

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR  
SEDE ECUADOR**

**AREA DE GESTION**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN DIRECCION DE EMPRESAS**

**Diseño de portafolios de inversión sobre los  
sectores económicos del PIB**

**Oswaldo Madrid Barrezueta**

**Tutor: Ing. Darwin Zabala**

**Quito, 2004**

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de magíster de la Universidad Andina Simón Bolívar, autorizo al centro de información o a la biblioteca de la universidad para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Andina Simón Bolívar la publicación de esta tesis, o de parte de ella, por una sola vez dentro de los treinta meses después de su aprobación.

---

Oswaldo Madrid Barrezueta

Octubre, 2004

**UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR  
SEDE ECUADOR**

**AREA DE GESTION**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN DIRECCION DE EMPRESAS**

**Diseño de portafolios de inversión sobre los  
sectores económicos del PIB**

**Oswaldo Madrid Barrezueta**

**Tutor: Ing. Darwin Zabala**

**Quito, 2004**

## ABSTRACT

Muchas empresas nacionales o inversionistas extranjeros desean saber cual es el mejor sector productivo en donde puedan invertir su dinero. Pero de manera más amplia, un buen inversionista desea saber como diseñar un portafolio de inversión en varios sectores, de manera de diversificar el riesgo sobre su dinero.

En nuestro país, como en muchos países en vías de desarrollo, los sectores económicos tienen fluctuaciones a lo largo del tiempo. En ciertas épocas, mientras unos negocios mantienen una buena rentabilidad, otros pasan por períodos de depresión. En esos casos, es deseable tener el dinero repartido de tal forma que los negocios en sectores productivos prósperos ayuden a mantener la operación de los negocios más deprimidos. Con esta perspectiva, la presente tesis tiene por objeto establecer un ensayo de cálculo que permita definir las mejores opciones de inversión entre los diferentes sectores económicos del país.

El trabajo comienza con la recolección de información sobre los estados de resultados y balances de las compañías de cada sector económico, a partir de la cual se obtendrán índices financieros y otros parámetros que permitan caracterizar a cada sector de la economía según su rentabilidad y estabilidad financiera. El análisis de portafolios considera siempre la rentabilidad como una de las variables fundamentales, por lo que se debe escoger un índice de rendimiento para los respectivos análisis. En la presente tesis se ha tomado el índice de apalancamiento de manera de hacer un ensayo y establecer comparaciones con resultados obtenidos a partir del rendimiento patrimonial. Estos datos son tomados en un período de 12 años para analizar su variabilidad a través del tiempo y catalogar el riesgo de cada sector.

Con los datos de riesgo y rendimiento así obtenidos, se ha procedido encontrar los valores de sensibilidad Beta de cada sector y los rendimientos esperados mediante el CAPM (Capital Asset Pricing Model). Finalmente se han diseñado varios portafolios de inversión aplicando el modelo de Marcowitz.

No obstante, la limitación de información que se tiene en el país, hace que los resultados obtenidos deban ser tomados solo como referencias y no como datos cien por ciento confiables. La tesis ante todo solo pretende ser un ensayo metodológico de cálculo, el cual pueda ser aplicado posteriormente cuando se pueda disponer de información mas adecuada y completa sobre la situación real de las compañías en el Ecuador

*Dedicada a mis padres,  
por su gran amor y sacrificio*

*A Melissa y Andrea,  
por su ternura y constancia*

# CONTENIDO

INTRODUCCION .....	6
1. LA TEORIA DE RIESGOS E INVERSIONES:CONCEPTOS Y DEFINICIONES .....	8
1.1 Rendimiento y Riesgo .....	8
1.2 Portafolios .....	14
1.3 El Modelo de Marchowitz .....	16
1.4 El CAPM (Capital Asset Pricing Model) .....	18
2. ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LOS SECTORES ECONOMICOS	21
2.1 El PIB y los datos del Banco Central del Ecuador .....	21
2.2 Investigación de la rentabilidad de los sectores económicos .....	22
3. APLICACIÓN DE LA TEORIA DE PORTAFOLIOS .....	32
3.1 El CAPM aplicado a los sectores económicos .....	32
3.2 Aplicación del Modelo de Marcowitz .....	37
3.3 Portafolios de inversión sobre los sectores productivos .....	38
4. CONCLUSIONES .....	80
BIBLIOGRAFIA .....	88

## ANEXOS

Anexo 1: Datos del PIB

Anexo 2: Anuarios Estadísticos de la Superintendencia de Compañías

Anexo 3: Betas de Países Emergentes

Anexo 4: El Módulo de Elton & Gruber

## **INTRODUCCION**

Esta tesis comienza con un capítulo descriptivo de los conceptos financieros más importantes a tratarse en la investigación y adaptándolos a la información que manejaremos a lo largo del estudio. No se pretende profundizar demasiado en definiciones y conceptos ya conocidos y que se pueden perfectamente consultar en textos especializados, sino más bien hacer una breve descripción y luego aplicar los conceptos a los datos e información recopilada en esta tesis.

Para caracterizar el crecimiento y la rentabilidad que tienen los sectores de la economía, se ha escogido al índice de Apalancamiento, obtenido de los estados financieros de las empresas de cada sector económico. Como mencionamos anteriormente, esto es con el fin de hacer un ensayo de cálculo y establecer comparaciones con resultados obtenidos usando el rendimiento patrimonial, que por definición es uno de los índices que debe usarse en el cálculo para diseño de portafolios. La razón de usar el Apalancamiento es porque normalmente se estima que las empresas apalancadas ofrecen mayores rendimientos sobre las inversiones. Se usarán los resultados obtenidos para el diseño de portafolios pero al mismo tiempo se compararán con los resultados que se tengan a partir del rendimiento patrimonial.

Se ha recopilado información de la Superintendencia de Compañías del Ecuador la cual recoge los datos de balances y estados de resultados presentados por las compañías agrupadas por sector productivo.

La información se ha tomado desde el año 1990 hasta el año 2001 que es hasta donde tiene información disponible la Superintendencia de Compañías. Esta información se obtiene de

los Anuarios Estadísticos publicados por dicha entidad. A diferencia de los datos del PIB publicados por el Banco Central del Ecuador, los cuales vienen en forma de cuentas trimestrales, la información de estados financieros de las compañías sólo se dispone en forma anual, por lo que la cantidad de indicadores a obtenerse se limitan solamente a 12 por cada sector económico.

Esta limitación hace que el cálculo estadístico de portafolios que se hará en esta tesis no disponga de la cantidad ideal de 28 datos para un resultado más confiable. Pero como se había mencionado, más allá de disponer de una cantidad de datos abundantes, la intención de esta tesis es hacer un ensayo metodológico de cálculo, el cual pueda ser utilizado en el futuro en forma más amplia cuando se pueda disponer de mayor información.

El diseño de portafolios se hace utilizando el Modelo de Markowitz, el cual trata de encontrar una combinación de activos tal que se pueda obtener el mayor rendimiento para un nivel de riesgo dado. Se hace una similitud entre lo que son los rendimientos de los activos financieros y los rendimientos de los sectores productivos representados mediante índices financieros. Se utilizará el Módulo de Elton y Gruber que es un software para generar varios portafolios y analizar como varían los riesgos y rendimientos conforme se cambian los montos de inversión entre los diferentes sectores de la economía. Se introducirá también un análisis macroeconómico y coyuntural para la selección de los sectores que conformen el portafolio.

Se hace un análisis de la sensibilidad de los sectores mediante el uso factores Beta  $\beta$  sectoriales y finalmente se usa el Modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) para calcular el rendimiento esperado de cada sector productivo. Se hará una comparación valores Betas de otros países para establecer similitudes o diferencias.



# 1. LA TEORÍA DE RIESGOS E INVERSIONES: CONCEPTOS Y DEFINICIONES

## 1.1 Rendimiento y Riesgo

Los conceptos de riesgo y rendimiento son básicos para el desarrollo de la presente tesis. Al momento de hablar de inversiones, estos son los dos elementos más importantes que toma en cuenta el inversionista para tomar sus decisiones. A continuación se hace una descripción de estos dos parámetros.

### 1.1.1 Rendimiento

El rendimiento de un activo financiero es el pago que se espera tener al final del período de tiempo de la inversión. Normalmente, se espera tener un dividendo y adicional un posible incremento en el valor del activo. El rendimiento se expresa como un porcentaje del precio de mercado inicial de la inversión<sup>1</sup>. La siguiente expresión puede usarse para encontrar el rendimiento de un activo<sup>2</sup>:

$$R = \frac{D_t + (P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

Donde R es el rendimiento esperado, t se refiere a un período de tiempo en particular,  $D_t$  es el dividendo en efectivo al final del período,  $P_t$  es el precio del activo al final del período y  $P_{t-1}$  es el precio del activo al inicio del período.

---

<sup>1,2</sup> Van Horne, James y Wachowicz, John, Fundamentos de Administración Financiera, México, Pearson Education, Octava Edición, 1994.

En el presente trabajo, no se analizarán activos financieros sino sectores económicos, cuya rentabilidad estará dada por los índices financieros que se encuentren a partir de los balances y estados de resultados de las compañías de cada sector económico. Se obtendrán entonces indicadores de rentabilidad de los sectores económicos que servirán perfectamente para el diseño de portafolios que es el objetivo de esta tesis.

Como habíamos mencionado en la introducción de esta tesis, se tomará al Apalancamiento como un “indicador” del crecimiento y rentabilidad de los sectores productivos de la economía. La conveniencia de su uso podrá analizarse al compararlo con los resultados obtenidos utilizando la “Rentabilidad del Patrimonio”, el cual podría considerarse un indicador normalmente más válido para este tipo análisis.

El apalancamiento se refiere al uso de financiamiento de costo fijo<sup>3</sup> o deuda para financiar las actividades de la empresa. En esta tesis se calculará en la forma en que lo hace la Superintendencia de Compañías de la siguiente manera:

$$\text{Apalancamiento} = \text{Activo} / \text{Patrimonio}^4$$

El término (Activo/Patrimonio) “se interpreta como el número de unidades monetarias de activos que se han conseguido por cada unidad de patrimonio. Determina el grado de apoyo de los recursos internos de la empresa sobre los recursos de terceros”<sup>5</sup>.

Normalmente el apalancamiento se emplea con el deseo de incrementar el rendimiento sobre las acciones comunes de la empresa. Por esta razón se estima que las empresas

---

<sup>3</sup> Van Horne, James y Wachowicz, John, *Fundamentos de Administración Financiera*, México, Pearson Education, Octava Edición, 1994.

<sup>4,5</sup> Superintendencia de Compañías, *Indicadores Económico-Financieros*, Publicación de la Superintendencia de Compañías, Quito, 2000.

apalancadas ofrecen mayores rendimientos a los accionistas e indirectamente se piensa que a mayor apalancamiento se tiene mayor rendimiento. Esta es la razón del uso del Apalancamiento en esta tesis. No obstante, como se mencionó anteriormente, este índice no es el que en forma normal debería usarse para el diseño de portafolios, sino más bien un índice propio de rendimiento, como el Rendimiento del Patrimonio, el cual también usaremos para establecer comparaciones entre los resultados obtenidos.

En esta tesis nos vamos a centrar en el uso del apalancamiento solo como la relación de *activo a patrimonio*. La razón principal para ello es que definido de esa forma, nos ayuda a interpretar de forma indirecta el crecimiento que ha tenido el sector en función de cuanto ha podido el patrimonio incrementar los activos de la empresa. Es una forma de evaluar como una posible inversión puede verse beneficiada por el crecimiento de los activos de las empresas y como consecuencia por su capacidad de generar utilidades. De forma indirecta también nos da una idea de la estructura de capital de las empresas.

Por otro lado usaremos el Rendimiento Patrimonial como la relación:

$$\text{Rendimiento Patrimonial} = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}.$$

### 1.1.2 Riesgo

En general todos tenemos una idea intuitiva de lo que significa el riesgo, pero es algo de difícil definición. El riesgo es algo ligado a la incertidumbre: podríamos decir que hay riesgo en cualquier situación en la que se puede dar la posibilidad de llegar a consecuencias o resultados claramente diferentes a los esperados<sup>6</sup>. Aplicando esta idea al ámbito financiero, podemos decir que el riesgo de una inversión está relacionado con la

---

<sup>6</sup> J. Canals, J. Faus, *Las Decisiones de Inversión*, Barcelona, Biblioteca IESE de Gestión de Empresas, Universidad de Navarra, 1997

posibilidad de variación de los rendimientos esperados<sup>7</sup>. Dicho de otra manera, si no hay certeza sobre los rendimientos futuros de una inversión, esa inversión es riesgosa. Por el contrario, si la inversión tiene un rendimiento fijo y estable en el tiempo, podemos decir que esa inversión es libre de riesgo.

Para poder definir el riesgo de un activo financiero, se hace uso de la información histórica que se dispone del mismo. Si estos datos indican que el comportamiento histórico del activo ha sido muy variable en el pasado, podemos decir que el activo es riesgoso.

Teniendo los datos históricos del rendimiento de un activo y encontrando por diferencia su variación de un período a otro, se puede obtener en forma cuantitativa una medida del riesgo de dicho activo financiero calculando la varianza o desviación estándar de todas las variaciones encontradas, de la siguiente manera:

$$\text{Varianza} = \sigma^2 = \Sigma [\text{Var}_i - \text{Var}_{\text{med}}]^2 / n$$

Donde:  $\text{Var}_i$  = Variación del rendimiento entre dos períodos consecutivos

$\text{Var}_{\text{med}}$  = Variación media

n = número de variaciones consideradas

Desviación Estándar = Riesgo =  $\sigma$

Estadísticamente, el valor de la desviación estándar nos da una medida de la dispersión o rangos de fluctuación de las variaciones de los rendimientos a lo largo del tiempo. Mientras mayor es su valor, mayor la dispersión y por ende se puede esperar un mayor riesgo al invertir en ese activo.

---

<sup>7</sup> Van Horne, James y Wachowicz, John, Fundamentos de Administración Financiera, México, Pearson Education, Octava Edición, 1994.

Como se había indicado anteriormente, el rendimiento o crecimiento de los sectores productivos será interpretado por medio índices financieros calculados a partir de los estados financieros de las compañías de los distintos sectores económicos del país: apalancamiento y rentabilidad patrimonial. Las variaciones del índice de un año a otro nos servirán para el cálculo del riesgo de cada sector productivo. Estos valores se compararán con los valores de riesgo encontrados a partir de los datos trimestrales del PIB obtenidos en la monografía de especialización del mismo autor de esta tesis<sup>8</sup>.

El riesgo de los sectores productivos debe también de relacionarse con la capacidad de pago que tienen las empresas. Este análisis se lo puede hacer mediante una “Clasificación Preliminar”<sup>9</sup> la cual evalúa una combinación de varios aspectos para determinar la solvencia de las empresas y la seguridad de poder recuperar la inversión. Se pueden analizar entre otros los siguientes puntos<sup>10</sup>:

- Analizar el sector económico en que se desarrolla la actividad o proyecto. Se necesita un estudio del desempeño histórico del sector, las políticas que lo regulan y su afectación con los ciclos de la economía.
- Racionalidad del producto, o sea analizar el mercado y las ventajas competitivas del producto o servicio.
- Costos de operación.
- Estructura financiera, lo cual involucra capitalización, flujos de fondos, liquidez, etc.
- Liquidez.

---

<sup>8</sup> Madrid, Oswaldo, *Estimación de la sensibilidad de los sectores económicos ante las variaciones del PIB (Producto Interno Bruto) mediante el cálculo de Betas sectoriales*, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 2002.

<sup>9,10</sup> Clasificación de Riesgo de Bonos Emitidos por Empresas que tengan menos de tres años de historia representativa. Página web [www.aai.com.pe/proyecto.htm](http://www.aai.com.pe/proyecto.htm)

A esto se debe añadir un análisis de la situación macroeconómica global del país, acudiendo a determinados indicadores como el riesgo país. El inversor deberá empezar por hacer un cálculo de la Tasa Interna de Retorno y del valor actual neto de su inversión, y cruzar esta información con los riesgos que va asumir en función de las variables externas y económicas globales que podrían afectar la seguridad de recibir los pagos o beneficios esperados por su inversión.

Este análisis implica cálculos financieros y estimaciones cualitativas, las cuales ayudarán a definir de una manera más clara la conveniencia o no de invertir en determinado sector.

En la presente tesis se hará una estimación cualitativa de la capacidad de pago de las empresas de los sectores productivos, mediante un análisis de la situación macroeconómica y de la evolución y crecimiento de cada sector en los últimos años. Esto nos dará una percepción de cual puede ser el comportamiento de las empresas y la solvencia y liquidez que puedan presentar para cumplir sus obligaciones.

Un análisis combinado del riesgo encontrado cuantitativamente mediante el procedimiento indicado anteriormente y de la evaluación cualitativa de la capacidad de pago nos ayudará mas adelante a definir los sectores económicos de mayor atractivo para los inversionistas.

Las personas que diseñan portafolios deberán guiarse por su conocimiento del mercado y experiencias anteriores, por sus cálculos financieros de riesgo de los activos y por el análisis cualitativo de la coyuntura del país. Todo esto le ayudará a definir un criterio de selección de los activos que formarán su portafolio y que cumplan con sus expectativas de rendimiento y que se ajusten al riesgo que este dispuesto a asumir. Para ello utilizará la teoría de Portafolios.

## 1.2 Portafolios

El inversionista siempre se encuentra en necesidad de saber en donde y en que cantidad debe invertir su dinero para obtener la rentabilidad que desea bajo ciertas condiciones de riesgo. La teoría de portafolios trata justamente sobre la forma de como seleccionar y agrupar los activos financieros con la finalidad de maximizar los rendimientos consistentemente con niveles aceptables de riesgo<sup>11</sup>.

La tesis presente pretende diseñar portafolios de inversión, considerando a los sectores productivos de la economía como si fueran activos financieros, y dándoles el tratamiento necesario para encontrar portafolios eficientes que provean al posible inversionista los mayores rendimientos para un nivel de riesgo dado.

La idea básica de diseñar portafolios es la de “diversificar el riesgo” de la inversión. El inversionista piensa que si eventualmente un activo empieza a tener bajos rendimientos, esto puede ser compensado con la subida en el rendimientos de otros. Para que esta diversificación sea realmente efectiva, la correlación que exista entre los diferentes activos escogidos por el inversionista para su portafolio debe ser muy baja o incluso negativa<sup>12</sup>. Esto quiere decir básicamente que los activos no se comporten en forma similar: esto es, que si el rendimiento de un activo baja, el rendimiento del otro tienda a subir.

