

01168



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO DE UN CASO DE VALUACIÓN  
DE EMPRESAS

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA**

( INVESTIGACION DE OPERACIONES )

P R E S E N T A

**JOSÉ JIMÉNEZ CORTÉS**

DIRECTOR DE TESIS: DR. GABRIEL SANCHEZ GUERRERO



MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**A mi esposa Alma Delia,  
por su gran cariño y su  
valioso apoyo.**

**A mis hijos José Ander y Andrea,  
porque siembran en mi todos los  
días el amor suficiente para  
continuar viviendo.**

**A mis padres: Cipriano  
y Antonia(in memoriam),  
porque nunca podré  
recompensarles todo  
su amor y su apoyo.**

**A mis hermanos y sobrinos.**

**A todos los profesores de la  
División de Estudios de  
Posgrado de la Facultad  
de Ingeniería.**

**A mis amigos: Caty, Raúl  
y Abel, por compartir  
grandes momentos.**

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>LA NATURALEZA DEL VALOR, UN ENFOQUE DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.</b>	
1.1	El problema de la valuación de empresas	11
1.2	Acerca de la creación del valor	13
1.3	Estrategias para la creación del valor	17
1.4	La estructura de capital y el valor de la empresa	21
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>LOS MÉTODOS DE VALUACIÓN EXISTENTES Y LA APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLEX EN EL PROCESO DE VALUACIÓN.</b>	
2.1	Supuestos y métodos de valuación existentes	27
2.2	El método de valor en libros	28
2.3	El método de flujos descontados(flujo de efectivo libre)	30
2.4	El método del mercado	33
2.5	La composición total del valor de una empresa, un enfoque ortodoxo	35
2.6	Aplicación del método Simplex en el proceso de valuación	35
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>ESTUDIO DEL CASO CHEMICALS J&amp;J</b>	
3.1	Descripción del caso	38
3.2	Análisis de la decisión del caso Chemicals J&J	41
3.3	Conclusiones y recomendaciones	62
<b>APÉNDICE</b>	<b>NATURALEZA DEL RIESGO Y EL MÉTODO DE FIJACIÓN DE PRECIOS DE LOS ACTIVOS DEL CAPITAL(CAPM)</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>72</b>

## PREFACIO

El objetivo de este trabajo es aplicar los diferentes métodos de Valuación de Empresas a un caso práctico. Un logro particular es aplicar el método Simplex en el proceso de valuación.

Es sabido que generalmente cada vez que se realiza cualquier trabajo de valuación de empresas existe incertidumbre al seleccionar la composición que cada método aporta al valor total de la empresa. Esto en la práctica casi siempre se soluciona por medio de la utilización de promedios ponderados, sin embargo, como una pequeña contribución a la metodología usual, en este trabajo se utiliza un método Simplex como apoyo adicional que de alguna manera sustituye el uso de promedios ponderados.

Para poder ser más explícita la aplicación del proceso de valuación de empresas, se ilustran las diferentes metodologías con un caso real en el cual hubo la oportunidad de participar de manera muy extensa.

En virtud de simplificar este trabajo, su totalidad es expuesta en sólo tres capítulos.

En el capítulo 1 se comenta de manera amplia la relevancia que tienen los procesos de valuación en todas las actividades que conlleva o que integran a la Ingeniería Financiera, se efectúa también un análisis del significado de "valor" para una empresa desde el punto de vista de la Planeación Estratégica y por último, se analiza la interrelación que existe entre la Estructura de Capital y el Valor de una compañía. Cabe aclarar que únicamente se analizan los casos de la Posición tradicional y la posición de Miller-Modigliani.

En el capítulo 2 se describen los métodos más usuales en la práctica para llevar a cabo un proceso de valuación de empresas y también se desarrolla el modelo simplex que ha de sustituir al proceso normal de promedios ponderados.

En el capítulo 3 se describe el caso de la compañía Chemicals J&J, una aplicación de la valuación de empresas mediante el método simplex. Por ética profesional se le ha sustituido su verdadero nombre así como los personajes que en el mismo participan. Además, se incluye la solución que se le dio en su momento a este caso, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas de la experiencia y de las condiciones particulares en que se realizó.

---

Cabe mencionar que con la finalidad de mantener la originalidad del trabajo, los estados financieros y algunas tablas de resultados se encuentran expresados en el lenguaje inglés, tal y como se manejaron durante su desarrollo real.

Por último, se agrega un apéndice con notas respecto al estudio del Riesgo, del Método CAPM (Capital Asset Pricing Model), ya que este método es de vital importancia para la obtención de la tasa de descuento a utilizar en el proceso de obtención de los flujos de efectivo. A esta tasa se le conoce con el nombre de "Costo de Capital".

Aprovecho la ocasión para agradecer la valiosa colaboración de los Doctores Gabriel Sánchez Guerrero, Sergio Fuentes Maya y Joaquín Sánchez Hernández, profesores de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, así como la experiencia del Lic. Francisco Ardavín Pérez, Subdirector de Negocios Corporativos de Estrategia Bursátil, S.A. (Casa de Bolsa) y al C.P. Jorge Conti Gilbraith, Director de Finanzas Región Latinoamérica de Laboratorios Pharmacia, S.A.



## INTRODUCCIÓN

"No me da miedo morir, me da miedo el no trascender".

M. Ghandi

---

## INTRODUCCIÓN

### EL ENTORNO MACROECONOMICO EN MÉXICO

Cuando inicié este trabajo en el verano de 1994, a pesar de que se veía una elevada turbulencia política en el país, no se pensaba que llegaríamos a tener una devaluación tan drástica, ya que la tendencia que se llevó durante la administración Salinista y De la Madridista abandonó los modelos de Choque y se orientó hacia los modelos gradualistas.

A principios de la primavera de 1995, las cosas en México distaron de ser lo mismo que lo que se auguraba en los dos años anteriores ante la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio y hasta estos momentos se han tomado medidas drásticas que repercuten de manera muy seria tanto en el nivel de vida de la población como en la salud de las empresas de todos los sectores.

Para controlar la fuga de capitales del país, se incrementó de manera drástica la tasa de interés de un 20%(CETES) a principios de Diciembre de 1994 a niveles de 90% a Marzo de 1995.

Como consecuencia inmediata, las presiones inflacionarias aparecieron con una marcada tendencia alcista, y mientras que en el año de 1994 el Índice de Precios al Consumidor no varió en más de 9% anual, para el año de 1995, la inflación cerró en casi un 60%.

Lo anterior como medida de control para el país, ha repercutido en una mejora en su Balanza Comercial, pero sin embargo, el decrecimiento en el Producto Interno Bruto en 1995 fue de más del 6%, con una disminución considerable en la capacidad financiera de un gran número de empresas.

Ante tales circunstancias recesivas, las empresas han iniciado políticas de recorte de personal de una manera muy severa con la consiguiente disminución del poder adquisitivo de la población y por otro lado, el incremento en los impuestos castiga más aún a la salud financiera de las empresas y las personas físicas (incremento de un 50% en la tasa de IVA a partir del 1 de Abril de 1995) (1).

Algunos analistas extranjeros y nacionales (2), han opinado que la salud financiera del país podría darse en muy corto plazo, pero mientras esto suceda, seguirán tanto los despidos como las quiebras de muchas empresas que no fueron capaces de soportar esta crisis.

---

(1) Fuente: Diario Oficial de la Federación. Abril 1995

(2) Fuente: Boletines Económicos de Banamex, Junio, Julio de 1995

---

Ante tales efectos, a muchos empresarios no les queda otro camino que el de planear de manera muy estricta y sobre todo siempre manteniendo el enfoque estratégico para poder conocer de una manera más acertada la posición que guarda cada empresa en cuanto a la definición de sus atributos estratégicos (fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades).

Reflexionemos un poco ante el comentario de las empresas que están resistiendo esta severa crisis.

La mayoría son empresas que no manejan elevados niveles de apalancamiento en su estructura de capital, esta posición financiera muchas veces es la que determina de manera contundente la continuidad o no de la propia compañía. Si analizamos la naturaleza financiera de un banco, de inmediato salta a la vista que debido a su naturaleza, las estructuras de capital que ellos mantienen están orientadas al excesivo endeudamiento y por lo tanto ante situaciones de crisis o de recesión, este tipo de empresas son las que inmediatamente sucumben.

Para el caso de las empresas financieras se puede considerar que sus niveles de apalancamiento elevados corresponden a las funciones de la empresa en sí, y en este caso de inmediato se logra identificar que existe un riesgo inminente en este tipo de compañías.

Sin embargo, para las empresas que no pertenecen al ramo financiero, el que sucumban ante una crisis como la que atravesamos, depende en gran medida de la posición administrativa que estas tengan; de sus estructuras financieras, y como algo muy especial, de que la administración haya tenido el enfoque de "darle valor a la empresa" a través de su tiempo de permanencia.

Resulta por lo tanto indispensable conocer el valor que cada empresa tiene, para poder así enfocar una adecuada estrategia sinérgica ante momentos difíciles.

---

## LA INGENIERÍA FINANCIERA Y LA VALUACIÓN

La Ingeniería Financiera surgió en los bancos londinenses a mediados de los años 80's, principalmente como área de "Gestión de Riesgo", a últimas fechas ha tenido gran aceptación en casi todos los bancos y casas de bolsa del mundo entero.

Se define a la Ingeniería Financiera como la disciplina que se aboca a la administración del riesgo, y en la actualidad existen diversas aplicaciones entre las cuales se encuentran las siguientes.

- Creación de nuevos instrumentos financieros
- Administración del riesgo en los diversos instrumentos
- Valuación de Empresas (diferentes metodologías)
- Fusiones de empresas, etc.

En la ejecución de funciones relativas a la Ingeniería Financiera y debido al poco tiempo de su creación como tal, han intervenido principalmente analistas financieros, cuya función como lo señala Neferty en su libro "Ingeniería Financiera" (año 1990), es un tanto distante de las funciones que en realidad le corresponden al Ingeniero Financiero, cuya característica primordial radica en la innovación de instrumentos tendientes a optimizar las variables financieras más importantes como lo son el rendimiento, el riesgo y el flujo de efectivo.

Debido a la gran turbulencia que en los últimos años ha tenido el sector financiero, cada vez se necesita mayor precisión y reducción de tiempo en que la Alta Dirección de las empresas debe conocer el valor de su compañía.

Cabe destacar que para realizar cualquier operación de fusión, adquisición ó mexicanización, es fundamental como primer paso el realizar la valuación de la empresa previamente, de ahí la gran importancia que se le da a esta función.

---

Por lo anterior, es un hecho que la valuación como función de la dirección financiera sea cada vez más importante, ya que de ella derivan en muchas ocasiones decisiones cruciales que ayudan a definir la continuidad de la empresa.

## **CAPITULO I**

# **LA NATURALEZA DEL VALOR, UN ENFOQUE DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA**

"Yo soy yo y mi circunstancia y si  
no la salvo, no me salvo yo"

Ortega y Gasset

## 1.1.- EL PROBLEMA DE LA VALUACIÓN DE EMPRESAS

Ante los procesos de cambio extremadamente rápidos que está sufriendo el mundo en todos sus contextos, el entorno financiero no habría de ser la excepción. No cabe la menor duda que ante los procesos de Globalización que se tienen en el entorno económico, el estar al día es vital para poder definir y orientar estrategias que le permitan al empresario conocer más de cerca a su empresa y ubicarla en el entorno adecuado. Surge como consecuencia el que para poder ubicar a la empresa en dicho entorno, se necesita saber su valor para cada momento que se considere importante de analizar y es entonces cuando se genera la pregunta: ¿Cuál es el valor que la compañía tiene?. Es después de este cuestionamiento cuando surgen una infinidad de dudas: ¿Cuánto considerar de Crédito Mercantil?, ¿Qué valor le da a la compañía el poder generar mayores utilidades en un futuro?, ¿Qué método o métodos conviene aplicar?, etc.

Como puede verse, resulta de gran interés el conocer los diferentes métodos de Valuación que existen y el poder aplicarlos de tal manera que se logre realmente una mayor aproximación a lo que vale la empresa en un momento dado.

Por ejemplo, a principios de los años 80's, se inició un proceso de estandarización de las Transmisiones que utilizaban los automóviles de fabricación nacional, se dio el cambio de transmisión trasera (diferencial) por el de transmisión delantera(Front Wheel)(1). Si en esos momentos cualquier empresa que fabricara transmisiones mecánicas y con una línea de producción rígida hubiera querido vender su compañía, seguramente que el concepto de "Valor" no hubiese correspondido al concepto de lo que la compañía tenía como "Valor en Libros", ya que en este caso la obsolescencia tecnológica era un factor más importante que el mismo "Crédito Mercantil" que la empresa hubiera tenido.

Por lo anterior podemos decir que cada compañía merece una atención particular al tratar de conocer su valor y que las técnicas o Métodos de Valuación que se conocen son meras aproximaciones y que el Mercado es quien realmente le da el valor a las cosas y a las compañías mismas. Quién le hubiera dicho al Señor José Madariaga Lomelí (Exdueño de Multibanco Mercantil de México, S.A.), que el sobreprecio de 3 veces el Capital Contable que pactó pagar al Gobierno Mexicano en el proceso de reprivatización en el año de 1992-93, en menos de seis meses de 1995 cambiaría drásticamente y se vendería al Banco de Bilbao, España, con una considerable descapitalización y una consiguiente disminución en su valor(2).

---

(1) Fuente: Revista Expansión, octubre de 1986

(2) El Financiero ejemplares varios 1992-1995.

---

Al igual que en los ejemplos anteriores, son innumerables los casos en los que los cambios tan vertiginosos que se puedan dar en una economía, afectan de manera directa el Valor de cualquier empresa .

Otro aspecto importante del proceso de valuación de empresas es conocer para qué se usará el valor de la compañía: para vender, para comprar, fusionar, mexicanizar, etc. Seguramente el comprador no querrá pagar un sobreprecio demasiado alto por una compañía y por otro lado el vendedor querrá aplicar un elevado porcentaje de sobreprecio. Pero, ¿cómo llegar a un equilibrio entre las posturas de ambos?.

Generalmente en la práctica, tanto el vendedor como el comprador realizan análisis de lo que creen que la empresa vale y por medio de una subasta se llega a un acuerdo de compra-venta.

Ante lo anteriormente comentado, la Ingeniería Financiera ha venido a coadyuvar en los diferentes procesos de valuación que actualmente se tienen. Sin embargo, día con día surgen modificaciones a los procesos ya existentes.



---

## **1.2.- ACERCA DE LA CREACIÓN DE VALOR**

En el año de 1994, el coautor del Libro "Valuation", Tim Koller, que edita Mc Graw Hill, escribió una reflexión ante el concepto de Valor. A continuación se resumen algunos puntos importantes que destaca en su artículo.

A últimas fechas han surgido un gran número de técnicas administrativas que buscan mejorar el desempeño de las empresas: calidad total, benchmarking, mejora continua, reingeniería, etc. Muchas de ellas han tenido éxito y otras han fallado, el origen de la falla en la mayoría de los casos es que los medidores del desempeño no se encontraban claramente definidos o correctamente alineados al objetivo final de la empresa, "el crear valor".

La administración basada en creación de valor, provee de una herramienta cuantitativa concreta y precisa sobre la cual la organización puede ser construida.

El pensamiento que está detrás de este concepto es simple, el valor de la empresa está determinado por los flujos de efectivo futuros descontados.

Se crea valor sólo cuando las empresas obtienen de la inversión de capital un rendimiento mayor al costo de este capital.

### **PRINCIPIOS**

La administración basada en creación de valor no es un ejercicio manejado por un staff.

Esta debe operar en todos sus niveles.

Permite a los gerentes utilizar indicadores de gestión basados en la creación de valor y de esta manera tomar mejores decisiones.

Implica administrar el balance general y el estado de resultados y equilibrar así las perspectivas de corto y largo plazos.

El enfoque no debe orientarse hacia la metodología; debe estar en el porqué y cómo cambiar la cultura corporativa.

La administración basada en creación de valor está interesada en los misterios de la conducta organizacional como en usar las técnicas de valuación como medidor de desempeño y herramienta de toma de decisiones.

---

El concepto de creación de valor significa por lo tanto que los directivos estén altamente conscientes de que el objetivo financiero último es la maximización del valor; que ellos tienen reglas claras para decidir cuales otros objetivos, como empleo u objetivos ambientales, pesan más que dicho imperativo, y que tienen conocimientos analíticos sólidos de que variables son conductoras de valor en la compañía.

"Se debe saber por ejemplo, si se crea más valor aumentando el crecimiento en las ventas o mejorando los márgenes".

