

*Universidad Central Marta Abreu de las Villas.  
Facultad Ciencias Económicas  
Especialidad: Contabilidad y Finanzas*



# TRABAJO DE DIPLOMA

**Título:**

**“Diagnóstico de las limitaciones para la determinación del  
Costo de Capital en el Centro de Bioactivos Químicos.”**

**Autor: Frank Abel Bericiarto Pérez.**

**Tutor: Lic. Dalianys Martínez Machado.**

**Junio 2011**

***Hago Constar***

---

*HAGO CONSTAR*

Que el presente trabajo de diploma fue realizado en la universidad central “Marta Abreu” de Las Villas como parte de la culminación de estudios de la especialidad de Licenciatura en Economía, autorizado a que el mismo sea utilizado por la institución, para los fines que estime convenientes, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser prestado en eventos, ni publicados sin la autorización de la universidad.

---

Firma del autor.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo a sido realizado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe de tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.

---

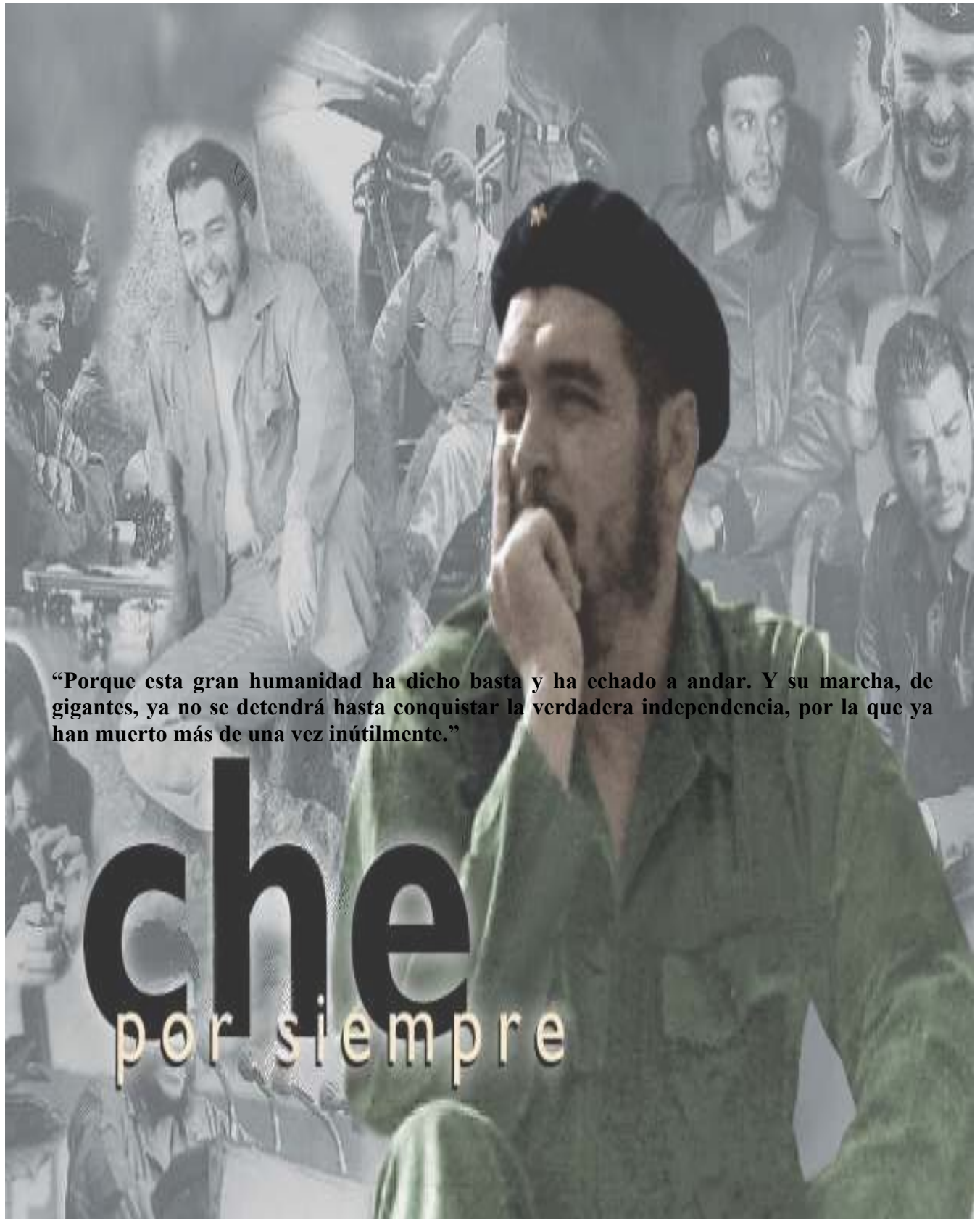
Firma del responsable de Información Científico-Técnico donde se defiende el Trabajo

---

Firma del jefe de Departamento

***Pensamiento***

---



**“Porque esta gran humanidad ha dicho basta y ha echado a andar. Y su marcha, de gigantes, ya no se detendrá hasta conquistar la verdadera independencia, por la que ya han muerto más de una vez inútilmente.”**

**che**  
**por siempre**

## *Dedicatoria*

---

## *Dedicatoria*

---

### *Dedicatoria:*

- *A mi madre que lo significa todo para mí y ha sido el motor impulsor de cada uno de mis esfuerzos; y a mi abuela que siempre estará a mi lado.*
- *A todos los que permanecieron de una forma u otra junto a mí, en este maravilloso momento, Amaury, Alejandro, Magali y especialmente Susana.*

# *Agradecimientos*

---



## *Agradecimiento*

---

### *Agradecimientos:*

- *A mi Tutora Lic. Dalianis Martines Machado, por la dedicación y empeño en la realización de este trabajo.*
- *A todo aquel que considere suyo este trabajo entre ellos, mi madre por todo el esfuerzo y la dedicación que ha tenido a través de su vida para conmigo, a mi tío, por ser un padre para mí, a tía Magali, a Susana, a Edgar a Mercedes, a Anita, Aliuska y Aniuska, al departamento económico del CBQ y a quienes me apoyaron y siempre creyeron en mí.*

# *Resumen*

### Resumen

El trabajo de diploma titulado “Diagnóstico de las limitaciones para determinar el costo de capital del Centro de Bioactivos Químicos” se desarrolló en el Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, con el objetivo de hacer una propuesta para determinar el costo de capital para dicho centro, teniendo en cuenta el análisis de los diferentes métodos o modelos de obtención del costo de capital. Se ha desarrollado sobre la base de disponer de un financiamiento y además un análisis de los rendimientos que estos pueden proporcionar por lo que se pretende hacer un diagnóstico de las limitaciones para determinar el costo de capital basado en la información económica financiera del centro. Se realizó una revisión bibliográfica sobre las diferentes formas existentes para ser determinado el Costo de Capital, así como una caracterización previa de la entidad, obteniéndose información relevante para lograr el objetivo propuesto. Se realizó un diagnóstico de las principales actividades del Centro de Bioactivos Químicos, así como de sus principales servicios y todo lo que pueda aportar indicadores decisivos para determinar la factibilidad del proyecto. El principal aporte de esta investigación se centra en realizar un diagnóstico que posibilite de manera eficaz determinar las limitaciones de las deficiencias para determinar el costo de capital dicho centro, garantizando su factibilidad para la empresa. Para llevar a cabo esta investigación se contó con el apoyo de los recursos humanos y materiales que viabilizaron la obtención de toda la información necesaria. En la esencia del método desarrollado son considerados aspectos de carácter objetivo medidos en las variables del centro. El trabajo es resultado de una investigación científica, aplicada a un caso real, que sea capaz de brindar una posible solución instrumental al problema planteado.

## *Summary*

---

### Summary

The dissertation entitled "Diagnosis of constraints to determine the capital cost of the Chemical Bioactive Center" was developed in the Chemical Bioactive Center, Central University "Marta Abreu" de Las Villas, in order to make a proposal for determine the cost of capital to the center, taking into account the analysis of different methods or models to obtain the cost of capital. Has been developed based on available funding and further analysis of the returns they can provide for what is intended to diagnose constraints to determine the cost of capital based on economic and financial information center. We reviewed the different ways bibliographic place to be determined Cost of Capital, as well as a previous characterization of the entity, obtaining information relevant to achieving the objective. A diagnosis of the main activities of the Chemical Bioactive Center, as well as its main services and everything that can provide key indicators to determine the feasibility of the project. The main contribution of this research focuses on a diagnosis that makes it possible to effectively determine the limitations of deficiencies to determine the capital cost of the center, ensuring its feasibility for the company. To conduct this research was supported by human resources and materials that make possible the obtaining of all necessary information. At the core of the method developed are considered aspects of objective variables measured in the center. The paper is based on scientific research, applied to a real case that is capable of providing a possible solution to the problem instrumental

# *Índice*

---

Contenido	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION.....	I
CAPITULO I      Marco Teórico Referencial.....	1
Introducción.....	1
1.1      Fuentes de Financiamientos a Largo Plazo.....	1
1.1.1    Análisis de las Fuentes de Financiamiento.....	2
1.1.2    Políticas en la Utilización de Precios.....	2
1.1.3    Prototipos de Fuentes de Financiamientos.....	3
1.2    Estructura de capital dentro de la determinación del costo de capital. .....	14
1.3    El costo de capital a nivel internacional, su aplicabilidad.....	18
1.4    Tratamiento del costo de capital en las empresas cubanas.....	22
1.5    La industria y la tecnología químico- farmacéutica.....	29
1.5.1    La industria químico-farmacéutica y biotecnológica cubana.....	30
CAPITULO II    Propuesta de las limitaciones para    la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G1.....	31
Introducción.....	31
2.1    Caracterización del Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.....	31
2.1.1    Participación de la Entidad en la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica.....	33
2.2    Caracterización del G-1 como producto.....	37
2.3    Análisis de las Variables Precedentes al Costo de Capital.....	38

2.3.1	Metodología para el Cálculo Económico por Método Estático de una Planta Química.....	39
2.3.2	Metodología Del Cálculo Dinámico.....	42
2.3.3	Alternativas y Resultados de los Cálculos.....	43
2.3.4	Análisis de Sensibilidad.....	45
2.4	Análisis de los diferentes métodos de cálculo del COK en el CBQ....	46
2.5	Propuesta de las deficiencias halladas al Centro de Bioactivos Químicos para determinar el costo de capital.....	53
CONCLUSIONES.....		55
RECOMENDACIONES.....		56
BIBLIOGRAFÍA.....		IV
ANEXO # 1	Costos de las Materias primas y otras erogaciones según las alternativas.	
ANEXO # 2	Salarios y otras erogaciones por concepto de las alternativas	
ANEXO # 3	Cálculos estáticos para la Alternativa 1	
ANEXO # 4	Cálculos estáticos para la Alternativa 2	
ANEXO # 5	Cálculos dinámicos	
ANEXO # 6	Cálculos dinámicos	
ANEXO# 7	Análisis económico para la sensibilidad	
ANEXO # 8	Sistema informativo de Registros de Tesorería	



# *Introducción*

## *Introducción*

---

Este trabajo está encaminado a realizar un Diagnóstico de las limitaciones para determinar el costo de capital del Centro de Bioactivos Químicos (CBQ) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas con el objetivo de solucionar dicha interrogante.

En la Plataforma Programática del Partido Comunista de Cuba se expresa: “El objetivo final del PCC es la construcción del socialismo”. Aquí se precisa que la sociedad cubana actual se encuentra en el período de edificación del socialismo, lo cual significa, el desarrollo de la construcción de la Base Técnico Material del Socialismo” Congreso PCC, (Plataforma Programática del PCC). En el segundo congreso del PCC se subrayó que para alcanzar esos fines se requiere: “Avanzar firmemente en el proceso de la industrialización socialista, añadiendo: “Para vencer definitivamente el subdesarrollo económico es necesario construir una industria capaz de mantenerse por sí misma y lograr rendimientos”. Congreso del PCC (Lineamientos económicos y sociales para el quinquenio 1981-1985)

La construcción de una industria socialista necesariamente implica invertir, desarrollar inversiones, sobre todo en el crecimiento, la ampliación y modernización de empresas ya existentes para elevar su eficiencia, sin que por ello se desatiendan la construcción de nuevas industrias.

En Cuba en los últimos años las empresas han alcanzado un determinado desarrollo en cuanto a las tecnologías y productos. Tal es el caso del Centro de Bioactivos Químicos perteneciente a la Universidad Central de las Villas el cual tiene como objetivo la obtención de principios de activos como el G-0 y G-1 para la fabricación de medicamentos como el Vitrofurul (plaguicida) y el Dermofurul (medicamento dermatológico). Este centro necesita de un análisis de los rendimientos que el centro pueda proporcionar por lo que se prevé hacer una propuesta de las deficiencias para la determinación del costo de capital basado en el análisis de los diferentes métodos de obtención del costo de capital sobre todo referido a la situación de la empresa. Como soporte esencial de la investigación está determinar las deficiencias por las cuales no se determina eficientemente el costo de capital, que no se tiene en cuenta en la mayoría de las empresas cubanas, a diferencia de los países capitalistas donde las empresas cuentan con las fuentes de financiamiento como son: acciones

comunes, acciones preferentes, dividendos y deuda, a diferencia de los centros de Cuba ( específicamente CBQ) solo tiene como fuente de financiamiento el capital propio o común, por lo que al determinar las deficiencias para el cálculo del costo de capital se hará un análisis de los diferentes métodos para su obtención basado en la información económica de la empresa.

Existen diferentes métodos para calcular dicho costo, en este caso se analizarán los siguientes métodos: modelos del costo de oportunidad del capital para mercados desarrollados, modelos del costo de oportunidad del capital en mercados inexistentes o poco desarrollados, modelo de valuación de los activos del capital, método de el costo promedio ponderado de capital, que de forma general el costo de oportunidad del capital, describe el promedio de los costos de los financiamientos (recursos) provenientes de fuentes alternativas de endeudamiento y de aportación de capital que demandan las organizaciones empresariales para atender sus diversas necesidades en activos o para emprender nuevos negocios, constituye un parámetro fundamental en la gestión financiera. En el caso de ser considerado como tasa de descuento en la evaluación de las proyecciones de los beneficios esperados de nuevos productos o de inversiones, su determinación errónea conduciría a decisiones perjudiciales, ya que tasas sobrestimadas rechazarían oportunidades rentables y frente a un mercado agresivamente competitivo en que describe márgenes cada vez reducidos, no se debe improvisar, porque conllevaría al deterioro del valor de la empresa.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, el problema científico que lleva a cabo esta investigación es: ¿cuál sería el diagnóstico de las limitaciones para la determinación del costo de capital para el Centro de Bioactivos Químicos?

En función del abordaje del problema científico se puede trazar como objetivo general hacer un diagnóstico de las limitaciones para la determinación del costo de capital para el Centro de Bioactivos Químicos; siendo necesario partir de una serie de objetivos específicos tales como: indagar en las diferentes fuentes de financiamiento a largo plazo y sus costos asociados tanto a nivel nacional como

internacional para productos químicos, caracterizar el Centro de Bioactivos Químicos y un análisis de las variables financieras precedentes al costo de capital, diagnosticar las limitaciones para la determinación del costo de capital en el CBQ .

Se ha utilizado el método teórico a través del análisis de las fuentes de financiamiento y la síntesis del costo de capital de estas. El método empírico utilizado para hacer una diagnóstico de las limitaciones para determinar el costo de capital en el centro.

Para dar cumplimiento a este objetivo se propuso como hipótesis que “si se diagnostican las principales limitaciones en el CBQ se podrá determinar el Costo de Capital.”

La tesis está estructurada de la siguiente manera: Capítulo I. “Fundamentos teóricos – metodológicos referentes al Costo de Capital”. En este se trata de una forma teórica todo lo referente a fuentes de financiamiento a largo plazo, estructura de capital dentro de la determinación del costo de capital, el costo de capital a nivel internacional, su aplicabilidad, tratamiento del costo de capital en las empresas cubanas, la industria y la tecnología químico- farmacéutica y un Capítulo 2. “Diagnóstico de las limitaciones para determinar el costo de capital del Centro de Bioactivos Químicos”. En este segundo capítulo se abordan de forma general las características de la empresa, su objeto social, misión y visión, además de un análisis de las variables financieras precedentes al costo de capital y de los diferentes métodos de cálculo del CK en el CBQ realizando un diagnóstico de las deficiencias halladas al Centro de Bioactivos Químicos para determinar el costo de capital.

# *Capítulo 1*

---

## **Capítulo I: Marco Teórico Referencial**

### **Introducción.**

La estructura financiera de una empresa esta designada por la adición de sus componentes de financiamiento, determinando los medios específicos que utilizan los administradores para la obtención de beneficios futuros.