Una vez diseñado así el portafolio, debemos aplicar sobre el mismo los conceptos de riesgo y rendimiento que se habían mencionado para activos individuales. Es decir, debemos encontrar cuáles son el riesgo y el rendimiento del portafolio.

---

<sup>11,12</sup> “Investment Management Portfolio Theory”, Chapter 3, Illinois State University, College of Business, Presentación en Power Point, Pagina web [www.sbouria.com](http://www.sbouria.com).

El rendimiento esperado de un portafolio formado por varios activos es el promedio ponderado de los rendimientos de cada activo individual, donde el peso lo da el porcentaje de participación de cada activo dentro del portafolio. La siguiente fórmula puede ser aplicada:

$$R_p = \sum (R_i \times P_i)$$

Donde  $R_p$  es el rendimiento esperado del portafolio,  $R_i$  es el rendimiento de cada activo individual y  $P_i$  es el porcentaje de participación de cada activo dentro del portafolio.

El riesgo del portafolio es algo más complicado de calcular ya que además del rendimiento y participación de los activos individuales, toma en cuenta la correlación entre ellos. Para el caso de un portafolio de dos activos la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$\sigma_p = P_1^2 \sigma_1^2 + P_2^2 \sigma_2^2 + 2P_1 P_2 \text{COV}_{12}$$

donde:  $\sigma_p$  es el riesgo del portafolio

$P_1$  y  $P_2$  son la participación de cada activo en el portafolio

$\sigma_1$  y  $\sigma_2$  son los riesgos de cada activo

$\text{COV}_{12}$  es la covarianza entre los rendimientos de ambos activos

El cálculo del riesgo de portafolios con mayor número de activos se complica considerablemente, y para ello existen paquetes de computación con los que se puede hacer este trabajo. Uno de ellos es el Módulo de Elton y Gruber<sup>13</sup>, el cual utilizaremos en esta tesis.

---

<sup>13</sup> Elton, Edwin, Gruber, Martin, Blake, Christopher, *The Investment Portfolio*, New York, New York University, John Wiley & Sons, Inc., 1998.



La forma disminuir el riesgo de un portafolio es incrementando el número de activos y tratando de que no estén correlacionados entre sí. Lo que llamamos anteriormente *diversificación*. Pero aumentando el número de activos podemos reducir el riesgo del portafolio solo hasta cierto límite. Aunque la diversificación logre eliminar el riesgo de los activos, no podrá eliminar el riesgo implícito del mercado. El riesgo que se puede diversificar se llama “riesgo no sistemático” y el riesgo del mercado que no se puede diversificar ni eliminar se llama “riesgo sistemático”. El riesgo total del portafolio es la suma de estos dos.

### **1.3 El Modelo de Markowitz**

El Modelo de Markowitz es un proceso que sirve para el diseño y análisis de portafolios, aplicando los conceptos descritos anteriormente, esto es, agrupar una serie de activos en una combinación que permita obtener el más alto rendimiento para un nivel de riesgo dado<sup>14</sup>.

Cuando se sigue este proceso, se va generando una cantidad indefinida de portafolios con diferentes combinaciones de activos, cada uno con sus propios valores de riesgo y rendimiento. Pero varios portafolios con un mismo rendimiento pueden tener diferente riesgo, y al mismo tiempo varios activos con el mismo riesgo pueden tener diferente rendimiento. Al momento de invertir, el inversionista definirá el riesgo que desea asumir y elegirá el portafolio que le proporcione el mayor rendimiento para ese nivel de riesgo. A este se le conoce como *Portafolio Eficiente*.

---

<sup>14</sup> Cruz, María Dolores, *Manual de valoración de inversiones y administración de portafolios*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Tesis, 2000.

Entonces, para cada nivel de riesgo se podrá encontrar el portafolio de mayor rendimiento, y estos irán formando lo que se llama *Frontera Eficiente*. En el Gráfico 1 siguiente se ilustra estos términos en forma más clara, indicando la llamada Línea del Mercado de Capitales que sirve para encontrar el portafolio ideal sobre la Frontera Eficiente en su punto de tangencia.

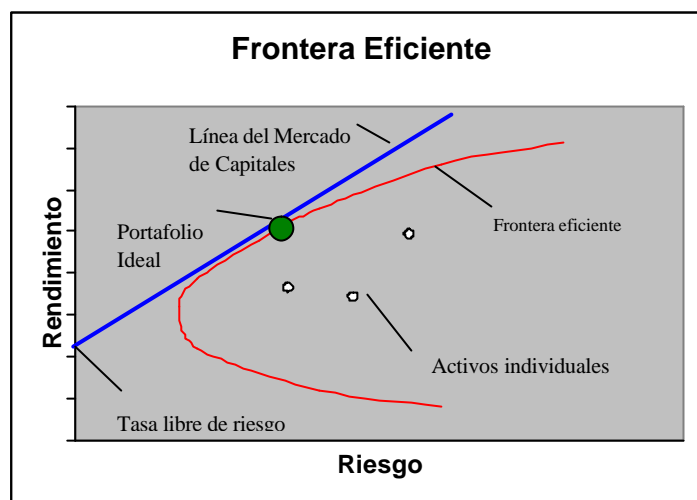


Gráfico 1

De manera que todo inversionista adverso al riesgo, escogerá siempre portafolios sobre la frontera eficiente, los que llamados “portafolios eficientes”. Estos son los portafolios que le darán el mayor rendimiento de entre todos los portafolios que tienen el riesgo que ha escogido asumir.

Más adelante en nuestro estudio construiremos la frontera eficiente al diseñar los portafolios conformados por los sectores productivos, y escogeremos sobre ella varios portafolios para observar como varían el riesgo y el rendimiento de la cartera, desde los portafolios de menor riesgo a los de mayor riesgo.

## 1.4 El CAPM (Capital Asset Pricing Model)

El CAPM (Capital Asset Pricing Model) es un modelo utilizado para la valuación de activos de capital. Trata de estimar los rendimientos esperados de una inversión tomando en consideración el riesgo del mercado.

Como se había mencionado anteriormente, el riesgo total de un activo es la suma de su riesgo sistemático (el riesgo del mercado) y del riesgo no sistemático. El CAPM pretende explicar la relación entre este riesgo total y el retorno de una inversión sobre dicho activo.

El modelo CAPM parte de las siguientes hipótesis:

- Los inversionistas se interesan en los retornos esperados y el riesgo de la inversión
- Los inversionistas toman los activos disponibles en el mercado.
- Los inversionistas pueden pedir prestado o prestar dinero a una tasa libre de riesgo.
- Se tiene un mercado perfecto.

El CAPM asume además que los inversionistas son adversos al riesgo, y que esperan ser recompensados si deciden asumirlo<sup>15</sup>.

Al analizar el posible rendimiento de una inversión, se trata de relacionar cual es su riesgo con el riesgo global del mercado. Esta relación esta representada por el llamado coeficiente Beta  $\beta$ , el cual es una medida de cómo el activo se comporta en relación con los cambios del mercado. Es una medida del riesgo sistemático de cada

---

<sup>15</sup> CAPM – The Capital Asset Pricing Model, Página web [www.teachmefinance.com](http://www.teachmefinance.com)

inversión de acuerdo a las condiciones del mercado que no pueden diversificarse<sup>16</sup>.

En un mercado perfecto, es de esperarse que el coeficiente beta  $\beta$  de un activo tenga un valor a 1. Esto quiere decir que si el mercado varía su rendimiento en un porcentaje dado, el activo variará en el mismo porcentaje. Pero como en general las economías no son perfectas y los mercados no son eficientes, esto no se cumple en la realidad. Lo que sucede en la práctica es que el activo puede variar en forma diferente a la variación del mercado.

El modelo CAPM esta representado por la fórmula siguiente<sup>17</sup>:

$$K_s = K_{rf} + \beta (K_m - K_{rf})$$

donde:  $K_s$  es el rendimiento esperado de la inversión  
 $K_{rf}$  es la tasa libre de riesgo  
 $K_m$  es el rendimiento general del mercado

Como se puede observa, el rendimiento esperado vendría a ser igual a la suma del rendimiento del mercado más un valor adicional el cual se lo suele llamar “prima por riesgo”. El valor de  $\beta$  para cada sector económico se calcula estableciendo la relación entre la variación del rendimiento del sector en un período de tiempo y la variación del rendimiento del mercado en el mismo período, y se calcula de la siguiente manera:

$$\beta_i = \text{COV}_{iM} / \text{VAR}_M$$

---

<sup>16</sup> Forbes Financial Glossary, Página web [www.forbes.com](http://www.forbes.com)

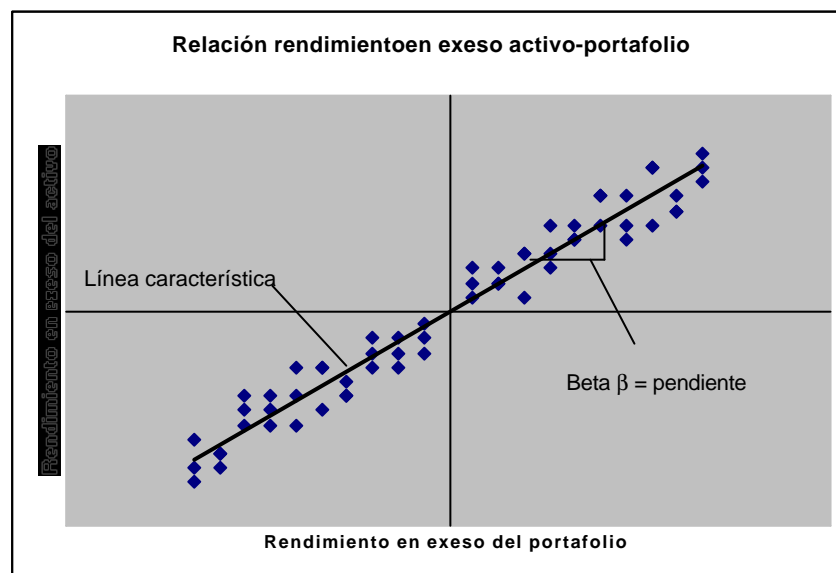
<sup>17</sup> “The Security Market Line”, Página web [www.teachmefinance.com](http://www.teachmefinance.com)

donde:  $\beta_i$  es el coeficiente beta de cada sector

$COV_{iM}$  es la covarianza entre los rendimientos del sector y el rendimiento del mercado.

$VAR_M$  es la varianza de los rendimientos del mercado

Esta relación se puede apreciar en el Gráfico 2, en el cual el valor de  $\beta$  viene a ser la pendiente de la recta formada al graficar los rendimientos de cada sector con los rendimientos del mercado. Entonces  $\beta$  mide la rapidez con que varía la rentabilidad de un sector individual con la variación del rendimiento de la economía.



Fuente: Van Home & Machowicz, 1994

Gráfico 2

O dicho de otra manera, “permite establecer que tan sensible es la rentabilidad de una acción cuando se presentan cambios en la rentabilidad del mercado”<sup>18</sup>. Los valores de Beta están siempre referenciados a la unidad. Eventualmente se podrían tener Betas negativos, lo cual indicaría que el activo varía en forma contraria al mercado.

<sup>18</sup> Oficina de Estudios Económicos, Indicadores e Informes, Coeficientes Beta 1996, Página web [www.supervalores.gov.co-beta96.htm](http://www.supervalores.gov.co-beta96.htm)

## 2. ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LOS SECTORES ECONOMICOS

### 2.1 El PIB y los datos del Banco Central del Ecuador

El PIB (Producto Interno Bruto) se constituye en uno de los indicadores coyunturales de la esfera real de la economía, que define la evolución de los sectores de producción. “El PIB es un indicador estadístico que intenta medir el valor total de los bienes y servicios finales producidos dentro de los límites geográficos de una economía en un período de tiempo dado”<sup>19</sup>

El PIB es parte de las Cuentas Nacionales Trimestrales del Sistema de Contabilidad Nacional que son publicadas por el Banco Central del Ecuador. Se establecen de una manera particular en base a indicadores infra-anales parciales que describen de la manera más fiel posible la cuenta anual<sup>20</sup>. Los valores del PIB se calculan para cada rama de la actividad económica. Las siguientes han sido consideradas en esta tesis:

Agricultura, Minas y Canteras, Manufactura, Electricidad, Construcción, Comercio, Transporte, Servicios.

El PIB trimestral es calculado de la siguiente manera en el sistema de cuentas nacionales<sup>21</sup>:

$$\text{PIBpp} = \text{VABpp} + \text{DA} + \text{OISM} - \text{SUBV} + \text{IVA}$$

---

<sup>19</sup> Larrain, Felipe y Sachs, Jeffrey, *Macroeconomía en la economía global*, Buenos Aires, Editorial Prentice Hall, 2002

<sup>20</sup> Pinto, Amelia, *Las Cuentas Nacionales Trimestrales: un instrumento para el Análisis Coyuntural*, Quito, Nota Técnica 23, Banco Central del Ecuador, Página web [www.bce.com](http://www.bce.com)

<sup>21</sup> Departamento de Cuentas Nacionales, *Las Cuentas Nacionales trimestrales del Ecuador*, Quito, Nota Técnica 06, Banco Central del Ecuador, Página Web [www.bce.fin](http://www.bce.fin)

donde: VABpp es el agregado bruto trimestral  
DA son los derechos arancelarios  
OISM son los impuestos por importaciones  
SUBV son las subvenciones  
IVA es el impuesto al valor agregado

En el Anexo 1 se encuentra un cuadro con los datos del PIB publicados por el Banco Central del Ecuador. La idea del análisis coyuntural es estimar el desenvolvimiento futuro de la economía a partir de sus tendencias históricas en el tiempo.

## **2.2 Investigación de la rentabilidad de los Sectores Económicos**

El estudio de la rentabilidad de los sectores económicos se ha hecho en base a la información recopilada de la Superintendencia de Compañías. Se ha utilizado el *apalancamiento* y la rentabilidad patrimonial como indicadores del crecimiento y rentabilidad de los sectores económicos. Estos índices servirán además para el cálculo de la volatilidad y sensibilidad de cada sector. La Superintendencia de Compañías prepara Anuarios Estadísticos que presentan, entre otros datos, balances y estados de resultados y cálculo de índices financieros para cada rama de actividad económica, en base a la información proporcionada por las diferentes compañías registradas en dicha Superintendencia. Esta será la información principal usada en esta tesis y para referencia se han adjuntado algunas muestras en el Anexo 2.

El apalancamiento se ha calculado mediante la siguiente fórmula utilizada por la Superintendencia de Compañías:

$$\text{Apalancamiento} = \text{Activo Total} / \text{Patrimonio}$$

De esta manera se ha tratado de mantener la metodología de cálculo utilizada por la Superintendencia de Compañías para este índice. La rentabilidad del patrimonio se ha tomado como la relación:

$$\text{Rendimiento Patrimonial} = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$$

Para algunos años se han tomado los índices ya calculados en los respectivos anuarios, y en otros se han calculado a partir de los balances y estados de resultados. En vista de que estos índices son relaciones entre varios valores y no tienen dimensión alguna, el cambio de moneda experimentado en el país a raíz del año 2000 no afecta el cálculo y los índices encontrados en sucres y en dólares son perfectamente comparables.

El Cuadro 1 presenta el cálculo de los valores de apalancamiento para cada sector económico desde 1990 hasta el 2001. En el Cuadro 2A se presenta un resumen de los datos de apalancamiento y el Cuadro 2B el resumen de datos de rendimiento patrimonial. El Gráfico 3 se muestra como referencia la variación del apalancamiento en el período de estudio para cada sector.

La Superintendencia de Compañías proporciona además información sobre el número de compañías registradas anualmente por rama de actividad económica. El Gráfico 4 presenta la variación del número de empresas en el período de estudio desde 1990 hasta el 2001.

Toda esta información es de gran utilidad para observar cual ha sido la evolución de los sectores productivos a lo largo de los últimos años e inferir sus perspectivas de crecimiento y las posibilidades de inversión que puedan generar rendimientos aceptables.

La presente tesis concentrará su análisis en los datos de apalancamiento para efectos de establecer la metodología de cálculo, la cual pueda ser aplicada posteriormente con otros indicadores o con valores más reales y concretos del rendimiento de cada sector.