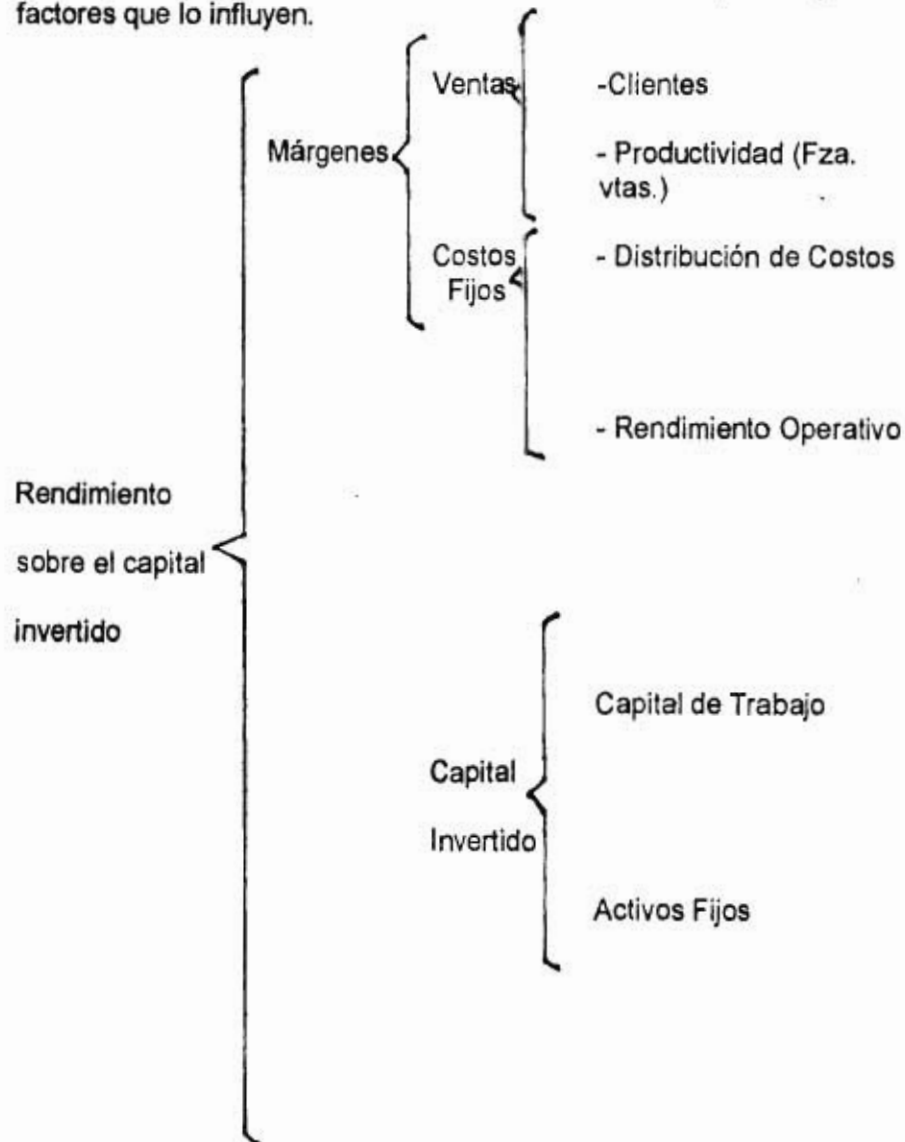
### **EL CONCEPTO DE VALOR**

Los indicadores financieros tradicionales para medir el desempeño, tales como utilidades, utilidad por acción, valor de mercado vs. valor en libros, etc., no siempre son buenos indicadores de creación de valor. Para enfocarse específicamente en la creación de valor, las organizaciones deben establecer sus objetivos en términos de los flujos de efectivo futuros descontados, que es la medida más directa y objetiva de generación de valor. Dichas metas deben ser traducidas en indicadores financieros de corto plazo claros y objetivos.

Las empresas también necesitan objetivos no-financieros, v.g. satisfacción del cliente, innovación tecnológica, satisfacción de los empleados. Tales objetivos no contradicen el buscar la maximización del valor, sino por el contrario las organizaciones más prósperas son normalmente las que mantienen excelencia en ambas áreas.

## ¿QUE ES LO QUE CONDUCE AL VALOR?

La empresa no puede actuar directamente en el valor, tiene que actuar en los factores que lo influyen.



---

Los conductores claves de valor no son estáticos; estos deben ser revisados de manera permanente (retroalimentación).

Identificar los conductores clave de valor puede ser difícil pues requiere que la organización conceptualice sus procesos de manera diferente. Normalmente los sistemas de información tradicionales no proporcionan información suficiente, por lo que se requiere de un proceso de identificación a través de prueba y error.

Los conductores de valor no pueden considerarse de manera aislada. Para entender su interrelación una herramienta de gran utilidad sin duda alguna es el análisis de escenarios.

### **PROCESO ADMINISTRATIVO**

Existen cinco procesos administrativos esenciales que en conjunto apoyan la adopción de la administración basada en creación de valor:

- Desarrollar la estrategia.
- Traducir la estrategia en metas de corto y largo plazo.
- Desarrollar planes de acción y presupuestos.
- Definir el sistema de medición del desempeño.
- Diseño del sistema de incentivos.

Estos procesos están integrados a lo largo de la compañía a nivel corporativo, unidad de negocio y niveles funcionales.

---

### 1.3 ESTRATEGIAS PARA LA CREACIÓN DE VALOR

#### DESARROLLAR LA ESTRATEGIA

El proceso debe estar basado en la maximización del valor.

El desarrollar estrategias por unidad de negocio no debe convertirse en un proceso burocrático, el costo y tiempo asociado con la planeación puede ser reducido si la administración basada en creación de valor es introducida simultáneamente con una reingeniería del proceso de planeación.

#### DEFINIR METAS

Principios a seguir:

- Basar las metas en los conductores claves de valor e incluir metas financieras y no financieras.
- Adecuar las metas a los diferentes niveles dentro de la organización.
- Vincular metas de corto y largo plazo.

Idealmente se deben establecer las metas en términos de valor, pero dado que el valor está basado en los flujos futuros de largo plazo, las metas de corto plazo necesitan una medida inmediata derivada del comportamiento actual del presente año.

Utilidad económica es una medida financiera de corto plazo que está muy ligada a la creación de valor. Esta se define como:

**Utilidad económica = Capital invertido \* (Rendimiento sobre el capital invertido - Costo Promedio de capital)**

---

La utilidad económica mide la brecha entre lo que la compañía gana durante un período y el mínimo que debiera ganar para satisfacer a los inversionistas. Maximizar la utilidad económica a lo largo del tiempo también maximizará el valor de la empresa.

## **PLANES DE ACCIÓN Y PRESUPUESTOS**

### **MEDIDAS DE DESEMPEÑO**

Rara vez personal operativo y empleados tienen medidas claras de desempeño relacionadas con las estrategias de largo plazo.

La administración basada en creación de valor puede forzar a la compañía a modificar el enfoque tradicional de estos sistemas en particular cambiando los medidores de desempeño de "accounting driven" a "management driven".

### **PRINCIPIOS**

- Diseñar medidas de desempeño a nivel unidad de negocio.
- Vincular las medidas de desempeño a las metas de corto y largo plazo de la unidad de negocio.
- Combinar indicadores operativo y financieros en los medidores.
- Identificar medidas de desempeño que sirvan como "focos rojos".

Una vez que las medidas de desempeño son parte de la cultura corporativa y las personas están familiarizadas con éstas, es el momento de revisar el sistema de compensaciones.

---

## **DISEÑO DEL SISTEMA DE INCENTIVOS**

El primer principio en el diseño del sistema de compensaciones es que éste debe proveer de incentivos que creen valor a todos los niveles.

El desempeño del personal debe ser evaluado por una combinación de medidas que reflejen su responsabilidad organizacional y su control sobre los recursos.

## **¿COMO TENER ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN BASADA EN CREACIÓN DE VALOR?**

Aunque implantar un sistema basado en creación de valor es un proceso largo y complicado, los proyectos exitosos comparten las siguientes características:

- Apoyo explícito y visible por parte de los altos directivos.
- Concentrarse en mejorar el proceso de toma de decisiones entre el personal operativo (no sólo el financiero).
- Integrar perfectamente el enfoque de administración basada en creación de valor, con todos los elementos de la planeación.
- Enfatizar más en aplicaciones prácticas que en conceptos metodológicos.
- Realizar análisis estratégico para cada unidad de negocio, más que un enfoque genérico.
- Asegurarse de la disponibilidad de información clave.
- Proveer de formatos y reportes estándar que faciliten la conformación de reportes gerenciales.

- 
- "Amarrar" incentivos a la creación de valor.
  - Asegurarse que los recursos humanos y el capital sean requeridos con base en un criterio de valor.

Aún cuando el apoyo de los directivos es una condición necesaria para la exitosa implantación de este sistema, no es suficiente por si misma. La administración basada en creación de valor debe permear a toda la organización. Sólo hasta que los gerentes que están en la línea adopten el sistema y lo utilicen diariamente para tomar decisiones, puede este alcanzar un impacto total en la maximización de valor de la empresa a largo plazo.



## 1.4 LA ESTRUCTURA DE CAPITAL Y EL VALOR DE LA EMPRESA

¿Puede verse afectada la empresa en la valuación total y su costo de capital mediante cambios en la mezcla financiera?. En esta parte se determinará lo que sucede con la valuación total de la empresa y su costo de capital, cuando la razón de pasivo a capital, o el grado de apalancamiento, tiene variaciones.

### SUPUESTOS Y DEFINICIONES

Para presentar el análisis de manera sencilla, se formulan los siguientes supuestos:

1. No hay impuestos corporativos sobre la renta ni costos de quiebra.
2. La razón de pasivo a capital para una empresa, se cambia emitiendo deudas, para readquirir acciones, o bien emitiendo acciones para liquidar deudas.
3. La empresa tiene la política de pagar el 100% de sus utilidades por medio de dividendos.
4. Los valores esperados de las distribuciones de probabilidad subjetivas de las utilidades de operación futuras, son iguales para todos los inversionistas.
5. No existen expectativas de crecimiento en las utilidades de operación de la empresa.

De acuerdo a los supuestos anteriormente descritos, resultan de interés especial las siguientes razones:

$$k_f = \text{rendimiento de la deuda} = \frac{F}{B} = \frac{\text{Cargos anuales por intereses}}{\text{Valor de mercado de las deudas}}$$

$$k_e = \frac{S}{E} = \frac{\text{Utilidades disponibles para accionistas comunes}}{\text{Valor de mercado de las acciones en circulación}}$$

La razón entre utilidad y precio es la tasa de rendimiento requerida para los inversionistas en una empresa que no contempla el crecimiento de sus utilidades y cuya razón de pago de dividendos es de 100%.

La última razón de interés es la siguiente:

$$k_o = \frac{O}{V} = \frac{\text{Utilidades netas de operación}}{\text{Valor total de mercado de la empresa}}$$

En donde  $V = B+S$ . En este caso,  $k_o$  es una razón o porcentaje global de capitalización para la empresa. Se define como costo promedio ponderado del capital y se puede expresar también como:

$$k_o = k_i \left( \frac{B}{B+S} \right) + k_e \left( \frac{S}{B+S} \right)$$

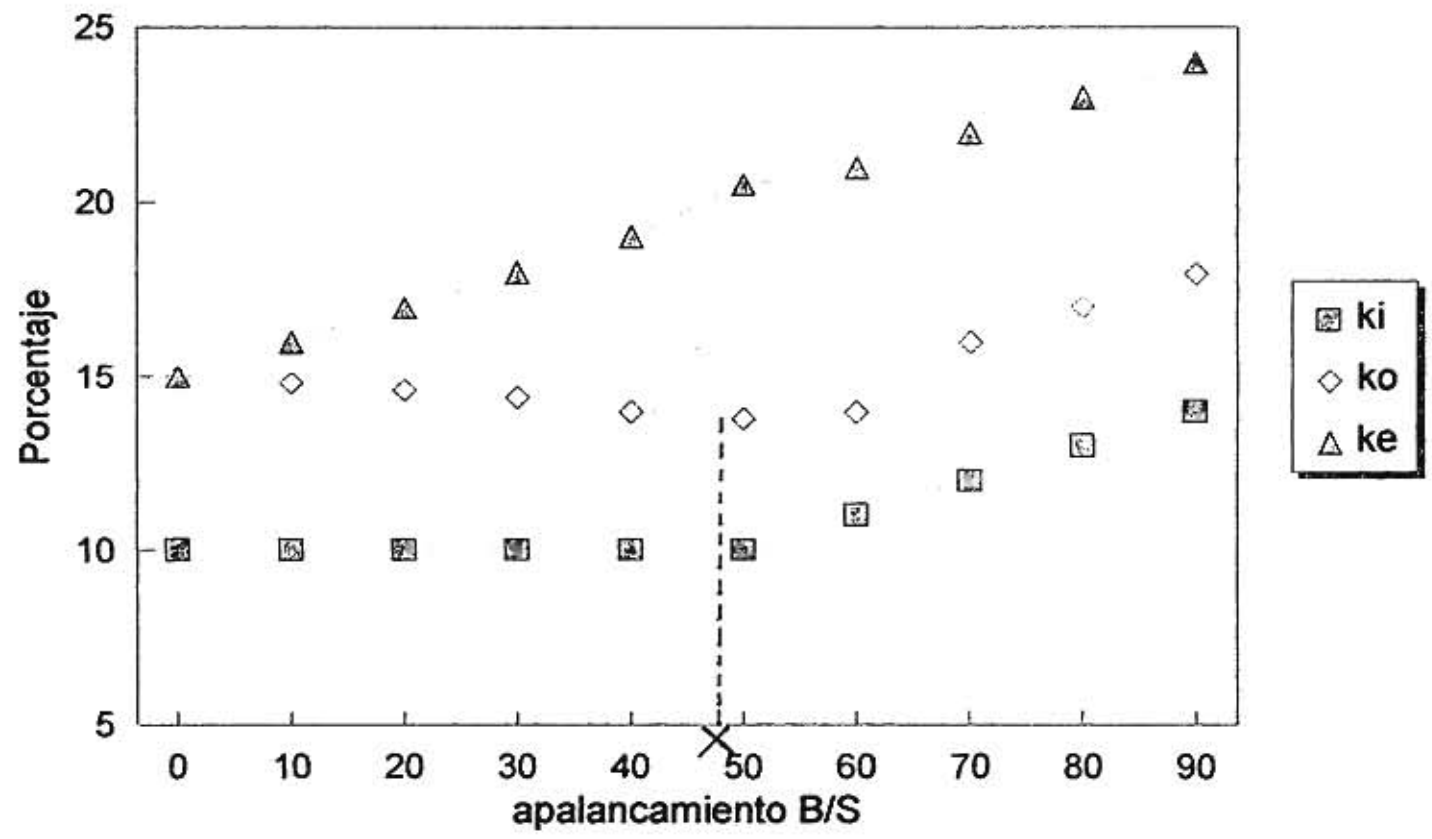
### ENFOQUE TRADICIONAL

El enfoque tradicional de valuación y apalancamiento supone que existe una estructura de capital óptima y que la empresa puede aumentar su valor total a través de la utilización del apalancamiento. El enfoque sugiere que, inicialmente, la empresa puede disminuir su costo de capital y aumentar su valor total a través del apalancamiento. Aunque los inversionistas aumenten la tasa de capitalización del capital en acciones comunes, el aumento de  $k_e$  no compensa por completo el beneficio de utilizar fondos de deuda más baratos.

En una variación del enfoque tradicional que se muestra en la figura 1.1, se supone que  $k_e$  aumenta a una tasa creciente con el apalancamiento, mientras que  $k_i$  aumentaría sólo después de que ha ocurrido un apalancamiento importante. Al principio, el costo promedio ponderado del capital disminuye con el apalancamiento, debido a que el incremento en  $k_e$  no compensa por completo el uso de fondos de deuda más baratos. Así pues, el costo promedio ponderado de capital  $k_o$ , disminuye con el uso moderado del apalancamiento. Sin embargo, después de un punto, el aumento en  $k_e$  compensa con creces el uso de fondos de deuda más baratos en la estructura de capital, y  $k_o$  comienza a aumentar. El aumento en  $k_o$  recibe apoyo adicional, una vez que  $k_i$  comienza a aumentar. La estructura óptima de capital es el punto en el cual  $k_o$  llega a su punto más bajo. En la figura esta estructura óptima de capital es el punto X. De esta forma, la posición tradicional implica que el costo de capital es dependiente de la estructura de capital de la empresa y, que existe por consiguiente, una estructura de capital óptima.

# Enfoque tradicional de Valuación

Figura 1.1



## POSICIÓN MILLER-MODIGLIANI

En su posición original, Modigliani y Miller (MM) afirman que la relación entre el apalancamiento y el costo del capital queda explicada por el enfoque de la utilidad neta de operación. Ellos hicieron una severa crítica sobre la posición tradicional, al ofrecer justificaciones de comportamiento por mantener el costo de capital,  $k_0$  constante a través de todos los grados de apalancamiento. Como sus supuestos son muy importantes, es necesario explicarlos con claridad.

1. Los mercados de capital son perfectos. La información es gratuita y se encuentra disponible para todos los inversionistas. No existen costos de operación y todos los valores no divisibles de manera infinita.
2. El promedio de las utilidades futuras de operación son representadas por variables subjetivas aleatorias. Los valores esperados de las distribuciones de probabilidad de las utilidades de operación son las mismas.
3. Todas las empresas de una misma clase tienen el mismo grado de riesgo de negocio.
4. Se supone que no existen impuestos sobre las utilidades de las corporaciones.

Dicho de otra manera, la posición Miller-Modigliani se basa en la idea de que no importa como se divida la estructura de capital de una empresa entre pasivo, capital y otros derechos; se conserva el valor de la inversión. Esto es debido a que el valor total de la inversión de una empresa depende de su rentabilidad y riesgo implícito, y es invariable con relación a los cambios relativos en la capitalización financiera de la empresa. Por consiguiente, el valor total no cambia cuando se divide en deuda, capital y otros valores. La suma de las partes tiene que ser igual al total, así que con independencia de la mezcla financiera, el valor total de la empresa es el mismo, de acuerdo con MM.

Estos supuestos se basan en que los inversionistas son capaces de sustituir el apalancamiento personal por el apalancamiento corporativo, duplicando de esta forma cualquier estructura de capital que la empresa pueda llevar a cabo. Debido a que la empresa no puede hacer nada por sus accionistas (apalancamiento) lo que ellos no hagan por sí mismos, los cambios en la estructura de capital no tienen valor alguno en el mundo del mercado de capitales perfecto que suponen MM. Por consiguiente, dos empresas similares en todos sus aspectos, menos en la estructura de capital, deben tener el mismo valor total.