En la actualidad las organizaciones en general tienen un obstáculo en frente que en ocasiones puede ser desfavorable para su consolidación y mantenimiento en el mercado, esta barrera es la financiación de sus actividades de operación, ya sea con recursos propios o con los de terceros.

Dentro de un mercado tan competitivo como el que se presenta en estos momentos, obtener recursos es sumamente difícil, por ello es necesario analizar algunos de los factores que pueden llegar a ser relevantes en este análisis para obtener el capital.

El análisis del costo de financiación en la economía no debe hacerse sin tener en consideración variables propias del mercado financiero como la eficiencia y la competencia, ni tampoco debe aislarse del entorno en el que se desenvuelve la actividad bancaria.

El costo de capital es el costo de financiación promedio de una organización, el cual para su respectivo cálculo se debe tener en cuenta cada una de las fuentes con los que la empresa puede obtener recursos, ya sean estos de corto o de largo plazo.

### **1.1- Fuentes de financiamiento a Largo Plazo.**

“Las fuentes principales de fondos a largo plazo son el endeudamiento a largo plazo, las acciones preferentes, las acciones comunes y las utilidades retenidas, cada una asociada con un costo específico y que lleva a la consolidación del costo total de capital.”(Cristo, 2010)

Toda empresa, pública o privada, requiere de recursos financieros (capital) para realizar sus actividades, desarrollar sus funciones actuales o ampliarlas, así como el inicio de nuevos proyectos que impliquen inversión.

La carencia de liquidez en las empresas (públicas o privadas) hace que recurran a las fuentes de financiamiento para aplicarlos en ampliar sus instalaciones, comprar activos, iniciar nuevos proyectos, ejecutar proyectos de desarrollo económico-social, implementar la infraestructura tecno-material y jurídica de una región o país que aseguren las inversiones. Todo financiamiento es el resultado de una necesidad.

### **1.1.1. Análisis de las fuentes de financiamiento**

Para el análisis de las fuentes de financiamiento es importante conocer de cada fuente lo que se muestra a continuación:

1. Monto máximo y el mínimo que otorgan.
2. Tipo de crédito que manejan y sus condiciones.
3. Tipos de documentos que solicitan.
4. Políticas de renovación de créditos (flexibilidad de reestructuración).
5. Flexibilidad que otorgan al vencimiento de cada pago y sus sanciones.
6. Los tiempos máximos para cada tipo de crédito.

### **1.1.2. Políticas en la utilización de los créditos**

Dado un análisis exhaustivo de las fuentes de financiamiento y conociendo los componentes necesarios para su utilización en las políticas de otorgamiento de crédito, las cuales son:

- Las inversiones a largo plazo (construcción de instalaciones, maquinaria, etc.) deben ser financiadas con créditos a largo plazo, o con capital propio, es

decir, nunca se debe usar los recursos circulantes para financiar inversiones a largo plazo, ya que provocaría la falta de liquidez para pago de sueldos, salarios, materia prima, etc.

- Los compromisos financieros siempre deben ser menores a la posibilidad de pago que tiene la empresa, de no suceder así la empresa tendría que recurrir a financiamiento constantes, hasta llegar a un punto de no poder liquidar sus pasivos, lo que en muchos casos son motivo de quiebra.
- Toda inversión genera flujos, los cuales son analizados en base a su valor actual.
- Los créditos deben ser suficientes y oportunos, con el menor costo posible y que alcancen a cubrir cuantitativamente la necesidad por el cual fueron solicitados.
- Buscar que las empresas mantengan estructura sana.

### **1.1.3. Prototipos de fuentes de financiamiento**

Después de ver las diferentes políticas para el otorgamiento de créditos, es necesario puntualizar la existencia de diversas fuentes de financiamiento, sin embargo, las más comunes son: internas y externas.

A. Fuentes internas: Generadas dentro de la empresa, como resultado de sus operaciones y promoción, entre éstas están:

a) Aportaciones de los Socios: Referida a las aportaciones de los socios, en el momento de constituir legalmente la sociedad (capital social) o mediante nuevas aportaciones con el fin de aumentar éste.

b) Utilidades Reinvertidas: Esta fuente es muy común, sobre todo en las empresas de nueva creación, y en la cual, los socios deciden que en los primeros años, no repartirán dividendos, sino que estos son invertidos en la organización mediante la programación predeterminada de adquisiciones o construcciones (compras calendarizadas de mobiliario y equipo, según necesidades ya conocidas).



c) Depreciaciones y Amortizaciones: Son operaciones mediante las cuales, y al paso del tiempo, las empresas recuperan el costo de la inversión, por que las provisiones para tal fin son aplicados directamente a los gastos de la empresa, disminuyendo con esto las utilidades, por lo tanto, no existe la salida de dinero al pagar menos impuestos y dividendos.

d) Incrementos de Pasivos Acumulados: Son los generados íntegramente en la empresa. Como ejemplo se tienen los impuestos que deben ser reconocidos mensualmente, independientemente de su pago, las pensiones, las provisiones contingentes (accidentes, devaluaciones, incendios), etc.

e) Venta de Activos (desinversiones): Como la venta de terrenos, edificios o maquinaria en desuso para cubrir necesidades financieras.

B. Fuentes externas: Aquellas otorgadas por terceras personas, tales como:

a) Proveedoras: Esta fuente es la más común. Generada mediante la adquisición o compra de bienes y servicios que la empresa utiliza para sus operaciones a corto y largo plazo. El monto del crédito está en función de la demanda del bien o servicio de mercado. Esta fuente de financiamiento es necesaria analizarla con detenimiento, para determinar los costos reales teniendo en cuenta los descuentos por pronto pago, el tiempo de pago y sus condiciones, así como la investigación de las políticas de ventas de diferentes proveedores que existen en el mercado.

b) Créditos Bancarios: Las principales operaciones crediticias, que son ofrecidas por las instituciones bancarias de acuerdo a su clasificación son a corto y a largo plazo. En el Perú, el financiamiento no gubernamental disponible para las empresas proviene de operaciones bancarias tradicionales, principalmente utilizando pagarés bancarios con plazos de 60, 90 ó 120 días de vencimiento, que en algunos casos que pueden ser prorrogados. Los pagarés son emitidos por el prestatario para cubrir el préstamo, que puede estar garantizado por bienes del activo fijo u otras garantías.

Los préstamos de corto y largo plazo están disponibles en empresas financieras. La Subintendencia de la Banca de Seguros (SBS), en cumplimiento de la política general del gobierno dirigida a reducir la inflación, supervisa el nivel de créditos extendidos por los bancos.

Los bancos y las instituciones financieras pueden establecer sus propias tasas de interés para las operaciones de préstamo y ahorros. Estas tasas no pueden exceder de la tasa máxima establecida por el Banco Central de Reserva (BCR). Debido a las condiciones de la economía del país, la tasa de interés para las operaciones en dólares estadounidenses excede las tasas establecidas en el mercado internacional.

En el estudio del costo de capital se tiene como base las fuentes específicas de capital para buscar los insumos fundamentales para determinar el costo total de capital de la empresa, estas fuentes deben ser de largo plazo, ya que estas son las que otorgan un financiamiento permanente.

“El costo de capital es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es también la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras, es por ello que el administrador de las finanzas empresariales debe proveerse de las herramientas necesarias para tomar las decisiones sobre las inversiones a realizar y por ende las que más le convengan a la organización.”(Gómez, 2001)

El costo de capital también se define como lo que le cuesta a la empresa cada peso que tiene invertido en activos; afirmación que supone dos cosas:

- a. Todos los activos tienen el mismo costo.
- b. Todos los activos son financiados con la misma proporción de pasivos y patrimonio.

El conocimiento que del costo de capital debe tener una empresa es muy importante, puesto que en toda evaluación económica y financiera se requiere tener una idea

aproximada de los costos de las diferentes fuentes de financiamiento que utiliza la empresa para emprender sus proyectos de inversión. Además el conocimiento del costo de capital y como es este influenciado por el apalancamiento financiero, permite tomar mejores decisiones en cuanto a la estructura financiera de la empresa se refiere. Existe gran número de decisiones tales como: estrategias de crecimiento, arrendamientos, y políticas de capital de trabajo, las cuales requieren del conocimiento del costo de capital de la empresa, para que los resultados obtenidos con tales decisiones sean acordes a las metas y objetivos que la organización ha establecido.

Actualmente existen un gran número de definiciones de este concepto entre las cuales se pueden nombrar las siguientes:

- La tasa de interés que los inversionistas tanto acreedores como propietarios, desean le sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- Ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento.
- La tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa, con el valor presente de los desembolsos esperados.
- El límite inferior de la tasa interna de rendimiento que un proyecto debe rendir para que se justifique el empleo del capital para adoptarlo.

Obviamente todas estas definiciones son equivalentes. Lo importante es desarrollar una metodología que determine el costo de cada una de las fuentes de financiamiento tanto internas como externas.

Una forma más aproximada de definir el concepto de costo de capital, es el costo de operar y obtener activos operativos para un correcto funcionamiento de la estructura organizacional.

Las empresas se endeudan por muchas razones. La principal radica en que el endeudamiento puede resultar más barato que la financiación propia pues, por norma general, los inversionistas exigen una retribución mayor (de otra manera, preferirían

ser acreedores y no inversionistas), ya que dentro de dicha retribución debe estar incorporado el costo de la financiación. En otras palabras, el rendimiento que se paga a los acreedores es fijo, en cambio es variable en el caso de los socios o accionistas.

Por lo que a medida que la deuda sea mayor, será más alta la rentabilidad de los inversionistas con relación al capital aportado. Por esta circunstancia, se afirma que el costo de financiación por medio de deuda es menor al costo de los recursos propios, dada su variabilidad en éste último caso.

Otra razón para el endeudamiento es la deducibilidad de los intereses, que puede producir, a través del menor impuesto que se paga en uso de dicha prerrogativa, una generación importante de recursos internos para futura financiación propia de sus operaciones; siempre y cuando dicho menor impuesto, causado por el uso de la deducción proveniente de los gastos financieros, sea retenido de las utilidades netas, para evitar que los recursos así generados se distribuyan implícitamente a los accionistas.

“Se entiende por Costo de Oportunidad del Capital (COK) lo que el accionista quiere recibir como mínimo por su inversión, a partir del COK las empresas generan valor para el propietario, ya que los retornos de los proyectos de inversión deberán ser iguales o mayores.”(Macías, 2006)

El COK tiene implícito la relación riesgo retorno que existe en el mercado, en este caso el retorno esperado está en función a los rendimientos en el mercado que tiene la empresa y el riesgo es la variación que existe entre el retorno real y el esperado. En un conjunto de posibilidades de inversión, el inversionista debe comparar todas las posibilidades que tiene, con un portafolio que mida el riesgo retorno de cada elección, esto implica obtener una cartera óptima que depende de la variación conjunta de los activos.

El objetivo de manejar un portafolio es obtener a partir de diversos activos un menor riesgo conjunto, ya que al juntar los activos estos tienen diversas variabilidades y

diversos retornos, los cuales en conjunto pueden reducir su variación o riesgo, a ello se le denomina diversificación de las inversiones.

Esto es de gran importancia porque cuando se menciona el retorno o riesgo de los activos, se está refiriendo a las acciones que emiten las empresas, las mismas que le generan valor al accionista, por tanto su análisis concluye en el costo de oportunidad del capital.

Pero lo anterior es parcialmente cierto si se trata de mercados de capitales poco desarrollados o con un funcionamiento deficiente o imperfecto, pero es la regla si se habla de un mercado de capitales bastante profundo o tendiente a ser eficiente.

### **COK en Mercados Desarrollados**

En los mercados desarrollados, los agentes eligen su posición en inversiones, puede ser larga o corta, más o menos arriesgada, lo cual depende de su grado de aversión al riesgo y de sus conocimientos. Todo esto es posible por la existencia de innumerables activos financieros.

En estos mercados el retorno del activo, llámese acciones es denominado el retorno del accionista y está en función al precio inicial del activo, al precio final o de venta y a las ganancias por acción que reparta la empresa.

A partir de esto se puede concluir que el retorno del accionista sería: Variación del precio a una tasa  $g\%$ , más los dividendos  $d\%$ :

Retorno:  $P_o$  (precio actual de la acción)  $\cdot (1 + g\%) + \text{Dividendos} / P_o = g\% + d\%$

La segunda parte del modelo,  $d\%$ , se mantiene estable si la política de dividendos de la empresa es igualmente estable, con ello no se dice que sea constante sino que los ritmos de crecimiento sean similares.

Es por ello que aquí juega un rol importante las expectativas del negocio y sus retornos futuros. En estas condiciones se puede decir que el retorno por acción es el Costo de Oportunidad de Capital de la empresa.

Existen diferencias entre el retorno que generan las acciones, estas diferencias están en función al sector económico y al tipo de negocio, por lo tanto se debe elegir el COK relevante para el sector y la empresa, en mercados desarrollados esta diferencia es mínima, siendo aplicable el retorno promedio de las acciones en el sector.

#### COK en Mercados de Capitales Inexistentes o poco desarrollados

Cuando se analiza el hecho de no tener mercado de capitales o la existencia de un mercado ineficiente, no se hace porque en ninguno de los casos se tiene a partir de los hechos, criterios para determinar el costo de oportunidad del capital.

Al no existir mercados de capital profundos, no es posible la transferencia de acciones o su valor no refleja las expectativas de crecimiento de la empresa, en este caso los accionistas hacen suyo el riesgo de la empresa y sólo pueden basarse en el retorno que genera la acción directamente relacionada a las inversiones de la empresa. En este caso, se puede recurrir a dos criterios de medición:

- El retorno económico del proyecto, el cual determina la factibilidad del proyecto a partir de su operatividad, sin recurrir a los niveles de apalancamiento financiero.
- El retorno financiero, cuando adicionalmente al retorno económico se incluye los niveles de financiamiento y se obtiene el retorno final del accionista sobre la base de un flujo financiero.

El retorno económico resulta de evaluar el flujo operativo sin deuda contra la inversión total sin deuda. Es posible hacer una extensión para el cálculo, relacionando a la Inversión con los Activos y al flujo operativo con la utilidad operativa, entonces el retorno sería el llamado Retorno Operativo de Activos (ROA).

$ROA = \text{Utilidad Operativa Neta} / \text{Activos Totales}$

Obtenido el retorno, se debe obtener el riesgo y ello puede definirse como “la variación del ROA respecto al ROA esperado (la varianza, desviación estándar o coeficiente de variación.”(Lauro, 2011). Una ampliación mejorada del indicador de retorno operativo sería el Rendimiento de Flujos de Fondo sobre la Inversión (CFROI) analizado anteriormente.

En el caso del retorno financiero se considera el flujo financiero como la utilidad neta con gastos financieros y la inversión relacionada con el patrimonio. Con ello se obtiene el Retorno sobre el Capital (ROE), el riesgo asociado se calcula similar al caso anterior.

$ROE = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$

Un factor más de importancia como componente del ROE es el costo de capital.

Según (Breally y Meyrs, 1996) “es una tasa de referencia que mide el riesgo del mercado de las oportunidades para financiar las inversiones de las empresas. El costo de capital es el costo promedio ponderado que la empresa paga por financiar sus activos totales o valor de capitalización de la empresa de las diferentes fuentes de financiamiento. A su vez muestra la tasa interna de rendimiento mínima que se espera ganar en un proyecto con el propósito de pagar los costos de los recursos utilizados en dicho proyecto. En el caso que el costo de capital de los recursos es menor que la tasa interna de rendimiento, conviene invertir en el proyecto, en caso contrario, no se debe invertir en el proyecto”.

Usando el ROA se descuenta los flujos económicos y usando el ROE se debe combinar con el modelo de Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC o WACC), usando además la relación deuda capital, los impuestos y el costo de deuda. Este CPPC tenderá a ser equivalente al ROA y por tanto los niveles de Valor Actual Neto (VAN) deben tener pocas diferencias, estando en un mercado de capital profundo. Las diferencias serán marcadas entrando a un mercado de capitales delgado, no

obstante, a mediano plazo los riesgos de deuda se harán presentes y se llevarán a niveles similares de retorno. Concluyendo, la tasa de descuento sería en flujos económicos el ROA (y mejor aún el CFROI) y en flujos financieros el ROE sin olvidar que se deberán usar la relación Deuda Capital asociada al ROE.

En cuanto al costo promedio ponderado de capital (CCPP) Cristo, (2010), menciona que: “El costo promedio ponderado de capital, que describe el promedio de los costos de los financiamientos (recursos) provenientes de fuentes alternativas de endeudamiento y de aportación de capital que demandan las organizaciones empresariales para atender sus diversas necesidades en activos o para emprender nuevos negocios, constituye un parámetro fundamental en la gestión financiera. En el caso de ser considerado como tasa de descuento en la evaluación de las proyecciones de los beneficios esperados de nuevos productos o de Inversiones, su determinación errónea conduciría a decisiones perjudiciales, ya que tasas sobrestimadas rechazarían oportunidades rentables y frente a un mercado agresivamente competitivo en que describe márgenes cada vez reducidos, no se debe improvisar, porque conllevaría al deterioro del valor de la empresa”.