Cuadro 1

**CALCULO DEL APALANCAMIENTO**

<b>AÑO 1990</b>	<b># Compañías</b>	<b>Activo</b> Millones de Suces	<b>Patrimonio</b> Millones de Suces	<b>Apalancamiento</b>
<b>SECTOR</b>				
Agricultura	1,741	651,467	199,602	3.26
Minas y Canteras	186	404,162	15,974	25.30
Industrias	2,923	2,211,648	919,423	2.41
Electricidad	46	180,711	101,077	1.79
Construcción	938	317,589	52,058	6.10
Comercio	4,955	1,184,735	316,694	3.74
Transporte	579	148,142	51,279	2.89
Servicios	4,766	433,747	134,339	3.23
Servicios personales	538	74,419	28,389	2.62
<b>TOTAL</b>	<b>16,672</b>	<b>5,606,620</b>	<b>1,818,835</b>	<b>3.08</b>

<b>AÑO 1991</b>	<b># Compañías</b>	<b>Activo</b> Millones de Suces	<b>Patrimonio</b> Millones de Suces	<b>Apalancamiento</b>
<b>SECTOR</b>				
Agricultura	1,830	1,140,446	398,541	2.86
Minas y Canteras	176	854,062	82,856	10.31
Industrias	3,003	3,833,099	1,725,570	2.22
Electricidad	53	532,323	299,172	1.78
Construcción	916	480,357	130,283	3.69
Comercio	5,221	1,980,086	624,388	3.17
Transporte	627	251,538	82,354	3.05
Servicios	4,769	803,337	355,526	2.26
Servicios personales	559	114,056	50,940	2.24
<b>TOTAL</b>	<b>17,154</b>	<b>9,989,304</b>	<b>3,749,630</b>	<b>2.66</b>

<b>AÑO 1992</b>	<b># Compañías</b>	<b>Activo</b> Millones de Suces	<b>Patrimonio</b> Millones de Suces	<b>Apalancamiento</b>
<b>SECTOR</b>				
Agricultura	1,912	1,907,504	759,647	2.51
Minas y Canteras	194	1,226,849	92,876	13.21
Industrias	3,038	6,201,204	2,959,719	2.10
Electricidad	59	1,729,981	1,034,533	1.67
Construcción	984	849,731	231,873	3.66
Comercio	5,595	3,437,858	1,238,298	2.78
Transporte	712	376,899	152,822	2.47
Servicios	5,191	1,623,128	872,576	1.86
Servicios personales	585	205,325	92,837	2.21
<b>TOTAL</b>	<b>18,270</b>	<b>17,558,479</b>	<b>7,435,181</b>	<b>2.36</b>

AÑO 1993	# Compañías	Activo	Patrimonio	Apalancamiento
SECTOR		Millones de Suces	Millones de Suces	

Agricultura	2,069	2,427,627	925,650	2.62
Minas y Canteras	200	2,272,774	29,148	77.97
Industrias	3,248	7,961,085	3,798,171	2.10
Electricidad	40	394,482	227,640	1.73
Construcción	1,066	1,073,799	300,179	3.58
Comercio	6,198	4,868,003	1,734,049	2.81
Transporte	866	676,191	213,092	3.17
Servicios	5,704	2,173,285	1,121,916	1.94
Servicios personales	662	298,256	129,220	2.31
<b>TOTAL</b>	<b>20,053</b>	<b>22,145,502</b>	<b>8,479,065</b>	<b>2.61</b>

AÑO 1994	# Compañías	Activo	Patrimonio	Apalancamiento
SECTOR		Millones de Suces	Millones de Suces	

Agricultura	2,095	3,108,006	1,112,692	2.79
Minas y Canteras	226	3,337,559	95,707	34.87
Industrias	3,276	10,486,445	4,719,567	2.22
Electricidad	50	2,726,707	2,032,035	1.34
Construcción	1,106	1,496,682	450,036	3.33
Comercio	6,564	7,301,318	2,369,767	3.08
Transporte	945	930,357	247,065	3.77
Servicios	6,103	4,272,108	2,043,794	2.09
Servicios personales	644	415,426	181,285	2.29
<b>TOTAL</b>	<b>21,009</b>	<b>34,074,608</b>	<b>13,251,948</b>	<b>2.57</b>

AÑO 1995	# Compañías	Activo	Patrimonio	Apalancamiento
SECTOR		Millones de Suces	Millones de Suces	

Agricultura	2,031	4,442,876	1,641,825	2.71
Minas y Canteras	216	4,925,710	232,202	21.21
Industrias	3,080	13,222,876	5,389,578	2.45
Electricidad	52	2,808,181	1,888,695	1.49
Construcción	1,052	2,016,486	671,670	3.00
Comercio	6,443	10,221,353	2,884,229	3.54
Transporte	1,023	1,482,882	503,911	2.94
Servicios	5,865	6,333,267	3,174,504	2.00
Servicios personales	661	801,796	259,287	3.09
<b>TOTAL</b>	<b>20,423</b>	<b>46,255,427</b>	<b>16,645,901</b>	<b>2.78</b>

AÑO 1996	# Compañías	Activo Millones de Suces	Patrimonio Millones de Suces	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,388	6,546,910	2,385,596	2.74
Minas y Canteras	251	6,674,739	542,650	12.30
Industrias	3,232	18,017,873	7,461,099	2.41
Electricidad	64	3,912,869	2,464,364	1.59
Construcción	1,141	2,577,090	941,354	2.74
Comercio	7,234	14,111,873	4,033,643	3.50
Transporte	1,177	5,633,243	2,993,627	1.88
Servicios	6,464	9,548,671	3,673,641	2.60
Servicios personales	722	1,074,216	315,220	3.41
<b>TOTAL</b>	<b>22,673</b>	<b>68,097,484</b>	<b>24,811,194</b>	<b>2.74</b>

AÑO 1997	# Compañías	Activo Millones de Suces	Patrimonio Millones de Suces	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,609	9,129,970	3,074,289	2.97
Minas y Canteras	243	8,334,182	993,008	8.39
Industrias	2,776	22,684,834	9,828,152	2.31
Electricidad	52	4,638,360	3,183,566	1.46
Construcción	1,142	4,186,505	1,264,411	3.31
Comercio	6,602	19,447,428	5,466,476	3.56
Transporte	1,290	11,734,213	6,673,265	1.76
Servicios	7,311	15,235,858	6,162,029	2.47
Servicios personales	863	1,696,991	661,000	2.57
<b>TOTAL</b>	<b>22,888</b>	<b>97,088,341</b>	<b>37,306,196</b>	<b>2.60</b>

AÑO 1998	# Compañías	Activo Millones de Suces	Patrimonio Millones de Suces	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,580	15,232,769	4,512,363	3.38
Minas y Canteras	228	15,307,758	580,834	26.35
Industrias	2,768	34,387,363	14,537,503	2.37
Electricidad	65	10,525,120	7,571,662	1.39
Construcción	1,193	5,975,153	1,830,809	3.26
Comercio	6,820	28,238,776	7,775,246	3.63
Transporte	1,512	12,156,610	5,614,967	2.17
Servicios	7,548	18,714,438	8,583,728	2.18
Servicios personales	1,047	2,633,295	927,135	2.84
<b>TOTAL</b>	<b>23,761</b>	<b>143,171,282</b>	<b>51,934,247</b>	<b>2.76</b>

AÑO 1999	# Compañías	Activo Millones de Suces	Patrimonio Millones de Suces	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,777	33,584,849	6,127,508	5.48
Minas y Canteras	242	46,947,627	2,940,711	15.96
Industrias	2,937	73,721,074	24,752,767	2.98
Electricidad	90	47,427,536	22,222,859	2.13
Construcción	1,252	15,365,702	3,939,777	3.90
Comercio	7,341	59,806,220	12,404,820	4.82
Transporte	1,854	27,287,607	9,657,297	2.83
Servicios	8,522	37,043,347	12,832,350	2.89
Servicios personales	1,108	4,627,650	1,484,789	3.12
<b>TOTAL</b>	<b>26,123</b>	<b>345,811,612</b>	<b>96,362,878</b>	<b>3.59</b>

AÑO 2000	# Compañías	Activo En Dólares	Patrimonio En Dólares	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,699	2,310,320,234	826,285,789	2.80
Minas y Canteras	241	2,683,579,059	788,677,002	3.40
Industrias	2,895	4,875,985,286	2,313,780,509	2.11
Electricidad	94	4,048,519,889	2,447,660,563	1.65
Construcción	1,296	823,833,575	344,268,344	2.39
Comercio	7,531	4,323,916,236	1,409,637,089	3.07
Transporte	2,126	2,627,900,800	1,679,101,064	1.57
Servicios	8,870	2,596,791,505	1,239,768,762	2.09
Servicios personales	1,154	305,700,050	138,946,866	2.20
<b>TOTAL</b>	<b>26,906</b>	<b>24,596,546,634</b>	<b>11,188,125,988</b>	<b>2.20</b>

AÑO 2001	# Compañías	Activo En Dólares	Patrimonio En Dólares	Apalancamiento
SECTOR				
Agricultura	2,698	2,413,537,014	846,075,371	2.85
Minas y Canteras	245	3,234,799,199	850,045,860	3.81
Industrias	3,055	5,283,338,170	2,561,632,215	2.06
Electricidad	89	3,667,050,548	2,033,097,719	1.80
Construcción	1,404	1,367,647,804	410,658,969	3.33
Comercio	8,080	5,224,947,659	1,588,085,246	3.29
Transporte	2,386	2,819,099,337	1,715,970,230	1.64
Servicios	9,450	3,220,102,496	1,371,747,284	2.35
Servicios personales	1,234	393,317,315	168,647,025	2.33
<b>TOTAL</b>	<b>28,641</b>	<b>27,623,839,542</b>	<b>11,545,959,919</b>	<b>2.39</b>

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Superintendencia de Compañías

Cuadro 2A

## CUADRO DE VALORES DEL INDICE DE APALANCAMIENTO POR SECTOR ECONOMICO

AÑO	SECTOR ECONOMICO									
	Agricultura	Minas y Canteras	Industrias	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios a Empresas	Servicios Personales	
1990	3.26	25.30	2.41	1.79	6.10	3.74	2.89	3.23	2.62	
1991	2.86	10.31	2.22	1.78	3.69	3.17	3.05	2.26	2.24	
1992	2.51	13.21	2.10	1.67	3.66	2.78	2.47	1.86	2.21	
1993	2.62	77.97	2.10	1.73	3.58	2.81	3.17	1.94	2.31	
1994	2.79	34.87	2.22	1.34	3.33	3.08	3.77	2.09	2.29	
1995	2.71	21.21	2.45	1.49	3.00	3.54	2.94	2.00	3.09	
1996	2.74	12.30	2.41	1.59	2.74	3.50	1.88	2.60	3.41	
1997	2.97	8.39	2.31	1.46	3.31	3.56	1.76	2.47	2.57	
1998	3.38	26.35	2.37	1.39	3.26	3.63	2.17	2.18	2.84	
1999	5.48	15.96	2.98	2.13	3.90	4.82	2.83	2.89	3.12	
2000	2.80	3.40	2.11	1.65	2.39	3.07	1.57	2.09	2.20	
2001	2.85	3.81	2.06	1.80	3.33	3.29	1.64	2.35	2.33	

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Superintendencia de Compañías

**Cuadro 2B**  
**CUADRO DE VALORES DEL INDICE DE RENTABILIDAD PATRIMONIAL POR SECTOR ECONOMICO**

AÑO	SECTOR ECONOMICO									
	Agricultura	Minas y Canteras	Industrias	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Empresas	Servicios personales	
1990	-8.58	-19.76	10.09	-6.75	-13.71	15.62	2.56	6.74	7.86	
1991	-3.22	7.86	10.66	-4.86	-2.88	13.49	3.89	5.23	7.64	
1992	-5.59	-31.67	6.43	-9.74	-6.27	7.87	-0.22	2.37	2.58	
1993	-12.69	-64.62	7.34	-10.75	-2.05	-5.47	-6.61	5.90	5.09	
1994	-9.46	-13.51	6.34	-5.84	6.32	7.33	-4.06	15.97	4.23	
1995	-5.69	-16.26	2.21	-8.86	1.91	1.14	3.11	2.77	-3.26	
1996	-2.71	-2.93	5.39	-6.99	-2.82	0.19	-1.53	-7.02	-9.41	
1997	-5.83	-46.84	8.03	-4.31	3.39	3.31	-0.54	7.38	-1.20	
1998	-19.62	-361.08	2.57	-1.56	1.43	-3.63	-3.93	0.04	-8.78	
1999	-40.16	-80.45	-3.93	-11.02	1.24	-22.33	-22.55	-7.28	-12.42	
2000	-12.76	-2.15	3.93	-10.30	3.41	-0.68	0.87	-4.83	-5.36	
2001	-11.62	6.96	7.70	-13.89	-9.25	7.76	3.20	1.43	-0.84	

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Superintendencia de Compañías

Gráfico 3

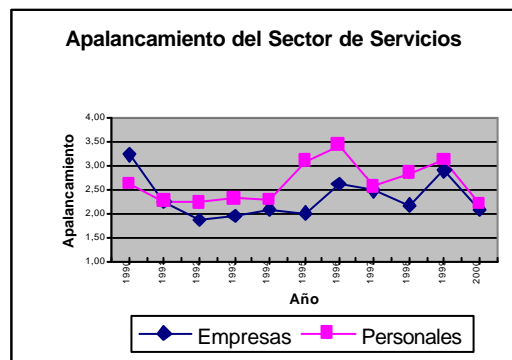
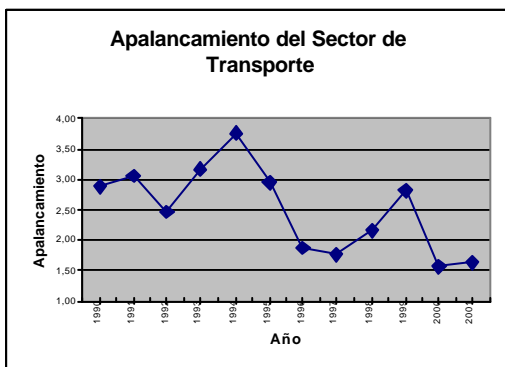
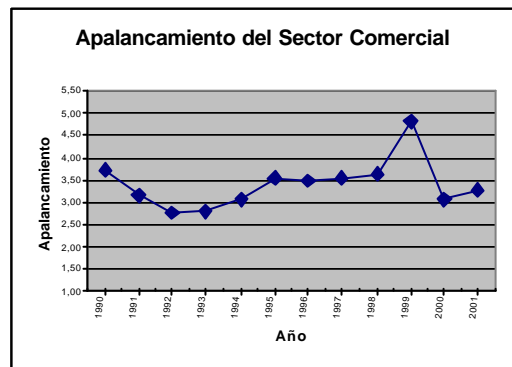
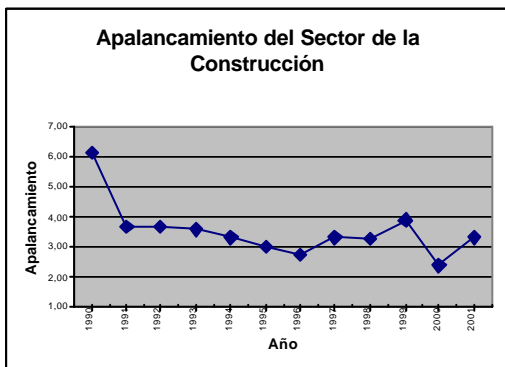
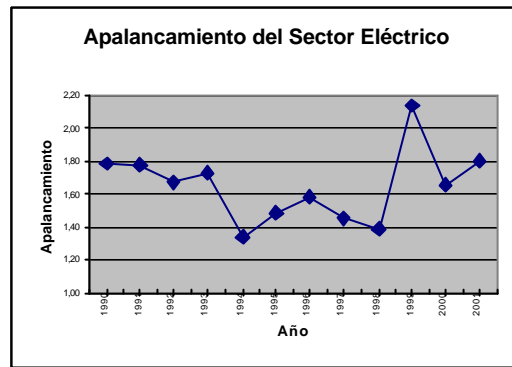
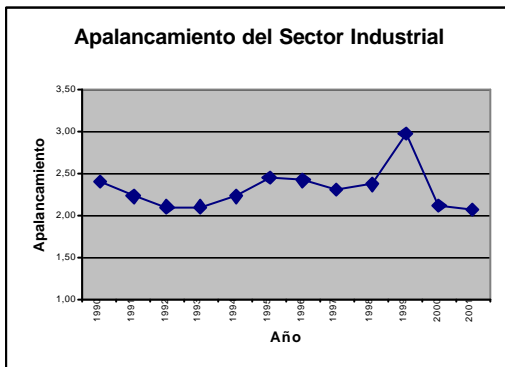
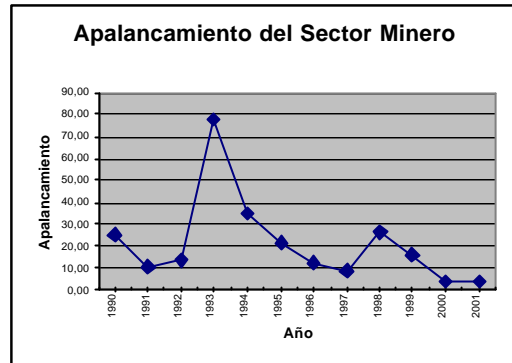
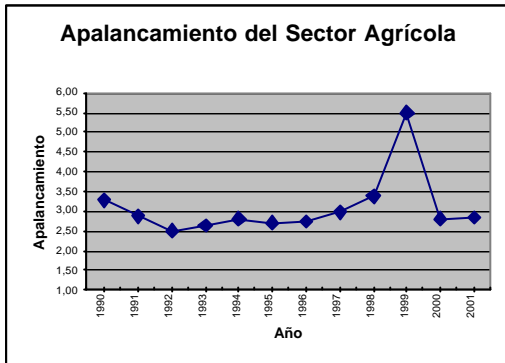
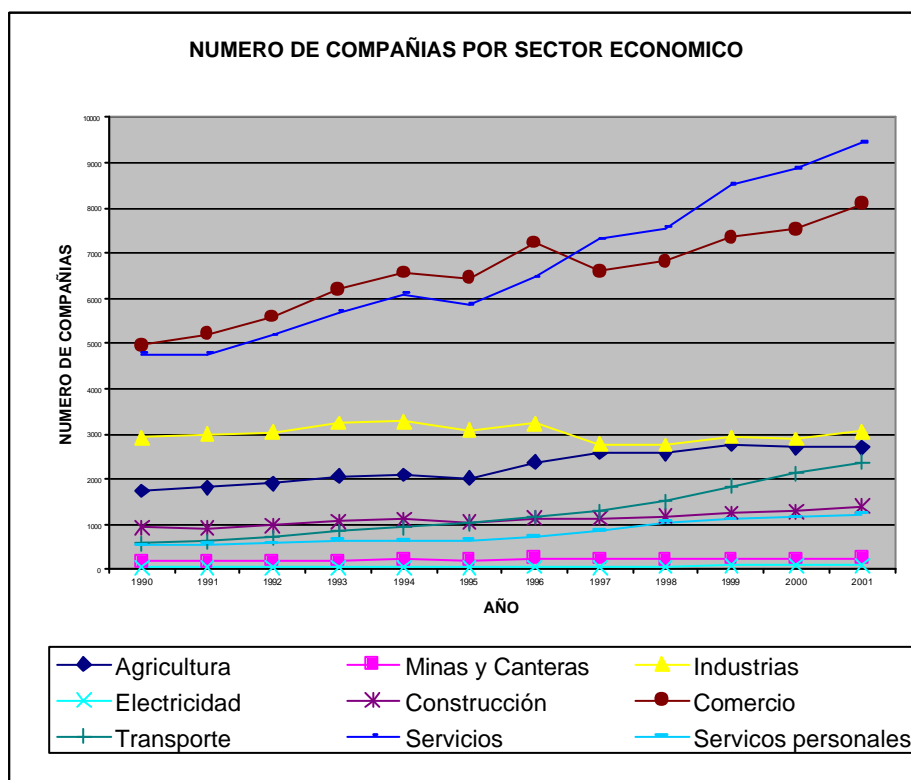


Gráfico 4

NUMERO DE COMPAÑIAS POR SECTOR ECONOMICO

SECTOR ECONOMICO	Número de Compañías											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Agricultura	1741	1830	1912	2069	2095	2031	2388	2609	2580	2777	2699	2698
Minas y Canteras	186	176	194	200	226	216	251	243	228	242	241	245
Industrias	2923	3009	3038	3248	3276	3080	3232	2776	2768	2937	2895	3055
Electricidad	46	53	59	40	50	52	64	52	65	90	94	89
Construcción	938	916	984	1066	1106	1062	1141	1142	1193	1252	1236	1404
Comercio	4955	5221	5695	6196	6564	6443	7234	6602	6820	7341	7531	8080
Transporte	579	627	712	866	945	1023	1177	1290	1512	1854	2126	2386
Servicios	4766	4769	5191	5704	6103	5866	6464	7311	7548	8522	8870	9450
Servicios personales	538	559	585	662	644	661	722	863	1047	1108	1154	1234
<b>TOTAL</b>	<b>16672</b>	<b>17154</b>	<b>18270</b>	<b>20063</b>	<b>21009</b>	<b>20423</b>	<b>22673</b>	<b>22889</b>	<b>23761</b>	<b>26123</b>	<b>26906</b>	<b>28641</b>





### **3. APLICACIÓN DE LA TEORIA DE PORTAFOLIOS**

#### **3.1 El CAPM aplicado a los Sectores Económicos**

Como habíamos visto anteriormente, el CAPM se representa por la fórmula siguiente:

$$K_s = K_{rf} + \beta (K_m - K_{rf})$$

Al aplicar el CAPM a los sectores económicos, lo que haremos es básicamente encontrar los valores  $\beta$  y de rentabilidad esperada para cada sector económico. Esto lo haremos a partir de los datos de crecimiento o rentabilidad representados por los índices de apalancamiento y rentabilidad patrimonial escogidos para el estudio de esta tesis.