### ILUSTRACIÓN DEL APOYO DE ARBITRAJE

Debemos imaginar dos empresas idénticas en todo, con excepción de un aspecto: la empresa A no tiene apalancamiento, mientras que la empresa B tiene \$30,000 de deuda al 12%. De acuerdo con la posición tradicional, la empresa B puede tener un valor total más alto y un costo promedio de capital más bajo que la empresa A. La valuación de las dos empresas es la siguiente:

		EMPRESA A	EMPRESA B
O	Utilidad neta en operación	\$10,000	\$10,000
F	Interés sobre la deuda		3,600
E	Utilidad disponible para los accionistas comunes	\$10,000	\$ 6,400
ke	Tasa de capitalización de capital en acciones comunes	0.15	0.16
S	Valor de mercado de las acciones	\$66,667	\$40,000
B	Valor de mercado de la deuda		30,000
V	Valor total de la empresa	\$66,667	\$70,000
ko	Porcentaje de capitalización global implícita	15%	14.3%
B/S	Razón pasivo a capital	0	75.0%

Modigliani y Miller sostienen que esta situación no puede continuar, pues el arbitraje acercará los valores totales de las dos empresas. La empresa B no puede tener un valor total más alto, por el simple hecho de tener una mezcla financiera distinta a la de la empresa A. MM afirman que mediante la inversión en la empresa A, los inversionistas de la empresa B pueden obtener el mismo rendimiento, sin aumentar el riesgo financiero. Más aún, pueden hacerlo con una inversión más pequeña. Debido a que los inversionistas estarán en mejor situación con la inversión que requiere menor desembolso, venderán sus acciones de la empresa B, para comprar acciones de la empresa A. Estas operaciones de arbitraje continuarán hasta que baje el precio de las acciones de la empresa B y las acciones de la empresa A aumenten de precio, lo suficiente para propiciar que el valor total de las dos empresas sea idéntico.

---

## **CAPITULO 2**

# **LOS MÉTODOS DE VALUACIÓN EXISTENTES Y LA APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLEX EN EL PROCESO DE VALUACIÓN**

"Ama pues la razón , que siempre tus  
escritos de ella tomen prestado el brillo  
como el precio"

Boileau

---

## 2.1.- SUPUESTOS Y MÉTODOS DE VALUACIÓN EXISTENTES

### SUPUESTOS

Al finalizar este trabajo, se podrá realizar cualquier valuación de cualquier empresa, considerando los siguientes supuestos:

- Se debe alcanzar el valor óptimo, así como los valores que arrojen las diferentes metodologías, considerando para ello situaciones particulares de aversión al riesgo.
- El enfoque de valuación que se emplee para este trabajo estará basado en las metodologías de mayor uso en la práctica, que son : "Valor en Libros", "Flujos Descontados" y "Método del Mercado". Mismos que serán explicados a detalle posteriormente.

### LOS MÉTODOS EXISTENTES DE VALUACIÓN

Actualmente existen diversos métodos de valuación de empresas, empero, muchos de ellos son únicamente variaciones de otros, por lo que para efecto práctico, únicamente se tomarán en cuenta tres de ellos considerados fundamentales; estos son:

- Método de Valor en Libros
- Método de Flujos Descontados
- Método del Mercado

Los métodos que no se mencionan aquí, pero que sin embargo son tratados en textos de Valuación, son modelos basados en los anteriores, agregando algunas variables como lo es la "inflación", sin embargo, al considerar a ésta, se puede aumentar la proporción de error por concepto de malas estimaciones y por ende es preferible realizar el proceso de valuación a precios constantes como se realiza en la "Evaluación de Proyectos de Inversión".

A continuación se describen cada uno de los métodos mencionados anteriormente.

## 2.2 MÉTODO DE VALOR EN LIBROS

Este método es el más sencillo debido a su naturaleza contable-estática, es decir, el valor de la empresa se obtiene de conocer el capital contable en un momento determinado y dividir su correspondiente monto entre el número de acciones para poder obtener de esa manera el valor de cada acción en términos meramente puntuales, es decir, no se considera el tiempo ni el crédito mercantil que la empresa ha desarrollado a través de su existencia.

El valor de la empresa está dado por la relación:

---

$$\text{Valor de la empresa} = \text{Capital Contable}$$

---

**Capital Contable**

$$\text{Valor de la Acción} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Número de Acciones}}$$

**Número de Acciones**

### USOS DE ESTA METODOLOGÍA

En términos prácticos, esta metodología suele ser muy usual, ya que no necesita mayor ciencia que consultar un balance general de la compañía y de esta forma poder obtener el valor de la empresa. Sin embargo, puede considerarse bastante riesgo el fundamentar el valor de la empresa en algo puntual. Por lo anterior, se dice que este método es estático y no considera el factor tiempo que a su vez es en donde la empresa puede reflejar su capacidad para crear valor o en su defecto para disminuirlo.

Debido a su facilidad de cálculo, esta metodología debe usarse únicamente como referencia para poder aplicar otras metodologías adyacentes.



---

En algunas ocasiones existe la posibilidad que de acuerdo a la naturaleza de la empresa, la aplicación de una determinada metodología conlleve a resultados que sean menores a su Capital Contable. Es en estos casos en que el Método de Valor en Libros deberá usarse sin ningún cuestionamiento especial, ya que de esta forma, el valor de la empresa estará determinado únicamente por su Capital Contable (caso hipotético en el que el comprador aceptara esta condición).

### **2.3 MÉTODO DE FLUJOS DESCONTADOS (FLUJO DE EFECTIVO LIBRE)**

El desarrollo de esta metodología obedece primordialmente al enfoque de la moderna teoría financiera, la cual considera como variables de gran importancia al riesgo, el rendimiento y el flujo de efectivo.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, cabe destacar que han existido una gran variedad de adecuaciones que se le han hecho a esta metodología, considerando cada una de ellas un enfoque particular. Tal es el caso de la compañía de Consultoría "Mc Kinsey", en la cual utilizan ampliamente el Método del Flujo de Efectivo Libre", que es una variación del Método de Flujos Descontados.

#### **METODOLOGÍA DEL FLUJO DE EFECTIVO LIBRE**

Este método consiste en obtener el Valor Presente Neto de los Flujos de efectivo generados por la empresa durante un horizonte de planeación (vida útil de la empresa), que para efectos prácticos debe ser de cuando menos cinco años.

Al aplicar este método, si se toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. También toma en cuenta las tendencias que la empresa tenga, así como sus políticas de crecimiento, de endeudamiento, etc.,. Ya que todos estos factores son los que en un momento dado determinan el valor que se le puede dar a la compañía ( capacidad de generar utilidades y principalmente flujo de efectivo).

En esta metodología, lo más importante es la consideración de las expectativas que se tengan en el futuro, y por ende la correcta obtención de los flujos de efectivo que la empresa pueda generar.

Debe conocerse el Costo de Capital Promedio Ponderado como tasa de descuento en la obtención del Valor Presente Neto.

El valor presente neto es el resultado de descontar todos los flujos futuros a la tasa de descuento considerada. Los flujos a tomar en cuenta deberán ser únicamente los que genera la operación de la empresa.

En esta metodología el valor del Crédito Mercantil se puede considerar una vez obtenido el valor presente neto de la empresa, tomando en cuenta el posicionamiento que tiene la empresa en el mercado en cuanto a dominio, penetración, antigüedad, preferencia, etc.. Cabe aclarar que no existe un porcentaje incremental de crédito mercantil que pueda considerarse un estándar, y para efectos prácticos, se lleva a cabo un consenso de opiniones de expertos para su obtención. Por ejemplo, algunos bancos estatizados fueron vendidos a 2 ó más veces su capital contable, dependiendo de su posición financiera y de su fuerza mercantil que tenían en ese momento.

Una ecuación que puede representar la Valuación de Flujos Descontados es la siguiente:

$$\text{Valor de la Empresa} = [1 + \text{CM}] \cdot \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+w)^i}$$

En donde:

CM: Crédito Mercantil

F<sub>i</sub>: Flujos de Efectivo generados por la empresa

w: Tasa de descuento (costo de capital promedio ponderado)

n: Vida útil de la empresa en años

i: Índice de variación para llegar a n (años).

---

Cabe aclarar que para la obtención de la tasa de descuento "w", se debe utilizar, preferentemente, el Modelo de Fijación de Precios de los activos de Capital (Capital Assets Pricing Model - CAPM).

En este modelo el costo de capital promedio ponderado está dado por la relación fundamental del modelo CAPM de la siguiente manera:

$$R = R_{rf} + (R_m - R_{rf}) * \beta$$

En donde:

R: Rendimiento o Costo de Capital

R<sub>rf</sub>: Rendimiento Libre de Riesgo (ajustabonos o cetes)

R<sub>m</sub>: Rendimiento del mercado

β: Coeficiente de Riesgo

---

## 2.4 MÉTODO DEL MERCADO

Esta metodología se fundamenta en el valor que la empresa pueda tener en el mercado y existen fundamentalmente dos variantes que son las siguientes

- a.- La empresa cotiza en bolsa
- b.- La empresa no cotiza en bolsa

Para el caso en que la empresa cotiza en bolsa, su valor está dado por el precio de la acción en el mercado en el momento de realizar dicha valuación.

**Valor de la Empresa = Precio de la Acción \* No. de Acciones**

En el caso de que la empresa no cotice en bolsa, se debe obtener un precio promedio de la acción de una empresa que tenga condiciones similares y que sí cotice en bolsa, así como el promedio del sector al que pertenezca.

Una vez obtenido el valor que la empresa similar tiene, se debe considerar el número de acciones de la empresa a valuar y así obtener un precio por acción, mismo que deberá compararse con el precio que se obtiene al aplicar el Método de Valor en Libros, y de esta manera tener en cuenta el sobreprecio que le daría el Valor de Mercado.

La metodología se resume en los siguientes pasos:

1. Obtener el número de acciones de cada empresa del sector al que pertenezca la empresa a valuar.
2. Obtener el incremento que cada empresa tiene respecto a su valor en libros.

---

3. Obtener un promedio ponderado de incrementos respecto a su valor en libros, dándole mayor peso específico a las empresas que mayor similitud tengan con la empresa a valorar.

4. Aplicar dicho promedio ponderado al valor en libros de la acción de la empresa a valorar.

El resultado final de la aplicación de la metodología descrita previamente, da como resultado la siguiente ecuación:

**Valor de la Empresa = No. de acciones \* [VLA + IPP]**

En donde:

VLA = Valor en libros por acción

IPP = Incremento Promedio Ponderado

### **COMENTARIOS RESPECTO A ESTA METODOLOGÍA**

La utilización de esta metodología al igual que en el caso del Método de Valor en Libros, queda sujeta a las condiciones en las que se esté realizando la Valuación, ya que debido a las diversas situaciones que se presentan en cualquier Bolsa de Valores en todo el mundo, el valor que la empresa pueda tener, se ve influido por las variables macroeconómicas que afectan de manera directa al mercado bursátil.

## 2.5 LA COMPOSICIÓN TOTAL DEL VALOR DE UNA EMPRESA, UN ENFOQUE ORTODOXO

En la práctica, una vez que se obtuvieron los valores que arrojan las diferentes metodologías para lograr el valor total de la compañía, por medio de promedios ponderados y de acuerdo a la proporcionalidad que se le dé a cada método, se logra finalmente la obtención del valor de la compañía. Esta metodología es la que se utiliza en un gran número de consultoras y casas de bolsa.

A continuación se representa matemáticamente el proceso de cálculo para la obtención del valor total:

$$V_t = \sum_{\forall i} x_i * y_i$$

En donde:

V<sub>t</sub>: Valor total de la compañía (valor por acción)

X: Valor por cada una de las metodologías aplicadas

y: Porcentaje de aplicación de cada método (0 ≤ y ≤ 1)

## 2.6 APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLEX EN EL PROCESO DE VALUACIÓN

Como una alternativa en la forma de ponderar los pesos específicos de cada método empleado, se propone crear un modelo de Programación Lineal basado en el Riesgo de cada método para así poder definir los porcentajes de ponderación que deberán utilizarse en la obtención del valor de la compañía.

Para tal efecto, se establecerá la variable  $\rho$  de aversión al riesgo que cada ejecutor del proceso de valuación deberá proponer.

Lo anterior significa que de las tres metodologías que se estudian una es más riesgoza que la otra. La metodología con menor riesgo es la de "Valor en Libros" y las otras dos: Flujos Descontados y Método del Mercado, conllevan a mayor riesgo.

Es por esta razón que el valor de  $\rho$  dependerá de por lo menos dos de los porcentajes de los valores de las metodologías aplicadas, es decir,  $\rho$  será igual a:

$$x_1 + x_2 = \rho, \text{ o bien}$$

$$x_1 + x_3 = \rho, \text{ o por último}$$

$$x_2 + x_3 = \rho$$

En donde:

$x_i$ : Porcentaje de composición de cada uno de los métodos que integran el valor total de la compañía.

$\rho$ : Coeficiente de aversión al riesgo ( $0 \leq \rho \leq 1$ )

Por lo anterior, el modelo a plantear debe ser de la forma:

$$\text{Max } \sum C_j X_j$$

$\forall_j$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad i=1, \dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n$$

En donde:

$x_j$ : Es el porcentaje de valor proporcionado por el método  $j$  que debe incluirse en la función objetivo con la finalidad de optimizarla.



---

**CAPITULO 3**

**ESTUDIO DEL CASO CHEMICAL J&J**

"Hay que conocerse así mismo. Aún cuando esto no sirviera para encontrar la verdad, sirve por lo menos para ordenar la vida, y no hay nada más justo".

Pascal

---

### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO

#### CASO DE LA COMPAÑÍA CHEMICALS J&J, LTD.

Este caso pretende servir de base de discusión y no como ilustración de la gestión adecuada o inadecuada de una situación determinada.

#### ANTECEDENTES

La Chemicals J&J es una compañía farmacéutica de capital sueco que a la fecha es líder en la fabricación de hormonas de crecimiento y en productos oncológicos.

Esta compañía es el resultado de varias fusiones previas, ya que inició sus actividades en los albores del presente siglo y en 1991 adquirió a un prestigiado laboratorio italiano, el cual tuvo algunos problemas administrativos y decidió vender una compañía con más de cien años de experiencia a nivel internacional y ya con varias adquisiciones anteriores. En el año de 1995, Chemical J&J ocupaba el lugar número 19 en ventas a nivel internacional en el ramo farmacéutico.

Esta compañía cuenta a la fecha con dos sistemas de reporte en red, mismos que utilizan un computador central al cual se envían mes a mes los resultados financieros y de ventas que cada una de las subsidiarias haya tenido. La explotación de estas bases de datos se maneja por prioridades, de tal manera que cada país puede ver únicamente la información correspondiente a ese país y no así para las regiones, ya que en las oficinas de estas se puede observar la información de los países que las integran.

Por otra parte, se cuenta con un sistema de correo electrónico por medio de una red de microcomputadoras y se puede enviar información en archivos a más de 100 países en los que se tiene presencia.

Se sabe por otra parte que la compañía Chemicals J&J está a la vanguardia en lo que a Planeación Estratégica se refiere, ya que cuenta con una Dirección Internacional de Planeación Estratégica, misma que se ha encargado de organizar las diferentes Unidades Estratégicas de Negocio (SBU) con los diferentes países y regiones, dando origen a una organización de tipo matricial que refleja una ubicación perfecta entre un país y una determinada SBU.

Además, este tipo de organización está tan arraigada que se puede obtener información financiera incluso a nivel producto, es decir, si alguien desea el estado de resultados del producto "x" en un determinado país, lo puede obtener siempre y cuando cuente con la prioridad adecuada.

---

## UNA DECISIÓN ESTRATÉGICA

El martes 8 de noviembre de 1994, en Estocolmo, Suecia, el Dr. Jonas Mattsson, presidente de Chemicals J&J Pharmaceutical Division (compañía de capital sueco) se encontraba en una reunión con los presidentes regionales, por un lado el Ing. Adrianni que era el encargado de la Región Américas, la cual comprendía Estados Unidos, Canadá y La Región Latinoamérica, además, el Ing. Adrianni también era el responsable de Italia. Se encontraban también el Dr. Hans Kolam, presidente de Asia Pacífico, el Dr. Lars Jeppson, presidente de la compañía en Suecia y el Dr. Magnus Grive, presidente de la División Europa. El asunto era difícil y sumamente importante. Se trataba de un ofrecimiento que había tenido por parte de un Laboratorio Norteamericano de llevar a cabo una alianza estratégica. Le habían ofrecido después de un acucioso estudio en el que se analizaban ventajas competitivas por parte de los dos laboratorios, el fusionarse en una compañía que ocuparía el lugar número 8 a nivel mundial en la rama farmacéutica.

La suma de empleados de ambas compañías a nivel internacional era de 34,000, misma que después de iniciar el proceso de fusión se reduciría en 4,000 para llegar a un total de 30,000. Esto implicaría un excelente ahorro en mano de obra y quizá la ventaja competitiva más importante era que mientras el laboratorio de capital norteamericano tenía una amplia cobertura en Estados Unidos, el laboratorio sueco era pobre en ese país y no así en Europa en donde sí tenía una gran cobertura. Por otra parte, el laboratorio norteamericano tenía escasa cobertura en Europa.