Detallando el CPCC, este señala que los costos de capital tienen una fuente explícita y una implícita. Por explícita se tienen a todos los costos de deuda netos de impuestos (el efecto tributario tiene un impacto en los flujos de caja, por ello es necesario extraerlo del cálculo). Por costo implícito se refiere al retorno que exige el accionista o la tasa de ganancia mínima pedida por este, este costo implícito se aproxima con el ROE o estimando de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) resultante de los flujos de Valor Económico Agregado (EVA). El retorno del accionista puede ser aproximado con la inclusión del riesgo en el costo de deuda.

El modelo CPCC se basa en ciertos parámetros, por ejemplo que la relación deuda capital (D/C) se mantendrá en promedio, ya que si esta relación es cambiante, entonces el costo de capital varía, puesto que tanto Capital (C) como Deuda (D) cambian.



En este caso, cuando D es alto, el costo de capital tiende a ser bajo y a medida que C sube, el costo de capital, esto se da porque con la deuda los riesgos del proyecto se han trasladado fuera del negocio, la entidad financiera asume el riesgo y el costo de capital es bajo.

Cuando el capital sube en proporción a la deuda, entonces el costo de capital se eleva, puesto que los riesgos comienzan a trasladarse a la entidad

Un detalle que además ajusta el costo de capital, es cuando se dan aportes de capital al negocio, esto sucede por diversos motivos, pero el principal es cuando el negocio no logra afrontar las deudas y el propietario debe poner de sus fondos para amortizar la deuda, por lo general la caja debe cubrir los pagos de deuda, pero cuando esta caja que además se financia con la depreciación es insuficiente, entonces el accionista realiza aportes de capital y cambia la relación D/C.

Para fines de cálculo del modelo CPPC se usa la información de pasivo de largo plazo y capital social, para evitar las influencias de deudas de corto plazo en la tasa de costo de capital, indicar que debe medir riesgos a largo plazo antes que a corto alcance.

Existen diversos factores implícitos fundamentales del costo de capital:

- El grado de riesgo comercial y financiero.
- Las imposiciones tributarias e impuestos.
- La oferta y demanda por recursos de financiamiento

Esto se ve mediante la siguiente fórmula:

$$CPPC = W_d * K_d (1 - T) + W_p K_p + W_s K_s$$

Donde  $W_d$ ,  $W_p$ ,  $W_s$  son los pesos que se usan para las deudas, las acciones preferentes y el capital común respectivamente.

A continuación se presenta un pequeño acercamiento teórico de los costos de estas fuentes, pero se debe tener en cuenta que el estudio de cada uno de estos costos tiene connotaciones más profundas en su aplicación.

Costo de endeudamiento a largo plazo.

Esta fuente de fondos tiene dos componentes primordiales, el interés anual y la amortización de los descuentos y primas que se recibieron cuando se contrajo la deuda.

El costo de endeudamiento puede encontrarse determinando la tasa interna de rendimiento de los flujos de caja relacionados con la deuda. Este costo representa para la empresa el costo porcentual anual de la deuda antes de impuestos. Los cálculos para hallar la tasa de rendimiento pueden ser realizados por el método de la "interpolación".

Costo de Acciones Preferentes (CAP)

El costo de las acciones preferentes se encuentra dividiendo el dividendo anual de la acción preferente, entre el producto neto de la venta de la acción preferente.

$C.A.P. = \text{Dividendo anual por acción} / \text{Producto neto en venta de A.P.}$

Costo de acciones comunes

El valor del costo de las acciones comunes es un poco complicado de calcular, ya que el valor de estas acciones se basan en el valor presente de todos los dividendos futuros se vayan a pagar sobre cada acción. La tasa a la cual los dividendos futuros se descuentan para convertirlos a valor presente representa el costo de las acciones comunes. El costo de capital de las acciones comunes usualmente es calculado por el "modelo Gordon"

Costo de las utilidades retenidas

El costo de las utilidades retenidas está íntimamente ligado con el costo de las acciones comunes, ya que si no se retuvieran utilidades estas serían pagadas a los accionistas comunes en forma de dividendos, se tiene entonces, que el costo de las utilidades retenidas se considera como el costo de oportunidad de los dividendos cedidos a los accionistas comunes existentes.

### **1.2-Estructura de capital dentro de la determinación del costo de capital.**

La estructura de capital de una empresa puede definirse como la sumatoria de los fondos provenientes de aportes propios y los adquiridos mediante endeudamiento a largo plazo; en tanto que la estructura financiera corresponde a la totalidad de las deudas —tanto corrientes como no corrientes— sumadas al patrimonio o pasivo interno. Las fuentes de adquisición de fondos, junto con la clase de activos que se posean, determinan el mayor o menor grado de solvencia y de estabilidad financiera del ente económico. La magnitud relativa de cada uno de dichos componentes es también importante para evaluar la posición financiera en un momento determinado.

Los indicadores de solvencia reflejan la capacidad de la empresa para atender las obligaciones representadas en cargas fijas por concepto de intereses y demás gastos financieros, producto de sus obligaciones contractuales a corto y largo plazo, así como el reembolso oportuno del monto adeudado. Lo anterior quiere decir que la proporción de deuda y la magnitud de los costos fijos que de ella se derivan son indicadores de las probabilidades de quiebra de una empresa por insolvencia y del riesgo que asumen los inversionistas, dada la variabilidad de las utilidades esperadas y que constituyen su rendimiento.

A la hora de realizar nuevas inversiones, éstas seguramente se financiarán con una combinación de deuda (proveedores, bancos, hipotecas, entre otros), acciones preferentes y capital contable ordinario (acciones comunes). Esta combinación se llama estructura de capital.

El costo de capital es de gran importancia para la Pequeñas y Medianas Empresas (PYME), ya que de ello depende su crecimiento, teniendo como objetivo la generación de mayor valor para la empresa y para los dueños.

El calcular de manera correcta el costo de capital permitirá a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) tener un mejor panorama para seleccionar las fuentes de financiamiento de corto y largo plazo y así tener la probabilidad de generar una rentabilidad financiera positiva. Existen fuentes de financiamiento tanto de corto y largo plazo a las que pueden tener acceso las PYMES para realizar sus inversiones de proyectos.

En el corto plazo el costo de capital se encuentra estructurado por las cuentas por pagar, pasivos acumulados, línea de crédito, convenio de crédito revolvente, documentos negociables, anticipo a clientes y préstamos privados. En largo plazo lo conforman los bonos, acciones preferentes y comunes, arrendamiento financiero, obligaciones convertibles y garantías, hipotecas y dividendos. Los administradores financieros de las empresas deberán hacer un uso prudente de dichas fuentes para generar una rentabilidad financiera para la empresa, sin embargo las PYMES tienen restricciones para tener acceso a estas fuentes de financiamiento.

Las fuentes de financiamiento deben propiciar una mezcla de deuda y capital con un costo de capital óptimo que permita generar una rentabilidad financiera a la empresa.

Algunas razones a tomar en cuenta en el análisis financiero de las PYMES es cómo impacta el costo financiero a la creación o destrucción de valor de las empresas, lo cual es examinado con herramientas tales como el Valor Económico Agregado (EVA), el Rendimiento de Inversión sobre la Operación Neta Después de Impuestos (RIONDI) y el Generación Económica Operativa (GEO).

Es importante analizar en el costo de capital, el grado de riesgo comercial y financiero, la situación fiscal y en cuanto al mercado la oferta y demanda de las fuentes de financiamiento. El costo de capital es un factor importante en la elaboración de los presupuestos de corto y largo plazo de la empresa y en ese sentido cada uno de los componentes del presupuesto debe ser analizado por los administradores financieros de las PYMES.

Las inversiones de la empresa representadas por la composición de los activos tangibles e intangibles deben estar en armonía con la estructura de capital en la cual se planea la mezcla de deuda y capital para que de esta manera se maximice la rentabilidad financiera de la empresa y se minimice el riesgo de las inversiones; por ello debe existir un equilibrio entre el riesgo del negocio de la empresa y el rendimiento, de modo que se maximice el precio de las acciones y así generar una estructura de capital óptima para la empresa y tanto en el corto plazo como en el largo plazo tenga una rentabilidad financiera aceptable.

([Boríssov, Zhamin y Makárova](#), 2005) mencionan en su investigación que “las elecciones de deuda y capital afectan las operaciones de impuestos de las empresas de ahí que debe observarse cómo impactan a las utilidades de la misma. Las decisiones de elecciones entre pasivo (deuda) y capital reside en el nivel de riesgo (cuando se emplea financiamiento, existe mayor riesgo por tener una cantidad fija de intereses) y en el potencial de rendimiento (los intereses son deducibles de impuestos por lo que el rendimiento de capital en un nivel de utilidad de operación es mayor); cuando realiza este tipo de decisiones para efectuar una inversión, tomará decisiones sobre cuál debe ser la estructura financiera y así generar una rentabilidad financiera”.

Las PYMES deben gestionar en forma prudente las siguientes variables para poder competir en un ambiente nacional e internacional y así generar elecciones de mezclas óptimas de deuda y de capital que den la probabilidad de crear una rentabilidad financiera positiva:

A) Variables de beneficios e impuestos. Los estudios de los beneficios de los impuestos de ([Boríssov, Zhamin y Makárova](#), 2005), se apoyan en los trabajos de (Macías,2006) en los cuales encuentran una relación negativa entre el apalancamiento y el nivel del escudo de impuestos de no deuda, por lo cual concluyen “sugiriendo que las empresas que tienen este tipo de beneficios de los impuestos deberán tener menos deuda, ya que ello les permite con ese escudo de impuestos hacer nuevas inversiones y no recurrir a financiamientos en forma

excesiva lo cual beneficia en forma positiva a la rentabilidad financiera de la empresa”.

B) Escudo de Impuestos de las operaciones de no deuda. (Sánchez, 2005) “emplean la razón de depreciación a activos y la razón de pérdida operativa neta (para llevarla a la contabilidad) a activos, esto con el fin de medir el escudo de impuestos de las operaciones (investigación y desarrollo pueden ser usadas como variables de crecimiento de oportunidades, que pueden ser consideradas como escudos de impuestos de no deuda). Las depreciaciones son gastos virtuales que benefician en forma positiva a la rentabilidad financiera permitiendo oportunidades de crecimiento para la empresa y generando una rentabilidad financiera positiva para la misma.”

C) Unicidad. La unicidad permite unir a los distintos componentes de la estructura de capital, del rendimiento y de los impuestos, así fusionados con el único propósito de generar una rentabilidad financiera positiva para la empresa. En este sentido [Borísov, Zhamin y Makárova](#) describen que la unicidad puede variar al cruzar industrias, usan dos dígitos del código SIC, que son las siglas de Standard Industrial Classification, para controlar los efectos de la industria, remitiéndose a los estudios de (Bradley y Mayers, 1996) donde documentan que el apalancamiento varía al cruzar industrias, y así uniforman el control a través de otras variables.

### **1.3- El costo de capital a nivel internacional, su aplicabilidad.**

“El costo de capital en las empresas internacionales es muy aplicable porque trabajan con todos los componentes que se necesitan para determinar dicho costo de capital: deudas, acciones comunes, acciones preferentes, además de operar en un mercado más competitivo donde es necesario evaluar la tasa de rendimiento o costo de capital de un producto y compararlo con el del mercado para saber si está por encima o por debajo de la línea establecida por el mercado. Para lo que existen varios modelos por los cuales trabajan o se guían los países desarrollados para evaluar el costo de capital o para enfocarlo al mercado.”(Macías, 2006)

De los modelos aplicables a dichos países se encuentra: Modelo de costo de oportunidad del capital y el Modelo para países emergentes.

Modelos del Costo de Oportunidad del Capital

“Primero se enfocará el estudio en un mercado de capitales desarrollado, como en estos mercados es posible la transferencia de activos y a la vez tener un portafolio, se debe establecer el criterio del Modelo de Valuación de los Activos del Capital (CAPM).” (Macías, 2006).

El modelo postula que existen 2 componentes ligados al Retorno de la Acción ( $R_a$ ), estos son la tasa Libre de Riesgo ( $R_f$ ) y la prima Riesgo Negocio ( $R_n$ ):

$$K = R_a = R_f + R_n$$

Como la desviación estándar no es un criterio completo de medida del riesgo, debido a la existencia de varios títulos, entonces a un indicador relacionado a establecer carteras de activos, es el Beta.

$$\text{Beta} = \text{Cov} (R_j, R_m) / \text{Var } R_m$$

Donde:

$\text{Cov} (R_j, R_m)$ : Covarianza entre los Rendimientos de la acción  $j$  y los Rendimientos del Mercado, es también la pendiente de un modelo de regresión con intercepto y ambas variables.

$\text{Var } R_m$ : Varianza de los rendimientos del mercado

Uniendo estos conceptos a la relación rentabilidad exigida frente al riesgo asumido, entonces se modela así:

$$K = R_a = R_f + \text{Beta} (R_m - R_f) (1)$$

Donde:  $K$ : Capital,  $R_a$  es el Flujo de Caja Neto de cada Período anual y  $R_f$  se identifica como Rentabilidad de un Activo que no ofrece riesgo.

Hasta aquí una tasa de retorno (costo de capital), pero no si era del accionista o el retorno económico, por tanto 2 variantes, estas son que existe un beta económico (Be) que no considera endeudamiento, lo cual implica el Costo de capital económico y un Beta patrimonial (Bp) que considera la relación deuda capital y que implica el costo del accionista. Lo que se calculó en la ecuación (1) es el Bp, por lo tanto este determina el costo de oportunidad del capital y si hallar el costo económico que corregirlo de la siguiente manera:

$$Be = Bp / (1 + (1 - t) * D/C)$$

Donde:

t: impuestos

D / C: Relación Deuda Capital

Si ha calculado estos índices para varias empresas de un sector, entonces se debe hallar el promedio del sector, esto es ponderando los indicadores obtenidos por la participación de la empresa en la capitalización del mercado.

Resuelto el tema de betas a calcular el retorno o costo de capital, para ello la tasa libre de riesgo como el retorno de los Treasury Bills del mercado Estados Unidos (USA). “Para definir el retorno del mercado o premio por riesgo negocio en el índice bursátil más representativo. Como se menciono anteriormente el hecho de usar el modelo CAPM no excluye al análisis de costo de oportunidad del capital en países emergentes, esto se debe a que existe cierta convergencia del CAPM con los análisis ROA y ROE usados en ausencia de mercado de capitales, salvando siempre algunas fricciones tributarias e incluyendo la relación deuda capital del sector local o de la empresa local.”(Cristo, 2010)

#### **B. Modelo para países emergentes**

Anteriormente el costo de Oportunidad del accionista (usando CAPM y Beta patrimonial) para un Mercado desarrollado, a agregarle otros indicadores que reflejen



el diferencial entre los niveles de riesgo retorno de un país desarrollado frente a uno emergente o poco desarrollado.

Entonces antes el retorno del accionista usando el premio por riesgo negocio y la tasa libre de riesgo, en el análisis el riesgo país y el riesgo por sobre costo financiero.

➤ El Riesgo País (Rp)

El riesgo país es inherente a un mundo en donde existe alta movilidad de flujos de capital, ello se debe a que las decisiones para inversión en un país u otro ya no sólo contemplan los riesgos y retornos del mercado desarrollado, sino otros riesgos que pueden ser la inestabilidad política como un peligro para la recuperación de las inversiones, aun cuando hoy en día existen diversas formas de reducir esto, como los acuerdos Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (MIGA) o los seguros de riesgo.

Otros riesgos son los económicos como la inestabilidad cambiaria o los recurrentes cambios en la política económica, estos son más difíciles de cubrir y por ello se deben incorporar al análisis.

Se puede calcular el riesgo país mediante 2 formas, una se relaciona al diferencial de tasas pasivas entre los mercados locales e internacionales, la cual cuando es positiva ( $\text{Interés local} - \text{Interés país desarrollado} > 0$ ) señala un nivel mínimo de riesgo país.

“La otra manera es el retorno de los papeles de deuda que emite un país en un mercado desarrollado, generalmente asociado al retorno de los Bonos Brady nacionales, ello se debe a que el retorno mide la exigencia de un inversionista internacional en un título de deuda de un mercado emergente, esa exigencia contempla los riesgos asociados de las políticas económicas de los países sobre los títulos de deuda y por tanto se exige un mayor retorno sobre el local, el diferencial de retornos de los papeles de deuda sobre los Treasury Bills (retorno mínimo local) marca el nivel de riesgo país.”(Lauro, 2011).