Los valores de  $\beta$  representan la sensibilidad de la rentabilidad de los sectores económicos ante cambios en la rentabilidad del mercado. Estos valores de  $\beta$  serán comparados con los valores de  $\beta$  de otros países.

El rendimiento del mercado se ha fijado para este trabajo estimativamente en función de la experiencia del país en los últimos años. Este rendimiento ha fluctuado entre el 19% y el 15% y para efectos de cálculo en esta tesis se ha fijado en un promedio del 16%. Este valor puede ser reajustado conforme se vean variaciones importantes en las tasas de interés del mercado.

Para la tasa libre de riesgo se ha tomado el rendimiento de los Bonos del Tesoro de los Estados Unidos, el cual puede asumirse en un promedio del 5%.

Los Cuadros 3A y 3B muestran el cálculo completo de los valores de Volatilidad, Beta y Rendimientos Esperados (CAPM) para cada uno de los sectores económicos a partir de las series de índice de apalancamiento y rendimiento patrimonial respectivamente, aplicando las formulaciones antes descritas anteriormente. Se presenta también el cálculo de la media y de las variaciones anuales del respectivo índice a lo largo del período de estudio.

En los mismos Cuadros 3A y 3B se presenta también la tabla con las correlaciones entre las series de variación de dichos índices, las cuales juntamente con los valores de riesgo y de Beta utilizaremos más adelante como parámetros de referencia al momento de diseñar portafolios.

En el Gráfico 5 se presenta una comparación entre los valores de Beta calculados a partir del Apalancamiento sectorial, los Betas obtenidos a partir de los datos del PIB sectorial<sup>22</sup>, los Betas calculados a partir del Rendimiento Patrimonial y los valores de Betas de países emergentes<sup>23</sup>. Como se puede observar en este gráfico, existe una gran correlación entre las betas calculadas por PIB y por el apalancamiento, confirmándonos esto que hay una buena relación entre la producción de bienes y servicios y el apalancamiento de las empresas de los distintos sectores productivos.

No obstante se puede evidenciar una marcada diferencia entre los valores de Beta calculados por el Apalancamiento y los calculados por el Rendimiento Patrimonial. Las tendencias son evidentemente diferentes, notándose lo mismo con los valores de Beta de países emergentes. El cuadro completo con los valores de Beta de países emergentes se puede ver en el Anexo 3.

---

<sup>22</sup> Madrid, Oswaldo, *Estimación de la sensibilidad de los sectores económicos ante las variaciones del PIB (Producto Interno Bruto) mediante el cálculo de Betas sectoriales*, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 2002.

<sup>23</sup> Betas de Países emergentes, Página web [www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasheets/betaemerg.xls](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasheets/betaemerg.xls)

Cuadro 3A

CUADRO DE CALCULO DE BETAS SECTORIALES A PARTIR DEL INDICE DE APALANCAMIENTO

SECTOR	Agricultura		Minas y Canteras		Industrias		Electricidad		Construcción		Comercio		Transporte		Servicios a Empresas		Servicios Personales		TOTAL		
	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	INDICE DE APALANCAMIENTO	VARIACION	
1980	3.26	-12.33%	25.30	-59.26%	2.41	-7.65%	1.79	-0.48%	6.10	-39.56%	3.74	-15.23%	2.88	5.73%	3.23	-30.02%	2.62	-14.59%	3.08	-13.64%	
1981	2.86	-12.25%	10.31	28.15%	2.22	-5.65%	1.78	-6.02%	3.63	-0.61%	3.17	-12.45%	3.05	-19.25%	2.26	-17.68%	2.24	-1.22%	2.66	-11.26%	
1982	2.51	4.44%	13.21	460.28%	2.10	0.04%	1.67	3.63%	3.68	-2.38%	2.78	1.12%	2.47	28.67%	1.86	4.14%	2.21	4.36%	2.36	10.55%	
1983	2.62	6.51%	77.97	-55.28%	2.10	6.01%	1.73	-22.57%	3.58	-7.03%	2.81	9.75%	3.17	18.67%	1.94	7.91%	2.31	-0.72%	2.61	-1.53%	
1984	2.79	-3.12%	34.87	-39.17%	2.22	10.42%	1.34	10.80%	3.33	-9.72%	3.08	15.02%	3.71	-21.85%	2.08	-4.56%	2.29	34.94%	2.57	8.17%	
1985	2.71	1.41%	21.21	-42.02%	2.45	-1.57%	1.49	6.79%	3.00	-8.81%	3.54	-1.28%	2.94	-36.05%	2.00	30.28%	3.09	10.20%	2.78	-1.44%	
1986	2.74	8.21%	12.30	-31.77%	2.41	-4.42%	1.59	-8.24%	2.74	20.34%	3.50	1.69%	1.88	-6.56%	2.60	-4.87%	3.41	-24.66%	2.74	-5.11%	
1987	2.87	13.67%	8.35	214.01%	2.31	2.48%	1.46	-4.59%	3.31	-1.43%	3.58	2.09%	1.76	23.13%	2.47	-11.82%	2.57	10.63%	2.6	6.15%	
1988	3.38	62.36%	26.35	-39.42%	2.37	25.91%	1.39	53.53%	3.25	19.50%	3.63	32.75%	2.17	30.51%	2.18	32.40%	2.84	9.73%	2.76	30.07%	
1989	5.48	-48.89%	15.96	-78.69%	2.98	-29.24%	2.13	-22.50%	3.90	-38.64%	4.82	-36.38%	2.83	-44.61%	2.89	-27.44%	3.12	-29.41%	3.59	-36.72%	
2000	2.80	2.02%	3.40	11.84%	2.11	-2.13%	1.65	9.05%	2.95	39.17%	3.07	7.26%	1.57	4.97%	2.09	12.07%	2.20	6.00%	2.2	8.64%	
2001	2.85		3.81		2.06		1.80		3.33		3.29		1.64		2.35		2.33		2.39		
MEGA	3.08	2.00%	21.08	36.24%	2.31	-0.53%	1.65	1.76%	3.52	-2.60%	3.42	0.39%	2.51	-1.51%	2.33	-0.87%	2.60	0.48%	2.70	-0.74%	
DESVIACION ESTANDAR (VOLATILIDAD)	0.79	26.23%	170.67%		0.25	13.38%	0.22	20.57%	0.31	23.60%	0.54	17.79%	0.71	26.17%	0.41	20.82%	0.42	18.09%	0.36	17.41%	
COVARIANZA SECTOR-TOTAL	3.79%		8.40%		1.98%		2.56%		2.50%		2.67%		2.85%		2.41%		2.01%		2.76%		
BETA ( )	1.25		2.77		0.65		0.84		0.82		0.88		0.94		0.66		0.75		0.66		0.91
RENDIMIENTO ESPERADO (CAPM)	18.73%		35.49%		12.17%		14.28%		14.07%		14.67%		15.35%		13.72%		12.29%		15.00%		15.00%

RENDIMIENTO DEL MERCADO 16% Datos estimados que pueden ajustarse a valores más reales en cualquier tiempo determinado

TAZA LIBRE DE RIESGO 5%

VARIANZA DEL TOTAL 3.03%

TABLA DE CORRELACIONES

	Agricultura	Minas y Canteras	Industria	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Emp	Servicios Pers
Agricultura	1.000								
Minas y Canteras	0.124	1.000							
Industria	0.918	0.078	1.000						
Electricidad	0.781	0.015	0.750	1.000					
Construcción	0.623	0.127	0.512	0.445	1.000				
Comercio	0.907	0.063	0.966	0.718	0.661	1.000			
Transporte	0.703	0.507	0.619	0.367	0.391	0.588	1.000		
Servicios Emp	0.718	0.022	0.627	0.604	0.677	0.748	0.268	1.000	
Servicios Pers	0.444	0.197	0.702	0.504	0.278	0.670	0.206	0.482	1.000

## Cuadro 3B

**CUADRO DE CALCULO DE BETAS SECTORIALES A PARTIR DEL INDICE DE RENTABILIDAD PATRIMONIAL**

SECTOR	Agricultura		Minas y Canteras		Industrias		Electricidad		Construcción		Comercio		Transporte		Servicios a Empresas		Servicios Personales		TOTAL		
	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	Indice de Rentabilidad del Patrimonio	VARIACION	
1990	-3.58	62.47%	-13.76	139.78%	10.89	5.65%	-6.75	26.00%	-13.71	78.99%	15.62	-13.64%	2.56	51.95%	6.74	-29.40%	7.66	-2.80%	6.63	8.30%	
1991	-3.22	-73.60%	7.88	-502.93%	10.86	-39.66%	-4.86	-100.41%	-2.88	-117.71%	13.49	-41.66%	3.89	-105.66%	5.23	-54.66%	7.64	-66.23%	7.18	-76.89%	
1992	-5.59	-127.01%	-31.67	-104.04%	6.43	14.15%	-9.74	-16.37%	-6.27	67.30%	7.87	-169.50%	-0.22	-2904.55%	2.33	149.95%	2.58	97.29%	1.66	-46.39%	
1993	-12.69	25.48%	-64.62	79.09%	7.34	-13.64%	-10.79	45.65%	-2.05	408.18%	-5.47	233.93%	-6.61	38.55%	5.91	170.62%	5.09	-16.96%	0.93	898.89%	
1994	-9.46	39.78%	-13.51	-20.39%	6.34	-65.09%	-5.84	-51.63%	6.32	-69.76%	7.33	-84.47%	-4.06	176.65%	15.97	-82.66%	4.23	-177.09%	4.44	-105.19%	
1995	-5.69	52.38%	-16.26	82.01%	2.21	143.62%	-8.86	21.05%	1.91	-247.66%	1.14	-63.68%	3.11	-149.34%	2.77	-353.97%	-3.26	-188.89%	-0.23	-256.52%	
1996	-2.71	-115.07%	-23.93	-1500.96%	5.89	491.00%	-6.89	39.32%	-2.82	220.05%	0.19	-169.69%	-1.53	64.92%	-7.02	205.15%	-4.41	37.25%	-0.62	309.76%	
1997	-5.63	-226.33%	-46.84	-670.65%	8.03	-68.01%	-4.31	63.80%	3.33	-57.66%	3.31	-209.59%	-0.54	-630.04%	7.38	-94.31%	-1.20	-631.65%	1.72	-467.44%	
1998	-19.62	-104.24%	-361.08	77.72%	2.57	-262.84%	-1.56	-606.51%	1.43	-13.84%	-3.63	-515.30%	-3.93	-473.83%	0.42	-1834.02%	-8.78	-41.44%	-6.32	-134.18%	
1999	-40.16	68.23%	-80.43	97.32%	3.93	200.00%	-11.02	6.48%	1.24	176.20%	-22.33	96.95%	-22.55	103.88%	-7.28	33.65%	-12.42	56.99%	-14.00	78.80%	
2000	-12.76	8.94%	-2.15	423.35%	3.93	96.14%	-10.30	-34.83%	3.44	-370.97%	-0.69	1238.98%	0.87	285.85%	-4.83	129.67%	-5.36	84.38%	-2.99	109.70%	
2001	-11.62		6.95		7.70		-13.88		-9.25		7.76		3.20		1.43		0.84		0.29		
MEDIA	-11.49	-36.32%	-52.04	-172.72%	5.56	6.29%	-7.91	-54.50%	-1.61	6.65%	2.05	193.79%	-2.15	-323.79%	2.42	-159.46%	-1.16	-72.68%	-0.20	-16.39%	
DESVIACION ESTANDAR	10.22	100.36%	101.21	535.37%	3.99	121.07%	3.47	186.93%	5.82	218.53%	10.03	660.56%	7.22	897.73%	6.65	577.91%	6.95	210.24%	5.95	243.31%	
COVARIANZA SECTORIAL	0.49	84.89%	-73.98%	-73.98%	0.12	68.69%	0.12	68.86%	0.12	283.45%	0.48	909.99%	0.82	487.01%	0.78	469.51%	0.66	364.10%	0.66	538.19%	
BETA	0.14		-0.12		0.12		0.12		0.12	0.48	1.54	1.54	0.82	0.82	0.78	0.78	0.66	0.66	0.66	0.81	
RENDIMIENTO ESPERADO	6.59%		3.63%		6.29%		6.29%		6.30%	10.27%	21.91%	21.91%	14.05%	14.05%	13.56%	13.56%	11.59%	11.59%	15.00%	15.00%	
RENDIMIENTO DEL MERCADO	16%																			5.92	
TASA LIBRE DE RIESGO	5%																				

Datos estimados que pueden ajustarse a valores más reales en cualquier tiempo determinado

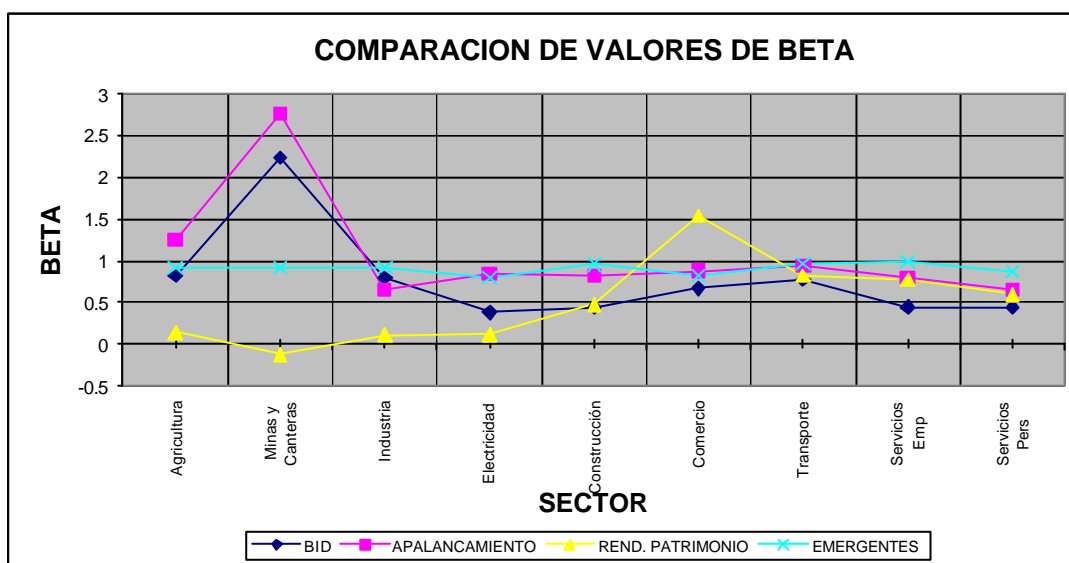
**TABLA DE CORRELACIONES**

	Agricultura	Minas y Canteras	Industria	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Emp	Servicios Pers
Agricultura	1.000								
Minas y Canteras	0.612	1.000							
Industria	0.494	0.086	1.000						
Electricidad	0.612	-0.201	0.709	1.000					
Construcción	0.004	-0.293	-0.050	0.149	1.000				
Comercio	0.041	-0.416	0.427	0.365	0.033	1.000			
Transporte	0.501	0.030	0.151	0.046	-0.070	0.340	1.000		
Servicios Emp	0.167	-0.206	0.667	0.935	0.177	0.489	0.068	1.000	
Servicios Pers	0.446	0.180	0.278	-0.121	0.232	0.417	-0.046	0.112	1.000

Gráfico 5

**TABLA COMPARATIVA DE VALORES DE BETA**

SECTOR	A	B	C	D
	BETAS A PARTIR DEL PIB (1)	BETAS A PARTIR DEL APALANCAMIENTO	BETAS A PARTIR DEL RENDIMIENTO PATR.	BETAS DE PAISES EMERGENTES (2)
Agricultura	0.83	1.25	0.14	0.922
Minas y Canteras	2.24	2.77	-0.12	0.923
Industria	0.8	0.65	0.12	0.918
Electricidad	0.38	0.84	0.12	0.800
Construcción	0.45	0.82	0.48	0.954
Comercio	0.67	0.88	1.54	0.827
Transporte	0.78	0.94	0.82	0.970
Servicios Emp	0.45	0.79	0.78	0.993
Servicios Pers	0.45	0.66	0.60	0.867



CORRELACIONES	
Correlación A-B	0.955
Correlación A-C	-0.435
Correlación A-D	0.152
Correlación B-C	-0.455
Correlación B-D	0.109
Correlación C-D	-0.084

(1) Madrid, Oswaldo, *Estimación de la sensibilidad de los Sectores Económicos ante las variaciones del PIB (Producto Interno Bruto) mediante el calculo de Betas sectoriales*, Quito, Universidad Andina Simon Bolívar, Monografía, 2002

(2) Betas de Países emergentes, Página web [www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasheets/betaemerg.xls](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasheets/betaemerg.xls)

### **3.2 Aplicación del Modelo de Marchowitz**

Como se vio anteriormente, el modelo de Marchowitz es un proceso que sirve para el diseño de portafolios de inversión. El propósito principal de esta tesis es poder definir portafolios tomando a las ramas de actividad económica como activos financieros.