Al analizar estas enormes ventajas sinérgicas a simple vista parecía no tener discusión alguna el asunto y orientarse de manera contundente por la fusión.

Después de que el Dr. Mattsson explicó claramente estas ventajas, inmediatamente los demás presidentes comentaron que cuál sería su situación en caso de que se llegara a realizar dicha fusión, a lo que el Dr. Mattsson respondió que dado que las compañías eran muy similares en cuanto a ventas y activo neto, seguramente la fusión se haría uno a uno, implicando esto que de ninguna manera se permitiría que una compañía absorbiera a la otra y por consiguiente se intercalarían los puestos al menos hasta un cierto nivel de autoridad.

Antes de finalizar la junta, el Dr. Mattsson les encargo de manera prioritaria que en no más de quince días se reunirían de nuevo con la finalidad de analizar el valor de cada una de sus divisiones geográficas expresado todo en miles de dólares.

---

Al regresar cada uno de los presidentes regionales a sus oficinas, de inmediato se convocó a cada responsable de país o región a que realizaran este trabajo sin comentar por ningún motivo que la razón de conocer el valor de cada subsidiaria era para analizar una posible fusión con otro laboratorio.

El jueves 10 de noviembre en la ciudad de Miami Florida se reunieron el Ing. Adrianni y los Directores Financieros de Estados Unidos, el Dr. Francisco DaCosta, de Canadá, el Dr. Bruno Vavalá y el Dr. Giorgio Bagnasco representante de La Región Latinoamérica con la finalidad de que en no más de cuatro días, cada uno de estos Directores Financieros debería estar enviando vía fax confidencial el valor de las subsidiarias a su cargo.

El día viernes 11 de noviembre a su regreso a la ciudad de México, el Dr. Giorgio Bagnasco convocó de inmediato a una reunión a su Gerente de Planeación Financiera, el Lic. Javier Castillo; Jefe de Costos, Lic. Manuel Tercero y a su Asistente para La Región Latinoamérica, el Ing. José Cortés. El asunto era determinar el valor de las seis subsidiarias que comprendían la región latinoamericana, las cuales eran: Argentina, Brasil, Chile, Panamá y Centro América, Venezuela y México y el período de entrega de este trabajo era de tan sólo tres días.

#### **DESCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL**

En el anexo 1 se muestran los balances de cada uno de los países que integran la Región Latinoamericana.

En el anexo 2 se muestran los estados de resultados en donde se refleja un crecimiento en las ventas de acuerdo al porcentaje señalado en cada período.

---

### 3.2 ANÁLISIS DE LA DECISIÓN DEL CASO CHEMICALS J&J

#### PROBLEMAS

Es posible que existan problemas iniciales de acoplamiento entre el personal de un laboratorio con el otro.

Puede haber descuido de la misión en sí de ambos laboratorios, ya que debe ser destinado cierto tiempo y recursos para consolidar el proceso global de fusión.

Es necesario llevar a cabo un proceso de valuación de empresas de manera similar para ambos laboratorios, ya que el no hacerlo podría conllevar a errores de sub o sobreestimación en el valor en sí. En este caso se procedería a valuar a las empresas antes de la fusión y después para poder medir de alguna manera las ventajas sinérgicas que se lograrían una vez llevado a cabo el proceso total de fusión.

## UNA SOLUCIÓN PARA ESTE CASO

Ante la multitud de problemas que se presentarían al realizar la fusión y en cada una de las áreas que integran a la empresa, de momento lo más importante es el hallar el valor que debe tener este grupo de empresas.

Para tal efecto se procedió a emplear las tres metodologías descritas en el capítulo 2, y llegar a un valor final por acción de cada una de las compañías, así como un valor similar de conjunto, que finalmente fue lo que se presentó como valor total de la Región Latinoamérica.

En el anexo 1 se ilustra la forma como se van reduciendo los balances hasta llegar a obtener un resumen de los rubros que son necesarios para poder aplicar las metodologías de Valuación.

Una vez reducido el número de rubros que integran el balance de acuerdo a las necesidades propias del caso, se procede al cálculo en sí del flujo de efectivo libre, así como el valor presente neto de cada una de las seis compañías, considerando como tasa de descuento el costo de capital que para nuestro caso fue un dato proporcionado por el Corporativo de Suecia y su valor es  $W=10\%$ .

En las tablas fcf1 y fcf2, se ilustra de manera clara y precisa el cálculo del flujo de efectivo libre y su valor presente neto a una tasa del 10%.

De la misma manera se ilustra gráficamente en las figuras fcg1-fcg8 la conformación del flujo de efectivo libre para cada compañía, así como el flujo total de la suma de las seis.

En las tablas (m1-m4) se resumen los resultados del valor que arroja cada una de las metodologías utilizadas.

La tabla m1 ilustra el proceso para la obtención del valor para cada compañía por el método de valor en libros. La columna 1 muestra el capital contable, la columna 2 su peso específico al considerar el conjunto de las seis compañías, la columna 3 muestra el número de acciones por compañía, la columna 4 señala el valor por acción que es el resultado de dividir el capital contable por el número de acciones y por último se muestra el múltiplo precio valor en libros que se consideró para este caso.

---

La tabla m2 muestra el procedimiento a seguir por medio del método del mercado. Las primeras cuatro columnas tienen la misma información que en el cuadro anterior. la columna 5 muestra el factor de sobreprecio que debe aplicarse al valor por acción que se señala en el método de valor en libros. Cabe aclarar que el desglose de este factor se explica en la tabla m4. En la columna 6 de la tabla m2 se muestra el precio de mercado por acción, que es el resultado de multiplicar el valor por acción (columna 4) por el factor de sobreprecio (columna 5).

En la tabla m3, además de las primeras cuatro columnas que tienen la misma información que en las tablas anteriores, se muestra en la columna 5 el free cash flow que se obtuvo previamente y que se señala en las tablas fcf1 y fcf2. En la columna 6 se muestra el valor por acción que es el resultado de dividir la columna 5 por el número de acciones de la columna 3.

Por último, en la tabla m4 se explica, como se señaló anteriormente, el procedimiento para llegar al factor o porcentaje de sobreprecio. En la columna de peso específico se señalan los pesos que se le da al sector al que corresponde la compañía a valuar y también el peso de tres empresas del sector que tienen gran similitud con la compañía en cuestión. La suma de pesos específicos debe ser igual a 1, o bien expresado en porcentaje, deberá ser de 100%. En la columna de porcentaje de sobreprecio se señala el incremento o sobrevaluación que el sector y cada una de las empresas de la muestra tiene con respecto a su valor en libros. Finalmente la suma de los productos para el sector y cada una de las empresas respectivamente nos da el porcentaje a aplicar que para este caso es de 67%.

**CHEMICALS J&J****Country 1 Free Cash Flow 000 usd**

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	3,516	4,321	4,455	4,598	4,744
Delta WK	(876)	(197)	(142)	(146)	(151)
Depreciac.	396	494	500	500	500
Capital Expenditures	(2,100)	(900)	(500)	(500)	(500)
Free Cash Flow	936	3,718	4,313	4,452	4,593
Net Present Value	13,057				
Capital Cost Rate	10%				

**CHEMICALS J&J****Country 2 Free Cash Flow 000 usd**

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	1,986	2,986	4,455	4,598	4,744
Delta WK	0	(224)	(9)	(10)	(10)
Depreciac.	84	139	140	140	140
Capital Expenditures	(495)	(900)	(500)	(500)	(500)
Free Cash Flow	1,575	2,001	4,086	4,228	4,374
Net Present Value	11,759				
Capital Cost Rate	10%				

**CHEMICALS J&J****Country 3 Free Cash Flow 000 usd**

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	1,988	3,164	3,260	3,359	3,461
Delta WK	(1,499)	(2,763)	(175)	(180)	(185)
Depreciac.	38	50	50	50	50
Capital Expenditures	0	(60)	(50)	(50)	(50)
Free Cash Flow	527	391	3,085	3,179	3,276
Net Present Value	7,325				
Capital Cost Rate	10%				

tabla fcf1



## CHEMICALS J&J

45

### Country 4 Free Cash Flow 000 usd

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	301	227	237	244	253
Delta WK	(171)	(231)	(38)	(39)	(40)
Depreclac.	19	23	20	20	20
Capital Expenditures	(40)	(50)	(20)	(20)	(20)
Free Cash Flow	109	(31)	199	205	213
Net Present Value	496				
Capital Cost Rate	10%				

## CHEMICALS J&J

### Country 5 Free Cash Flow 000 usd

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	1,605	2,207	2,274	2,342	2,412
Delta WK	210	(206)	(78)	(80)	(83)
Depreclac.	16	20	20	20	20
Capital Expenditures	(15)	(50)	(20)	(20)	(20)
Free Cash Flow	1,816	1,971	2,196	2,262	2,329
Net Present Value	7,921				
Capital Cost Rate	10%				

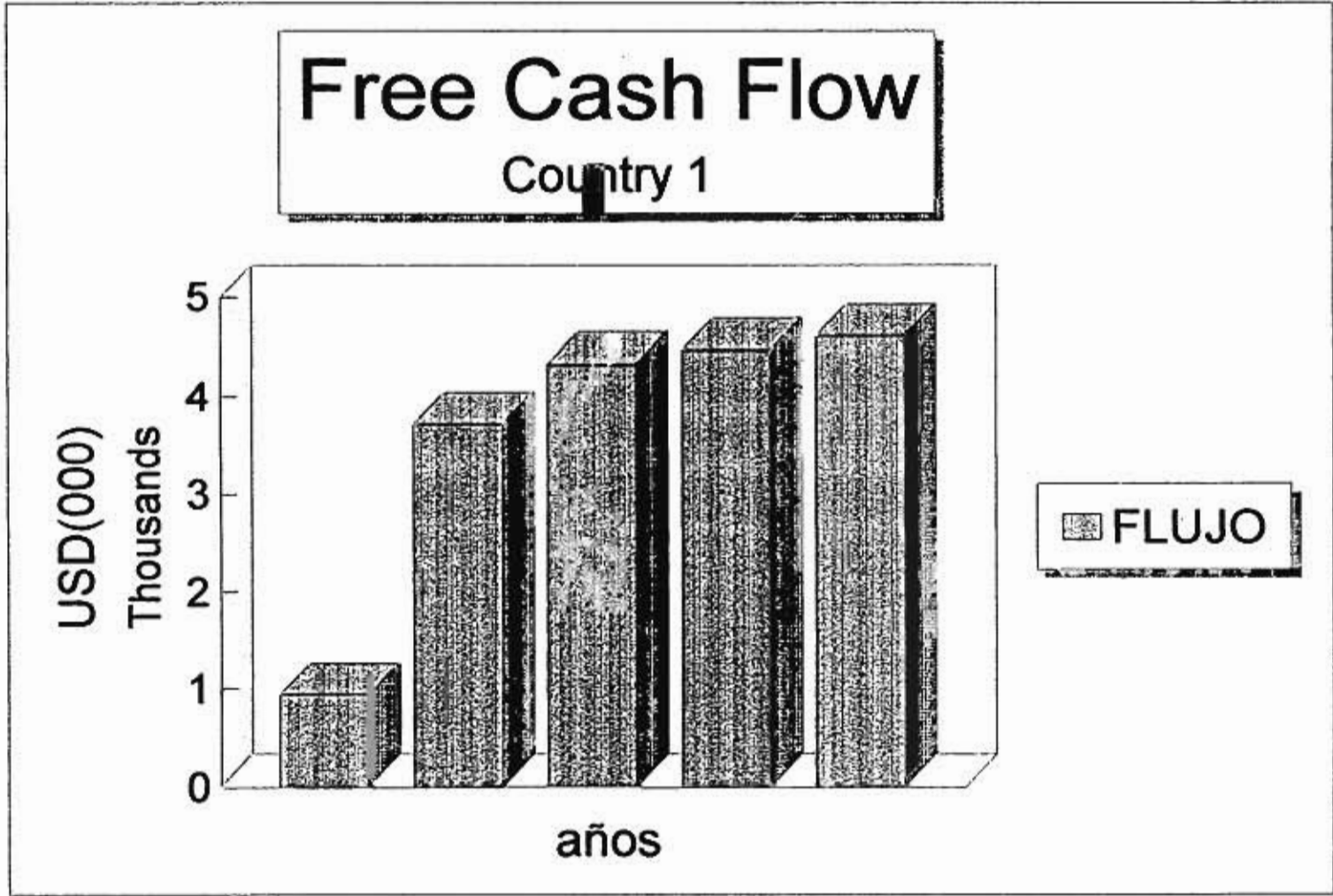
## CHEMICALS J&J

### Country 6 Free Cash Flow 000 usd

	1994 FOR	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Net Income	36	152	172	178	184
Delta WK	(76)	(14)	(10)	(11)	(11)
Depreclac.	5	44	20	20	20
Capital Expenditures	(31)	(126)	(20)	(20)	(20)
Free Cash Flow	(66)	58	162	167	173
Net Present Value	330				
Capital Cost Rate	10%				