➤ Riesgo por Sobre Costo Financiero (SCF)

Hasta ahora supuesto que si bien en un mercado poco desarrollado se tiene la capacidad de obtener fondos en mercados del primer mundo y por ello los riesgos de ese mercado a los inversionistas. Pero cuando no, esta capacidad de obtención de fondos, se tiene que recurrir al mercado de capital local, este entraña un nuevo riesgo que es el sobre costo financiero, el cual implica incorporar el riesgo de tener fuentes de deuda cuyos costos distorsionan el costo de oportunidad del capital medido a partir de mercados desarrollados. Para calcular este riesgo se recurre a un análisis del spread o diferencial de tasas activas (de créditos o activos bancarios) frente a las pasivas (de ahorros o de pasivos bancarios) del mercado local, frente al diferencial que existe en un mercado internacional. La diferencia entre el spread local frente al internacional será la medida de este riesgo.

En conclusión el costo de capital a partir de los mercados de capitales y considerando las fricciones de los mercados en desarrollo, queda establecido del siguiente modo:

$$K = R_a = R_F + B_e^* (R_m - R_f) + R_p + SCF$$

Be\*: Es el Beta económico, se obtiene desde el Beta patrimonial promedio ponderado del sector de negocios, tomando como peso la capitalización bursátil de cada empresa, Este beta es ajustado por la relación D/C de la empresa local para obtener el Be.

#### **1.4- Tratamiento del costo de capital en las empresas cubanas.**

“La elección del tipo de actualización es una parte de la decisión de invertir y constituye la decisión en cuanto a la alternativa de invertir o de no invertir desde el punto de vista de la rentabilidad.”(Cristo, 2010).

En este orden de cosas para calcular el tipo de actualización hay que tener en cuenta el modo de financiación de la inversión:

- Si la inversión está financiada por capitales ajenos, el tipo (tasa) debe ser superior al tipo de interés pagado a los capitales ajenos.
- Además, la diferencia dependerá:
  - del tipo de rendimiento interno deseado
  - del riesgo de la inversión
- Si la inversión está financiada por capital propio, el tipo  $i$  será al menos igual al tipo que el inversor podría obtener con otra inversión de igual riesgo. Consecuentemente, el tipo  $i$  tenderá al tipo de sector económico de una actividad.
- Si la inversión está financiada simultáneamente por capital propio y capital ajeno, hay que considerar los factores mencionados en los párrafos precedentes y en sus relaciones cuantitativas. Se obtiene así un tipo de actualización ponderado.
- Si se supone que la inversión es financiada:
  - por capital propio  $P$  a los que se aplica el tipo  $K_e$ ; costo de patrimonio en el año; por capital ajeno  $D$  a los que se le aplica el tipo  $K_i$  ; el tipo de actualización  $K_o$  , se obtiene mediante la fórmula :

$$K_o = \frac{P * K_e + D * K_i}{P + D}$$

Donde:  $K_i$ : número de precios observados.

Nótese que esta expresión representa una "tasa de interés media ponderada"

Entre los diversos tipos que pueden adoptarse como tipo de actualización se tienen:

- a) El tipo que representa el costo del préstamo o de inmovilización del capital. Las cantidades a invertir por la empresa, pueden tener su origen en tres fuentes diferentes:
  - la emisión de obligaciones (deuda).
  - la emisión de acciones.

- utilización de los fondos propios de la empresa (autofinanciación).
- b) El tipo normal: es el tipo de beneficio fijado por los empresarios como el mínimo aceptable para realizar una inversión.
- c) El tipo de excepción: es un tipo de actualización que se diferencia de un tipo normal por calcularse en función de las particularidades de una inversión determinada.

En la determinación de la corriente de flujo de fondos se computan todos los cobros y pagos que periódicamente se producirán durante el horizonte económico del proyecto de inversión, a excepción de la remuneración del capital financiero, que viene recogida por el costo de capital. Aquí se plantea que el costo de capital es la tasa de rentabilidad mínima que una empresa debe obtener de sus inversiones para que su valor de mercado no varíe.

Al emplear el costo de capital de la empresa como tasa mínima requerida, implícitamente se está suponiendo que los proyectos de inversión sujetos a estudio no afectarán al riesgo económico financiero de la empresa, si los mismos son emprendidos por ésta. Si esto es así, ha de ser debido a que la empresa ha alcanzado una estructura de activos y de financiación que va a mantener fija a lo largo del tiempo, afectando únicamente al costo de capital de la oferta y la demanda de fondos del mercado de recursos a largo plazo.

Para el cálculo del costo de capital permanente y de cada uno de los componentes (fuentes de financiación) puede generalizarse el siguiente método: estableciendo que según (Mendoza, 2009) “en toda obtención de capital se originan dos corrientes de signo contrario, una representada por los cobros de las aportaciones de capital en concreto y otra correspondiente a la remuneración y devolución del mismo a sus propietarios. Entonces, se puede establecer que el costo efectivo de una fuente de financiación en particular, vendrá dado, en un sentido amplio, por aquella tasa de rendimiento que origine la siguiente igualdad”:

$$Fo = \frac{C1}{1+r} + \frac{C2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Cn}{(1+r)^n}$$

$$(1 + Kf) \quad (1 + Kf)^2 \quad (1 + Kf)^n$$

En donde:

Fo = fondos recibidos por la empresa en el momento de evaluación.

Ct = salidas de fondos (por pagos de intereses, dividendos, devolución de capital) en el momento t.

Kf = costo efectivo de la fuente de financiación; rentabilidad del capital para su prestador.

Hasta aquí se ha establecido las consideraciones principales a la hora de calcular la tasa de descuento adecuada para evaluar un proyecto. Seguidamente se expondrá el "Escenario Cubano" tratando de inferir cuales serían las tasas de descuento más factibles de aplicar de acuerdo con los objetivos específicos perseguidos por la empresas y las particularidades y realidades de la economía cubana actual.

Si la determinación del costo de capital (y con ello el tipo de actualización) es una labor muy complicada, incluso en países donde existen mercados de capitales desarrollados y grandes empresas, para los cuales se han desarrollado la mayoría de los modelos anteriormente expuestos, esta tarea es mucho más difícil para países como el nuestro con mercados de capitales muy poco desarrollados o nulos y economías muy frágiles. No obstante se piensa que existen elementos que pueden ser aplicables a las condiciones a la hora de fijar una tasa de descuento, por demás imprescindible cuando de evaluar proyectos de inversión se trata.

Entre las cuestiones a tener en cuenta en la situación actual se tiene:

1. El sistema empresarial bajo sus distintas modalidades: estatal, estatal – capitalista, capitalista privado, colectivo, cooperativo, familiar e individual, se regirá por los principios de autogestión y autofinanciamiento.
2. La gestión empresarial debe estar orientada hacia la eficiencia económica, siendo el eficiente funcionamiento empresarial las garantías para incrementar las fuentes de ingreso de la sociedad.
3. Atendiendo a la dirección administrativa el sistema empresarial cubano se divide en dos grandes grupos de empresas: las de subordinación nacional y las

de subordinación local. La dirección por ramas, a la cual pertenecen las empresas de subordinación nacional tiene como objetivo asegurar el desarrollo económico de las ramas más progresivas de la economía nacional y una dirección única y coordinada de la política técnica en las ramas productivas.

4. La estructura económica productiva y la organización del sistema empresarial no han alcanzado la madurez y fortaleza necesaria, donde no predominan las relaciones de mercado, sino la dirección centralizada de la economía (actualmente existe en muchos casos un mayor espacio de las relaciones de mercado y medidas en marcha apuntan hacia ello).
5. Según el grado de participación de las empresas cubanas con el capital extranjero, el sistema empresarial cubano se puede dividir en tres grandes grupos:

- a)- Empresas con vínculos directos con el capital extranjero.
- b)- Empresas con vínculos indirectos con el capital extranjero.
- c)- Empresas que no tienen vínculos aparentes de ningún tipo con el capital extranjero.

Los objetivos declarados de los dos primeros grupos de empresas son la obtención de ganancias, según (Domínguez, 2010). “Para el tercer grupo el principal objetivo es la satisfacción de las necesidades sociales. Pero para el logro de cualquier objetivo es necesario un determinado nivel de rentabilidad, por tanto el objetivo último es la maximización de utilidades o por lo menos cierto nivel de utilidades.”

Hoy se reconoce internacionalmente que el fin que desea alcanzar la empresa como ente vivo, es el de su supervivencia. Por tanto, los objetivos principales que caracterizan a la empresa actual (en especial a las de cierto tamaño) son:

- objetivos de rentabilidad,
- objetivos de crecimiento (subobjetivo de estabilidad e innovación),
- objetivos de naturaleza social.

La pequeña empresa, en última instancia, pretenderá como objetivo principal sobrevivir y mantener su independencia, sacrificando en ocasiones el logro de mayores beneficios y la tentación del crecimiento.

“Una empresa sobrevivirá si por una parte sus inversiones son rentables y en consecuencia los resultados obtenidos, si no máximos, si son al menos satisfactorios. De esta manera, se puede generar y mantener el objetivo global de crecimiento ya que será posible obtener los fondos (internos y externos) necesarios para financiar el crecimiento, el cual está ligado al objetivo de estabilidad e innovación en un sentido amplio (técnica, comercial y de organización).”

(Delgado, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede plantear las siguientes propuestas para las empresas cubanas respecto a las tasas de descuento:

1. Como independientemente del objetivo que persiga la empresa (máximos beneficios, supervivencia, consolidación, expansión, satisfacción del cliente) ésta debe alcanzar determinado nivel de rentabilidad; la tasa de descuento en cualquier caso debe ser mayor al costo de la financiación (costo de capital).
2. Si se trata de empresas de subordinación nacional, la tasa de descuento además de ser superior al costo de la financiación debe tener en cuenta la tasa (ritmo) de crecimiento de la rama o sector. La tasa aquí vendría dada por el tipo medio de rendimiento del capital en explotación, durante un período significativo en la empresa más representativa del sector, esto corregido por el crecimiento esperado.
3. En el caso de las empresas de subordinación local se debe hacer una diferenciación, aquellas que se encuentran bajo el sistema de autogestión y autofinanciamiento y cuyo principal objetivo es la obtención de utilidades deben utilizar un tipo que sea superior al costo de la financiación (en este caso autofinanciación) y que sea superior al costo de oportunidad, el cual será muy difícil de identificar en muchos casos. Si las empresas se dedican a los servicios públicos, se piensa que el tipo a utilizar debe ser el costo de la financiación,

pues para muchas de estas empresas ya es bastante con alcanzar el equilibrio financiero.

- a)- costo de la financiación (costo de capital).
- b)- a la rentabilidad esperada de la mejor alternativa de inversión de igual riesgo.
- c)- al resultado de añadir al tipo puro, la prima de riesgo y la prima de inflación.

En este caso se podría tomar como tipo puro la tasa de interés de los títulos del estado a corto plazo del país con el cual se encuentra asociado el capital o en el cual se piensan colocar los productos o servicios. Lo mismo ocurre para la estimación de la prima de inflación y de riesgo.

4. Para las empresas con vínculos directos o indirectos con el capital extranjero que persiguen la obtención (maximización) de ganancias, es decir, la máxima rentabilidad y para aquellas que no tienen vínculos directos con el capital extranjero, pero que pretenden su inserción en la economía mundial se cree que el tipo de actualización a utilizar debe ser superior (se debe tomar el mayor de ellos).
5. Siempre y cuando se pueda calcular con aceptable exactitud el costo de cada una de las fuentes de financiación se debe calcular el costo medio ponderado de capital y utilizar este como tasa de descuento para el proyecto.
6. También se podría utilizar como tasa de descuento para proyectos el costo medio ponderado de capital para la empresa, esto si el proyecto no afecta la estructura de capital de la misma.

En el caso que resulte de mucha dificultad la determinación de la tasa de descuento adecuada para el proyecto según las propuestas anteriores, se recomienda calcular el tipo de actualización a partir del tipo de crecimiento, esto resiste la lógica si se considera que la mayoría de las empresas cubanas de los distintos sectores están obligadas a crecer, siempre que este crecimiento sea soportable económicamente.

### **1.5. La industria y la tecnología químico- farmacéutica.**



La industria químico-farmacéutica produce medicamentos para el tratamiento de variados tipos de patologías que afectan a los seres humanos y para la cura y protección de animales y plantas. La demanda de los productos de esta industria es beneficiada por la rápida introducción de tecnologías de última generación en todas las esferas de su dominio. Se destaca, la misma, por la estricta observancia de regulaciones internacionales en cuanto a normas de manufactura, registros sanitarios y control de la calidad en los aspectos químico, biológico y otros.

El aumento y la diversificación de las producciones de esta industria es un imperativo de estos tiempos en los que a diario surgen nuevas entidades moleculares que pueden ser obtenidas por vía químico-sintética o biotecnológica. Los fármacos sintéticos mantienen las esperanzas de sanar a millones de pacientes aquejados por enfermedades tradicionales o de nuevo tipo, a la vez que las nuevas tecnologías de producción aseguran millonarias ganancias a las transnacionales de los medicamentos. Por el elevado nivel de sofisticación tecnológica esta industria es patrimonio, casi exclusivo, de los países desarrollados.

“En las modernas plantas químico-farmacéuticas se aprecia el arte de la combinación e integración efectiva de procesos y aparatos de ingeniería química, control automático, mando a distancia, etc., conformando un régimen estable de producción. La industria y la tecnología químico-farmacéutica en esta primera década del tercer milenio están sujetas al imperio de la globalización, según, cuyos rasgos distintivos son: ritmo acelerado del cambio tecnológico; reducción del ciclo de vida de los productos; expansión internacional de la tecnología; aumento de la complejidad tecnológica y de los mercados; crecimiento del comercio internacional; surgimiento de nuevas formas de negociación; comercialización y la especialización de los clientes y los productos.”(Gaitán, 2006)

### **1.5.1 La industria químico-farmacéutica y biotecnológica cubana.**

“La industria farmacéutica cubana, en consonancia con el tiempo que corre, cuenta con el aval de haber desarrollado diversos productos de impacto nacional e internacional para el bienestar de la sociedad, entre los que se encuentran: Va-Mengoc- BC, Vacuna meningocócica, Ateromixol, producto contra el colesterol conocido como PPG, Heberkinasa, conocida como la estreptoquinasa recombinante, Los procesos de innovación y desarrollo empresarial, (I+D), en la época contemporánea se caracterizan al menos por las siguientes fases:”Gaitán,(2009)

1- Generación de ideas. 2- Investigación básica. 3- Investigación aplicada. 4- Desarrollo. 5- Prototipo. 6- Normalización. 7- Fabricación. 8- Comercialización. Estas características, a partir de la década de los 90, conforman un modelo interactivo, entramado, en red, no lineal del proceso de innovación que puede asumir diversas formas.

## *Capítulo 2*

---

## **Capítulo II: Diagnóstico de las limitaciones para la determinación del Costo de Capital para el CBQ.**

### **Introducción.**

El trabajo se realizó en el Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, sita en Carretera de Camajuaní Km. 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, tiene como función principal la de investigar, producir y comercializar de forma mayorista productos con acción biológica, obtenidos por síntesis química, para ser utilizados en la salud humana, veterinaria y en la esfera agrícola, así como subproductos del proceso fabril propio en pesos cubanos.

### **2.1- Caracterización del Centro de Bioactivos Químicos de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.**

El Centro de Bioactivos Químicos, creado por el Comandante en Jefe en diciembre del año 1990 tiene sus antecedentes históricos en el Grupo Multidisciplinario de Aplicación de Bioactivos Furánicos ( GABIFU), que desde que se creó en el año 1981 trabajó de forma multi interdisciplinaria por parte de un colectivo de profesores de la Universidad Central de Las Villas, los Institutos de Ciencias Médicas de Villa Clara y Santiago de Cuba, la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila y los Institutos Pedagógicos de Manzanillo, Habana y Camagüey en el desarrollo de nuevas entidades moleculares para ser utilizadas, al principio, en la Medicina Veterinaria y después también en la Medicina Humana y en la Agricultura.

Es a partir de la reunión sostenida con el Comandante en Jefe el 4 de diciembre del 90 que se decide crear el centro con una

concepción a ciclo completo en el desarrollo de nuevas entidades moleculares por síntesis química.

En la década del 90 se trabajó intensamente en la construcción y acreditación de la planta de producción, en el primer registro sanitario veterinario, en los primeros ensayos clínicos en humanos y en la constitución de una empresa mixta con una firma inversionista canadiense sobre la base del uso exclusivo para primer mundo de la patente líder del Centro.