De esta manera, el autor busca establecer una serie de portafolios referenciales tratando de establecer cual es la combinación más óptima de los mismos para realizar una posible inversión, partiendo para ello de la estimación de su crecimiento o rentabilidad futuros a partir de los datos históricos del índice de apalancamiento tomado como un indicador de este crecimiento.

Para el diseño de portafolios se aplicarán los conceptos descritos en el punto 1.2. No obstante, con la finalidad de automatizar el cálculo y poder generar varios resultados, se ha utilizado el software “The Investment Portfolio” diseñado por Edwin Elton, Martín Gruber y Christopher Blake en asociación con Intellipro (Copyright © Jhon Wiley & Sons, Inc., 1985). Este software permite generar la frontera eficiente para un grupo de activos, introduciendo las series de variación de los datos de rendimiento (apalancamiento) en un período de tiempo dado. Para cada punto de esta frontera eficiente, el software determina el valor de rendimiento esperado y desviación estándar (riesgo), así como también la combinación de activos con sus respectivos pesos dentro del portafolio.

De esta manera se puede encontrar una serie innumerable de portafolios, con diferentes combinaciones de activos. En la siguiente sección se hará un análisis de varios portafolios encontrados con este análisis, tratando de considerar las posibilidades más importantes que el grupo de sectores productivos ofrezca.

### **3.3 Portafolios de inversión sobre los Sectores de Producción**

Aplicando el Modelo de Marchowitz y utilizando el software “The Investment Portfolio”, se puede llegar a definir un número indeterminado de portafolios formados por varias combinaciones de sectores económicos considerados como activos.

La información de base para este trabajo viene dada por la serie de valores de apalancamiento de cada sector económico desde 1990 hasta el 2001. Como se indicó anteriormente el apalancamiento esta siendo tomado en este trabajo como un “indicador” del crecimiento y la rentabilidad. Los resultados a obtenerse se compararán con aquellos que se tengan utilizando el del rendimiento patrimonial. La desviación estándar de la serie de variaciones del apalancamiento de un año a otro es la medida del riesgo o volatilidad del sector, como se muestra en el Cuadro 3.

El Módulo de Elton, Gruber & Blake puede trabajar tanto con las series de variación como con la matriz de correlaciones de todas las series. Si se introduce las series de variación, el software calculará automáticamente los promedios, desviación estándar y también las matrices de correlación y de covarianzas. En el Anexo 4 se presenta una impresión de la presentación de esta aplicación que incluye una breve descripción de la misma en la página web, como referencia para el lector. Esta tesis usará esta herramienta sin profundizar en todas sus opciones, pero si el lector desea conocer más sobre su uso, se recomienda visitar la página web indicada en el Anexo 4.

En esta tesis se ha trabajado con el módulo introduciendo las series de variaciones de los valores de los índices financieros tomados para este estudio. El software a generado automáticamente las matrices de correlación y de varianzas, así como también los valores

de variaciones medias y desviación estándar, como se muestra en el Cuadro 4 para el caso del apalancamiento. Los valores son compatibles con los obtenidos en la tabla de cálculo del Cuadro 3A. De igual manera se puede hacer con los datos del rendimiento patrimonial.

Para la generación de portafolios, el diseñador puede escoger los activos que desee de la lista de todos los activos disponibles en el mercado. En nuestro caso, podemos escoger de entre los nueve sectores productivos de la economía. Esta selección se la hace en base a los datos de riesgo y rendimiento de cada sector y en función de criterios como los siguientes:

- Tipos de actividad económica en los que se quiera incursionar
- Cantidad de actividades económicas en las que se quiera participar
- Necesidades o deseos de rendimientos esperados sobre el portafolio
- Aversión o no al riesgo que pueda tener el inversionista
- Tendencias macroeconómicas
- Datos de crecimiento de los sectores económicos
- Sensibilidad de los sectores económicos
- Grado de correlación entre los rendimientos de los sectores económicos

De acuerdo a Marchowitz<sup>24</sup>, la selección de un portafolio puede ser dividido en dos etapas:

- La primera comienza con la observación y experiencia y termina con ideas sobre los comportamientos futuros de los activos disponibles.
- La segunda comienza con ideas “relevantes” sobre el comportamiento futuro de los activos y termina con la selección del portafolio.

En general, el inversionista tomando en cuenta todos estos criterios, tratará de definir una cartera que se ajuste a su perfil de riesgo y rendimiento, pero al mismo tiempo hará uso de

---

<sup>24</sup> Marchowitz, Harry, *Portfolio Selection*, The Journal of Finance, Vol. VII, N° 1, 1952



Cuadro 4

TABLA DE CORRELACIONES PROPORCIONADA POR EL MODULO DE ELTON &amp; GRUBER

	Variación Media	Riesgo s2	Agricultura	Minas y Canteras	Industrias	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Empresas	Servicios Personales
Agricultura	1.994	25.008	1.000								
Minas y Canteras	36.243	162.727	0.124	1.000							
Industrias	-0.530	12.761	0.918	0.078	1.000						
Electricidad	1.764	19.610	0.781	0.015	0.750	1.000					
Construcción	-2.690	22.523	0.623	0.127	0.512	0.445	1.000				
Comercio	0.395	16.962	0.907	0.063	0.966	0.718	0.661	1.000			
Transporte	-1.513	24.953	0.703	0.507	0.619	0.367	0.391	0.598	1.000		
Servicios Empresas	-0.872	19.851	0.718	0.022	0.677	0.627	0.604	0.748	0.268	1.000	
Servicios Personales	0.478	17.249	0.444	0.197	0.702	0.504	0.278	0.670	0.206	0.482	1.000

las herramientas, modelos y teorías financieras para no solo guiarse por su instinto de inversionista sino también cuantificar de alguna manera sus opciones.

A continuación analizaremos algunos de los elementos generales cualitativos y cuantitativos que el inversionista a de tomar en cuenta al elaborar sus portafolios.

### 3.3.1 Tipos de actividad económica (activos)

Las ramas de actividad económica del PIB analizadas en la presente tesis se constituyen en los activos entre los cuales el inversionista podría escoger para formar su portafolio. Estas son las siguientes:

- Agricultura
- Minas y Canteras
- Industrias
- Electricidad
- Construcción
- Comercio
- Transporte
- Servicios

Como se ha mencionado, esta tesis parte del hecho de que estos serían los activos sobre los que se harían inversiones. No obstante, cada uno de ellos es solo la agrupación de una cantidad innumerable de empresas, que son sobre las cuales realmente se invertiría. Esta tesis tiene como finalidad descubrir primero las ramas de actividad económica más rentables o seguras, para que luego quien este interesado pueda auscultar más dentro en

cada una de ellas y encontrar las empresas o compañías más beneficiosas para una posible inversión.

### 3.3.2 Tendencias macroeconómicas

Las tendencias macroeconómicas del país, así como las influencias de economías externas son otros de los elementos que el inversionista debe tomar en cuenta la momento de escoger la cartera de su portafolio.

Para dar una idea general y rápida de la situación y perspectivas macroeconómicas del país, podemos recurrir a varios datos e informaciones de interés como los siguientes:

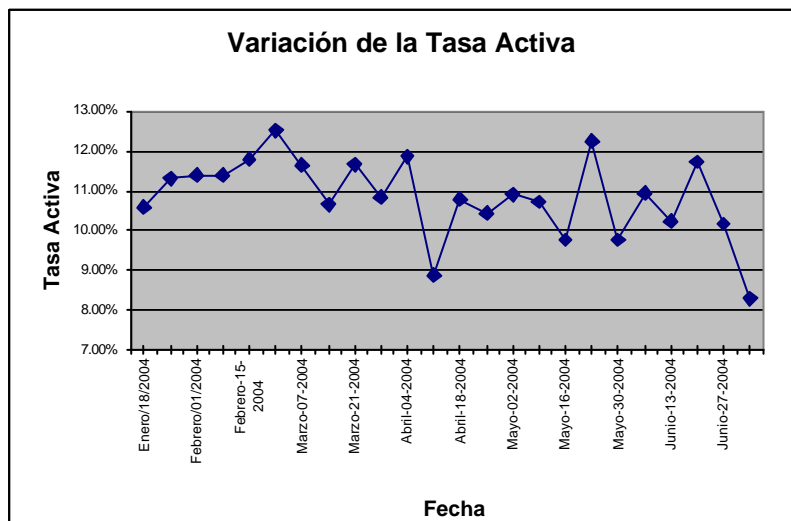
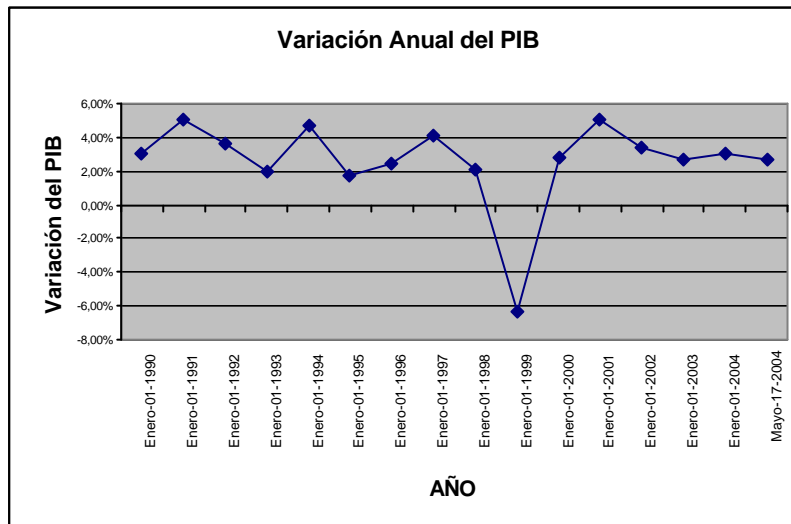
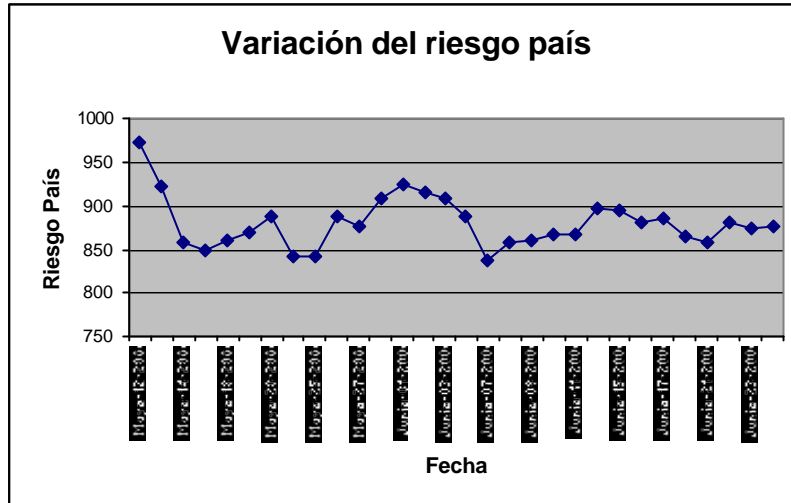
- El riesgo país
- El crecimiento del PIB
- Tasa de interés (Activa y Pasiva)
- Inflación
- Encuestas Mensuales de Opinión Empresarial (EMOE)
- Precio del barril de petróleo
- Indicadores Sectoriales de Competitividad y Productividad

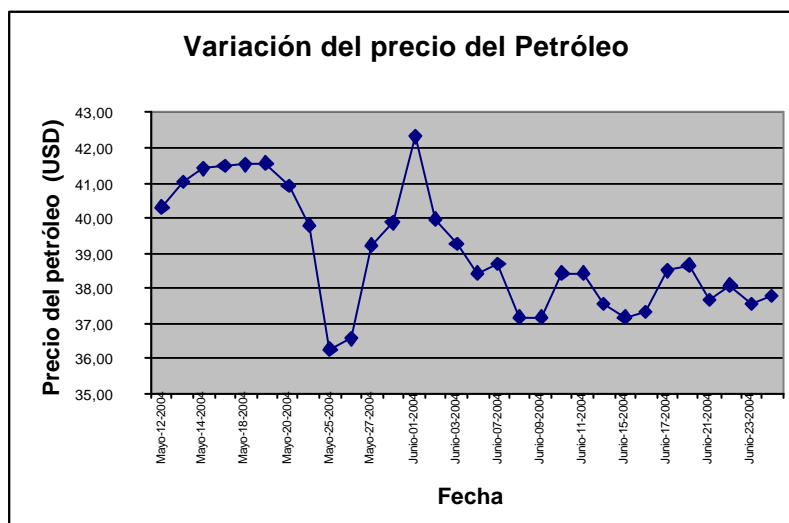
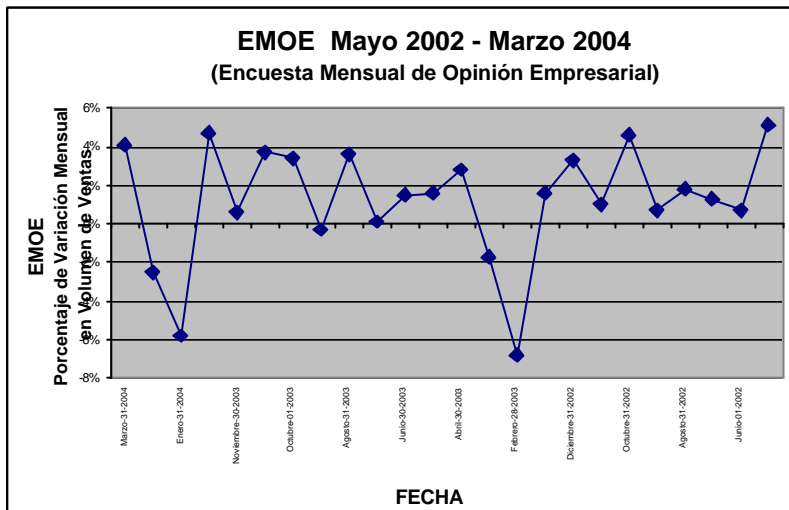
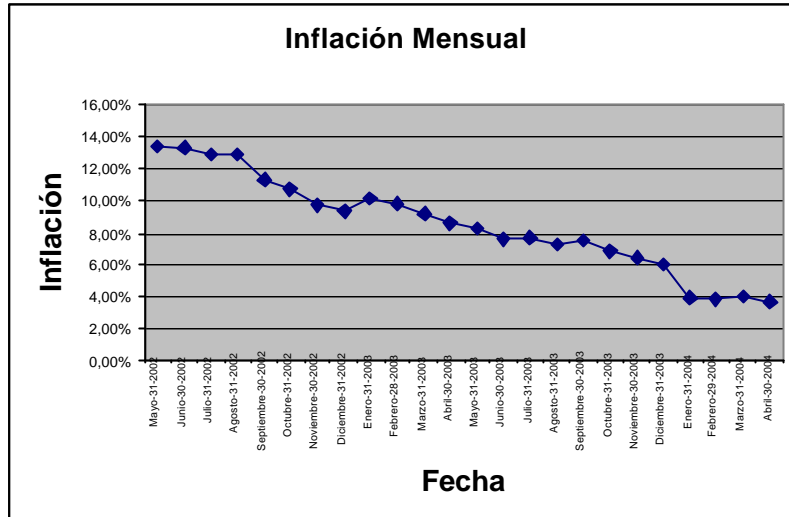
Esta información puede ser obtenida de las estadísticas proporcionadas por el Banco Central de Ecuador. Los gráficos siguientes (páginas 41 y 42) nos pueden ayudar a tener una idea de las tendencias macroeconómicas del país<sup>25</sup>.

Con esta información podemos evaluar de una manera rápida cuales pueden ser las tendencias de la macroeconomía en el país y como pueden estas afectar al crecimiento de los sectores productivos. En líneas generales podemos decir lo siguiente:

---

<sup>25</sup> Fuente: Banco Central del Ecuador, Página web: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)





- El riesgo país se mantiene relativamente estable en lo que va del año 2004, dependiendo en gran medida de las políticas gubernamentales y los acuerdos con el FMI. Es de esperarse que si se mantienen las políticas el riesgo país se mantendrá en los rangos actuales. Dependerá esto en gran medida de la confianza que el gobierno pueda infundir en las autoridades y en los mercados internacionales.
- El producto interno bruto PIB luego de la abrupta caída en el año 1999 se recuperó en el 2002 para luego caer nuevamente y estar en el presente año relativamente estable. No obstante se observa una ligera tendencia a la baja desde fines del 2002, lo cual puede ser indicio de una desaceleración en la producción de las industrias. Las causas de esto pueden deberse a los efectos de la dolarización que ha causado la desaparición de algunas industrias por su baja competitividad y eficiencia.
- En cuanto a las tasas de interés, solamente en el presente año se observa una caída de las tasas activas, aunque el spread se sigue manteniendo en valores altos. De todas maneras, se puede prever una buena predisposición de inversionistas a conseguir créditos con tasas de interés con tendencias a la baja. La reducción de las tasas de interés es también una muestra de una recuperación de la economía.
- La inflación mensual ha mantenido una clara tendencia a la baja durante los dos últimos años, dando claros indicios de una economía en recuperación.
- Las EMOE muestran una variación constante de precios en los últimos años, con una tendencia a la recuperación desde el 2002.

- El precio del petróleo se ha mantenido en valores altos en los últimos meses, en gran parte debido a la especulación causada por los conflictos internacionales en Medio Oriente. Estos precios son los más altos registrados en los últimos años y son un atractivo para la inversión en el sector petrolero. No obstante será bueno mantener un monitoreo permanente de estos precios, los cuales pueden cambiar abruptamente en caso de que cambien las condiciones políticas de los grandes países productores y se regularice la producción de otros países que en la actualidad se encuentra reducida o limitada.
- Los indicadores de productividad sectorial son una referencia del desempeño de las empresas, especialmente en referencia con el comercio exterior. En el Cuadro 5 se presenta de manera referencial los datos de la productividad sectorial entre el período de 1994 a 1999<sup>26</sup>. La falta de información de los últimos años es lamentable, pero nos ayuda a tener una referencia de la competitividad de los sectores y sus empresas.

En general se puede decir que las tendencias macroeconómicas en las condiciones actuales del país dan indicios de estabilidad y de un crecimiento sostenido, ayudado por los efectos de la dolarización y por un precio del petróleo en valores bastante ventajosos.

De acuerdo a los últimos datos del Banco Central sobre el crecimiento del PIB real, a partir del 2003 todas las ramas de actividad económica tienen crecimientos positivos, destacándose la rama de minas y petróleo como la de mayor crecimiento, y teniendo crecimientos importantes también la construcción administración pública, servicios bancarios y transporte.