tabla fcf2

figura fcgl



# Free Cash Flow

Country 2

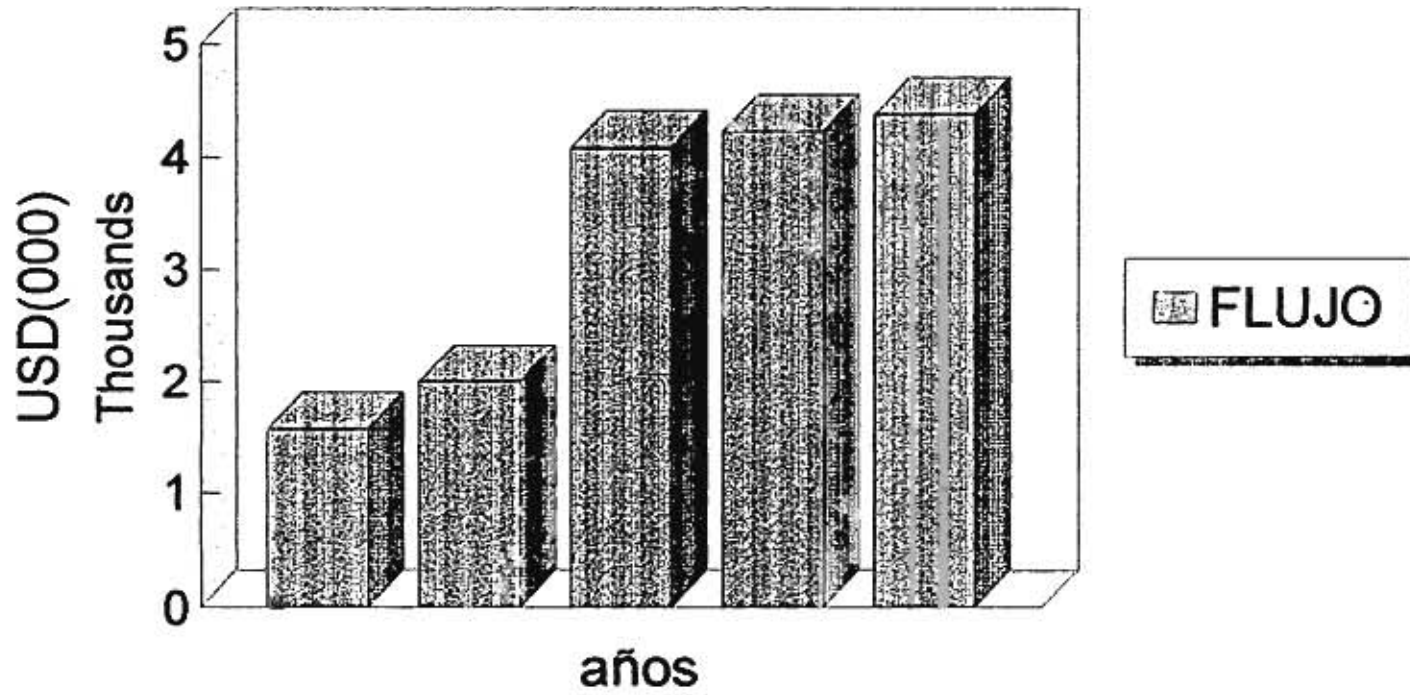


figura fcg2

# Free Cash Flow

Country 3

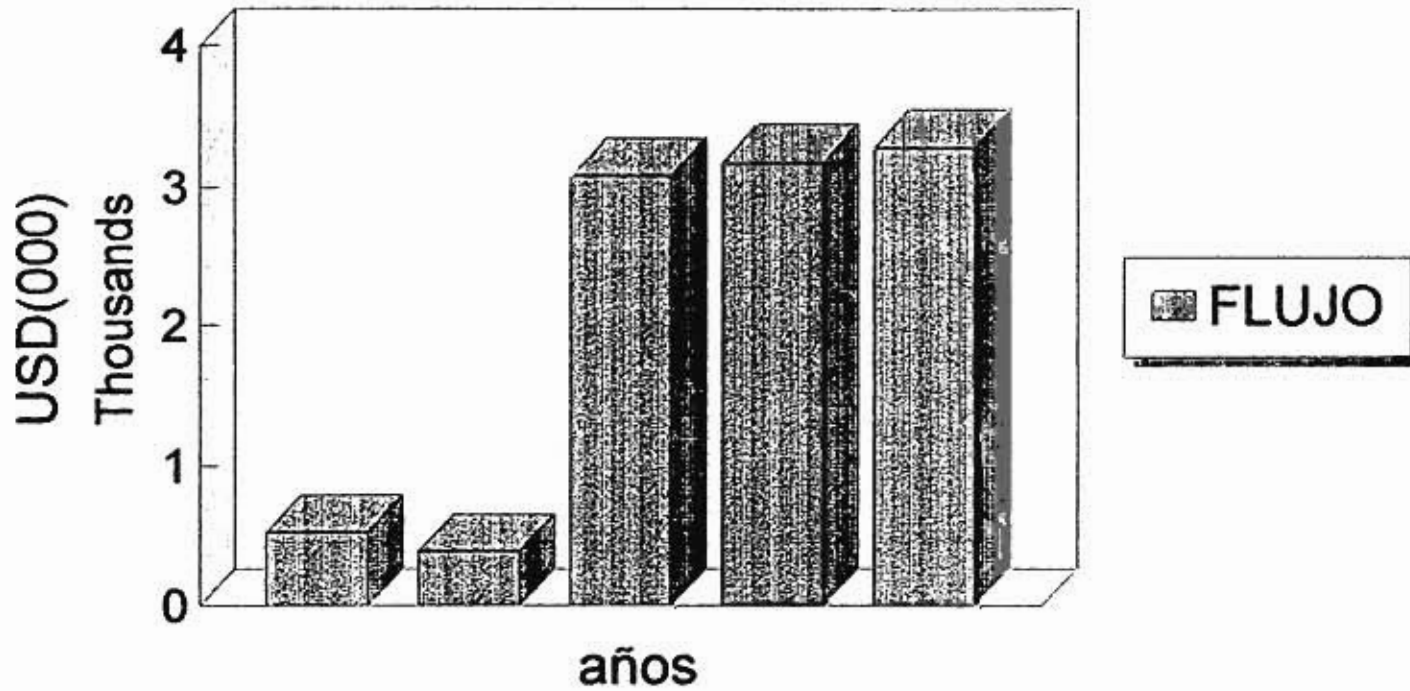


figura fcg3

# Free Cash Flow

Country 4

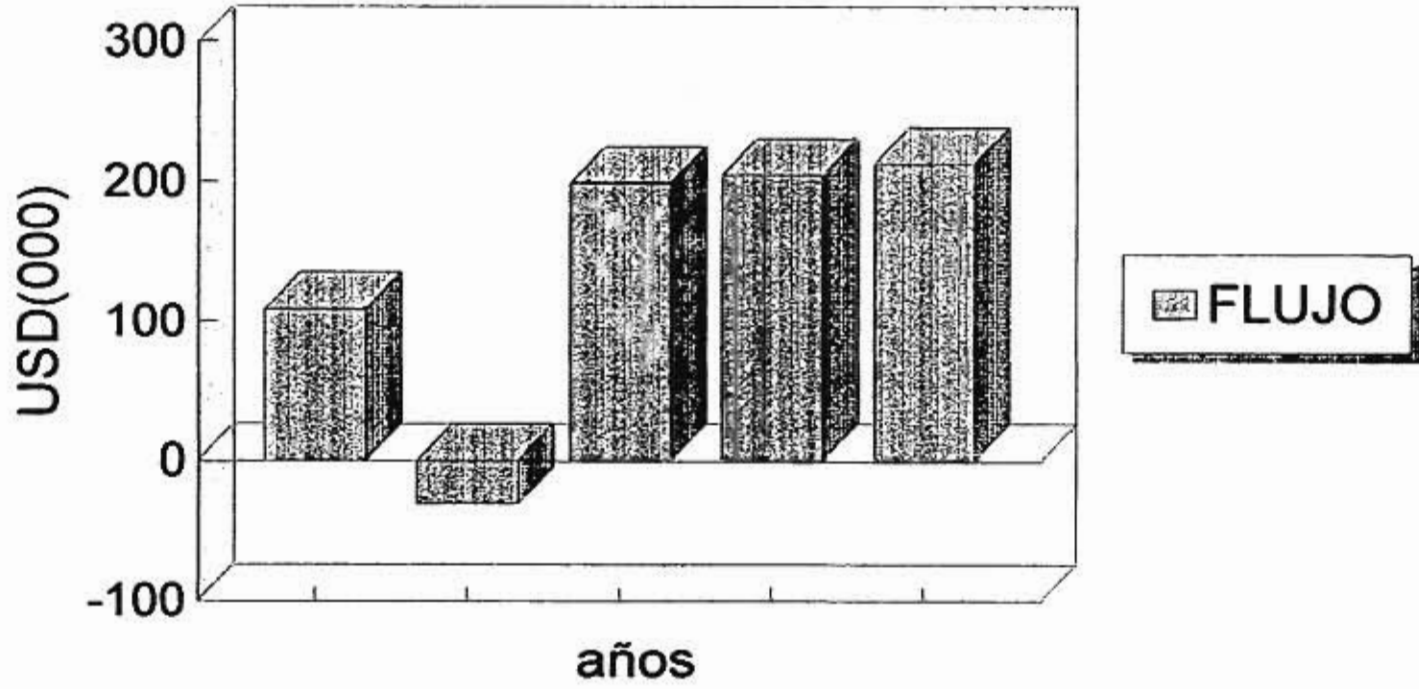
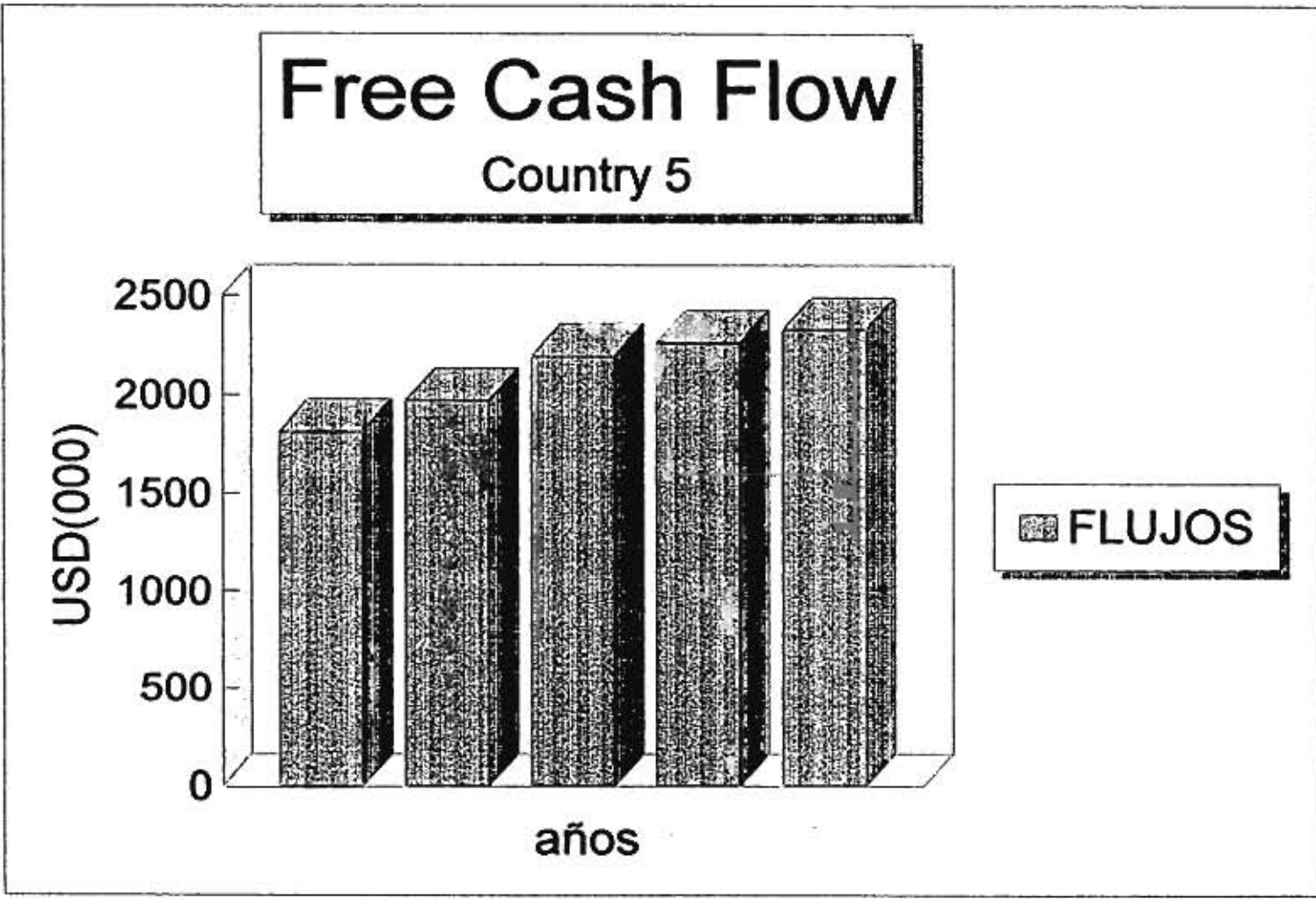


figura fcg4

figura fcg5



# Free Cash Flow

Country 6

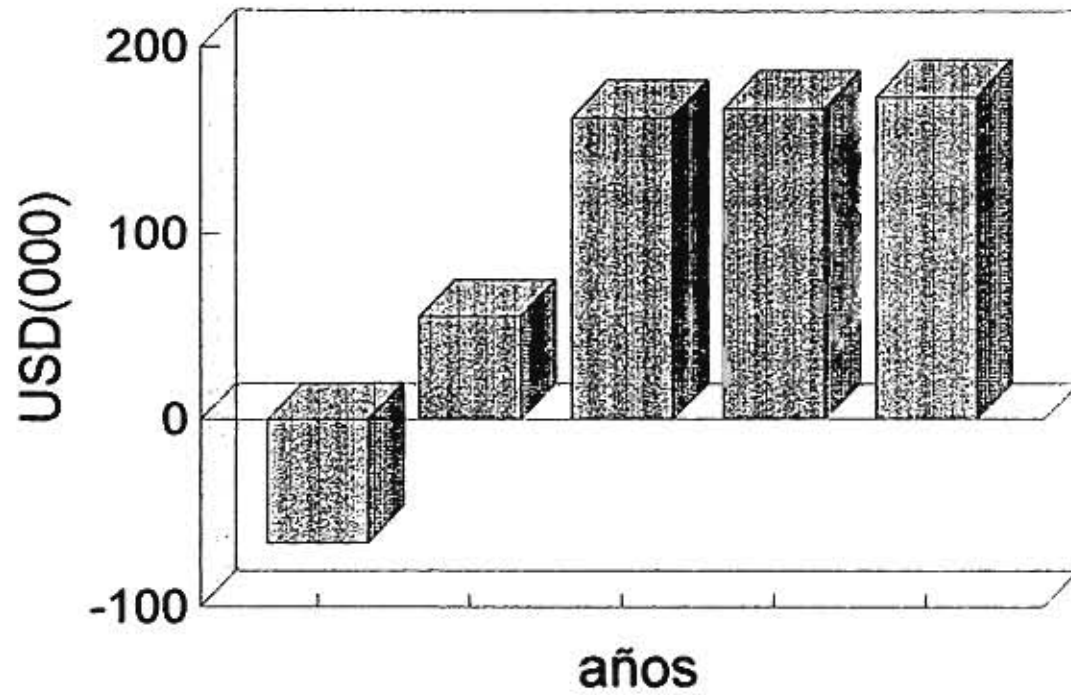


figura fcg6

# Free Cash Flow Total

Total Countries

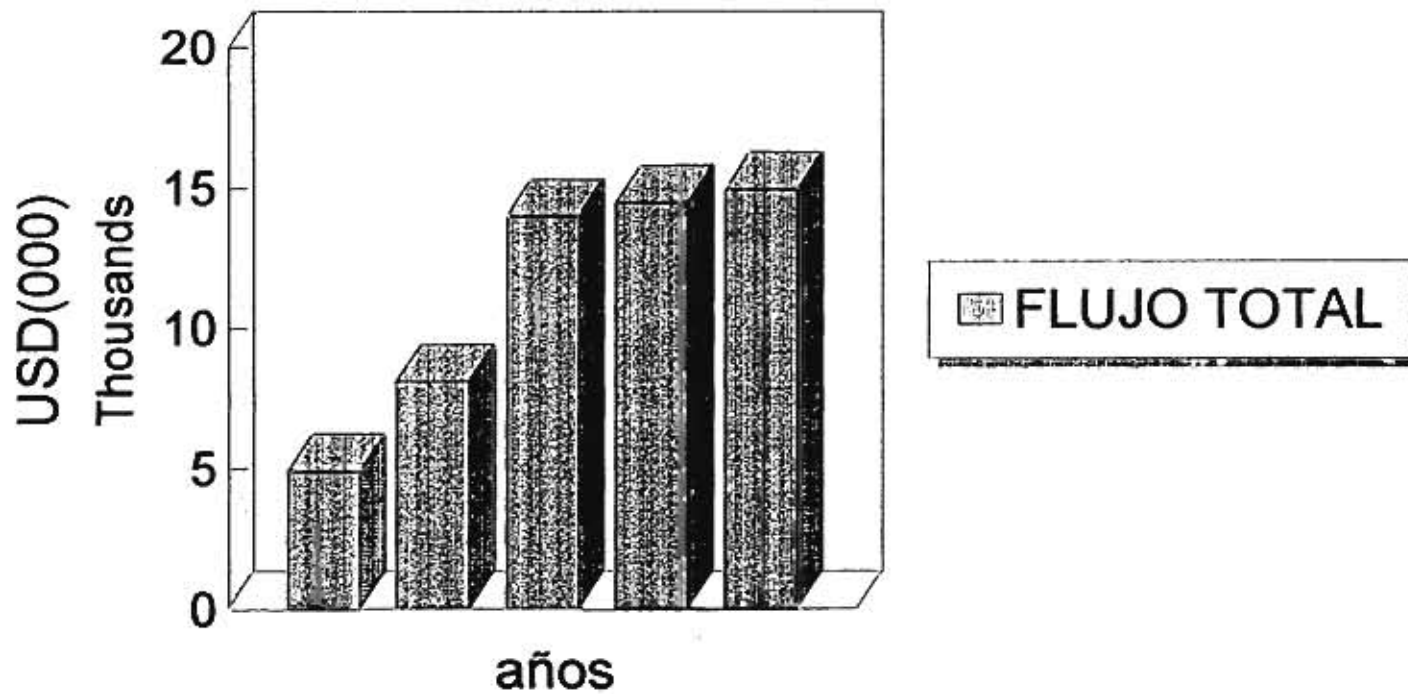
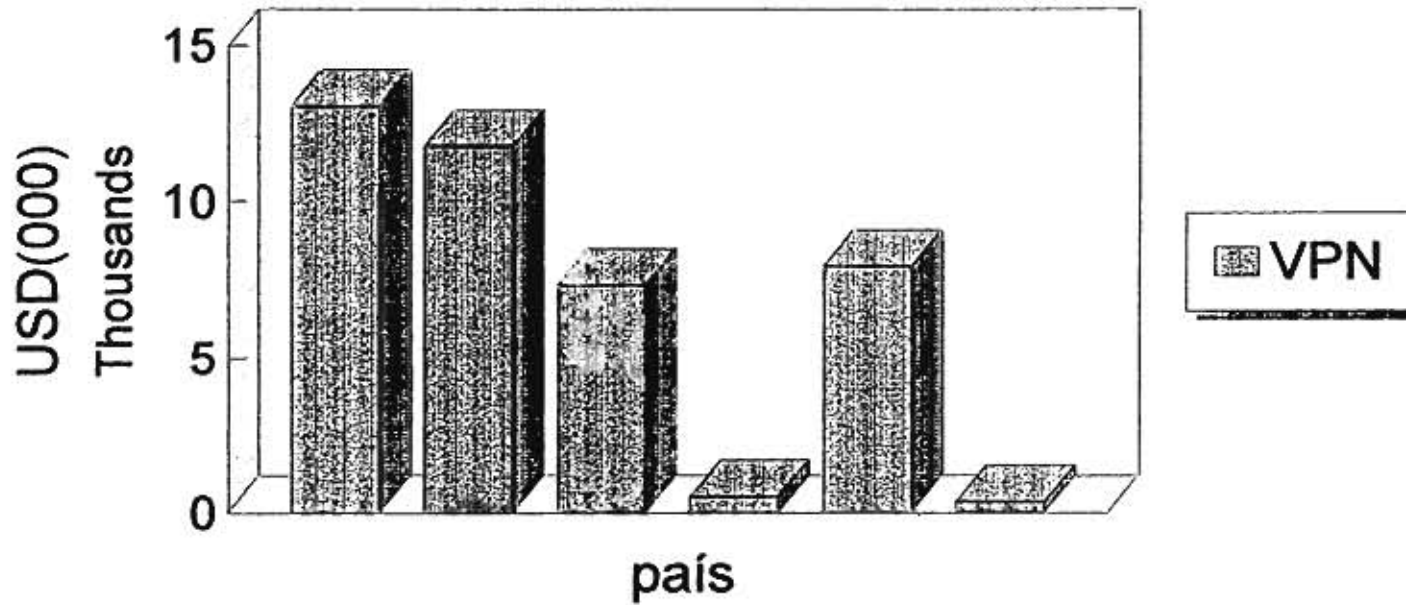


figura fcg7



# Valor Presente Neto

Los seis países



Tasa de Descuento = 10%

figura fcg8

## CHEMICALS J&J

### METODO DE VALOR EN LIBROS

10-Jul-97

tabla m1

EMPRESA	CAPITAL CONTABLE 000 USD	PESO ESP. EN %	NUMERO DE ACCIONES (MILES)	VALOR POR ACCION USD	MULTIPLIO P/VL
Contry 1	11,668	57.04	1,000	11.67	1
Country 2	1,455	7.11	1,000	1.46	1
Country 3	3,418	16.71	1,000	3.42	1
Country 4	1,420	6.94	1,000	1.42	1
Country 5	1,661	8.12	1,000	1.66	1
Country6	834	4.08	1,000	0.83	1
PROMEDIO				3.41	
TOTAL	20,456	100.00	6,000		