Los primeros años de la década del 2000 se han caracterizado por la aprobación del segundo registro sanitario, que ya se ha generalizado en todas las biofábricas del país, el incremento en la integración con centros y facultades de la Universidad, Provincia y Nación, mereciendo especial realce el existente con el CIGB, por mantener ingentes esfuerzos por lograr el primer registro en la esfera humana, aspecto este que se logró materializar en febrero del 2007 y por lograr la renovación de la licencia de la planta de producción, por incrementar la introducción de la gestión de la calidad en el centro, así como por la utilización de métodos adecuados para perfeccionar el funcionamiento económico-administrativo del Centro y cambiar la concepción de trabajo en la búsqueda de nuevos productos

asumiendo como herramienta de trabajo el Diseño Racional de Fármacos.

En esta etapa se le ha brindado especial atención a la superación y capacitación del personal, a preparar condiciones para la exportación de productos derivados del producto líder G-1, teniendo en cuenta los análisis de mercado realizados y las potencialidades del mismo y al incremento de la visibilidad científica, sobre todo en revistas de alto impacto.

El (CBQ) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, tiene como misión desarrollar nuevas entidades moleculares biológicamente activas y utiliza para ello, en lo fundamental, materias primas nacionales como por ejemplo residuos de la cosecha de caña de azúcar. A partir del furfural, obtenido por hidrólisis ácida del bagazo y la paja de la caña de azúcar, se obtienen compuestos nitrovinilfuránicos. Este centro ha registrado nacionalmente dos productos cuyas marcas son Queratofural, ungüento oftálmico veterinario, y el Vitrofur, esterilizante químicos para la producción de vitroplantas. Se desarrollan actualmente ensayos clínicos con el objetivo de registrar el producto Dermofural, ungüento, para el tratamiento de enfermedades dermatológicas.

#### **2.1.1- Participación de la Entidad en la Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica.**

- El Objeto Social del Centro de Biactivos Químicos:

- Investigar, producir y comercializar de forma mayorista productos con acción biológica, obtenidos por síntesis química, para ser utilizados en la salud humana, veterinaria y en la esfera agrícola, así como subproductos del proceso fabril propio en pesos cubanos.
- Ejecutar proyectos de colaboración, servicios de investigación-desarrollo y asistencia técnica con financiamiento en pesos convertibles, pagos por licencia y donaciones provenientes de entidades extranjeras, previa

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

aprobación del Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica, en los casos que se requieran.

- Comercializar de forma mayorista productos con acción biológica y subproductos del proceso a entidades nacionales en pesos cubanos, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Interior.
- Brindar Servicios científicos técnicos relacionados con las actividades aprobadas en el objeto en pesos cubanos.
- Exportar productos farmacéuticos a través de entidades autorizadas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio de Comercio Exterior y la Colaboración Económica en pesos convertibles
- Brindar servicios de capacitación y organización de cursos técnicos relativos a la actividad de la institución, en pesos cubanos. A personas naturales y jurídicas extranjeras y en el exterior a través de las entidades facultadas para ello en pesos convertibles.
- Participar en la formación integral de los estudiantes universitarios en las ramas afines al centro.
- Llevar a cabo la formación académica de postgrado y la superación continua de los profesores universitarios.
- Prestar Servicios de comedor y cafetería y de transportación de personal a los trabajadores y colaboradores del Centro en pesos cubanos.

Todos los proyectos de investigación que se desarrollan en el centro están vinculados con las líneas de máxima prioridad nacional siguientes:



- Desarrollo de Productos de alta tecnología (**nuevos productos farmacéuticos**)
- Ciencias básicas (**Bioinformática**)
- Producción de alimentos ( **Amplio uso de la biotecnología, control integrado de plagas y enfermedades, VITROFURAL**)
- Desarrollo energético sostenible y Medio ambiente ( **Desarrollo de Tecnologías de producciones mas limpias en los procesos productivos**)
- Nuevas tecnologías de la información ( **nuevas tecnologías de la información**
- **inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, redes neuronales, procesamiento de grandes volúmenes de datos, minería de datos**)

Es de destacar que el Centro ha desarrollado a ciclo completo un producto único a nivel mundial que combina propiedades bactericidas de amplio espectro y fungicidas frente a cepas sensibles y multiresistentes y que a inicios del año 2007 logró registrar el primer medicamento humano, que fue incluido en el Cuadro básico de medicamentos de Cuba y ya se comenzó a producir el medicamento sobre la base del principio activo a nivel de la industria farmacéutica cubana (QUIMEFA). Se trabaja en el desarrollo de nuevas formas terminadas del ingrediente activo G-1.

“El Centro de Bioactivos Químicos investiga, desarrolla, produce y comercializa productos con acción biológica para ser utilizados en la esfera humana, veterinaria, y agrícola, y brinda servicios científico técnicos, bajo el estricto cumplimiento de las Buenas Prácticas Farmacéuticas, integradas a la gestión de la calidad y el medio ambiente que ofrecen la ISO 9001 y 14001, con la satisfacción de cumplir en su totalidad las exigencias regulatorias, reflejando esta experiencia, en la formación académica de pre y postgrado.”(Gaitán, 2009).

Para cumplir este principio, el centro establece los compromisos siguientes:

- Poseer y mantener un sistema integrado de gestión ISO 9001- ISO 14001- Buenas Prácticas Farmacéuticas (SIG) y proporcionar la política, las responsabilidades, la planificación, la comunicación de forma pertinente y los recursos necesarios con un adecuado registro y control de los mismos posibilitando que la contabilidad ofrezca una información razonable y oportuna para la toma de decisiones.
- Garantizar un personal suficiente y competente, formado en el conocimiento y disciplina de las BPF, la cultura de la calidad y la educación ambiental consciente de su contribución al eficaz funcionamiento del SIG.
- Mantener un ambiente de trabajo seguro, cumpliendo con las regulaciones establecidas para la seguridad y salud ocupacional.
- Desarrollar y mantener un sistema de pregrado y postgrado con la calidad requerida para ofertar cursos a personal de instituciones nacionales e internacionales que lo soliciten.
- Establecer un sistema de soporte documental que garantice la trazabilidad de los procesos y establezca los documentos necesarios para el SIG asegurando la confección, distribución y control adecuados al volumen de documentación que genera el cumplimiento de las BPF.
- Producir con elevada calidad garantizando la prevención de los impactos ambientales y el cumplimiento de los requisitos de las Buenas Prácticas de Fabricación de productos farmacéuticos, la ISO 9001 y la ISO 14001 asegurando la satisfacción de las necesidades de los clientes.
- Mantener el desarrollo de la fabricación con la tendencia a disminuir el consumo de materias primas, agua y energía mediante herramientas de gestión ambiental.
- Fabricar productos que proporcionen los niveles de confianza y seguridad exigidos para los medicamentos basados en ensayos de control que cumplan los requisitos de las BPL y la ISO 17025.

- Garantizar el empleo de procesos y métodos analíticos validados, capaces de demostrar que operan según los resultados esperados.
- Establecer los procesos de revisión y medición necesarios para garantizar la mejora continua del sistema integrado de gestión.
- Desarrollar el procesamiento de los desechos líquidos cumpliendo las normas de vertimiento vigentes establecidas y garantizar la disposición segura de los desechos sólidos con el objetivo de lograr el cuidado y protección del entorno y la comunidad.

Desarrollar servicios de investigación-desarrollo y de asistencia científico-técnica bajo el estricto cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorios y trabajar para lograr un sistema que incluya el cumplimiento de la ISO 17025 en los ensayos de estos servicios.

## **2.2- Caracterización del G-1 como producto.**

El producto Químico 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinil)-furano,(G-1) ingrediente farmacéutico activo de amplio espectro bactericida-fungicida, el cual posee aplicaciones en el tratamiento de afecciones en seres humanos, animales y en la micro propagación de vitroplantas. Se fundamenta científicamente por la aplicación de Análisis Complejo de Procesos y la Operación Evolutiva como herramienta de trabajo metodológico. A partir de la actualización de estado de la industria químico-farmacéutica y biotecnológica cubana se identifica como limitada la contribución de la síntesis química para la obtención de fármacos en el país. Aparece la caracterización del 2-bromo-5-(2-bromo-nitrovinil)-furano por su interés terapéutico y como vía novedosa de ofrecer un aporte significativo a la sociedad en su conjunto.

“El principio de activo 2-bromo-5-(2-nitrovinil)-furano, (G-1) , es un derivado nitrovinilfuránico cuya estructura presenta un anillo furánico sustituido en posición

dos por un grupo bromonitrovinílico y posee un átomo de bromo en la posición cinco. El mismo posee una amplia acción combinada bactericida y fungicida. La sustancia, sintetizada por primera vez por Nazaroba, (1954), ha sido sometida a estudios e investigaciones por parte de investigadores del CBQ para su empleo como ingrediente farmacéutico activo.”(Gaitán, 2009).

El empleo del (G-1), quimioterápico constituye una novedad de la industria química y farmacéutica cubana. En el país no existen plantas de obtención de medicamentos por medio de síntesis química ni tampoco existe ningún otro antibiótico nuevo, registrado, de producción nacional. La obtención del G-1 es a partir del 2-(2-nitrovinil) furano, (G-O), el cual, a su vez, se sintetiza a partir del furfural; el país cuenta con la materia prima principal para ello, ya que la misma se obtiene a partir de los desechos de la cosecha de la caña de azúcar.

### **2.3- Análisis de las variables financieras precedentes al costo de capital.**

En la entidad se realizó un estudio para la obtención de las variables que preceden la determinación del costo de capital por lo que se apoyó en una valoración económica recientemente terminada en la cual se utiliza un costo de capital fijo establecido en las empresas químicas como la entidad que se está evaluando donde dicho costo de capital es de un 10%. El análisis anteriormente mencionado se basó en dos producciones de dicha entidad por la cual se obtiene utilidades, dado que su elaboración depende el Ingrediente Farmacéutico Activo (IFA) G-1, dichos productos son Dermofural y Vitrofur.

Se realizó una valoración o evaluación económica que contempla dos tipos de cálculos. La combinación de estos procedimientos permite la selección de la variante o alternativa más adecuada para la ejecución de la puesta en marcha de una metodología considerando los mejores beneficios económicos asociados a las mismas.

Los cálculos se realizan con programas sobre soporte Excel que permite obtener en cada caso los resultados más relevantes. Además, se realiza el estudio de

sensibilidad del costo de producción del G-1 respecto al costo de las materias primas más críticas en el mercado.

### **2.3.1- Metodología para el Cálculo Económico por Método Estático de una Planta Química.**

#### *Costo de la inversión*

Costo de inversión = costo directo + costo indirecto = **CD + CI**

Siendo:

$$\mathbf{CD} = \left( \sum_1^n \mathbf{C} \text{ Equipamiento} + \mathbf{C} \text{ Instalación} + \mathbf{C} \text{ Tuberías} + \mathbf{C} \text{ Instrumentación y control} \right. \\ \left. + \mathbf{C} \text{ Instalación Eléctrica} + \mathbf{C} \text{ Edificación y proc. Auxiliares} + \mathbf{C} \text{ Facilidad de servicio} + \dots + \mathbf{C} \text{ Terreno} \right)$$

$$\mathbf{CI} = \left( \sum_1^n \mathbf{C} \text{ Ing. Supervisión.} + \mathbf{C} \text{ Gastos de construcción} + \mathbf{C} \text{ Contingencias} \right)$$

Cada componente de los señalados representa una fracción determinada del total del capital de la inversión. En este trabajo se asignan los valores de costos siguientes para cada componente de costo directo e indirecto.

$$\mathbf{C} \text{ Instalación} = 35 \% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Tuberías} = 10\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Instrumentación y control} = 6\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Instalación Eléctrica} = 8\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Edificación y proc. Auxiliares} = 10\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ facilidad de servicio} = 40\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Terreno} = 4\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Ing. Supervisión} = 2\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Gastos de construcción} = 7\% * \mathbf{C} \text{ Equipamiento}$$

$$\mathbf{C} \text{ Contingencias} = 5\% * \mathbf{CFI}$$

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

Se le llama capital fijo invertido (**CFI**) a la sumatoria del costo directo , el costo indirecto y una fracción del capital fijo invertido que para una planta química se formula como:

$$\mathbf{CFI = CD + CI + 5\% * CFI}$$

Una vez calculado el capital fijo invertido se define el capital de trabajo como una fracción del capital total invertido (**CTI**) asumiéndose como:

$$\mathbf{CTI = CFI + 10\% * CTI}$$

De la manera anterior quedan definidos y relacionados los costos de las inversiones para la planta.

**Costo de producción**

La evaluación del costo de producción u operación de la plante se determina tomando en consideración varios elementos de los cuales unos son los cotos directos y los restantes son los indirectos:

El costo directo de producción de la planta (**CDP**) se compone, en este caso particular, de los siguientes componentes:

$$\mathbf{CDP = ( \sum_1^n C \text{ Materia Prima} + C \text{ Total Mano de Obra} + C \text{ Supervisión} + C \text{ Utilidades}$$

+ C Mantenimiento y reparación + C Suministros + C Laboratorios + C Electricidad).

En la expresión anterior se debe significar:

- **C** Materia prima: incluye todos los costos de los suministros necesarios para la producción planificada incluyendo los correspondientes al control de la calidad y el control del proceso.
- **C** Total Mano de obra = **Costo de mano de obra** + **Salario complementario** + **Seguridad social**

Donde:

**Salario Complementario** = 9,09% \* **C** Mano de Obra

**Seguridad Social** = 14% \* **C** Mano de Obra

- **C** Supervisión = 10% \*MO
- **C** Mantenimiento y reparación = 2% \* CFI
- **C** Suministros = 10% \* de Mato y reparación

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

- **C Laboratorios** =  $10\% * MO$

Además se incluye otro indicador denominado cargos o costos fijos (**CF**) el que se compone de:

$$\mathbf{CF} = \text{Depreciación} + \text{Seguros} + \text{Impuestos}$$

Siendo:

$$\text{Depreciación} = 10\% * \mathbf{CFI}$$

$$\text{Seguros} = 1\% * \mathbf{CFI}$$

$$\text{Impuestos} = 0,4\% * \mathbf{CFI}$$

- Costos indirectos de producción (**CI**), se definen como:

$$\mathbf{CI} = 50\% * (\mathbf{CMO} + \mathbf{C Supervisión} + \mathbf{CMtto})$$

-Gastos generales (**GG**), son los compuestos por:

$$\mathbf{GG} = \mathbf{C Administración} + \mathbf{C Distribución y venta} + \mathbf{C Investigación y desarrollo}$$

Los componentes de los gastos generales se definen como:

$$\mathbf{C Administración} = 15\% * \mathbf{CI}$$

$$\mathbf{C Distribución y Venta} = 2\% * \mathbf{CTP}$$

$$\mathbf{C investigación y desarrollo} = 5\% * \mathbf{CTP}$$

Por todo lo anterior el costo total de la producción (**CTP**) viene expuesto como:

$$\mathbf{CTP} = \mathbf{CD} + \mathbf{CF} + \mathbf{CI} + \mathbf{GG}$$

Para calcular la ganancia con los datos anteriores se procede de la siguiente manera:

Calcular el valor de la producción (**VP**)

$$\mathbf{VP} = \text{Precio de venta del Producto} * \text{Producción}$$

Siendo entonces la ganancia igual a:

$$\mathbf{G} = \mathbf{VP} - \mathbf{CTP}$$

El precio de costo de la producción es aquel que resulta cuando el valor de la producción se hace igual al capital total invertido en cuyo caso no se obtiene ganancia.

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

Para facilitar las operaciones, al programa de cálculo estático, en Excel, se le incorporaron cuatro opciones de salida para obtener por vía directa el resumen de los datos a entrar en el programa de cálculo, dichos datos de entrada son: ingresos, costos operacionales, impuestos e inversiones.

**2.3.2- Metodología del Cálculo Dinámico**

*Cálculo Dinámico*

**Tabla de Flujos de Caja**

1. Cálculos Dinámicos
2. Tabla de Flujo de Caja
3. Concepto (se programan ciclos de 1 – 10 años)
4. Ingresos (entrar valor de las ventas)
5. Costos Operacionales (entrar el valor del cálculo estático)
6. Beneficios Operacionales = Ingresos – Costos Operacionales
7. Depreciación ( un porcentaje constante para plantas químicas)
8. Beneficios antes de Impuestos = beneficios operacionales – Depreciación
9. Impuestos ( entrar el valor del cálculo estático)
10. beneficios después de Impuestos = beneficios antes de Impuesto – Depreciación
11. Inversiones ( entrar valor del cálculo estático)
12. Pago de Deuda
13. Flujo de Deuda = Beneficios después de impuestos + Depreciación – Inversiones – Pago de la Deuda
14. Flujo de Caja al Descontado = Flujo de Caja /  $(1 + 0.12)^{\text{años}}$
15. Flujo de Caja al Descontado Acumulado = Flujo de Caja al Descontado Acumulado + Flujo de Caja al Descontado

Los indicadores de los cálculos dinámicos salen con los datos siguientes:

**EL VAN como la función:**

VAN = NPV (0.12, Flujo de Caja al Descontado, Flujo de Caja: Depreciación



**El período de la recuperación de la inversión como:**

PRD = Intercepto de la función de Flujo de Caja Acumulado vs. Años

**2.3.3- Alternativas y Resultados de los Cálculos**

Se consideran dos alternativas de producción tanto para el cálculo estático como dinámico considerando en cada una de ellas los balances de masa energía así como las inversiones en salarios y otros indicadores. Las consideradas son:

**Alternativa 1:** Dos reactores con capacidad para 6 moles los cuales con un rendimiento bruto de 49.83% y un rendimiento puro de 30.52% aportan 1.082kg./día .Se obtienen 1.082 kg. / día \* 264 días/año = 285 Kg. /año de G-1 puro.