---

<sup>26</sup> Fuente: Banco Central del Ecuador, Página web: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

Cuadro 5

		INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD SECTORIAL					
		1994	1995	1996	1997	1998	1999
AGRICULTURA	<b>1 Cultivo de banana, café y cacao</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	3.1%	-2.6%	-5.1%	-4.5%	-30.0%	21.3%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	8.9%	12.5%	13.4%	9.9%	5.7%	4.8%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.9%	-1.8%	-0.6%	2.3%	2.5%	5.0%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	11.1%	8.1%	7.6%	7.7%	-21.8%	30.9%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	16.1	19.6	21.9	20.3	13.6	16.2
	<b>5 Cría de animales</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	6.3%	-4.0%	4.6%	2.9%	3.3%	-0.5%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	-1.9%	1.3%	0.4%	-0.1%	1.7%	-0.8%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.6%	-0.6%	-0.1%	-0.3%	0.9%	0.6%
(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	3.7%	-3.3%	4.8%	2.4%	5.9%	-0.7%	
(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	64.5	72.6	78.3	84.5	77.3	69.5	
<b>3 Cultivo de flores</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-6.7%	-17.3%	-10.3%	18.1%	-9.1%	-20.9%	
(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	50.4%	38.7%	21.9%	36.3%	26.3%	23.4%	
(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	6.8%	4.8%	7.8%	7.4%	3.8%	11.9%	
(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	50.3%	26.1%	19.5%	61.9%	21.0%	14.3%	
(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	12.2	12.5	11.4	15.0	15.6	11.6	
MINAS	<b>9 Explotación de minas y canteras</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-3.1%	-182.7%	3.1%	-48.9%	-25.6%	-8.1%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	8.9%	196.2%	14.1%	23.3%	5.6%	0.1%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-2.5%	-3.7%	-1.8%	0.9%	-1.4%	1.3%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	3.2%	9.8%	15.5%	-21.7%	-21.4%	-6.7%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	16.0	22.8	30.4	22.1	18.9	16.5
INDUSTRIAS	<b>10 Producción, procesamiento y conservación de carne y productos carnicos</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-0.4%	7.1%	2.5%	-0.5%	-7.4%	-9.1%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	3.5%	-5.8%	-2.0%	-0.1%	7.5%	2.4%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.8%	-0.4%	0.1%	1.2%	1.5%	4.8%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	2.5%	0.9%	0.6%	0.6%	1.4%	-1.0%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	39.2	42.3	41.9	35.3	28.9	18.2
	<b>19 Elaboración de bebidas</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	3.2%	19.2%	3.9%	-2.6%	-5.7%	-2.9%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	-1.0%	-16.0%	2.2%	6.2%	2.6%	-2.4%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.5%	-2.5%	-0.8%	1.2%	6.2%	-3.2%
(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	1.8%	0.7%	5.3%	4.8%	3.1%	-8.5%	
(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	14.2	16.8	18.5	18.1	13.7	14.6	
<b>25 Fabricación de productos de caucho y plástico</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-1.3%	5.7%	-9.1%	-2.8%	-4.7%	-16.0%	
(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	6.2%	4.1%	7.1%	6.9%	2.0%	0.5%	
(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-3.5%	-6.2%	0.8%	1.6%	4.3%	2.0%	
(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	1.4%	3.5%	-1.2%	5.8%	2.0%	-13.4%	
(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	5.0	5.9	5.7	5.9	5.6	4.8	
<b>28 Fabricación de maquinaria y equipo</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	10.4%	7.0%	1.8%	-3.7%	-0.7%	-14.4%	
(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	-1.6%	-1.3%	0.8%	2.3%	0.6%	-0.5%	
(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-3.0%	-2.1%	-4.6%	3.1%	4.1%	7.5%	
(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	5.7%	3.6%	-1.9%	1.6%	4.0%	-7.4%	
(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	10.2	11.5	13.5	12.3	11.3	8.6	
CONSTRUCCION	<b>30 Construcción</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	0.2%	-1.0%	-1.8%	-4.2%	-8.3%	-35.4%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	7.7%	5.1%	2.8%	4.9%	4.8%	0.3%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.1%	-3.8%	-0.7%	1.2%	2.8%	8.9%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	7.8%	0.3%	0.2%	1.8%	-0.7%	-26.3%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	6.2	7.1	7.3	7.0	6.2	3.0
COMERCIO	<b>31 Comercio al por mayor y al por menor</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-4.1%	-8.5%	-0.1%	-2.5%	-6.6%	-16.2%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	10.0%	8.9%	5.0%	4.0%	4.8%	1.7%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.4%	-0.7%	-0.6%	2.1%	2.0%	1.6%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	5.5%	-0.3%	4.3%	3.6%	0.2%	-12.8%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	21.9	23.3	25.6	22.4	19.2	14.9
TRANSPORTE	<b>33 Transporte y almacenamiento</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	1.3%	-1.3%	1.2%	6.1%	-1.1%	-5.6%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	-0.6%	4.1%	-0.6%	-0.4%	3.6%	2.4%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.4%	-0.5%	-0.4%	0.9%	1.1%	1.3%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	0.3%	2.3%	0.2%	6.5%	3.6%	-1.9%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	26.7	29.2	30.6	29.7	27.4	23.2
SERVICIO EMPRESAS	<b>37 Otras actividades empresariales</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-2.0%	10.5%	7.6%	-7.3%	-18.2%	-22.2%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	1.1%	1.3%	-1.1%	8.1%	5.7%	1.0%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	-0.6%	-2.6%	-1.8%	4.5%	13.7%	3.7%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	-1.5%	9.3%	4.6%	5.3%	1.2%	-17.5%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	6.9	8.2	9.0	8.4	6.0	4.6
SERVICIO PERSONALES	<b>40 Otros servicios sociales y personales</b>	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	(a) Contribución de la PTF 2/ al crecimiento del valor agregado 3/	-85.3%	13.3%	-22.7%	-4.8%	-4.3%	-21.9%
	(b) Contribución del capital al crecimiento del valor agregado 3/	83.5%	21.3%	14.1%	9.1%	10.6%	8.3%
	(c) Contribución del trabajo al crecimiento del valor agregado 3/	4.7%	-6.5%	-3.0%	3.9%	4.9%	6.5%
	(d) Crecimiento del valor agregado a precios constantes (año base 1993): (d)=(a)+(b)+(c)	12.9%	28.0%	-11.7%	8.1%	11.3%	-6.2%
	(e) Productividad media del trabajo (PMEL) 4/	5.5	8.3	8.0	7.9	7.8	6.2

Fuente: Banco Central del Ecuador, Página web: www.bce.fin.ec

1) Los sectores o industrias están definidos de acuerdo a la Clasificación Industrial Uniforme Revisión 3 (CIU3). Ver "Las clasificaciones de industrias y de productos del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 aplicadas a la economía ecuatoriana", Cuaderno de Trabajo No. 126, Banco Central del Ecuador, Octubre, 2000. De acuerdo a esta clasificación adaptada a la economía ecuatoriana, existen 47 sectores o industrias. Se presentan indicadores de productividad para 40 de las 47 industrias. Las industrias excluidas corresponden a: "extracción de petróleo, gas y actividades de servicios relacionadas", "fabricación de productos de la refinación de petróleo", "industrias manufactureras n.p.c.", "suministro de electricidad y agua", "alquiler de vivienda", "administración pública y defensa", y, "servicio doméstico".

2) PTF= Productividad total de los factores

3) Para la forma de cálculo ver la nota metodológica. El indicador está construido en base a las Cuentas Nacionales del Ecuador en suces, año base 1993.

4) Corresponde al valor agregado a precios constantes (año base 1993) por unidad estándar de trabajo. Para la forma de cálculo ver la nota metodológica.



Este análisis macroeconómico nos da una primera idea de los posibles sectores económicos de mayor interés al momento de invertir. Se destacan entonces el petróleo (Minas y canteras), la construcción, los servicios y el transporte. No obstante, esto solo es a partir de datos globales de producción dentro del PIB, pero deberán ser cruzados más adelante con informaciones relacionadas con rendimientos y riesgos de cada sector.

### 3.3.3 Crecimiento de los sectores económicos

Una revisión de los análisis sectoriales proporcionados por la Superintendencia de Compañías, puede ayudarnos a estimar de manera rápida, cuales son las perspectivas de crecimiento de los sectores productivos.

Por otro lado, una mirada sobre los indicadores coyunturales como a la evolución del PIB sectorial en los últimos años nos puede dar una idea del desarrollo y evolución de cada sector. En los gráficos siguientes (páginas 47 y 48) se muestra la evolución del PIB de cada sector como un porcentaje de su participación en el PIB total<sup>27</sup>.

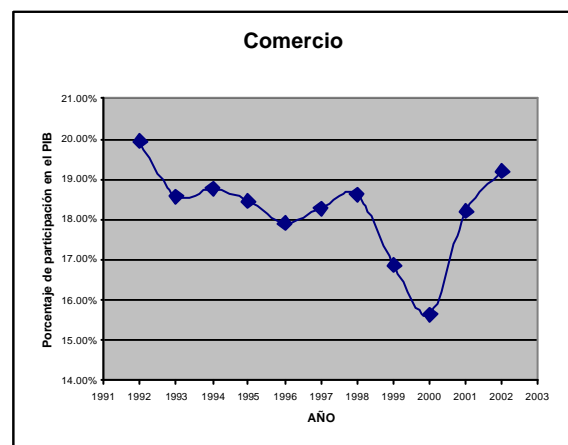
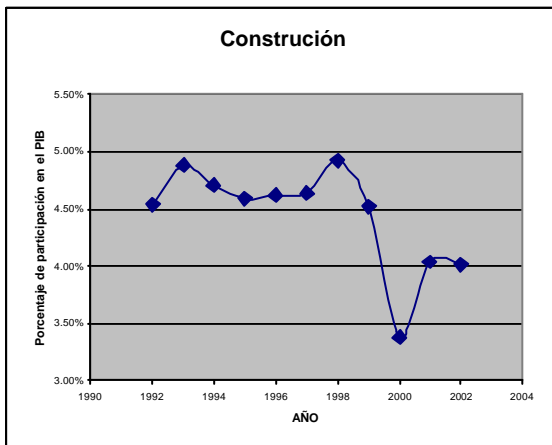
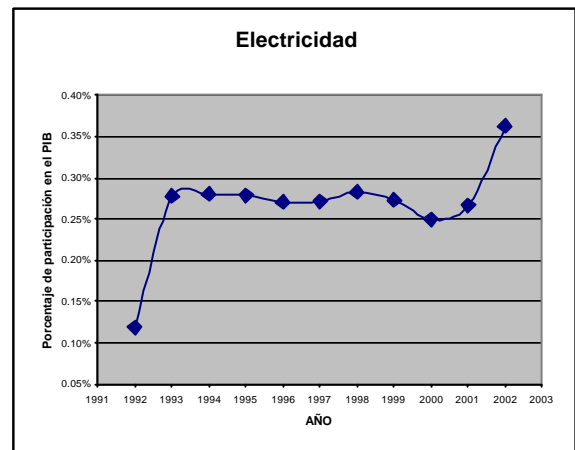
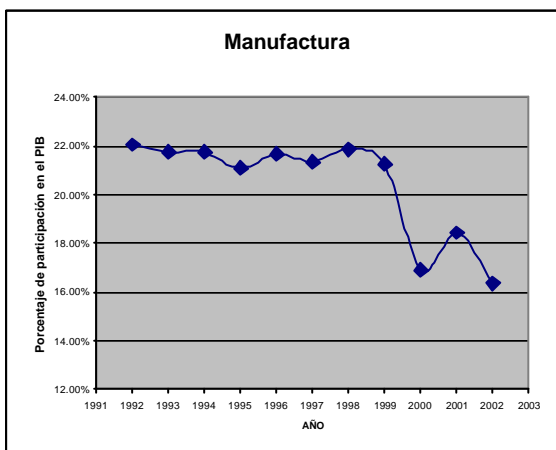
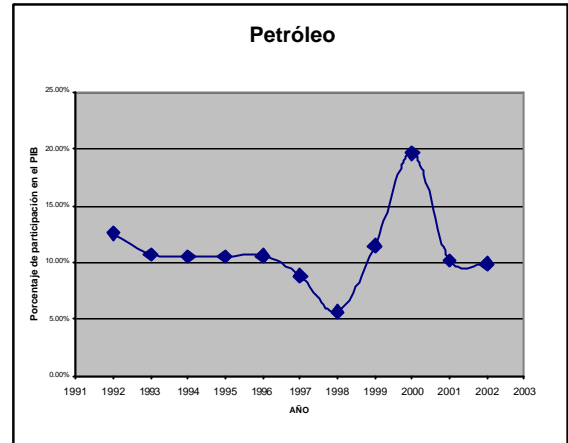
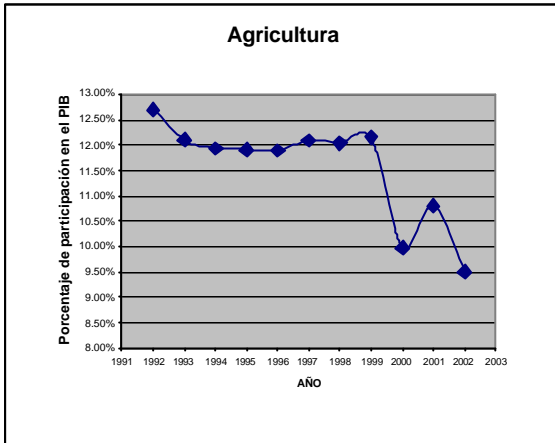
Un análisis de toda la información disponible sobre el desenvolvimiento histórico y presente de los sectores productivos nos puede llevar a establecer de una manera cualitativa cuales pueden ser sus comportamientos futuros y sus perspectivas de crecimiento.

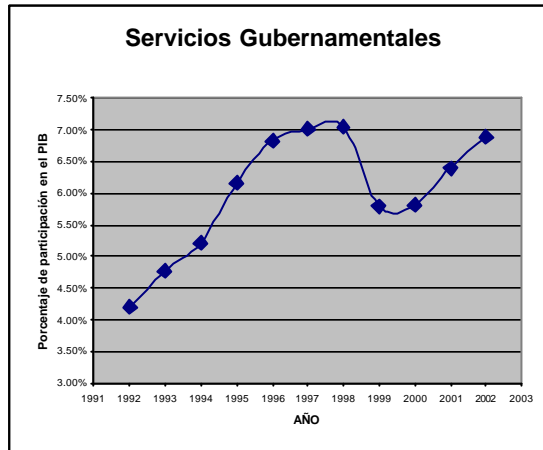
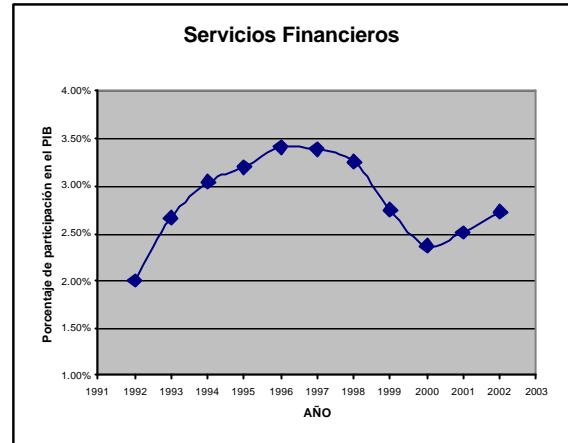
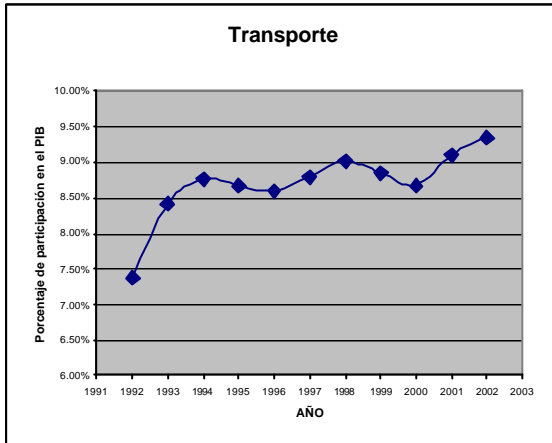
De este análisis podemos mencionar de manera general los siguientes puntos sobre los probables crecimientos a corto plazo de los sectores productivos:

---

<sup>27</sup> Madrid, Oswaldo, *Estimación de la sensibilidad de los sectores económicos ante las variaciones del PIB (Producto Interno Bruto) mediante el cálculo de Betas sectoriales*, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 2002.

**GRAFICO DE PARTICIPACIÓN EN EL PIB DE LAS PRINCIPALES  
RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA**





- El sector agropecuario es uno de los más importantes del país, con una participación promedio del 16% en PIB total<sup>28</sup>. No obstante, en los últimos años la agricultura ha perdido importancia frente a otras actividades, notándose esto en el volumen de ventas, el cual ha ido disminuyendo paulatinamente desde 1992 hasta el 2002, como se puede observar en el cuadro siguiente:

Ventas de las compañías agrícolas			
Millones de dólares			
Año	Total ventas	Agricultura	%
1992	9.493,44	1.187,76	12,51%
1993	12.012,67	1.231,51	10,25%
1994	14.040,09	1.377,22	9,81%
1995	16.362,64	1.698,15	10,38%
1996	18.512,17	1.869,52	10,10%
1997	20.140,48	1.640,46	8,15%
1998	19.175,33	1.516,76	7,91%
1999	13.393,93	1.085,66	8,11%
2000	17.084,19	1.410,08	8,25%

Fuente: Superintendencia de Compañías

Los procesos de globalización obligarán a este sector a mejorar su competitividad para que el país tenga una posición más importante frente a los países industrializados.

- La minería (sin considerar el petróleo) solamente constituye el 0.8% del PIB. Sin embargo, el ingreso que tiene el país por concepto de la producción petrolera sigue siendo el más importante dentro de la economía del país. Acentuado esto con el repunte de los precios internacionales del petróleo en el último año, hace pensar de este sector como uno de los más atractivos para la inversión. El sector minero como tal, necesitará de una mejor legislación antes de convertirse en un atractivo de inversión. Las pocas explotaciones mineras han tenido fluctuaciones muy grandes de

<sup>28</sup> “Análisis Sectorial”, Revista Criterios, (agosto, 2002)

producción, con un descenso de 130 millones de dólares en 1996 a 6 millones de dólares en el 2001<sup>29</sup>.