## CHEMICALS J&J

### METODO DE VALOR DE MERCADO

10-Jul-97

EMPRESA	CAPITAL CONTABLE 000 USD	PESO ESP. EN %	NUMERO DE ACCIONES (MILES)	VALOR POR ACCION USD	FACTOR SOBREPRECIO	PRECIO DE MERCADO POR ACCION USD	MULTIPLIO P/VL
Contry 1	11,668	57.04	1,000	11.67	1.67	19.49	1
Country 2	1,455	7.11	1,000	1.46	1.67	2.43	1
Country 3	3,418	16.71	1,000	3.42	1.67	5.71	1
Country 4	1,420	6.94	1,000	1.42	1.67	2.37	1
Country 5	1,661	8.12	1,000	1.66	1.67	2.77	1
Country6	834	4.08	1,000	0.83	1.67	1.39	1
PROMEDIO						5.69	
TOTAL	20,456	100.00	6,000				

tabla m2

## CHEMICALS J&J

### METODO DE FLUJOS DESCONTADOS

10-Jul-97

Tabla m3

EMPRESA	CAPITAL CONTABLE 000 USD	PESO ESP. EN %	NUMERO DE ACCIONES (MILES)	VALOR POR ACCION USD	FREE CASH FLOW 000 USD	VALOR POR ACCION FREE CASH USD	MULTIPLO P/ML
Contry 1	11,668	57.04	1,000	11.67	13,057	13.06	1
Country 2	1,455	7.11	1,000	1.46	11,759	11.76	1
Country 3	3,418	16.71	1,000	3.42	7,325	7.33	1
Country 4	1,420	6.94	1,000	1.42	496	0.50	1
Country 5	1,661	8.12	1,000	1.66	7,921	7.92	1
Country6	834	4.08	1,000	0.83	330	0.33	1
PROMEDIO						6.81	
TOTAL	20,456	100.00	6,000		40,888		

### METODO DEL MERCADO

#### PONDERACION DE PORCENTAJE DE SOBREPRECIO

	PESO ESPECIFICO	PORCENT SOBREP.R.	PORCENT. A APLICAR
SECTOR	0.2	0.3	0.06
EMPRESA 1	0.3	0.5	0.15
EMPRESA 2	0.3	1	0.3
EMPRESA 3	0.2	0.8	0.16
TOTAL	1		0.67

Tabla n°4

---

### APLICACIÓN DEL MÉTODO SIMPLEX EN LA OBTENCIÓN FINAL DEL VALOR DEL GRUPO.

Como se señaló previamente, el método simplex aquí propuesto tendrá como finalidad el llegar a un valor total de cada empresa y por consiguiente del grupo de ellas, sustituyendo de esta manera la forma clásica en que se acostumbra a hacer, que es por medio de promedios ponderados.

El modelo a plantear es el siguiente:

$$\text{Max } Z = 3.41X_1 + 5.69X_2 + 6.81X_3$$

sujeto a:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 1$$

$$X_1 + X_2 = \rho = 0.2$$

$$\forall X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

En donde:

$X_1, X_2, X_3$  son los porcentajes de los métodos aplicados en la valuación.

Los coeficientes de  $X_1, X_2$  y  $X_3$  son los valores por acción de las tres metodologías. El valor de  $x_1$  representa el porcentaje del Método de Valor en Libros,  $x_2$  el porcentaje del Método de Mercado y finalmente  $x_3$  representa el valor del Método de Flujos Descontados o Free Cash Flow.

El factor  $\rho$  es un factor de aversión al riesgo del tomador de decisiones y amarra dos variables correspondientes a los porcentajes de participación de los métodos empleados que para este caso son los métodos de menor valor.

El caso se solucionó con un factor  $\rho = 0.2$ , sin embargo, en el Anexo 3 se muestran todas las corridas que se hicieron en el paquete "LINDO", con variaciones de 0.1 para  $\rho$  hasta llegar a 1.00.

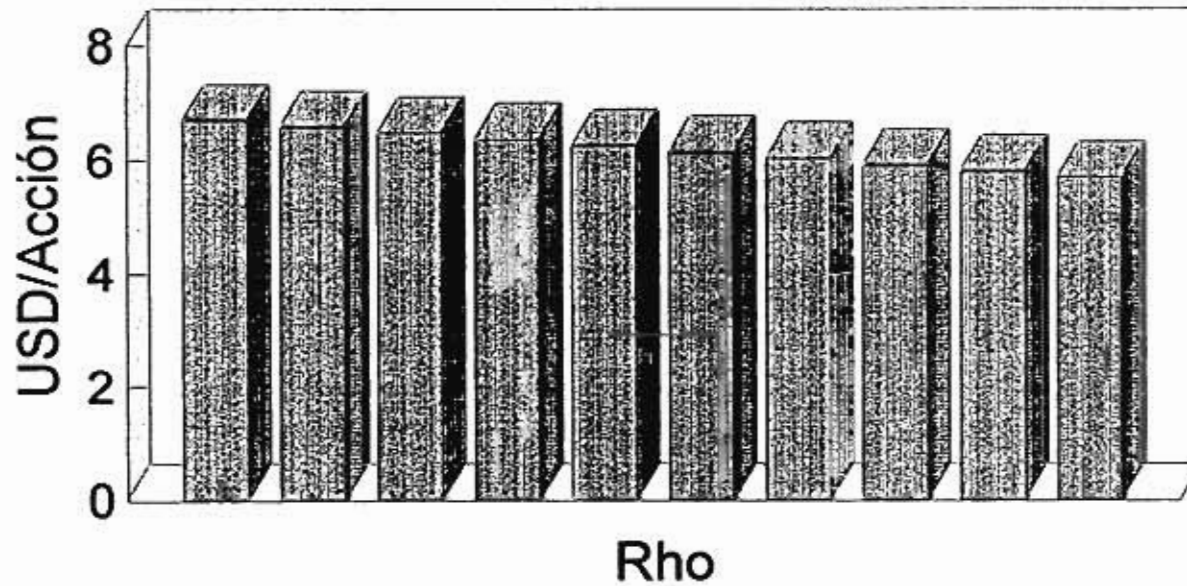
La tabla ts1 muestra los resultados de las corridas simplex y la gráfica gs1 muestra la disminución del valor de "Z" al ir incrementando el valor de  $\rho$ .

<b>VALORES DE Z PARA DIFERENTES RHO</b>				
$\rho$	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>Z</b>
0.10	0.00	0.10	0.90	6.70
0.20	0.00	0.20	0.80	6.59
0.30	0.00	0.30	0.70	6.47
0.40	0.00	0.40	0.60	6.36
0.50	0.00	0.50	0.50	6.25
0.60	0.00	0.60	0.40	6.14
0.70	0.00	0.70	0.30	6.03
0.80	0.00	0.80	0.20	5.91
0.90	0.00	0.90	0.10	5.80
1.00	0.00	1.00	0.00	5.69

tabla ts1

# Valor por Acción

Diferentes valores de Z



Variaciones de 0.1 para Rho

figura gsl



---

## EL VALOR TOTAL DEL GRUPO

Como puede observarse de las tablas previamente explicadas al optar por un nivel de aversión al riesgo de  $\rho = 0.2$ , el valor por acción es de 6.59 usd, que a su vez multiplicado por el número total de acciones que es de 6'000,000 se llega a un valor total de:

---

$$\text{Valor del Grupo} = 6.59 * 6'000,000 = 39'540,000 \text{ usd}$$

---

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al aplicar la metodología para la obtención del porcentaje de participación en el valor total de la compañía, utilizando el modelo simplex es de 6.59 usd.

Este valor también lo hubiéramos obtenido en el Método Tradicional, es decir, aplicando promedios ponderados, de la siguiente forma:

---

$$\text{Valor de la acción} = 5.69 * 0.2 + 6.81 * 0.8 = 6.59 \text{ usd}$$

---

Como podrá observarse, la ventaja fundamental que tiene el aplicar la metodología propuesta en esta Tesis, es que se llega al valor óptimo a un cierto nivel de riesgo y por otra parte, nunca se utiliza el valor obtenido mediante el Método de Valor en Libros por considerarse únicamente referencial como se comentó en el capítulo 2.

---

### 3.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

Como puede observarse, se logró finalmente el objetivo fundamental del tema de esta Tesis que es el desarrollo y aplicación de las diferentes metodologías de Valuación de Empresas y la aplicación de un modelo de programación lineal en la obtención del valor final de la compañía, optimizando por ende este valor, y contribuyendo así, con una herramienta que, aunque sencilla, es de gran utilidad al sustituir el tan usado método de "Promedios Ponderados" por el modelo simplex resultado de este trabajo.

Cabe mencionar que la gran diversidad en los resultados que se pueden obtener al aplicar la metodología, dependen en gran medida de la posición de cada persona que desarrolle el proceso de valuación.

Esta contribución a la metodología tradicional le da un valor agregado importante, ya que se está garantizando una solución óptima y que a su vez permite tener un gran rango de valores, que finalmente es lo importante al aplicar cualquier modelo simplex, esto es el "Análisis de Sensibilidad".

Algunos comentarios en cuanto a la solución particular de este caso son los siguientes:

El resultado final de la valuación es por si mismo lógico al darle mayor valor al método de flujos descontados, ya que en esta metodología se considera la capacidad futura que una compañía tiene de generar valor por su operación misma.

Por otra parte, el método de valor en libros es un método que como se indicó previamente debe ser considerado únicamente de manera referencial. Por consiguiente, al aplicar el método simplex, el valor en libros no es considerado en la mezcla.

El método de mercado resulta ser un método hasta cierto punto muy riesgoso, ya que su resultado se basa en otras empresas y en el sector, que por mucha similitud que se tenga nunca va a ser igual que la empresa a valorar. Por esta razón, el método simplex le da al método de mercado un porcentaje de participación muy bajo y por consiguiente es lógico que esto suceda.

Como lo señala Tom Koller y Copeland en su libro "Valuation", el método de flujos descontados o flujo de efectivo libre es el mejor y por medio de este caso real, se

puede observar que esta calificación es cierta. Por este método es por el que se alcanza el máximo valor real de una compañía, ya que al considerar un horizonte

de al menos cinco años, como en este caso, se impacta de manera directa el crecimiento que la compañía tendrá y por tanto su repercusión en la generación de efectivo.

Se utilizó una tasa de descuento  $w=10\%$  por así fijarlo el corporativo.

Cabe mencionar que para este caso en si, no se le dió significancia alguna al rubro denominado "Crédito Mercantil", debido a que por igualdad de circunstancias en cuanto a tamaño de las dos compañías fusionadas, se consideró redundante. Esto no implica que para todos los casos se deba proceder de la misma manera. Por ejemplo, si una compañía considera que su prestigio es en si mismo un gran valor como lo es el caso de algunas marcas como "Colgate", "Kleenex", etc., en las cuales su nombre se vende por si sólo, deberá la compañía agregar un cierto porcentaje de más en el valor de la acción. La experiencia señala que dichos porcentajes oscilan entre un 10% hasta un 300%, según lo permitan las leyes del mercado.

## **RECOMENDACIONES**

A continuación se mencionan algunos pasos de gran importancia que se deben seguir para poder realizar un proceso de valuación de empresas. Esto puede aplicarse tanto a empresas de los sectores público como privado.

1. Es necesario tener información financiera veráz y que refleje la situación actual de la empresa o empresas que integran un grupo. Con tener Balances y Estados de Resultados de por lo menos tres años antes será suficiente.
2. Una vez que se tenga la información financiera suficiente, se procederá de manera conjunta con la Dirección General a plasmar los lineamientos que en materia de crecimiento tanto en ventas como en otros rubros se tengan en un horizonte de tiempo que también deberá ser fijado de acuerdo a la naturaleza de la empresa. Por ejemplo es por demás absurdo el pensar en cinco años cuando el proyecto sea una carretera, o bien si se consideran 20 años para una empresa comercial en la cual por experiencia se sabe que su período de recuperación en muchas ocasiones no llega a los 2 años.
3. Al cumplir con los incisos anteriores, el próximo paso deberá ser la elaboración de los estados financieros proforma de acuerdo al horizonte escogido previamente.

- 
4. Se deberá contar con información suficiente respecto al número correcto de acciones que la compañía tenga. Para el caso en que la empresa cotice en bolsa deberán considerarse las emisiones primarias y secundarias y en el caso de empresas multinacionales, las acciones en cada bolsa donde coticen, ya sea en forma de ADR's o bien de GDS's.
  5. Es importante obtener el valor por cada acción que resulte de dividir el Capital Contable por el número de acciones. Este valor es sólo referencial y servirá de límite en el caso de adquirir una compañía descapitalizada.
  6. Si se pretende utilizar sólo el método de flujos descontados entonces deberá procederse a la obtención del flujo de efectivo libre, si no es el caso, entonces posiblemente quiera aplicarse el método del mercado y por consiguiente deberá procederse a obtener información que proporciona de manera pública la bolsa de valores.
  7. Como resultado final del presente trabajo, se mostró la factibilidad de poder aplicar algoritmos de Programación Lineal en el proceso de Valuación de empresas, aunque estrictamente no significa que el resultado correcto del valor de la compañía en sí se fundamente principalmente de la aplicación de la Programación Lineal, si no más bien el utilizar estos algoritmos coadyuvan de manera importante en el proceso de asignación de valor a la acción que sea el más adecuado.
  8. Por otra parte, el utilizar o no la metodología descrita aquí, queda sujeta a la confianza que cada responsable de llevar a cabo los diferentes ejercicios de valuación que cada compañía exija, tenga, ya que lo que para una empresa puede ser excelente, para otra no lo puede ser. Quizás lo más importante sea el considerar que el modelo es sólo un elemento que nos sirve para poder tomar una mejor decisión en cuanto al valor que pueda tener cualquier empresa.

#### **COMENTARIO FINAL**

Cabe mencionar que los resultados de este trabajo tuvieron una conclusión final que llegó a consolidarse en una fusión entre este grupo de empresas y otra compañía del mismo sector.

Dicha fusión tuvo efecto de manera legal en los Estados Unidos de Norteamérica a principios de Noviembre de 1995.

**APÉNDICE**  
**RIESGO, RENDIMIENTO Y EL MODELO DE FIJACIÓN DE PRECIOS DE LOS**  
**ACTIVOS DE CAPITAL (CAPM).**

"La vejez empieza cuando los  
recuerdos pesan más que las  
esperanzas".

Proverbio Indio

## RIESGO Y RENDIMIENTO

Por lo común se conviene que el principal determinante del rendimiento requerido sobre un activo (o la tasa que se aplica a ciertos ingresos o para capitalizar su valor) es su grado de riesgo. El riesgo, definido en su forma más general, es la probabilidad de que ocurran acontecimientos desfavorables.

Pero el riesgo tiene diferentes significados en distintos contextos y nos interesan los efectos del riesgo sobre la tasación de activos o valores: derechos sobre los activos. En este sentido, el riesgo se refiere a las probabilidades de que los rendimientos, y por lo tanto los valores de un activo o valor, puedan tener resultados alternativos.

Las probabilidades de que ocurran resultados alternativos se relacionan fundamentalmente con las frecuencias relativas. Si se lanzara una moneda bien balanceada un número considerable de veces (por ejemplo 1000), la teoría de probabilidad indica que se obtendría cara aproximadamente 50% de las veces, y cruz el otro 50% restante. Estos porcentajes representan las frecuencias relativas de cara o cruz. También se dice que la probabilidad de obtener cara es de 0.5 ó 50%, y que la probabilidad de que se obtenga cruz es también de 0.5 ó 50%. En los mercados financieros son posibles muchos resultados. La influencia dominante sobre los acontecimientos financieros es el estado general de la economía. Como ilustración, al leer los informes anuales de las empresas; a menudo se encuentran afirmaciones como: "el estado general de la economía disminuyó el año anterior, causando que declinaran las ganancias de la compañía".

La relación entre el estado futuro esperado de la economía y el rendimiento de las empresas individuales, permite establecer una relación entre el estado de la economía y los rendimientos provenientes de las inversiones de las empresas.

(Los rendimientos se definen como el dividendo redituado más la ganancia ó pérdida de capital). La relación que hay entre los distintos niveles de rendimiento y su frecuencia relativa da lugar a una distribución de probabilidad. Se podría formular una distribución de probabilidad para la frecuencia relativa de los rendimientos anuales de una empresa si se analizan los rendimientos históricos que se hayan obtenido durante los años anteriores. Pero se sabe que la historia nunca se repite de la misma forma. De este modo, después de analizar las frecuencias relativas de los rendimientos históricos para una compañía individual, puede formarse una distribución de probabilidad tomando como base los datos históricos más el análisis acerca de las perspectivas de la economía, las perspectivas de la industria, las perspectivas de la empresa en su sector, y cualquier otro factor que se juzgue como insumo relevante.

---

Una vez obtenida dicha distribución de frecuencias, la forma de determinar el Rendimiento y el Riesgo está dado por las siguientes fórmulas que corresponden a la fórmula de Media y Desviación Estándar.

$$\text{Tasa esperada de rendimiento } E(R_a) = R_a = \sum_{s=1}^S P_s R_a$$

Por otro lado la Varianza está dada por:

$$\sigma^2 = \sum_{s=1}^S P_s (R_a - R_a)^2$$

Y la Desviación Estándar por la raíz cuadrada de la varianza.