**Alternativa 2:**

Cuatro reactores con capacidad para 6 moles los cuales con un rendimiento bruto de 49.83% y un rendimiento puro de 30.52% aportan 3.7876Kg./ día. Se obtienen 2.1643 Kg. / día \* 264 días /año = 571.39 Kg. / año de G-1 puro.

En el cálculo estático y dinámico para cada alternativa se consideran dos precios de venta del kilogramo de ingrediente activo: En el primer caso se parte del precio de venta resultante al considerar la realización en el mercado del G-1 como Dermofural. El producto se comercializará de acuerdo a la evaluación Costo – Beneficio del uso del Dermofural en pacientes portadores de *Tinea corporis* y *Tinea pedis escamos*. (Castañedo, 2005).

En una segunda variante el producto sería comercializado de acuerdo con los precios de venta del Vitrofurul en el mercado internacional cuyo componente activo también lo es el G-1.

Para los cálculos estáticos y dinámicos se consideran las tablas de costos de materias primas en cada alternativa, los salarios, los gastos energéticos y las restantes variables incluidas en los programas expuestos. Las tablas 2 y 3 del

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

anexo 1 así como la 4 del anexo 2 presentan los datos de las erogaciones mencionadas.

Los cálculos estáticos se presentan en el anexo 3(20) en las tablas 5 y 6 para la alternativa 1 y en la 7 y 8 para la alternativa 2. Los cálculos dinámicos para las alternativas 1 y 2 al precio de venta del Dermofural aparecen en el anexo 4, tablas 9 y 10 mientras que el mismo cálculo referido al Vitrofurul aparece en las tablas 11 y 12 del propio anexo. El resumen de los cálculos efectuados se muestra a continuación, en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1: Resumen del análisis económico estático de alternativas de producción de G-1.**

Concepto	Alternativa 1		Alternativa 2	
Forma comercial	Dermofural	Vitrofurul	Dermofural	Vitrofurul
Volumen producción Kg.	285.69	285.69	571.38	571.38
Costo producción total,\$/ Kg.	1996.93	1996.93	1723.75	1723,75
Costo producción, MN,\$/Kg.	698.87	698.87	975.35	975,35
Precio venta \$/ Kg.	5600	13875	5600	13875
Valor de ventas	1599864	3963948,75	3199728	7927897,5
Ganancia,\$	1029362.01	3393446,76	2214814,21	6942983,71
VAN, USD	4866298	16792732,01	10846717,03	34329574,52
PRD, años	2	1,0	0.8	0,45

Fuente: Gaitán, (2006)

De las alternativas planteadas se observa que todas tienen VAN positivo siendo PRD corto. El costo de producción naturalmente se ve incrementado en la medida que los volúmenes de producción son menores. La alternativa 2 es más ventajosa desde todos los puntos de vista para el centro en la actualidad. El costo de producción de un kg. De G-1 \$1723,75 con un componente en moneda nacional de \$975,35. En ninguna de las variantes el tiempo de recuperación de la inversión rebasa los dos años.

#### **2.3.4-Análisis de sensibilidad.**

De acuerdo con Gómez, (2001), al hacer cualquier análisis económico proyectado hacia el futuro hay un elemento de incertidumbre asociado a las alternativas que se estudian y es precisamente esa falta de certeza lo que hace que la toma de decisiones puedan ser difícil. Con el objetivo de facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa, puede efectuarse un análisis de sensibilidad, el cual indicará las variables que más afectan el resultado económico de un proyecto y cuales son las variables que tiene poca incidencia en el resultado final. Resulta de interés considerar la influencia del costo de la materia prima bisulfuro de carbono sobre el costo de producción del G-1 según la tecnología desarrollada. Por lo anterior se realiza el análisis de la sensibilidad de los valores de los indicadores económicos, estáticos y dinámicos para dos precios diferentes de adquisición de esa materia prima. Se considera el mejor precio unitario adquirido del reactivo en la empresa Rayo Nitro de Matanzas, la que ya no produce dicho renglón contando solo con remanentes de las mismas, y en segundo lugar el precio más favorable del producto según el mercado de reactivos.

Los datos de origen para los cálculos aparecen en la tabla 13 del anexo 5. En ese propio anexo en las tablas 14 y 15 aparecen los cálculos estáticos dinámicos de la alternativa 2 considerando el precio de venta del G-1 como Dermofural el costo del CS2 al nivel del mercado internacional. Los resultados de la propia alternativa 2 con

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

el CS2 al mejor precio del mercado nacional aparecen en las tablas 16 y 17 correspondientes a los anexos 6 y 7.

El resumen de los resultados de los cálculos se muestra en la tabla siguiente (2.2)

**Tabla 2.2: Datos del análisis de sensibilidad por el precio del CS2**

Concepto	Al precio adquirido, (1)	Al precio de mercado, (2)
CP *G-1, \$/ Kg.	1723.74	1813.35
Componente en MN,\$	975.35	975.35
Precio venta, \$	5600	5600
Valor de las ventas, \$	3199728	3199728
Ganancias, \$	2214814.21	2163617.24
VAN, USD	10846717.03	10172714.34
PRD, años	1	1.6

Fuente: Gaitán, (2006)

*CP\*.-Costo de producción*

Los cálculos económicos se realizan mediante los mismos programas antes explicados.

## **2.4 - Análisis de los diferentes métodos de cálculo del COK en el CBQ**

### COK en Mercados Desarrollados

El costo de oportunidad del capital en mercados desarrollados como método, se basa en un mercado de retorno de acciones y está en función al precio inicial del activo, al precio final o al de venta y a las ganancias por acción que reporta la empresa. En el caso del Centro de Bioactivos Químicos no se puede llevar a cabo este método ya que la entidad no posee ningún tipo de acciones en el mercado.

En el CBQ no existe el retorno del activo, llámese acciones, denominado el retorno del accionista que para su determinación matemática se basa:

Retorno del accionista: Variación del precio a una tasa  $g\%$ , más los dividendos  $d\%$ :

## ***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

Retorno:  $P_0$  (precio actual de la acción) \*  $(1 + g\%) + \text{Dividendos} / P_0 = g\% + d\%$

Al no existir dividendos por esta forma de cálculo, no se puede determinar dicho retorno dado que no hay política de dividendos en la empresa ni acciones.

Es por ello que aquí no juega un rol importante las expectativas del negocio y sus retornos futuros. En estas condiciones se puede decir que el retorno por acción es inexistente no se puede ver como el Costo de Oportunidad de Capital de la empresa.

Al existir diferencias entre el retorno que generan las acciones, estas diferencias están en función al sector económico y al tipo de negocio, por lo tanto no se debe elegir el COK relevante para el sector y la empresa, en mercados desarrollados esta entidad no podría utilizar este método, ya que no puede ser aplicable el retorno promedio de las acciones en el sector.

### **COK en Mercados de Capitales Inexistentes o poco desarrollados**

En lo que concierne al costo de oportunidad del capital en mercados de capitales inexistentes o poco desarrollados, este método no puede llevarse a cabo en la empresa, ya que no consta con un mercado de capitales y sí con la existencia de un mercado ineficiente, no se determina de esta forma porque en ninguno de los casos se tiene a partir de los hechos, criterios para determinar el costo de oportunidad del capital.

No existen mercados de capital profundos, no es posible la transferencia de acciones porque no las hay y no contienen un valor que refleja las expectativas de crecimiento de la empresa, por tanto no hay accionistas que hagan suyo el riesgo de la empresa y no pueden basarse en el retorno que genera la acción directamente relacionada a las inversiones de la empresa.

No obstante, se puede recurrir a dos criterios de medición expuestos en el capítulo anterior los cuales si proporcionan datos para el análisis realizado.

## ***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

- El retorno económico del proyecto, el cual determina la factibilidad del proyecto a partir de su operatividad, sin recurrir a los niveles de apalancamiento financiero.
- El retorno financiero, cuando adicionalmente al retorno económico se incluye los niveles de financiamiento y se obtiene el retorno final del accionista sobre la base de un flujo financiero.

El retorno económico resulta de evaluar el flujo operativo sin deuda contra la inversión total sin deuda. La empresa puede hacer una extensión para el cálculo, relacionando a la Inversión con los Activos y al flujo operativo con la utilidad operativa, entonces el retorno sería el llamado Retorno Operativo de Activos (ROA) el cual si puede ser calculado.

$$\text{ROA} = \text{Utilidad Operativa Neta} / \text{Activos Totales}$$

Tabla 2.3 Determinación del retorno operativo de los activos

Indicador	Año 2010	Año 2011
Activos Totales	1177515.28	1870709.13
Utilidad operativa neta	1478159.41	498782.68
Retorno operativo de activos	1.25	0.26

Fuente: Elaboración propia

Obtenidos estos datos (el retorno), se obtiene el riesgo y esto define “la variación del ROA respecto al ROA esperado (la varianza, desviación estándar o coeficiente de variación). Se logra tener una ampliación mejorada del indicador de retorno operativo el cual sería el Rendimiento de Flujos de Fondo sobre la Inversión (CFROI) analizado anteriormente y que la entidad si puede llevar a cabo en su departamento económico.

Puede llevarse a cabo además el retorno financiero, para el cual se considera el flujo financiero como la utilidad neta con gastos financieros y la inversión relacionada con

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

el patrimonio. Con ello se obtiene el Retorno sobre el Capital (ROE), calculandose el riesgo asociado de forma similar al caso anterior.

$$\text{ROE} = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$$

Tabla 2.4 Determinación del retorno sobre el capital.

Indicador	Año 2010	Año 2011
Patrimonio	2486868.91	2103548.80
Utilidad neta	1478159.41	498782.68
Retorno sobre el Capital	0.59	0.23

Fuente: Elaboración propia

**El modelo CPCC**

Según lo planteado en este método, el CPCC se basa en ciertos parámetros, por ejemplo que la relación deuda capital (D/C) se mantendrá en promedio, ya que si esta relación es cambiante, entonces el costo de capital varía, puesto que tanto Capital (C) como Deuda (D) cambian. La entidad posee deudas, pero solo a corto plazo, ya que sus Cuentas por Pagar son entre 30 y 60 días.

Para fines de cálculo del modelo CPPC se usa la información de pasivo de largo plazo y capital social, para evitar las influencias de deudas de corto plazo en la tasa de costo de capital, indicando que debe medir riesgos a largo plazo antes que a corto alcance.

Existen diversos factores implícitos fundamentales del costo de capital. Esto se ve mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CPPC} = W_d * K_d (1 - T) + W_p K_p + W_s K_s$$

Donde  $W_d$ ,  $W_p$ ,  $W_s$  son los pesos que se usan para las deudas, las acciones preferentes y el capital común respectivamente.

## ***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

El centro no cuenta como se ha expresado anteriormente con grandes deudas, capaces de suplir dichos valores en la ecuación, no consta con acciones preferentes aunque si posee capital común, pero estos datos no son suficientes para realizar dicho cálculo, por tanto tampoco puede realizar este modelo económico para determinar el Costo de Capital de dicho proyecto.

### **Modelos del Costo de Oportunidad del Capital**

Este modelo plantea primero; que enfocará el estudio en un mercado de capitales desarrollado, como en estos mercados es posible la transferencia de activos y a la vez tener un portafolio, se debe establecer el criterio del Modelo de Valuación de los Activos del Capital (CAPM). Como se expuso anteriormente en la explicación del método de mercados desarrollados, esto es imposible de hacer por la entidad ya que no consta con acciones.

La entidad no cuenta con una tasa de retorno (costo de capital), ya que no posee un accionista o el retorno económico, por tanto consta de 2 variantes, estas son que no existe un beta económico (Be) que no considera endeudamiento, lo cual implica el Costo de Capital económico y hay un Beta patrimonial (Bp) que considera la relación deuda capital y que implica el costo del accionista que no existe. Por lo tanto no se puede determinar el costo de oportunidad del capital y no se halla el costo económico dado que por la fórmula posteriormente expuesta la empresa no cuenta con deudas para determinar la relación deuda capital:

$$Be = Bp / (1 + (1 - t) * D/C)$$

Al no poderse calcular estos índices para el centro, entonces no se puede hallar el promedio del sector, esto es ponderando los indicadores obtenidos por la participación de la empresa en la capitalización del mercado.

El Riesgo País (Rp)

El Centro de Bioactivos Químicos no se encuentra en un país desarrollado por lo que no tiene todas las posibilidades de penetrar en un mundo donde existe alta movilidad



## ***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

de flujos de capital, ello se debe a que las decisiones para inversión en un país u otro ya no sólo contemplan los riesgos y retornos del mercado desarrollado, sino otros riesgos que pueden ser la inestabilidad política como un peligro para la recuperación de las inversiones, aun cuando hoy en día existen diversas formas de reducir esto, como los acuerdos del Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (MIGA) o los seguros de riesgo.

Tampoco el centro cuenta con otros riesgos como son los económicos; la inestabilidad cambiaria o los recurrentes cambios en la política económica, estos son más difíciles de cubrir y por ello no pueden ser incorporados al análisis.

Este modelo se puede calcular mediante 2 formas, una se relaciona al diferencial de tasas pasivas entre los mercados locales e internacionales, la cual cuando es positiva ( $\text{Interés local} - \text{Interés país desarrollado} > 0$ ) señala un nivel mínimo de riesgo país.

Tampoco la entidad lleva a cabo la otra manera, que es el retorno de los papeles de deuda que emite un país en un mercado desarrollado, generalmente asociado al retorno de los Bonos Nacionales, que Cuba no cuenta con este tipo de portafolio, ello se debe a que el retorno mide la exigencia de un inversionista internacional en un título de deuda de un mercado emergente, esa exigencia contempla los riesgos asociados de las políticas económicas de los países sobre los títulos de deuda y por tanto se exige un mayor retorno sobre el local, el diferencial de retornos de los papeles de deuda sobre los Treasury Bills (retorno mínimo local) marca el nivel de riesgo país.

Que asociado al caso del centro se basa en la tasa libre de riesgo que es utilizada en este caso para todas las operaciones que realiza con el banco y en este caso es de un 10%.

### **Riesgo por Sobre Costo Financiero**

## ***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

Este es un modelo que si bien en un mercado poco desarrollado se tiene la capacidad de obtener fondos en mercados del primer mundo y por ello los riesgos de ese mercado a los inversionistas, tiende a parecer el más indicado. Pero cuando no, esta capacidad de obtención de fondos, se tiene que recurrir al mercado de capital local, este entraña un nuevo riesgo que es el sobre costo financiero, el cual implica incorporar el riesgo de tener fuentes de deuda cuyos costos distorsionan el costo de oportunidad del capital medido a partir de mercados desarrollados. El Centro no puede hacer esto porque sus principales ingresos penetran por la exportación del Vitrofur, aunque también por la venta del G-1, al obtenerse otros productos se comercializan en el mercado nacional.

Dicho método se calcula de esta manera donde se demuestra la carencia por parte de la entidad de dichos elementos

$$K = Ra = RF + Be^* (Rm - Rf) + Rp + SCF$$

Be\*: Es el Beta económico, se obtiene desde el Beta patrimonial promedio ponderado del sector de negocios, tomando como peso la capitalización bursátil de cada empresa, Este beta es ajustado por la relación D/C de la empresa local para obtener el Be.