- Para el sector industrial podemos analizar por ejemplo el sector automotriz. Las ventas en los últimos 4 años han ascendido en forma muy importante. Dentro del PIB tuvo una caída en 1999 del 30,9 % recuperándose en el 2000 y 2001 en 7,8%<sup>30</sup>. El comportamiento de este sector se debe a factores como el proceso de consolidación de la dolarización, las facilidades de pago y apertura de líneas de crédito.

Pero en líneas generales, como se puede observar en la participación del PIB de este sector, la tendencia es a la baja a raíz del proceso de dolarización, evidenciando nuevamente la necesidad de mejorar las condiciones de competitividad para aumentar las ventas y por ende la producción.

- El sector eléctrico ha experimentado cierta estabilidad dentro del PIB en la última década, con una baja en el año 2000 y una recuperación en el 2001. Sin embargo el desarrollo de este sector dependerá en el futuro de cambios estructurales, contemplando la concesión, asociación, privatización y otros modelos que permitan reducir la politización del sector y promuevan la capitalización e inversión<sup>31</sup>.
- La construcción tuvo un crecimiento importante del 8% luego de la crisis económica del año 1999, y en año 2002 llegó al 18.6%<sup>32</sup>. No obstante, los crecimientos registrados obedecen a la influencia de grandes construcciones como el OCP, inversión pública en vialidad, desarrollo

---

<sup>29</sup> Fuente: Banco central de Ecuador, citado en la Revista Criterios, Análisis Sectorial, (noviembre, 2002), No. 51

<sup>30</sup> Salazar, Estuardo, Panorama Nacional, Revista Criterios, (Mayo,2003), No. 57

<sup>31</sup> Santos Alvite, Fernando, *El sector eléctrico*, Revista Criterios, (Agosto, 2003), No. 60

<sup>32</sup> Salazar, Estuardo, *El Sector de la Construcción*, Revista Criterios, (Septiembre, 2003), NO. 61.

urbano y vivienda. Deduciendo estas inversiones, el crecimiento real en construcción es relativamente reducido. De hecho, la participación del sector de la construcción en el PIB en los últimos años promedia el 4% de acuerdo a los gráficos indicados anteriormente. La falta de inversión se debe especialmente a problemas de inseguridad jurídica, inestabilidad política y corrupción. El sector inmobiliario se ha visto afectado además por las altas tasas de interés.

- El sector comercial también experimento un crecimiento importante luego de la crisis del año 1999. En el año 2002 se tuvo un crecimiento del 3.8%. El comercio representa el 35% de las ventas a nivel nacional. En general el sector comercial al igual que otros sectores muestra un crecimiento significativo en los últimos años.
- Los sectores de transportación y servicios de igual manera muestran un crecimiento luego del año 1999, pero con menor aceleración que los otros sectores.

#### 3.3.4 Sectores de mayores posibilidades para la inversión

Podemos entonces ahora empezar a definir los sectores económicos de mayores perspectivas para la inversión relacionando los análisis cualitativos coyunturales y los cálculos cuantitativos sobre rendimientos y riesgo de cada rama productiva. Podemos resumir este análisis en lo siguiente:

##### a) Macroeconomía del país.

El análisis macroeconómico en general nos indica tendencias relativas de estabilidad de la economía del país, dependiendo estas de la sustentación de sistema de dolarización, y otros

factores como el precio del petróleo y la estabilidad política. Se aprecia una clara tendencia a la baja de las tasa de inflación y de las tasas de interés, lo cual incentiva la inversión y la demanda de créditos para inversión. Finalmente se destaca una cierta estabilidad del riesgo país en los primeros meses del año 2004, lo cual es un incentivo para el inversionista extranjero.

*b) Crecimiento de los Sectores*

Con la premisa de una aparente estabilidad macroeconómica del país, podemos pasar a definir los sectores que presentan mayores perspectivas de crecimiento dentro de la economía. Del análisis anterior se tiene que los siguientes son los sectores con mayores perspectivas de crecimiento:

- Minas y canteras (petróleo)
- Electricidad
- Comercio
- Transporte
- Servicios

Otros sectores como la construcción, la agricultura y la industria no presentan crecimientos mayores aunque registran cierta estabilidad.

*c) Rendimiento, Riesgo y Sensibilidad*

Si bien los dos análisis anteriores se han basado en información estadística cuantitativa, el análisis de riesgo, rendimiento y sensibilidad es el que nos da una mayor calificación cuantitativa de las perspectivas de inversión de cada sector productivo. Aunque en este

punto, la categorización de si un sector es más atractivo que otro vendrá dada más bien por la aversión o no al riesgo que pueda tener el inversionista.

De los Cuadro 3A y 3B podemos construir el Gráfico 6 siguiente, el cual nos indica los valores del CAPM para cada sector calculados para los dos índices considerados.

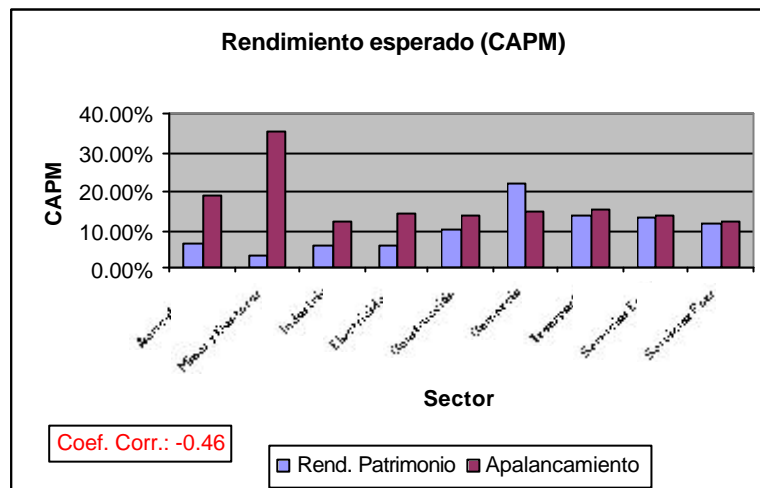


Gráfico 6

Se puede observar que, utilizando el apalancamiento, el sector de Minas es el que presenta el mayor CAPM, seguido de la Construcción, Comercio, Agricultura y Servicios personales. Sin embargo los resultados utilizando el rendimiento patrimonial son bastante diferentes, teniéndose al Comercio con el mayor CAPM, seguido por Transporte y Servicios, mientras que Minas presenta el menor CAPM.

Pasando a analizar el riesgo, construimos el Gráfico 7, que nos deja apreciar los valores de riesgo (desviación estándar) de los sectores productivos. Se observa que los sectores de mayor volatilidad son prácticamente los mismos que obtuvieron los rendimientos más altos en el Gráfico 6. Pero se evidencia, igual que en el caso anterior, que los valores de riesgo obtenidos a partir del apalancamiento tienen diferente tendencia que los obtenidos a partir del rendimiento patrimonial.



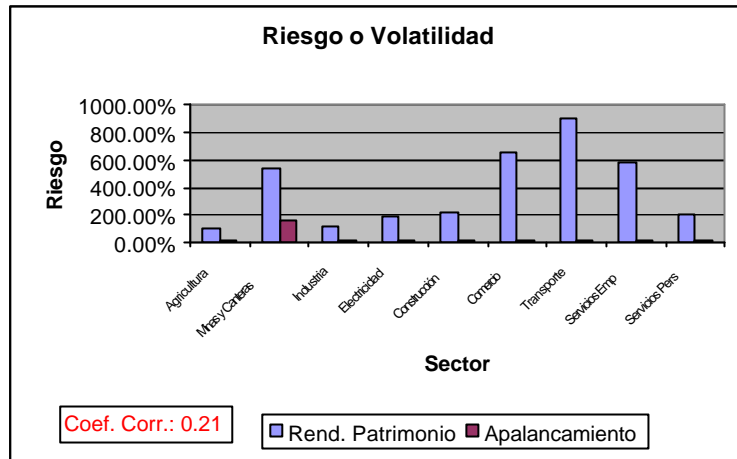


Gráfico 7

Finalmente analicemos la sensibilidad dada por el factor Beta  $\beta$ . De igual manera, hemos obtenido el Gráfico 8 en el cual se puede observar los valores de Beta para cada sector. La correlación entre los valores de Beta obtenidos del apalancamiento y los obtenidos por el rendimiento nuevamente indican tendencias bastantes diferentes.

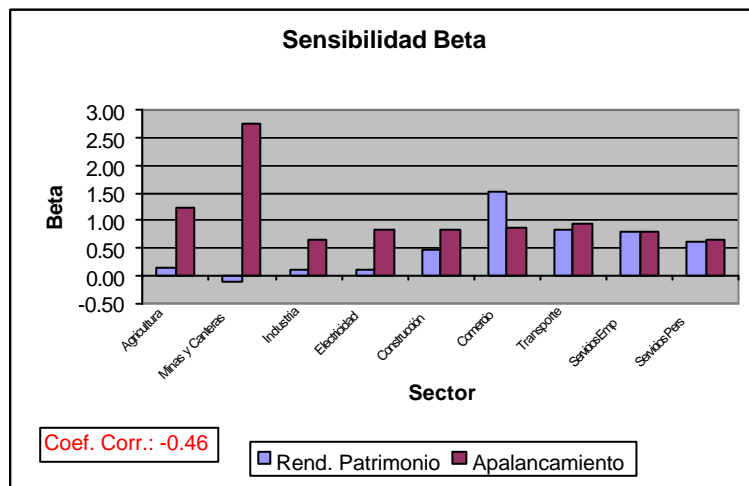


Gráfico 8

Para poder comparar estos tres elementos de una forma más visual, se han construido los Gráficos 9A y 9B, en los que puede observar la relación entre los tres parámetros, pudiendo concluirse de manera general que, los sectores de mayor rendimiento tienen mayores riesgos y mayor sensibilidad, lo cual es compatible con los enunciados descritos en el Capítulo 1.

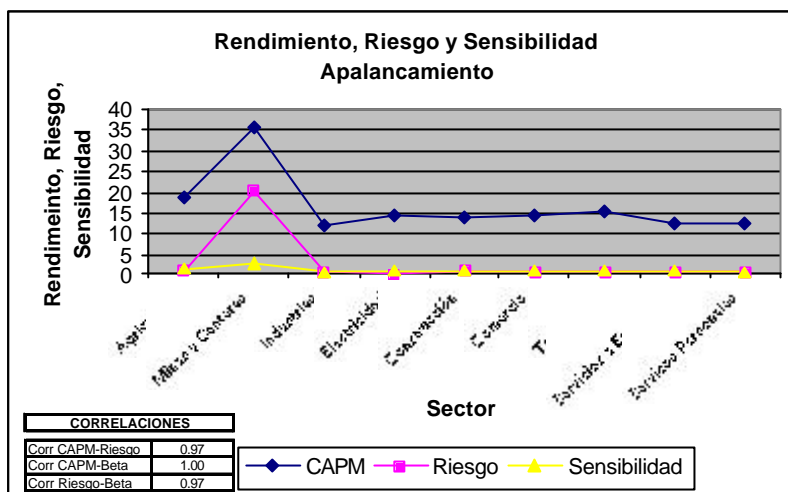


Gráfico 9A

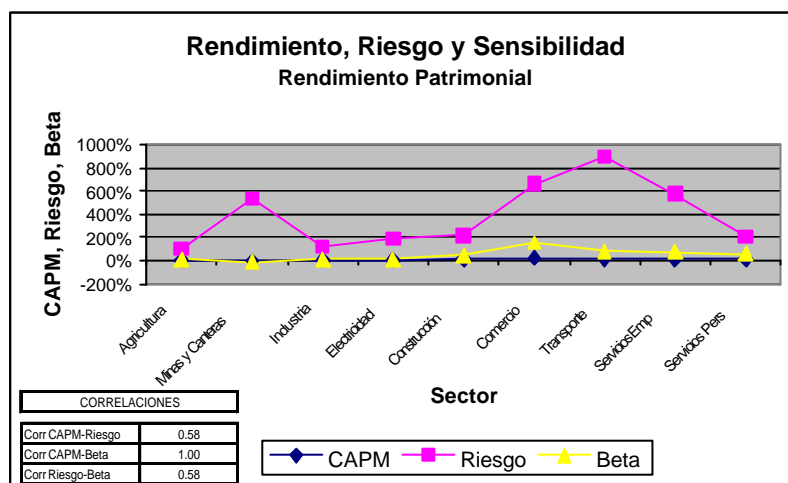


Gráfico 9B

No obstante, se puede observar que hay una mayor correlación entre el rendimiento y el riesgo en los resultados obtenidos usando el apalancamiento.

### 3.3.5 Portafolios

Como se había indicado anteriormente, el software de Elton y Gruber es una aplicación de Modelo de Markowitz para la construcción automática de portafolios. Las variaciones del índice de apalancamiento desde 1990 hasta el 2001 de cada sector contenidos en el Cuadro 3A se introducen en la tabla de datos de ingreso del software, a partir de la cual este puede generar las tablas de correlaciones y covarianzas de todo el grupo de activos considerados.

Los Cuadros 6A y 6B muestran los datos de las variaciones del índice de apalancamiento y de rendimiento patrimonial obtenidos de los Cuadro 3A y 3B, y los Cuadros 7A y 7B muestran las tablas de correlaciones de las series de variación. Se verificó que las correlaciones obtenidas en el cálculo de los Cuadros 3A y 3B correspondían a las calculadas por el software indicadas en el Cuadro 4.

Con los datos ingresados de esta manera, el diseñador del portafolio puede escoger de entre todos los activos, aquellos en los cuales se está más interesado para formar un portafolio, para lo cual se guiará por sus conocimientos del mercado, condiciones coyunturales, preferencias y por su instinto de inversionista. Es decir todo el análisis que hemos hecho anteriormente. Nosotros empezaremos por generar un grupo compuesto por todos nuestros nueve activos de estudio (sectores productivos).

Una vez que se ha conformado el grupo de activos con los nueve sectores productivos, se procede a generar la curva de la frontera eficiente, la cual contendrá todos los portafolios de máximo rendimiento para diferentes niveles de riesgo. Para generar esta frontera eficiente, se debe escoger entre varias opciones de inversión, las cuales básicamente se refieren a que el inversionista pueda comprar acciones y al mismo tiempo pueda vender aquellas que posea y que no le generen los rendimientos deseados. También se puede establecer mínimos o máximos valores de compra para aquellos activos en los que el inversionista desee establecer límites para su inversión.

Para revisar todas las opciones o modalidades de inversión que se pueden tener aplicando el Módulo de Elton & Gruber, se recomienda visitar la página web de Wiley Higher Education <http://he-cda.wiley.com>, en la cual se puede obtener información del paquete o incluso se lo puede comprar si se está interesado en el mismo.

**Cuadro 6A**

**TABLA DE VARIACIONES DEL INDICE DE APALANCAMIENTO**

SECTOR	Agricultura	Minas y Canteras	Industrias	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios a Empresas	Servicios Personales
AÑO	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION
1990	-12.33%	-59.26%	-7.65%	-0.48%	-39.56%	-15.23%	5.73%	-30.02%	-14.59%
1991	-12.25%	28.15%	-5.68%	-6.02%	-0.61%	-12.45%	-19.25%	-17.68%	-1.22%
1992	4.44%	490.28%	0.04%	3.63%	-2.39%	1.12%	28.67%	4.14%	4.36%
1993	6.51%	-55.28%	6.01%	-22.57%	-7.03%	9.75%	18.67%	7.91%	-0.72%
1994	-3.12%	-39.17%	10.42%	10.80%	-9.73%	15.02%	-21.85%	-4.56%	34.94%
1995	1.41%	-42.02%	-1.57%	6.79%	-8.81%	-1.28%	-36.05%	30.28%	10.20%
1996	8.21%	-31.77%	-4.42%	-8.24%	20.94%	1.69%	-6.56%	-4.87%	-24.66%
1997	13.67%	214.01%	2.48%	-4.59%	-1.43%	2.09%	23.13%	-11.82%	10.63%
1998	62.36%	-39.42%	25.91%	53.53%	19.50%	32.75%	30.51%	32.40%	9.73%
1999	-48.99%	-78.69%	-29.24%	-22.50%	-38.64%	-36.38%	-44.61%	-27.44%	-29.41%
2000	2.02%	11.84%	-2.13%	9.05%	39.17%	7.26%	4.97%	12.07%	6.00%
2001									

**Cuadro 6B**

**TABLA DE VARIACIONES DEL INDICE DE RENDIMIENTO PATRIMONIAL**

SECTOR	Agricultura	Minas y Canteras	Industrias	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios a Empresas	Servicios Personales
AÑO	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION	VARIACION
1990	62.47%	139.78%	5.65%	28.00%	78.99%	-13.64%	51.95%	-22.40%	-2.80%
1991	-73.60%	-502.93%	-39.68%	-100.41%	-117.71%	-41.66%	-105.66%	-54.68%	-66.23%
1992	-127.01%	-104.04%	14.15%	-10.37%	67.30%	-169.50%	-2904.55%	148.95%	97.29%
1993	25.48%	79.09%	-13.64%	45.65%	408.18%	233.93%	38.55%	170.62%	-16.96%
1994	39.78%	-20.38%	-65.09%	-51.63%	-69.76%	-84.47%	176.56%	-82.68%	-177.09%
1995	52.38%	82.01%	143.52%	21.05%	-247.66%	-83.66%	-149.34%	-353.97%	-188.89%
1996	-115.07%	-1500.96%	49.00%	38.32%	220.05%	1681.69%	64.92%	205.15%	87.25%
1997	-236.33%	-670.85%	-68.01%	63.80%	-57.66%	-209.59%	-630.04%	-94.31%	-631.85%
1998	-104.74%	77.72%	-252.84%	-605.51%	-13.84%	-515.30%	-473.83%	-1834.02%	-41.44%
1999	68.23%	97.32%	200.00%	6.48%	176.20%	96.95%	103.88%	33.65%	56.89%
2000	8.94%	423.35%	96.14%	-34.83%	-370.97%	1236.98%	265.85%	129.67%	84.38%
2001									

**Cuadro 7A**

**TABLA DE CORRELACIONES APALANCAMIENTO**

	Agricultura	Minas y Canteras	Industria	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Emp	Servicios Pers
Agricultura	1.000								
Minas y Canteras	0.124	1.000							
Industria	0.918	0.078	1.000						
Electricidad	0.781	0.015	0.750	1.000					
Construcción	0.623	0.127	0.512	0.445	1.000				
Comercio	0.907	0.063	0.966	0.718	0.661	1.000			
Transporte	0.703	0.507	0.619	0.367	0.391	0.598	1.000		
Servicios Emp	0.718	0.022	0.677	0.627	0.604	0.748	0.268	1.000	
Servicios Pers	0.444	0.197	0.702	0.504	0.278	0.670	0.206	0.482	1.000

**Cuadro 7B**

**TABLA DE CORRELACIONES RENDIMIENTO PATRIMONIAL**

	Agricultura	Minas y Canteras	Industria	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios Emp	Servicios Pers
Agricultura	1.000								
Minas y Canteras	0.612	1.000							
Industria	0.494	0.086	1.000						
Electricidad	0.612	-0.201	0.709	1.000					
Construcción	0.004	-0.293	-0.050	0.149	1.000				
Comercio	0.041	-0.416	0.427	0.365	0.033	1.000			
Transporte	0.501	0.030	0.151	0.046	-0.070	0.340	1.000		
Servicios Emp	0.167	-0.206	0.667	0.935	0.177	0.489	0.006	1.000	
Servicios Pers	0.446	0.180	0.278	-0.121	0.232	0.417	-0.046	0.112	1.000

En nuestro caso asumiremos siempre que el inversionista solo comprará acciones, suponiendo que es un inversionista nuevo con deseos de invertir en empresas del país. No posee activos en ninguno de los sectores económicos y su intención es iniciar una compra.