De esta forma es posible determinar el rendimiento y el riesgo de cualquier distribución de frecuencias por medio de la media y desviación estándar.

En la formulación anterior, la prima de riesgo del mercado ( $R_m - R_f$ ) se normaliza dividiéndola entre la varianza (medida del riesgo del mercado) de los rendimientos del mercado. En forma alternativa, la normalización puede aplicarse a la covarianza del riesgo del activo individual  $J$ . La conducta del mercado de valores se expresa entonces:

$$R_j = R_f + (R_m - R_f)\beta_j$$

donde:

$$\beta_j = \frac{\text{Cov}(R_j, R_m)}{\sigma_M^2}$$

y es una medida de la volatilidad de los rendimientos de una inversión individual con relación a los rendimientos del mercado.

La lógica de la conducta del mercado de valores consiste en que el rendimiento requerido sobre una inversión es igual al rendimiento libre de riesgo más un factor de ajuste por el riesgo que comprende. El factor de ajuste por el riesgo se obtiene multiplicando la prima de riesgo requerida para el rendimiento del mercado por el riesgo de una inversión individual. Si los rendimientos sobre la inversión individual fluctúan en la misma proporción que los rendimientos sobre el mercado como un todo, el valor de beta para el activo es de 1.

En esta situación, el rendimiento requerido sobre la inversión individual es el mismo que el rendimiento requerido sobre el mercado total. Si la variación en los rendimientos de una inversión individual es mayor que la variación de los rendimientos del mercado, el valor de beta para la inversión individual será mayor que 1, y su factor de ajuste de riesgo será mayor que el factor de ajuste de riesgo para el mercado como un todo.

El rendimiento requerido sobre una inversión individual depende de la magnitud de su beta, la cual mide las variaciones en sus rendimientos con relación a los rendimientos sobre el mercado.

Si el valor de beta de una inversión individual es de 1.2, su factor de ajuste de riesgo es de 1.2 veces el factor de ajuste de riesgo del mercado, siendo este último de 5%. El factor de ajuste de riesgo para la inversión individual es, por lo tanto de 6%, y su rendimiento requerido es de 12%. Si el valor de beta de una inversión es de 1.4, su factor de ajuste es de 7%, y el rendimiento requerido es de 13%. Una inversión que tenga una beta de 0.8 tiene un factor de ajuste de riesgo de 4% y un rendimiento requerido de 10%.



---

Las ventajas de aplicar la conducta del mercado de valores para medir el factor de ajuste de riesgo y el rendimiento requerido sobre una inversión consisten en que las relaciones pueden cuantificarse y en que dichas relaciones se sujetan a numerosas pruebas estadísticas. Sin embargo, sería prematuro descartar el enfoque anterior que analiza el riesgo de una inversión individual a través de la desviación estándar y del coeficiente de variación. Hay muchas razones para mantener ambos enfoques:

1. En algunos estudios se ha encontrado que la desviación estándar de hecho tiene influencia sobre el rendimiento requerido de un valor.
2. Los estudios empíricos acerca de la conducta del mercado de valores confirman la existencia de una relación positiva entre el riesgo y el rendimiento, aunque la conducta observada parece inclinarse en el sentido de las manecillas del reloj con relación a la postura de la conducta teórica. Los activos que tienen una beta baja generan más utilidades de las que predeciría el modelo de fijación de precios de los activos de capital, y los activos que tienen una beta alta generan más utilidades de las que predeciría el modelo CAPM.
3. El modelo de fijación de precios de los activos de capital utiliza datos históricos, y todos los términos de la conducta del mercado de valores pueden ser diferentes, dependiendo del período que se seleccione para ejecutar la medición. De este modo, para algunos períodos, el rendimiento promedio del mercado puede llegar a ser tan bajo como 5 % o 6% (o puede llegar a ser aún negativo). La tasa libre de riesgo puede aumentar o disminuir, dependiendo de la tasa esperada de inflación. Debe tomarse en cuenta, sin embargo, que si la tasa de inflación causa que la tasa libre de riesgo y que el rendimiento del mercado se eleven en el mismo número de puntos porcentuales, el factor de ajuste de riesgo del mercado no se modifica. Por ejemplo supóngase que con una tasa esperada de inflación de 3% al año, la tasa libre de riesgo sea de 5% y la tasa de rendimiento del mercado de 10%. Con una tasa esperada de inflación de 8%, la tasa libre de riesgo puede elevarse hasta 10% y la tasa de rendimiento del mercado elevarse hasta un 15%. En ambos casos, el factor de ajuste de riesgo del mercado permanece en 5%.

- 
4. La beta de un valor individual refleja las características de la industria y las políticas administrativas que determinan la fluctuación de los rendimientos en relación con las variaciones que se dan en los rendimientos generales del mercado. Si las condiciones económicas generales son estables, si las características de la industria permanecen constantes, y si las políticas administrativas tienen continuidad, el valor de beta será relativamente estable cuando se calcule a lo largo de diferentes períodos. Sin embargo, si estas condiciones no existen, el valor de beta variará a medida que las características de las inversiones o valores cambien con relación al comportamiento del mercado como un todo.

Sin embargo, las demás medidas alternativas del riesgo están sujetas a limitaciones similares o aun más importantes. El gran atractivo de la conducta del mercado de valores es que proporciona una relación cuantitativa entre el riesgo y el rendimiento requeridos. Aunque esta relación está sujeta a algunos errores de medición, por lo menos proporciona una primera aproximación que puede utilizarse como base para un análisis más profundo. Por otra parte, aunque las estimaciones que se hacen a través de la conducta del mercado de valores para definir la relación entre el riesgo y el rendimiento están sujetas a cambios con el tiempo, proporcionan un enfoque de gran utilidad. El método de la conducta del mercado de valores debe combinarse con otras estimaciones que se formulen mediante juicios individuales para proceder confiablemente a la toma de decisiones financieras. Al formular juicios personales, las técnicas alternativas para medir el riesgo - la desviación estándar y su forma normalizada, el coeficiente de variación- también pueden ser de gran ayuda en el proceso de la toma de decisiones.

Además, estas medidas formales de las relaciones que existen entre el riesgo y el rendimiento deben suplementarse mediante otras técnicas, como las formulaciones de árboles de decisión, el análisis de sensibilidad, y la imitación de las consecuencias que resultarían de estimaciones alternativas de variables críticas de gran importancia.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 1

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
<b>ASSETS</b>						
Liquid Assets	4,492	3,496	5,760	5,760	5,760	5,760
Receivables	3,545	5,443	5,218	5,218	5,218	5,218
Inventories	8,966	6,741	5,927	5,927	5,927	5,927
Other Current Assets	181	424	349	349	349	349
<b>TOTAL LIQUID ASSETS</b>	<b>17,184</b>	<b>16,104</b>	<b>17,254</b>	<b>17,254</b>	<b>17,254</b>	<b>17,254</b>
Tangible Assets	1,944	3,632	4,010	4,010	4,010	4,010
Other Assets	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL FIXED ASSETS</b>	<b>1,944</b>	<b>3,632</b>	<b>4,010</b>	<b>4,010</b>	<b>4,010</b>	<b>4,010</b>
<b>TOTAL ASSETS</b>	<b>19,128</b>	<b>19,736</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>
<b>LIABILITIES</b>						
Payables	3,579	3,431	2,735	2,735	2,735	2,735
Other Liabilities	1,821	2,390	2,275	2,275	2,275	2,275
<b>TOTAL CURRENT LIABILITIES</b>	<b>5,400</b>	<b>5,821</b>	<b>5,010</b>	<b>5,010</b>	<b>5,010</b>	<b>5,010</b>
<b>TOTAL LONG TERM LIABILITIES</b>	<b>3,628</b>	<b>2,247</b>	<b>1,747</b>	<b>1,747</b>	<b>1,747</b>	<b>1,747</b>
<b>TOTAL LIABILITIES</b>	<b>9,028</b>	<b>8,068</b>	<b>6,757</b>	<b>6,757</b>	<b>6,757</b>	<b>6,757</b>
<b>EQUITY</b>						
Share Capital	5,278	5,278	5,278	5,278	5,278	5,278
Other Reserves	306	306	306	306	306	306
Translation Reserves	(13)	(961)	(1,165)	(1,165)	(1,165)	(1,165)
Retained Earnings	1,434	3,529	5,767	5,767	5,767	5,767
Net Income	3,095	3,516	4,321	4,321	4,321	4,321
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>10,100</b>	<b>11,668</b>	<b>14,507</b>	<b>14,507</b>	<b>14,507</b>	<b>14,507</b>
<b>TOTAL LIABILITIES &amp; EQUITY</b>	<b>19,128</b>	<b>19,736</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>	<b>21,264</b>
Cash	4,492	3,496	5,760	5,760	5,760	5,760
Working Capital	7,292	6,787	6,484	6,484	6,484	6,484
Capital Expenditures	500	550	600	650	700	750

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 2

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
<b>ASSETS</b>						
Liquid Assets	2,103	1,071	3,827	3,827	3,827	3,827
Receivables	5,250	1,511	1,854	1,854	1,854	1,854
Inventories	6,195	1,770	2,696	2,696	2,696	2,696
Other Current Assets	119	0	0	0	0	0
<b>TOTAL LIQUID ASSETS</b>	<b>13,667</b>	<b>4,352</b>	<b>8,377</b>	<b>8,377</b>	<b>8,377</b>	<b>8,377</b>
Tangible Assets	4,100	295	405	405	405	405
Other Assets	14	0	0	0	0	0
<b>TOTAL FIXED ASSETS</b>	<b>4,114</b>	<b>295</b>	<b>405</b>	<b>405</b>	<b>405</b>	<b>405</b>
<b>TOTAL ASSETS</b>	<b>17,781</b>	<b>4,647</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>
<b>LIABILITIES</b>						
Payables	4,451	2,518	2,800	2,800	2,800	2,800
Other Liabilities	3,052	674	1,437	1,437	1,437	1,437
<b>TOTAL CURRENT LIABILITIES</b>	<b>7,503</b>	<b>3,192</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>
<b>TOTAL LONG TERM LIABILITIES</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL LIABILITIES</b>	<b>7,503</b>	<b>3,192</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>	<b>4,237</b>
<b>EQUITY</b>						
Share Capital	34,154	462	462	462	462	462
Other Reserves	141	0	0	0	0	0
Translation Reserves	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	(25,339)	0	1,097	1,097	1,097	1,097
Net Income	1,322	993	2,986	2,986	2,986	2,986
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>10,278</b>	<b>1,455</b>	<b>4,545</b>	<b>4,545</b>	<b>4,545</b>	<b>4,545</b>
<b>TOTAL LIABILITIES &amp; EQUITY</b>	<b>17,781</b>	<b>4,647</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>	<b>8,782</b>
<b>Cash</b>	<b>2,103</b>	<b>740</b>	<b>3,827</b>	<b>3,827</b>	<b>3,827</b>	<b>3,827</b>
<b>Working Capital</b>	<b>4,061</b>	<b>89</b>	<b>313</b>	<b>313</b>	<b>313</b>	<b>313</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>600</b>	<b>650</b>	<b>700</b>	<b>750</b>



# CHEMICALS J&J

Balance Sheet

Country 4

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
<b>ASSETS</b>						
Liquid Assets	12	90	59	59	59	59
Receivables	1,114	1,123	1,143	1,143	1,143	1,143
Inventories	670	566	734	734	734	734
Other Current Assets	21	25	36	36	36	36
<b>TOTAL LIQUID ASSETS</b>	<b>1,817</b>	<b>1,804</b>	<b>1,972</b>	<b>1,972</b>	<b>1,972</b>	<b>1,972</b>
Tangible Assets	62	76	109	109	109	109
Other Assets	4	4	4	4	4	4
<b>TOTAL FIXED ASSETS</b>	<b>66</b>	<b>80</b>	<b>113</b>	<b>113</b>	<b>113</b>	<b>113</b>
<b>TOTAL ASSETS</b>	<b>1,883</b>	<b>1,884</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>
<b>LIABILITIES</b>						
Payables	336	142	176	176	176	176
Other Liabilities	371	93	51	51	51	51
<b>TOTAL CURRENT LIABILITIES</b>	<b>707</b>	<b>235</b>	<b>227</b>	<b>227</b>	<b>227</b>	<b>227</b>
<b>TOTAL LONG TERM LIABILITIES</b>	<b>241</b>	<b>229</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>217</b>
<b>TOTAL LIABILITIES</b>	<b>948</b>	<b>464</b>	<b>444</b>	<b>444</b>	<b>444</b>	<b>444</b>
<b>EQUITY</b>						
Share Capital	177	194	199	199	199	199
Other Reserves	733	840	859	859	859	859
Translation Reserves	10	(9)	0	0	0	0
Retained Earnings	0	0	356	356	356	356
Net Income	15	395	227	227	227	227
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>935</b>	<b>1,420</b>	<b>1,641</b>	<b>1,641</b>	<b>1,641</b>	<b>1,641</b>
<b>TOTAL LIABILITIES &amp; EQUITY</b>	<b>1,883</b>	<b>1,884</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>	<b>2,085</b>
Cash	(222)	90	59	59	59	59
Working Capital	1,098	1,479	1,686	1,686	1,686	1,686
Capital Expenditures	500	500	500	500	500	500







# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 1

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	3,545	5,443	5,218	5,375	5,536	5,702
Inventories	8,966	6,741	5,927	6,105	6,288	6,477
Payables	(3,579)	(3,431)	(2,735)	(2,817)	(2,902)	(2,989)
Other Assets & Liabilities	(5,268)	(4,213)	(3,673)	(3,783)	(3,897)	(4,014)
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>3,664</b>	<b>4,540</b>	<b>4,737</b>	<b>4,879</b>	<b>5,025</b>	<b>5,176</b>
Tangible Assets	1,944	3,632	4,010	4,010	4,010	4,010
Cash	4,492	3,496	5,760	10,073	14,525	19,118
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>10,100</b>	<b>11,668</b>	<b>14,507</b>	<b>18,962</b>	<b>23,560</b>	<b>28,304</b>
<b>Working Capital</b>	<b>7,292</b>	<b>6,787</b>	<b>6,484</b>	<b>6,679</b>	<b>6,879</b>	<b>7,085</b>
Share Capital	5,278	5,278	5,278	5,278	5,278	5,278
Other Reserves	306	306	306	306	306	306
Transaltion Reserves	(13)	(961)	(1,165)	(1,165)	(1,165)	(1,165)
Retained Earnings	1,434	3,529	5,767	10,088	14,543	19,141
Net Income	3,095	3,516	4,321	4,455	4,598	4,744
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>10,100</b>	<b>11,668</b>	<b>14,507</b>	<b>18,962</b>	<b>23,560</b>	<b>28,304</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>300</b>	<b>2,100</b>	<b>900</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 2

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	5,250	1,511	1,854	1,910	1,967	2,026
Inventories	6,195	1,770	2,696	2,777	2,860	2,946
Payables	(4,451)	(2,518)	(2,800)	(2,884)	(2,971)	(3,060)
Other Assets & Liabilities	(2,919)	(674)	(1,437)	(1,480)	(1,525)	(1,570)
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>4,075</b>	<b>89</b>	<b>313</b>	<b>322</b>	<b>332</b>	<b>342</b>
Tangible Assets	4,100	295	405	405	405	405
Cash	2,103	1,071	3,827	8,273	12,861	17,595
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>10,278</b>	<b>1,455</b>	<b>4,545</b>	<b>9,000</b>	<b>13,598</b>	<b>18,342</b>
<b>Working Capital</b>	<b>4,061</b>	<b>89</b>	<b>313</b>	<b>322</b>	<b>332</b>	<b>342</b>
Share Capital	34,154	462	462	462	462	462
Other Reserves	141	0	0	0	0	0
Transaltion Reserves	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	(25,339)	0	1,097	4,083	8,538	13,136
Net Income	1,322	993	2,986	4,455	4,598	4,744
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>10,278</b>	<b>1,455</b>	<b>4,545</b>	<b>9,000</b>	<b>13,598</b>	<b>18,342</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>300</b>	<b>2,100</b>	<b>900</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>500</b>

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 3

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	2,191	2,406	2,666	2,746	2,828	2,913
Inventories	1,923	2,893	2,935	3,023	3,114	3,207
Payables	(2,719)	(2,142)	(948)	(976)	(1,006)	(1,036)
Other Assets & Liabilities	169	(94)	1,173	1,208	1,244	1,282
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>1,564</b>	<b>3,063</b>	<b>5,826</b>	<b>6,001</b>	<b>6,181</b>	<b>6,366</b>
Tangible Assets	195	197	209	209	209	209
Cash	(350)	143	300	3,385	6,564	9,840
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>1,409</b>	<b>3,403</b>	<b>6,335</b>	<b>9,595</b>	<b>12,954</b>	<b>16,415</b>
<b>Working Capital</b>	<b>755</b>	<b>3,047</b>	<b>5,811</b>	<b>5,985</b>	<b>6,165</b>	<b>6,350</b>
Share Capital	24,402	24,402	24,402	24,402	24,402	24,402
Other Reserves	0	0	0	0	0	0
Transaltion Reserves	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	(24,028)	(22,987)	(21,231)	(18,067)	(14,807)	(11,448)
Net Income	1,035	1,988	3,164	3,260	3,359	3,461
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>1,409</b>	<b>3,403</b>	<b>6,335</b>	<b>9,595</b>	<b>12,954</b>	<b>16,415</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 4