### **2.5 – Diagnóstico de las limitaciones halladas al Centro de Bioactivos Químicos para determinar el costo de capital.**

Después de un análisis de los diferentes métodos expuestos en el capítulo 1 de forma comparativa con la situación económica financiera del Centro de Bioactivos Químicos para establecer las limitaciones para determinar el costo de capital se pudo concluir que:

- La empresa no cuenta con dividendos ni acciones para determinar el retorno de la acción en mercados desarrollados.
- No hay posibilidad de transferencia de acciones dado que no cuenta con ellas

***Capítulo II: Caracterización de la Empresa y propuesta de las deficiencias para la determinación del Costo de Capital para el Proyecto G-1.***

---

- No pueden basarse en el retorno que genera la acción directamente relacionada a las inversiones de la empresa porque no hay accionistas que hagan suyo el riesgo de la empresa.
- La relación deuda capital necesaria para la determinación del costo de capital mediante el método CPPC no se puede determinar ya que la empresa no refleja en sus estados financieros sus deudas a largo plazo aunque se financia con un 10% de capital ajeno.
- No cuenta con acciones preferentes.
- Otra forma de determinar el costo de capital es mediante la beta patrimonial que considera la relación deuda capital y el retorno del accionista términos no establecidos en el centro.
- Otro punto delicado que tiene la empresa es en cuanto al análisis del riesgo país dado que es una empresa productora de medicamentos y plaguicidas que se enfrenta a países desarrollados para su exportación y captar el interés de clientes es un poco difícil con todas las barreras que existen en Cuba como son el bloqueo económico por lo que puede ser más atractivos otros productos sustitutos que no lleven tanto esfuerzo comprarlo. Además es de reconocer que después de producido el producto demoró 10 años en otorgarle la patente para su venta lo que le trajo consigo a la empresa costos de almacenamiento durante mucho tiempo. Fuera de esto existen compañías estadounidenses comercializadores de esterilizante químico de los medios de cultivo para la producción como son: The Fertrell Company, Pharm Solutions Inc, Johnny's Selected Seeds, Soil Technologies Corp. que son una competencia bastante alta para el centro dado que hasta ahora donde único exporta Vitrofurax es a Chile un país del tercer mundo o país emergente como Cuba.

## ***Conclusiones***

---

Con la realización de la presente investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Se ha indagado en las diferentes fuentes de financiamiento a largo plazo y sus costos asociados tanto a nivel nacional como internacional para productos químicos observando que no se llevan a cabo de forma correcta en las empresas cubanas, y de forma específica en el Centro de Bioactivos Químicos (CBQ) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas ya que no se toman en cuenta los cálculos y valores necesarios.
- Se ha caracterizado el Centro de Bioactivos Químicos (CBQ) y las peculiaridades de las producciones del G1, determinándose que posee la capacidad para la fabricación de dicho producto, y se ha arrojado los mejores indicadores en todos los grados de importancia económica.
- Se han analizado los métodos de determinación del costo de capital para el Centro de Bioactivos Químicos, viendo su poca aplicabilidad de acuerdo a su situación económica financiera.
- El centro no tiene establecido un costo de capital asociado a sus productos, se rige por el establecido para las empresas químicas que es de un 12%.
- Se realizó una propuesta de las deficiencias para determinar el costo de capital en dicho centro como fueron la falta de acciones preferentes, dividendos, la no declaración de deudas o trabajo con capital ajeno.

## *Recomendaciones*

Son recomendaciones del trabajo las siguientes:

1. Se propone que sea analizado en estudios posteriores la determinación del costo de capital, dado que no cuentan con el cálculo de Costo de Capital entre las prioridades de su Departamento Económico, que de solución a la problemática que se plantea en esta investigación.
2. Debe ser llevado a consideración por la Dirección del centro la posibilidad que puede brindar el llevar a cabo el cálculo del Costo de Capital y extenderlo a los productos producidos por el centro.
3. Es indispensable llevar a cabo Estudios Post- Investigación para comprobar el comportamiento de los indicadores previstos en este Estudio de Factibilidad, permitiendo analizar si se cumple o no lo planificado en dicho estudio.

## ***Bibliografía***



### **Bibliografía**

- [Boríssov, Zhamin y Makárova](#), (2005) “Conceptos de Costo de capital.”  
Consultado el 3 de Diciembre del 2010. Disponible en:  
<http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/e/exportacap.htm>
- Brealey y Mayers, (1996) “Fundamento de financiación empresarial” tomo I, Cáp. 9 Pág. 215.
- Cristo Dévora, MSc.Y, (2010) “Algunas consideraciones para la evaluación de inversiones.”  
Consultado el 14 de Noviembre del 2010 Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos41>
- Cristo Dévora, MSc.Y, (2010) “CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.” Consultado el 7 de Enero del 2011. Disponible en:  
[http://www.robertexto.com/archivo1/fuentes\\_financiam.htm](http://www.robertexto.com/archivo1/fuentes_financiam.htm)
- Cristo Dévora, MSc.Y, (2010) “Decisiones de Financiamiento.” Consultado el 7 de Febrero del 2011. Disponible en:  
[http://www.elprisma.com/apuntes/administracion\\_de\\_empresas/decisionesdefinanciamiento/](http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/decisionesdefinanciamiento/)
- Cristo Dévora, MSc.Y, (2007) “Consideraciones para las decisiones de Financiamiento.” Consultado el 18 de febrero del 2011. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos43/financiamiento/financiamiento.shtml?monosearch>
- Delgado Romero. Drc.J. A, (2009) “El costo de capital - Implicaciones empresariales frente a la inversión.” Consultado el 3 de Marzo del 2011. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos38/costo-de-capital/costo-de-capital.shtml?monosearch1>
- “Desarrollo evolutivo de las vitroplantas” Consultado el 5 de Marzo del 2011.  
Disponible en:  
[http://www.agrosoluciones.dupont.com/esp/uso\\_seguro/alvarez2.shtml](http://www.agrosoluciones.dupont.com/esp/uso_seguro/alvarez2.shtml).
- Domínguez Fernández. Lic. E, (2010).” Fuentes de financiamiento empresarial.” Consultado el 25 de Febrero del 2011. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos46/financiamiento-empresarial/financiamiento-empresarial.shtml?monosearch>

## *Bibliografía*

---

- Espinoza Pérez, Lic.J,(2001) “Cálculo del Costo de Capital Ponderado de Capital para Nuevas Alternativas de Inversión.” Consultado el 9 de noviembre del 2010. Disponible en: <http://www.pymesfuturo.com/Cpcapital.htm>
- “Farmin Biologicals” Consultado e 7 de marzo del 2011. Disponible en: <http://www.ask.com/web?l=dis&o=10149&qsrc=2870&gct=dns&gc=1&q=www.fao.or>
- .Gaitán Placeres, Drc.T.E, (2007) “Desarrollo de la Tecnología de Producción del 2-Bromo-5-(2-Bromo-2-Nitrovinil)-Furano,(G-1)” Pág 1.
- Gómez Mendoza Lic.[G.E,\(2001\).](#) “ El costo de capital y sus implicaciones empresariales frente a la inversión.” Consultado el 4 de Noviembre del 2010. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos>
- Gómez Hernández, MSc.G.E, (2000) “Enfoque de gestión para el capital financiero” Consultado el 27 de Marzo del 2011. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/adminfinancieraenrique.htm>
- Gómez Hernández, MSc.G.E, (2001) “El costo de capital y sus implicaciones empresariales frente a la inversión” Consultado el 27 de Marzo del 2011. Disponible en:[http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/adminfinancieraenrique.h](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/adminfinancieraenrique.htm)tm
- Lauro Jimenez, MSc.L,(2011) “Costo de Capital.” Consultado el 17 de Enero del 2011. Disponible en:<http://www.mitecnologico.com/Main/CostoDeCapital>
- Macías Rodríguez, MSc. E, (2006)” Costo de Capital.” Consultado el 6 de Diciembre del 2010. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/adminfinancieraenriqu>
- Macías Rodríguez, MSc. E, (2006)” Financiamiento a Corto Plazo.” Consultado el 27 de Marzo del 2010. Disponible en: [http://www.wikilearning.com/curso\\_gratis/administracion\\_financiera-financiamiento\\_a\\_corto\\_plazo/13153-12](http://www.wikilearning.com/curso_gratis/administracion_financiera-financiamiento_a_corto_plazo/13153-12)

## *Bibliografía*

---

- Memdoza Castanyeda, Lic.Y, (2009) “Las decisiones de financiamiento en el mundo empresarial.” Consultado el 25 de Febrero del 2011. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos55/decisiones-financiamiento/decisiones-financiamiento.shtml?monosearch>.
- “Productos de exportación agrícolas” Consultado el 5 de Marzo del 2011. Disponible en: <http://www.kosherproduction.com/>
- Romero de Artigas, Drc.T, (2007) “Estructura financiera de la empresa.  
Consultado el 4 de Noviembre del 2010. Disponible en:  
[http://www.monografias.com/trabajos/trab finanzas](http://www.monografias.com/trabajos/trab_finanzas)
- Weston, J. y Brigham, G. “Fundamentos de Administración Financiera”, Vol.3 Cap.16  
Pág. 768 .10ma. U 8va. Edición, Editorial ENSPES.



*Anexos*

**Anexos # 1: Costos de las Materias primas y otras erogaciones según las alternativas.****Tabla 2: Materias primas y costos para la alternativa 1**

2 síntesis , Alternativa 1	Cantidad Ton	\$/U	Precio
G-0	0.439	137.06\$/Kg.**	60286.8
Br2	1.474	25.2\$/L	11985.68
C.Activado	0.300	0.60\$/Kg.	180.39
CS2	1.116	0.51\$/L	451.89
Piridina	0.206	46.66\$/L	9843.88
Anhídrido Acético	0.136	8.09\$/Kg.	1107.63
C2H5OH clase A	4.206	0.63\$/Kg.	3357.31
Sosa cáutica	1.175	0.49\$/L	575.84
Hipoclorito de sodio	0.265	145.34\$/450L	85.81714
Sulfato de alúmina	0.296	299.60\$/Ton	88.76
Acido sulfúrico	0.102	42.0\$/L	4356
Cal viva	0.431	64.46\$/Ton	27.82
Chatarra de acero	0.592	88.0\$/Ton	52.14
<b>Totales</b>			<b>92400</b>

Fuente:Gaitán,(2006)

**Tabla 3: Materias primas y costos para la alternativa 2**

2 síntesis , Alternativa 1	Cantidad Ton	\$/U	Precio
G-0	0.879	1.37.06\$/Kg.**	120571.7
Br2	2.948	52.2\$/L	23971.35
C.Activado	0.601	0.60\$/Kg.	360.78
CS2	2.232	0.51\$/L	903.79
Piridina	0.412	46.66\$/L	19687.77
Anhídrido Acético	0.273	8.09\$/Kg.	2215.27
C2H5OH clase A	8.413	0.63\$/Kg.	6714.63
Sosa cáutica	2.350	0.49\$/L	1151.69
Hipoclorito de sodio	0.531	145.34\$/450L	171.63
Sulfato de alúmina	0.592	299.60\$/Ton	177.53
Acido sulfúrico	0.205	42.0\$/L	8712
Cal viva	0.863	64.46\$/Ton	55.64
Chatarra de acero	1.185	88.0\$/Ton	104.29
<b>Totales</b>			<b>184798.06</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

**Anexo #2: Salarios y otras erogaciones por concepto de las alternativas.**

**Tabla 4: Salario, materia prima y energía según alternativas.**

Concepto	alternativa 1			alternativa 2		
			Importe,\$			Importe, \$
Materia prima			103023.56			513495.25
Electricidad			33080.65			66161.31
Mano de obra:	Técnicos	Salarios;		Técnicos	Salarios,	
		\$			\$	
Síntesis	2	291	6402	3	291	9603.47
Purificación	1	291	3201	2	291	6402
C. Calidad	2	345	7590	2	345	7590
C. Proceso	1	291	3201	1	291	3201
Residuales	1	291	3201	2	291	6402
J'Taller G-1	1	345	3795	1	345	3795
Mantenimiento	1	291	3201	1	291	3201
Otros cargos	4	291	12804	3	291	6401.53
<b>Total mano de obra</b>			<b>43395</b>			<b>46596</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

**Anexo #3: Cálculos estáticos para la Alternativa 1.****Tabla 5: Análisis económico estático alternativa 1.**

(Dos síntesis diarias, precio de venta equivalente al Dermofural)

Programa de cálculo método estático		
Equipamiento	147421.5	Inversión del CE
Instalación	51597.53	
Tuberías	14742.15	
Instrumentación y control	8845.29	
Instalación Eléctrica	11793.72	
Edificación y Proc.Auxiliares	14742.15	MN
Facilidades de Servicio	58968.60	
Terreno	5896.86	MN
Ing. Y Supervisión	2948.43	
Costo directo <b>CD</b>	<b>316956.23</b>	
Ing. Y supervisión	6339.12	
Gastos de construcción	22186.94	MN
Contingencias	16681.9066	
Costo indirecto <b>CI</b>	<b>45207.97</b>	
Capital fijo invertido <b>CD +CI</b>	362164.19	
Capital de trabajo	40240.4658	
Capital total invertido <b>CTI</b>	<b>402404.66</b>	
Materias primas producción \$	92400	
Materias primas producción MN		MN
Materias primas CC \$	963.56	
Materias primas CC MN	9660	MN
Materias primas Residuales \$		
Materias primas Residuales MN		MN
Total materias primas	103023.56	
Electricidad total	33080.66	MN
Mano de obra Salarios	43395	MN
Salario complementario	3944.6055	MN
Seguridad social	6075.3	
Gasto total en mano de obra	<b>53414.9055</b>	MN
Supervisores	4339.5	MN
Mantenimiento y reparación	7243.28384	
Suministros	724.328384	
Laboratorios	4339.5	
<b>Costo directo de producción</b>	<b>249560.33</b>	
Depreciación	36216.4192	
Seguros	3621.64192	MN
Impuestos	1448.65677	MN
Cargos fijos <b>CF</b>	41286.7179	
Costos indirectos de producción	27488.8919	



## *Anexos*

---

Administración	6781.19502	MN
Investigación y desarrollo	2736.73	
Distribución y venta	1094.69211	MN
Gastos generales <b>GG</b>	10612.6174	
Costo total de producción	570501.99	
<b>Volumen de producción Kg.</b>	<b>285.69</b>	En cada año
<b>Costo de producción Total</b>	<b>1996.92671</b>	<b>\$ Total MN</b>
<b>Costo de producción MN</b>	<b>698.877077</b>	<b>Total</b>
<b>Precio de venta por Kg. (G-1)</b>	<b>5600</b>	
<b>Valor de las ventas</b>	1599864	
<b>Ganancia</b>	<b>1029362.01</b>	<b>En \$ totales</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

### **Datos para llevar al VAN y al TIR**

Ingresos = Valor de las ventas	\$ 1599864.00
Costos operacionales = CTP - Dep. – Impuestos	532836.92
Impuestos	1448.65677
Inversiones = CTP	570501.99

**Tabla 6: Análisis económico estático alternativa 1.**

(Dos síntesis diarias, precio de venta equivalente al Vitrofurul)

Programa de cálculo método estático		
Equipamiento	147421.5	Inversión del CE
Instalación	51597.53	
Tuberías	14742.15	
Instrumentación y control	8845.29	
Instalación Eléctrica	11793.72	
Edificación y Proc.Auxiliares	14742.15	MN
Facilidades de Servicio	58968.60	
Terreno	5896.86	MN
Ing. Y Supervisión	2948.43	
Costo directo <b>CD</b>	<b>316956.23</b>	
Ing. Y supervisión	6339.12	
Gastos de construcción	22186.94	MN
Contingencias	16681.9066	
Costo indirecto <b>CI</b>	<b>45207.97</b>	
Capital fijo invertido <b>CD +CI</b>	362164.19	
Capital de trabajo	40240.4658	
Capital total invertido <b>CTI</b>	<b>402404.66</b>	
Materias primas producción \$	92400	
Materias primas producción MN		MN
Materias primas CC \$	963.56	
Materias primas CC MN	9660	MN
Materias primas Residuales \$		
Materias primas Residuales MN		MN
Total materias primas	103023.56	
Electricidad total	33080.66	MN
Mano de obra Salarios	43395	MN
Salario complementario	3944.6055	MN
Seguridad social	6075.3	
Gasto total en mano de obra	<b>53414.9055</b>	MN
Supervisores	4339.5	MN
Mantenimiento y reparación	7243.28384	
Suministros	724.328384	
Laboratorios	4339.5	
<b>Costo directo de producción</b>	<b>249560.33</b>	
Depreciación	36216.4192	
Seguros	3621.64192	MN
Impuestos	1448.65677	MN
Cargos fijos <b>CF</b>	41286.7179	
Costos indirectos de producción	27488.8919	
Administración	6781.19502	MN
Investigación y desarrollo	2736.73	
Distribución y venta	1094.69211	MN

## Anexos

---

Gastos generales <b>GG</b>	10612.6174	
Costo total de producción	570501.99	
<b>Volumen de producción Kg.</b>	<b>285.69</b>	En cada año
<b>Costo de producción</b> <b>Total</b>	<b>1996.92671</b>	<b>\$ Total MN</b>
<b>Costo de producción MN</b>	<b>698.877077</b>	<b>Total</b>
<b>Precio de venta</b> <b>por Kg. (G-1)</b>	<b>13875</b>	
<b>Valor de las ventas</b>	3963948.75	
<b>Ganancia</b>	<b>3393446.76</b>	<b>En \$ totales</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

### Datos para llevar al VAN y al TIR

Ingresos = Valor de las ventas	\$ 39639448.75
Costos operacionales = CTP - Dep. – Impuestos	532836.92
Impuestos	1448.65677
Inversiones = CTP	570501.99

### Anexo # 4: Cálculos estáticos para la Alternativa 2.

#### Tabla 7: Análisis económico estático alternativa 2.

(Cuatro síntesis diarias, precio de venta equivalente al Dermofural)

Programa de cálculo método estático		
Equipamiento	147421.5	Inversión del CE
Instalación	51597.53	
Tuberías	14742.15	
Instrumentación y control	8845.29	
Instalación Eléctrica	11793.72	
Edificación y Proc.Auxiliares	14742.15	MN
Facilidades de Servicio	58968.60	
Terreno	5896.86	MN
Ing. Y Supervisión	2948.43	
<b>Costo directo CD</b>	<b>316956.23</b>	
Ing. Y supervisión	6339.12	
Gastos de construcción	22186.94	MN
Contingencias	16681.9066	
<b>Costo indirecto CI</b>	<b>45207.97</b>	
Capital fijo invertido <b>CD +CI</b>	362164.19	
Capital de trabajo	40240.4658	
<b>Capital total invertido CTI</b>	<b>402404.66</b>	
Materias primas producción \$	92400	
Materias primas producción MN		MN

## Anexos

Materias primas CC	\$	963.56	
Materias primas CC	MN	9660	MN
Materias primas Residuales	\$		
Materias primas Residuales	MN		MN
Total materias primas		103023.56	
Electricidad total		33080.66	MN
Mano de obra	Salarios	43395	MN
Salario complementario		3944.6055	MN
Seguridad social		6075.3	
Gasto total en mano de obra		<b>53414.9055</b>	MN
Supervisores		4659.6	MN
Mantenimiento y reparación		7243.28384	
Suministros		724.328384	
Laboratorios		4659.6	
<b>Costo directo de producción</b>		<b>700894.386</b>	
Depreciación		36216.4192	
Seguros		3621.64192	MN
Impuestos		1448.65677	MN
Cargos fijos	<b>CF</b>	41286.7179	
Costos indirectos de producción		29249.4419	
Administración		6781.19502	MN
Investigación y desarrollo		2736.73	
Distribución y venta		1094.69211	MN
Gastos generales	<b>GG</b>	10612.6174	
Costo total de producción		984913.79	
<b>Volumen de producción Kg.</b>		<b>571.38</b>	En cada año
<b>Costo de producción</b>	<b>Total</b>	<b>1723.74565</b>	<b>\$ Total MN</b>
<b>Costo de producción MN</b>		<b>975.350224</b>	<b>Total</b>
<b>Precio de venta</b>	<b>por Kg. (G-1)</b>	<b>5600</b>	
<b>Valor de las ventas</b>		3199728	
<b>Ganancia</b>		<b>2214814.21</b>	<b>En \$ totales</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

### Datos para llevar al VAN y al TIR

Ingresos = Valor de las ventas	\$ 3199728.00
Costos operacionales = CTP - Dep. – Impuestos	947248.72
Impuestos	1448.65677
Inversiones = CTP	984913.79

### Tabla 8: Análisis económico estático alternativa 2.

(Cuatro síntesis diarias, precio de venta equivalente al Vitrofurul)

## *Anexos*

---

Programa de cálculo método estático		
Equipamiento	147421.5	Inversión del CE
Instalación	51597.53	
Tuberías	14742.15	
Instrumentación y control	8845.29	
Instalación Eléctrica	11793.72	
Edificación y Proc.Auxiliares	14742.15	MN
Facilidades de Servicio	58968.60	
Terreno	5896.86	MN
Ing. Y Supervisión	2948.43	
Costo directo <b>CD</b>	<b>316956.23</b>	
Ing. Y supervisión	6339.12	
Gastos de construcción	22186.94	MN
Contingencias	16681.9066	
Costo indirecto <b>CI</b>	<b>45207.97</b>	
Capital fijo invertido <b>CD +CI</b>	362164.19	
Capital de trabajo	40240.4658	
Capital total invertido <b>CTI</b>	<b>402404.66</b>	
Materias primas producción \$	184798.1	
Materias primas producción MN	307431.553	MN
Materias primas CC \$	1945.6	
Materias primas CC MN	19320	MN
Materias primas Residuales \$		
Materias primas Residuales MN		MN
Total materias primas	513495.248	
Electricidad total	66161.31	MN
Mano de obra Salarios	46596	MN
Salario complementario	4235.5764	MN
Seguridad social	6523.44	
Gasto total en mano de obra	<b>57355.0164</b>	MN
Supervisores	4659.6	MN
Mantenimiento y reparación	7243.28384	
Suministros	724.328384	
Laboratorios	4659.6	
<b>Costo directo de producción</b>	<b>700894.386</b>	
Depreciación	36216.4192	
Seguros	3621.64192	MN
Impuestos	1448.65677	MN
Cargos fijos <b>CF</b>	41286.7179	
Costos indirectos de producción	29249.4419	
Administración	6781.19502	MN
Investigación y desarrollo	2736.73	
Distribución y venta	1094.69211	MN
Gastos generales <b>GG</b>	10612.6174	
Costo total de producción	984913.79	

## Anexos

<b>Volumen de producción Kg.</b>	<b>571.38</b>	En cada año
<b>Costo de producción Total</b>	<b>1723.74565</b>	<b>\$ Total MN</b>
<b>Costo de producción MN</b>	<b>975.350224</b>	<b>Total</b>
<b>Precio de venta por Kg. (G-1)</b>	<b>13875</b>	
<b>Valor de las ventas</b>	<b>7927897.5</b>	
<b>Ganancia</b>	<b>6942983.71</b>	<b>En \$ totales</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

### Datos para llevar al VAN y al TIR

Ingresos = Valor de las ventas	\$ 7927897.50
Costos operacionales = CTP - Dep. – Impuestos	947248.72
Impuestos	1448.65677
Inversiones = CTP	984913.79

### Anexo # 5: Cálculos dinámicos.

**Tabla 9: Cálculos dinámicos, alternativa 1. Precio de venta del Dermofural.**

#### Tabla de Flujos de Caja.

Concepto	0	1	2
Ingresos		1599864.00	1599864.00
Costos Operacionales		532836.92	532836.92
Beneficios Operacionales		1067027.08	1067027.08
Depreciación		24018.84	24018.84
Beneficios antes de Impuestos		1043008.24	1043008.24
Impuestos		1448.656767	1448.656767
Beneficios después de Impuestos		1041559.58	1041559.58
Inversiones	-570501.99	0.00	0.00
Pago de la deuda		0.00	0.00
Flujo de Caja	-570501.99	1065578.42	1065578.42
Flujo de caja al descuento	-570501.99	951409.31	849472.60
Acumulado	-570501.99	380907.32	1230379.91
<b>VAN</b>	<b>4866298.00 USD</b>		
<b>TIR</b>	<b>187%</b>		

**PRD 2 años**

Fuente: Gaitán, (2006)

**Tabla 10: Cálculos del VAN para la alternativa 2 al precio de venta del Dermofural.****Tabla de Flujos de Caja.**

Concepto	0	1	2
Ingresos		3199728.00	3199728.00
Costos		947248.72	947248.72
Operacionales			
Beneficios		2252479.28	2252479.28
Operacionales			
Depreciación		24018.84	24018.84
Beneficios antes de Impuestos		2228460.44	2228460.44
Impuestos		1448.656767	1448.656767
Beneficios después de Impuestos		2227011.78	2227011.78
Inversiones	-570501.99	0.00	0.00
Pago de la deuda		0.00	0.00
Flujo de Caja	-570501.99	2251030.62	2251030.62
Flujo de caja al descuento	-570501.99	2009848.77	1794507.83
Acumulado	-570501.99	1439346.78	3233854.61
<b>VAN</b>	<b>10846717.03 USD</b>		
<b>TIR</b>	<b>395%</b>		
<b>PRD</b>	<b>1.6 año</b>		

Fuente: Gaitán, (2006)

**Anexo # 6: Cálculos dinámicos.****Tabla 11: Cálculos del VAN para la alternativa 1al precio de venta del Vitrofurul.****Tabla de Flujos de Caja.**

Concepto	0	1	2
Ingresos		3963948.75	3963948.75
Costos		532836.92	532836.92
Operacionales			
Beneficios		3431111.83	3431111.83
Operacionales			
Depreciación		24018.84	24018.84

## Anexos

Beneficios antes de Impuestos		3407092.99	3407092.99
Impuestos		1448.656767	1448.656767
Beneficios después de Impuestos		3405644.33	3405644.33
Inversiones	-570501.99	0.00	0.00
Pago de la deuda		0.00	0.00
Flujo de Caja	-570501.99	3429663.17	3429663.17
Flujo de caja al descuento	-570501.99	3062199.26	2734106.48
Acumulado	-570501.99	2491697.27	5225803.76
<b>VAN</b>	<b>16792732.01 USD</b>		
<b>TIR</b>	<b>601%</b>		
<b>PRD</b>	<b>1 año</b>		

Fuente: Gaitán, (2006)

**Tabla 12: Cálculos del VAN para la alternativa 2 al precio de venta del Vitrofurul.**

**Tabla de Flujos de Caja.**

Concepto	0	1	2
Ingresos		7927897.50	7927897.50
Costos		947248.72	947248.72
Operacionales			
Beneficios Operacionales		6980648.78	6980648.78
Depreciación		24018.84	24018.84
Beneficios antes de Impuestos		6956629.94	6956629.94
Impuestos		1448.656767	1448.656767
Beneficios después de Impuestos		6955181.28	6955181.28
Inversiones	-984913.79	0.00	0.00
Pago de la deuda		0.00	0.00
Flujo de Caja	-984913.79	6979200.12	6979200.12
Flujo de caja al descuento	-984913.79	6231428.68	5563775.61
Acumulado	-984913.79	5246514.89	10810290.50
<b>VAN</b>	<b>34329574.52 USD</b>		
<b>TIR</b>	<b>709%</b>		
<b>PRD</b>	<b>0.45 año</b>		

Fuente: Gaitán, (2006)



**Anexo # 7: Análisis económico para la sensibilidad**

Para el análisis de sensibilidad se considera la alternativa 2 como la más favorable. Se realizan los cálculos tomando el precio del CS2 al valor adquirido en la empresa Rayo Nitro de Matanzas, y al precio más favorable del mercado internacional.

**Tabla 13: Costo de materias primas para la sensibilidad, alternativa 2.**

Sustancia	cantidad, toneladas	precio adquirido(1)		precio adquirido(2)	
		Precio/ U	Costo	Precio/ U	Costo
G-0	0.879	137.06\$/Kg.	120571.70	137.06\$/Kg.	120571.70
Br2	2.948	25.2\$/L	23971.35	25.2\$/L	23971.35
C. Activado	0.601	0.60\$/Kg.	360.78	0.60\$/Kg.	360.78
CS2	2.232	0.51\$/L	903.79	29.40\$/L	52101.33
Piridina	0.412	46.66\$/L	19687.77	46.66\$/L	19687.77
Anhídrido	0.273	8.09\$/Kg.	2215.27	8.09\$/Kg.	2215.27
Acético					
C2H5OH	8.413	0.63\$/Kg.	6714.63	0.63\$/Kg.	6714.63
clase A					
Sosa	2.350	0.49\$/L	1151.69	0.49\$/L	1151.69
cáustica					
Hipoclorito	0.531	145.34\$/450L	171.63	145.34\$/450L	171.63
de sodio					
Sulfato de	0.592	299.60\$/Ton	177.53	299.60\$/Ton	177.53
alúmina					
Acido	0.205	42.0\$/L	8712	42.0\$/L	8712
sulfúrico					
Cal viva	0.863	64.46\$/Ton	55.64	64.46\$/Ton	55.64
Chatarra de	1.185	88.0\$/Ton	104.29	88.0\$/Ton	104.29
acero					
<b>Totales</b>			<b>\$184798.06</b>		<b>\$235995.50</b>

Fuente: Gaitán, (2006)

**Tabla 14: Cálculos estáticos para precio de mercado del CS2.**

Programa de cálculo método estático		
Equipamiento	147421.5	Inversión del CE
Instalación	51597.53	
Tuberías	14742.15	
Instrumentación y control	8845.29	

## Anexos

Instalación Eléctrica	11793.72	
Edificación y Proc.Auxiliares	14742.15	MN
Facilidades de Servicio	58968.60	
Terreno	5896.86	MN
Ing. Y Supervisión	2948.43	
Costo directo <b>CD</b>	<b>316956.23</b>	
Ing. Y supervisión	6339.12	
Gastos de construcción	22186.94	MN
Contingencias	16681.9066	
Costo indirecto <b>CI</b>	<b>45207.97</b>	
Capital fijo invertido <b>CD +CI</b>	362164.19	
Capital de trabajo	40240.4658	
Capital total invertido <b>CTI</b>	<b>402404.66</b>	
Materias primas producción \$	184798.1	
Materias primas producción MN	307431.553	MN
Materias primas CC \$	1945.6	
Materias primas CC MN	19320	MN
Materias primas Residuales \$		
Materias primas Residuales MN		MN
Total materias primas	513495.248	
Electricidad total	66161.31	MN
Mano de obra Salarios	46596	MN
Salario complementario	4235.5764	MN
Seguridad social	6523.44	
Gasto total en mano de obra	<b>57355.0164</b>	MN
Supervisores	4659.6	MN
Mantenimiento y reparación	7243.28384	
Suministros	724.328384	
Laboratorios	4659.6	
<b>Costo directo de producción</b>	<b>752091.352</b>	
Depreciación	36216.4192	
Seguros	3621.64192	MN
Impuestos	1448.65677	MN
Cargos fijos <b>CF</b>	41286.7179	
Costos indirectos de producción	29249.4419	
Administración	6781.19502	MN
Investigación y desarrollo	2736.73	
Distribución y venta	1094.69211	MN
Gastos generales <b>GG</b>	10612.6174	
Costo total de producción	1036110.76	
<b>Volumen de producción Kg.</b>	<b>571.38</b>	En cada año
<b>Costo de producción Total</b>	<b>1813.34796</b>	<b>\$ Total MN</b>
<b>Costo de producción MN</b>	<b>975.350224</b>	<b>Total</b>
<b>Precio de venta por Kg. (G-1)</b>	<b>5600</b>	
<b>Valor de las ventas</b>	<b>3199728</b>	

<b>Ganancia</b>	<b>2163617.24</b>	<b>En</b>	<b>\$</b>
		<b>totales</b>	

Fuente: Gaitán, (2006)

### Datos para llevar al VAN y al TIR

Ingresos = Valor de las ventas	\$ 3199728.00
Costos operacionales = CTP - Dep. – Impuestos	998445.68
Impuestos	1448.65677
Inversiones = CTP	1036110.76

**Tabla 15: Cálculo dinámico para precio del mercado.**

### Tabla de Flujos de Caja.

Concepto	0	1	2
Ingresos		3199728.00	3199728.00
Costos Operacionales		947248.72	947248.72
Beneficios Operacionales		2201282.32	2252479.28
Depreciación		24018.84	24018.84
Beneficios antes de Impuestos		2177263.48	2177263.48
Impuestos		1448.656767	1448.656767
Beneficios después de Impuestos		21758014.82	21758014.82
Inversiones	-1036110.76	0.00	0.00
Pago de la deuda		0.00	0.00
Flujo de Caja	-1036110.76	2199833.66	2199833.66
Flujo de caja al descuento	-1036110.76	1964137.20	1753693.93
Acumulado	-1036110.76	928026.44	2681720.37
<b>VAN</b>	<b>10172714.34USD</b>		
<b>TIR</b>	<b>212%</b>		
<b>PRD</b>	<b>1.6 año</b>		

Fuente: Gaitán, (2006)

## Anexos

### Anexo # 8: Sistema Informativo de Registros de Tesorería

#### Modelo TP -98 Solicitud Recursos Financieros CES.

AÑO: 2011

momento  
Preliminar  
Inicial  
Actualizada

x

número

3

Concep	fil	total	distribucio por meses											
	a		Enero	Febre	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sep	Octub	Nov	Dic
				ro						to		re		
Gasto de personal	01	\$13100	\$108390	\$104780	\$106980	\$105740	\$116950	\$118014	\$285180	\$	\$116502	\$116338	\$102250	\$28876
Gastos de equipos		409000	40220	41452	53990	46380	35190	45740	42100		20000	21000	20770	8460
Pagos de Canasta	05		33000		34800	44861								
Total generado	06	175380	148610	179930	195770	152120	152140	163754	327280	0	136502	137338	123020	37336
Confeción	Nombre:						Cargo:				Firma		Fecha:	
Revisado	Carmen Hernández Moya						Técnico A gestión Económica						15-Abri-11	
	Sadia Pérez Hernández						Jefe de Departamento Económico						15-Abri-11	
Aprobado	Zenaida Rodríguez Negrín						Directora						15-Abri-11	

UN: Pesos y Centavos