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	1,114	1,123	1,143	1,177	1,213	1,249
Inventories	670	566	734	756	779	802
Payables	(336)	(142)	(176)	(181)	(187)	(192)
Other Assets & Liabilities	(594)	(522)	(445)	(458)	(472)	(486)
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>854</b>	<b>1,025</b>	<b>1,256</b>	<b>1,294</b>	<b>1,332</b>	<b>1,372</b>
Tangible Assets	62	76	109	109	109	109
Cash	8	225	276	475	681	894
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>924</b>	<b>1,326</b>	<b>1,641</b>	<b>1,878</b>	<b>2,122</b>	<b>2,375</b>
<b>Working Capital</b>	<b>1,098</b>	<b>1,479</b>	<b>1,686</b>	<b>1,737</b>	<b>1,789</b>	<b>1,842</b>
Share Capital	177	194	199	199	199	199
Other Reserves	733	840	859	859	859	859
Transaltion Reserves	10	(9)	0	0	0	0
Retained Earnings	0	0	356	583	820	1,064
Net Income	4	301	227	237	244	253
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>924</b>	<b>1,326</b>	<b>1,641</b>	<b>1,878</b>	<b>2,122</b>	<b>2,375</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 5

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	3,484	3,362	3,965	4,084	4,206	4,333
Inventories	859	936	1,173	1,208	1,244	1,282
Payables	(1,063)	(1,183)	(1,416)	(1,458)	(1,502)	(1,547)
Other Assets & Liabilities	(679)	(724)	(1,125)	(1,159)	(1,194)	(1,229)
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>2,601</b>	<b>2,391</b>	<b>2,597</b>	<b>2,675</b>	<b>2,755</b>	<b>2,838</b>
Tangible Assets	75	65	65	65	65	65
Cash	(510)	(795)	(395)	1,801	4,063	6,392
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>2,166</b>	<b>1,661</b>	<b>2,267</b>	<b>4,541</b>	<b>6,883</b>	<b>9,295</b>
<b>Working Capital</b>	<b>1,916</b>	<b>1,591</b>	<b>2,647</b>	<b>2,726</b>	<b>2,808</b>	<b>2,892</b>
Share Capital	20	20	20	20	20	20
Other Reserves	0	0	0	0	0	0
Transaltion Reserves	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	36	36	40	2,247	4,521	6,863
Net Income	2,110	1,605	2,207	2,274	2,342	2,412
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>2,166</b>	<b>1,661</b>	<b>2,267</b>	<b>4,541</b>	<b>6,883</b>	<b>9,295</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

# CHEMICALS J&J

## Balance Sheet

## Country 6

(000) USD 10-Jul-97

	1993 ACT	1994 ACT	1995 BUD	1996 EST	1997 EST	1998 EST
Receivables	1,006	806	998	1,028	1,059	1,091
Inventories	729	509	296	305	314	323
Payables	(573)	(119)	(27)	(28)	(29)	(30)
Other Assets & Liabilities	(908)	(866)	(923)	(951)	(979)	(1,009)
<b>Operating Assets - Liabilities</b>	<b>254</b>	<b>330</b>	<b>344</b>	<b>354</b>	<b>365</b>	<b>376</b>
Tangible Assets	34	51	125	125	125	125
Cash	510	453	622	784	951	1,124
<b>TOTAL ASSETS &amp; LIABILITIES</b>	<b>798</b>	<b>834</b>	<b>1,091</b>	<b>1,263</b>	<b>1,441</b>	<b>1,625</b>
<b>Working Capital</b>	<b>984</b>	<b>1,134</b>	<b>1,182</b>	<b>1,217</b>	<b>1,254</b>	<b>1,292</b>
Share Capital	1,147	1,147	1,147	1,147	1,147	1,147
Other Reserves	19	19	19	19	19	19
Transaltion Reserves	677	677	677	677	677	677
Retained Earnings	(1,222)	(1,045)	(904)	(752)	(580)	(402)
Net Income	177	36	152	172	178	184
<b>TOTAL EQUITY</b>	<b>798</b>	<b>834</b>	<b>1,091</b>	<b>1,263</b>	<b>1,441</b>	<b>1,625</b>
<b>Capital Expenditures</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>126</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>



**ANEXO 2**

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 1

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	33,378	100	39,354	100	38,807	100	39,971	41,170	42,405
COST OF GOODS SOLD	(15,329)	(46)	(16,411)	(42)	(15,514)	(40)	(15,979)	(16,459)	(16,952)
=GROSS PROFIT	18,049	54	22,943	58	23,293	60	23,992	24,711	25,453
Other Reven./Expenses	0	0	113	0	0	0	0	0	0
Marketing Expenses	(10,398)	(31)	(13,029)	(33)	(12,042)	(31)	(12,403)	(12,775)	(13,158)
Administration Expenses	(2,217)	(7)	(3,323)	(8)	(3,092)	(8)	(3,185)	(3,280)	(3,379)
Depreciation/Amortization	(414)	(1)	(396)	(1)	(494)	(1)	(500)	(500)	(500)
Exchange Rate Variances	(55)	(0)	(53)	(0)	0	0	0	0	0
Total Costs	(13,084)	(39)	(16,688)	(42)	(15,628)	(40)	(16,088)	(16,555)	(17,037)
=OPERATING INCOME	4,965	15	6,255	16	7,665	20	7,904	8,156	8,416
Interco + Financial + Others	396	1	137	0	209	1	215	222	228
=INCOME BEFORE TAX	5,361	16	6,392	16	7,874	20	8,119	8,378	8,644
Taxes	(2,266)	(42)	(2,876)	(45)	(3,553)	(45)	(3,664)	(3,780)	(3,900)
NET INCOME	3,095	9	3,516	9	4,321	11	4,455	4,598	4,744

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 2

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	14,529	100	19,173	100	21,787	100	22,441	23,114	23,807
COST OF GOODS SOLD	(7,764)	(53)	(8,529)	(44)	(10,240)	(47)	(10,547)	(10,864)	(11,189)
=GROSS PROFIT	6,765	47	10,644	56	11,547	53	11,894	12,250	12,618
Other Reven./Expenses	(374)	(3)	449	2	0	0	0	0	0
Marketing Expenses	(2,643)	(18)	(3,304)	(17)	(4,270)	(20)	(4,398)	(4,530)	(4,666)
Administration Expenses	(383)	(3)	(1,408)	(7)	(1,525)	(7)	(1,571)	(1,618)	(1,666)
Depreciation/Amortization	(73)	(1)	(73)	(0)	(139)	(1)	(140)	(140)	(140)
Exchange Rate Variances	(2,611)	(18)	(1,710)	(9)	(110)	(1)	(113)	(117)	(120)
Total Costs	(6,084)	(42)	(6,046)	(32)	(6,044)	(28)	(6,222)	(6,405)	(6,592)
=OPERATING INCOME	681	5	4,598	24	5,503	25	5,672	5,845	6,026
Interco + Financial + Others	998	7	(227)	(1)	0	0	0	0	0
=INCOME BEFORE TAX	1,679	12	4,371	23	5,503	25	5,672	5,845	6,026
Taxes	(187)	11	(996)	23	(2,476)	45	(2,552)	(2,630)	(2,711)
NET INCOME	1,492	10	3,375	18	3,027	14	3,120	3,215	3,315

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 3

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	11,021	100	12,798	100	18,913	100	19,480	20,064	20,666
COST OF GOODS SOLD	(5,705)	(52)	(5,544)	(43)	(8,469)	(45)	(8,723)	(8,984)	(9,254)
=GROSS PROFIT	5,316	48	7,254	57	10,444	55	10,757	11,080	11,412
Other Reven./Expenses	(21)	(0)	(50)	(0)	(73)	(0)	(75)	(77)	(80)
Marketing Expenses	(3,569)	(32)	(3,737)	(29)	(4,826)	(26)	(4,971)	(5,120)	(5,273)
Administration Expenses	(1,050)	(10)	(1,142)	(9)	(1,261)	(7)	(1,299)	(1,338)	(1,378)
Depreciation/Amortization	(37)	(0)	(38)	(0)	(50)	(0)	(50)	(50)	(50)
Exchange Rate Variances	63	1	0	0	0	0	0	0	0
Total Costs	(4,614)	(42)	(4,967)	(39)	(6,210)	(33)	(6,395)	(6,585)	(6,781)
=OPERATING INCOME	702	6	2,287	18	4,234	22	4,362	4,495	4,631
Interco + Financial + Others	401	4	81	1	286	2	295	303	313
=INCOME BEFORE TAX	1,103	10	2,368	19	4,520	24	4,657	4,798	4,944
Taxes	(68)	6	(380)	16	(1,356)	30	(1,397)	(1,439)	(1,483)
NET INCOME	1,035	9	1,988	16	3,164	17	3,260	3,359	3,461

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 4

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	3,170	100	3,878	100	4,422	100	4,555	4,692	4,833
COST OF GOODS SOLD	(1,458)	(46)	(1,964)	(51)	(2,399)	(54)	(2,471)	(2,545)	(2,622)
=GROSS PROFIT	1,712	54	1,914	49	2,023	46	2,084	2,147	2,211
Other Reven./Expenses	9	0	(3)	(0)	8	0	8	8	9
Marketing Expenses	(1,225)	(39)	(1,151)	(30)	(1,337)	(30)	(1,377)	(1,419)	(1,461)
Administration Expenses	(308)	(10)	(283)	(7)	(299)	(7)	(308)	(317)	(327)
Depreciation/Amortization	(14)	(0)	(19)	(0)	(23)	(1)	(20)	(20)	(20)
Exchange Rate Variances	(72)	(2)	(69)	(2)	(96)	(2)	(99)	(102)	(105)
Total Costs	(1,610)	(51)	(1,525)	(39)	(1,747)	(40)	(1,796)	(1,850)	(1,904)
=OPERATING INCOME	102	3	389	10	276	6	288	297	307
Interco + Financial + Others	(97)	(3)	(35)	(1)	(9)	(0)	(9)	(10)	(10)
=INCOME BEFORE TAX	5	0	354	9	267	6	279	287	297
Taxes	(1)	20	(53)	15	(40)	15	(42)	(43)	(44)
NET INCOME	4	0	301	8	227	5	237	244	253

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 5

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	5,423	100	5,986	100	7,131	100	7,345	7,565	7,792
COST OF GOODS SOLD	(3,263)	(60)	(3,517)	(59)	(4,407)	(62)	(4,539)	(4,675)	(4,816)
=GROSS PROFIT	2,160	40	2,469	41	2,724	38	2,806	2,890	2,976
Other Reven./Expenses	74	1	65	1	65	1	67	69	71
Marketing Expenses	(1,551)	(29)	(1,827)	(31)	(1,931)	(27)	(1,989)	(2,049)	(2,110)
Administration Expenses	(410)	(8)	(415)	(7)	(428)	(6)	(441)	(454)	(468)
Depreciation/Amortization	(13)	(0)	(16)	(0)	(20)	(0)	(20)	(20)	(20)
Exchange Rate Variances	38	1	15	0	5	0	5	5	5
Total Costs	(1,862)	(34)	(2,178)	(36)	(2,309)	(32)	(2,378)	(2,449)	(2,522)
=OPERATING INCOME	298	5	291	5	415	6	428	441	454
Interco + Financial + Others	1,917	35	1,364	23	1,867	26	1,923	1,981	2,040
=INCOME BEFORE TAX	2,215	41	1,655	28	2,282	32	2,351	2,422	2,494
Taxes	(105)	5	(50)	3	(75)	3	(77)	(80)	(82)
NET INCOME	2,110	39	1,605	27	2,207	31	2,274	2,342	2,412

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS COUNTRY 6

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	3,791	100	3,532	100	4,068	100	4,190	4,316	4,445
COST OF GOODS SOLD	(1,289)	(34)	(1,359)	(38)	(1,426)	(35)	(1,469)	(1,513)	(1,558)
=GROSS PROFIT	2,502	66	2,173	62	2,642	65	2,721	2,803	2,887
Other Reven./Expenses	36	1	27	1	0	0	0	0	0
Marketing Expenses	(1,875)	(49)	(1,475)	(42)	(1,830)	(45)	(1,885)	(1,942)	(2,000)
Administration Expenses	(360)	(9)	(427)	(12)	(439)	(11)	(452)	(466)	(480)
Depreciation/Amortization	(4)	(0)	(5)	(0)	(44)	(1)	(20)	(20)	(20)
Exchange Rate Variances	(78)	(2)	(231)	(7)	(91)	(2)	(94)	(97)	(99)
Total Costs	(2,281)	(60)	(2,111)	(60)	(2,404)	(59)	(2,451)	(2,525)	(2,599)
=OPERATING INCOME	221	6	62	2	238	6	270	278	288
Interco + Financial + Others	11	0	(10)	(0)	0	0	0	0	0
=INCOME BEFORE TAX	232	6	52	1	238	6	270	278	288
Taxes	(55)	24	(16)	31	(86)	36	(98)	(100)	(104)
NET INCOME	177	5	36	1	152	4	172	178	184

# CHEMICALS J & J

## PROFIT & LOSS TOTAL COUNTRIES

.000 USD	1993 ACT	%	1994 FOR	%	1995 BUD	%	1996	1997	1998
Sales to Thirds	71,312	100	84,721	100	95,128	100	97,982	100,921	103,948
COST OF GOODS SOLD	(34,808)	(49)	(37,324)	(44)	(42,455)	(45)	(43,728)	(45,040)	(46,391)
=GROSS PROFIT	36,504	51	47,397	56	52,673	55	54,254	55,881	57,557
Other Reven./Expenses	(276)	(0)	601	1	0	0	0	0	0
Marketing Expenses	(21,261)	(30)	(24,523)	(29)	(26,236)	(28)	(27,023)	(27,835)	(28,668)
Administration Expenses	(4,728)	(7)	(6,998)	(8)	(7,044)	(7)	(7,256)	(7,473)	(7,698)
Depreciation/Amortization	(555)	(1)	(547)	(1)	(770)	(1)	(750)	(750)	(750)
Exchange Rate Variances	(2,715)	(4)	(2,048)	(2)	(292)	(0)	(301)	(311)	(319)
Total Costs	(29,535)	(41)	(33,515)	(40)	(34,342)	(36)	(35,330)	(36,369)	(37,435)
=OPERATING INCOME	6,969	10	13,882	16	18,331	19	18,924	19,512	20,122
Interco + Financial + Others	3,626	5	1,310	2	2,353	2	2,424	2,496	2,571
=INCOME BEFORE TAX	10,595	15	15,192	18	20,684	22	21,348	22,008	22,693
Taxes	(2,682)	25	(4,371)	29	(7,586)	37	(7,830)	(8,072)	(8,324)
NET INCOME	7,913	11	10,821	13	13,098	14	13,518	13,936	14,369



**ANEXO 3**

go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

95

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.6980000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.100000	.000000
X3	.900000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 0

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.900000
3	.100000	.900000	.100000

: go  
 LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.5860000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.200000	.000000
X3	.800000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 0

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
 ? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.800000
3	.200000	.800000	.200000

: go  
 LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.4740000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.300000	.000000
X3	.700000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 0

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
 ? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.700000
3	.300000	.700000	.300000

: go

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.3620000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.400000	.000000
X3	.600000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 0

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?

? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.600000
3	.400000	.600000	.400000

edit

: go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.250000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.500000	.000000
X3	.500000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 0

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?

? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.500000
3	.500000	.500000	.500000

: go  
 LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.1380000 .

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.600000	.000000
X3	.400000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 1

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
 ? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.400000
3	.600000	.400000	.600000

edit

: go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 6.0260000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.700000	.000000
X3	.300000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 1

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.300000
3	.700000	.300000	.700000



edit

102

: go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 5.9140000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.800000	.000000
X3	.200000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 1

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.200000
3	.800000	.200000	.800000

:

edit

: go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 5.8020000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	.900000	.000000
X3	.100000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 1

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.100000
3	.900000	.100000	.900000

:

edit

: go  
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 5.6900000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	.000000	2.280000
X2	1.000000	.000000
X3	.000000	.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	.000000	6.810000
3)	.000000	-1.120000

NO. ITERATIONS= 1

DO RANGE(SENSITIVITY) ANALYSIS?  
? yes

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	3.410000	2.280000	INFINITY
X2	5.690000	INFINITY	2.280000
X3	6.810000	INFINITY	INFINITY

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	1.000000	INFINITY	.000000
3	1.000000	.000000	1.000000

---

**BIBLIOGRAFÍA**

1. **Bazaraa M., Jarvis J., Sherali H.;** "Linear Programming and Network Flows". John Wiley & Sons, Inc., Second Edition, 1990.
2. **Neferty M:** "Financial Engineering", New York Financial Institute. 1990
3. **Copeland Tom; Koller Tim; Morrin, Jack.** "Valuation, Measuring and Managing The Value of Company". New York. John Wiley & Sons. 1988.
4. **Baz González Gustavo.** "Curso de Contabilidad de Sociedades". México. Porrua Hnos. y Cia. S.A. 1993
5. **Copeland Tom; Weston Fred.** "Financial Theory and Corporate Policy". New York, Addison Wesley. 1988
6. **Samuelson Paul:** "Economía". México, Mc Graw Hill. 1990
7. **Ochoa Setzer Guadalupe A.:** "Administración Financiera". México Alhambra Mexicana. 1990
8. **Sapiro Alan C.:** "Modern Corporate Finance". New York Mc Millan Publishing Co. 1991
9. **Bolsa Mexicana de Valores.** "Mexico Company Handbook". México. Asociación Mexicana de Casas de Bolsa A.C. 1993.

---

**10. Brigham Eugene F., Gapenski Louis C.: "Financial Management". Texas. The Dryden Press. 1994**

**11. Lumby Stephen: "Investment Appraisal and Financing Decisions, A First Course in Financial Management". New York. Chapman & Hall. 1991.**