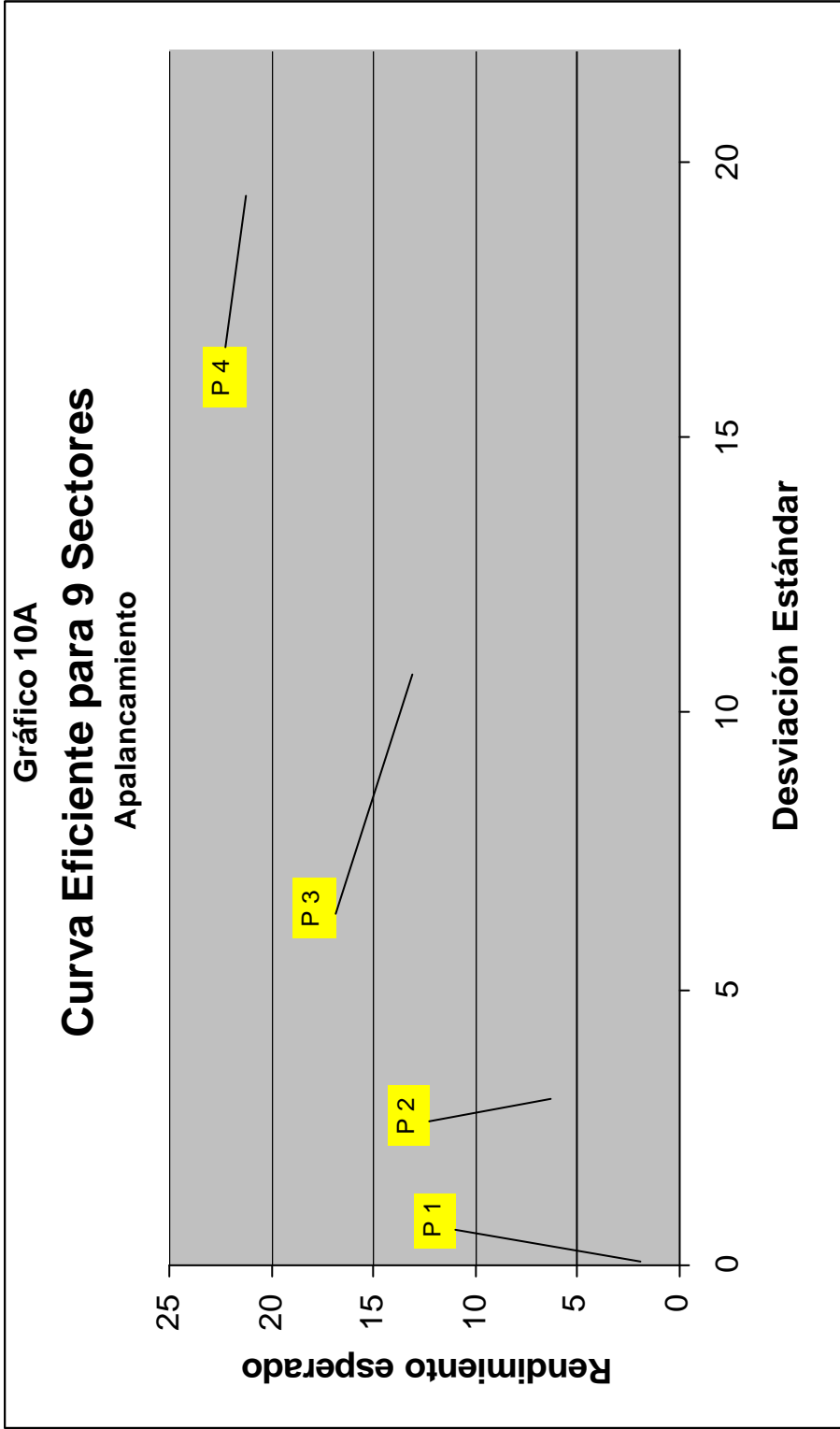
La frontera eficiente para el grupo de los nueve sectores productivos se presenta en los Gráficos 10A y 10B utilizando los datos del Apalancamiento y el Rendimiento Patrimonial respectivamente.

Moviéndonos a lo largo de estas curvas podemos encontrar una cantidad indeterminada de portafolios. El diseñador del portafolio podrá escoger aquel que mejor se ajuste a sus necesidades según el rendimiento que desee obtener y el riesgo que este dispuesto a asumir, así como también dependiendo de qué activos y en que cantidad desea tener en su cartera.

Para ilustrar hemos escogido cuatro portafolios, empezando desde el punto de menor riesgo hasta el de mayor riesgo. Los resultados se muestran en los Gráficos 11A y 11B en donde los portafolios están señalados con la letra P. No hemos puesto ninguna restricción de compra, es decir, no se han fijado límites mínimos ni máximos de inversión dentro del portafolio.

Se puede observar que los portafolios obtenidos tienen predominancia de activos del sector de Minas y del sector Eléctrico al utilizar el Apalancamiento, mientras que al utilizar el Rendimiento Patrimonial se observa que predominan la Industria y la Construcción.

Los portafolios de menor rendimiento por su parte tienen predominancia del sector Eléctrico con el apalancamiento y de Industrias con el Rendimiento Patrimonial. Pero al subir el rendimiento pasan a conformarse solo por Minas y Comercio en el un caso, y por Industrias y Construcción en el otro.



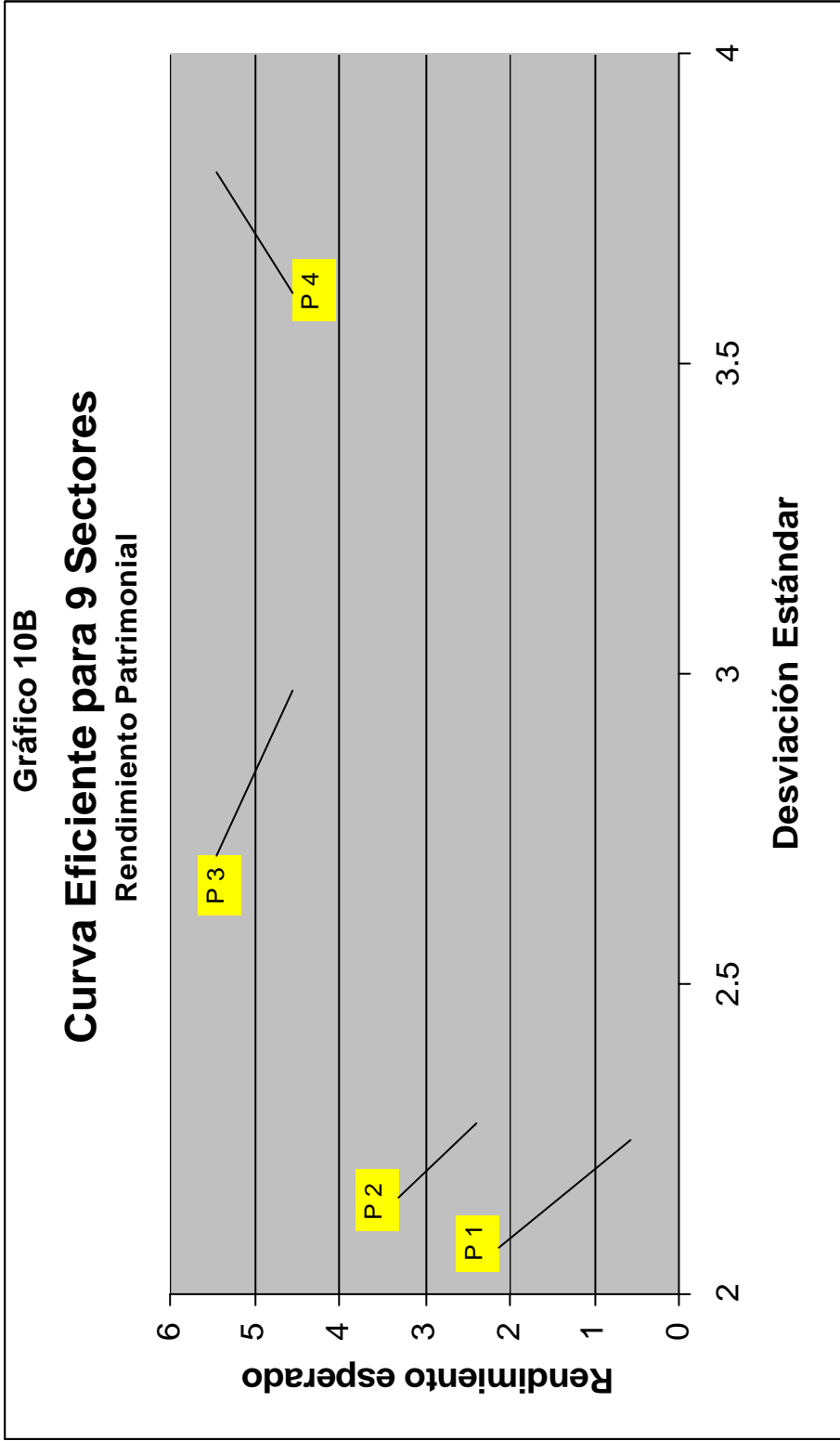
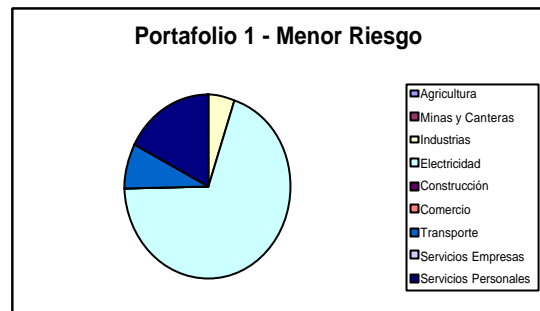


Gráfico 11A

**PORTAFOLIOS PARA EL GRUPO DE NUEVE SECTORES**  
**Apalancamiento**

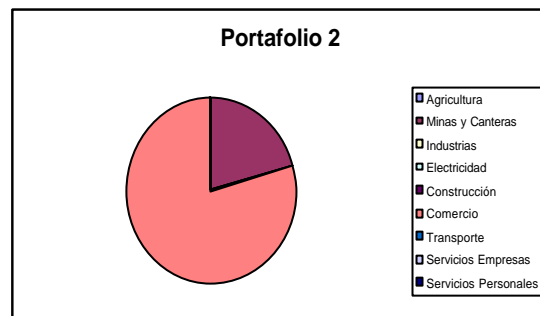
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	4.98%
Electricidad	69.69%
Construcción	0.00%
Comercio	0.00%
Transporte	7.75%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	17.58%

Desviación Estándar: 0.18%  
Rendimiento Esperado: 1.98%



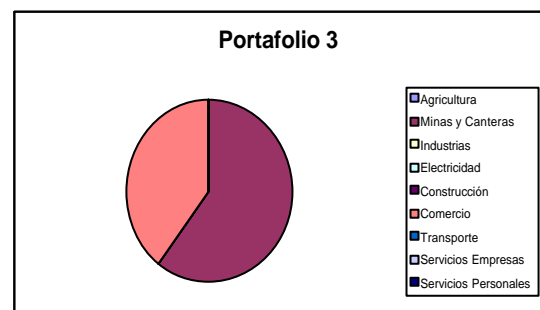
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	20.44%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	79.56%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 3.89%  
Rendimiento Esperado: 7.03%



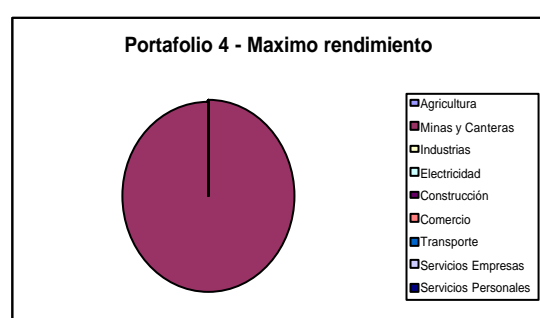
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	60.23%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	39.77%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 11.65%  
Rendimiento Esperado: 14.06%



SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	100.00%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	0.00%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 19.42%  
Rendimiento Esperado: 21.09%



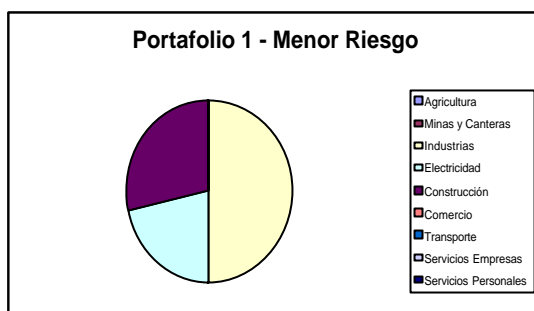


**PORTAFOLIOS PARA EL GRUPO DE NUEVE SECTORES**

**Rendimiento Patrimonial**

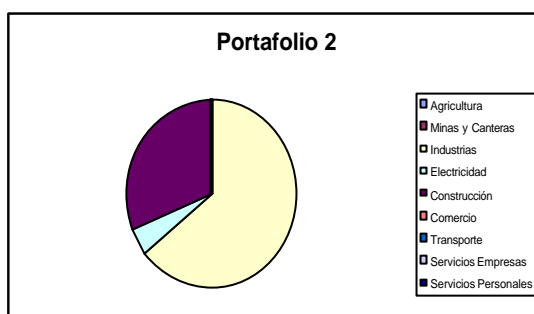
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	0.08%
Industrias	49.93%
Electricidad	21.25%
Construcción	28.74%
Comercio	0.00%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 2.24%  
Rendimiento Esperado: 0.60%



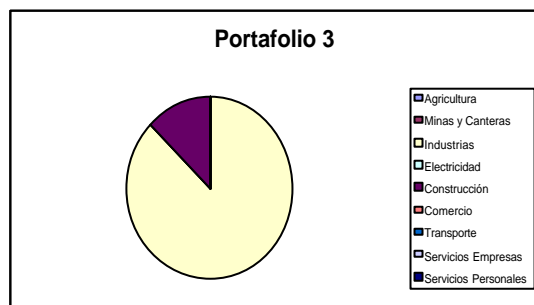
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	69.90%
Electricidad	5.25%
Construcción	33.85%
Comercio	0.00%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 2.29%  
Rendimiento Esperado: 2.43%



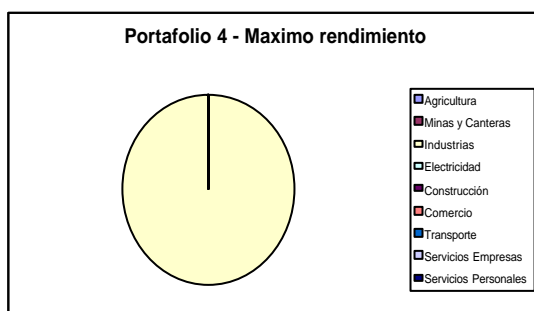
SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	87.09%
Electricidad	0.00%
Construcción	12.91%
Comercio	0.00%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 3.05%  
Rendimiento Esperado: 4.38%



SECTOR	PORCENTAJE
Agricultura	0.00%
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	100.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	0.00%
Transporte	0.00%
Servicios Empresas	0.00%
Servicios Personales	0.00%

Desviación Estándar: 3.82%  
Rendimiento Esperado: 5.56%



Vamos ahora a seleccionar solamente cinco de los nueve sectores para generar nuevos portafolios. Estos cinco sectores pueden ser: Minas y Canteras, Industrias, Construcción, Comercio y Electricidad. La nueva frontera eficiente la tenemos en el Gráfico 12A y 12B y los portafolios en los Gráficos 13A y 13B. Tampoco se ha impuesto límites de compra.

Nuevamente se observa la tendencia a formar portafolios por los sectores de Minas y Electricidad al usar el Apalancamiento, llegando al máximo rendimiento con un portafolio formado por activos solo del sector de minas. Evidentemente el sector de Minas y Canteras es el que ofrece el mayor rendimiento si se considera al apalancamiento como un indicador del mismo. El sector de Comercio también tiene gran importancia en portafolios de rendimiento medio. Por otro lado, usando los datos del rendimiento patrimonial se observa la tendencia a tener portafolios compuestos por el sector de Industrias y Construcción.

Con el Apalancamiento, el portafolio de menor riesgo y rendimiento está compuesto en gran proporción por el Industrias y Electricidad, ambos poco correlacionados entre si y con relativamente bajos niveles de riesgo individuales. Mientras tanto en portafolio de máximo rendimiento se compone nuevamente en forma exclusiva del sector de Minas. Con el Rendimiento Patrimonial el portafolio de menor riesgo se compone por el sector Industrial, Construcción y Electricidad mientras que el de mayor riesgo solo por el sector Industrial.

Hasta ahora hemos visto los portafolios que se generarían a partir de los sectores productivos, pero sin ninguna restricción de compra, esto es, sin que se predetermine que se deba comprar en forma obligatoria cierta cantidad fija de valores de uno o varios activos, o que se fijen límites máximos o mínimos de compras. A continuación vamos a construir un portafolio fijándonos valores mínimos de compra para varios activos que no han tenido participación importante hasta ahora en nuestros portafolios.

Gráfico 12A

### Curva Eficiente para 5 Sectores Apalancamiento

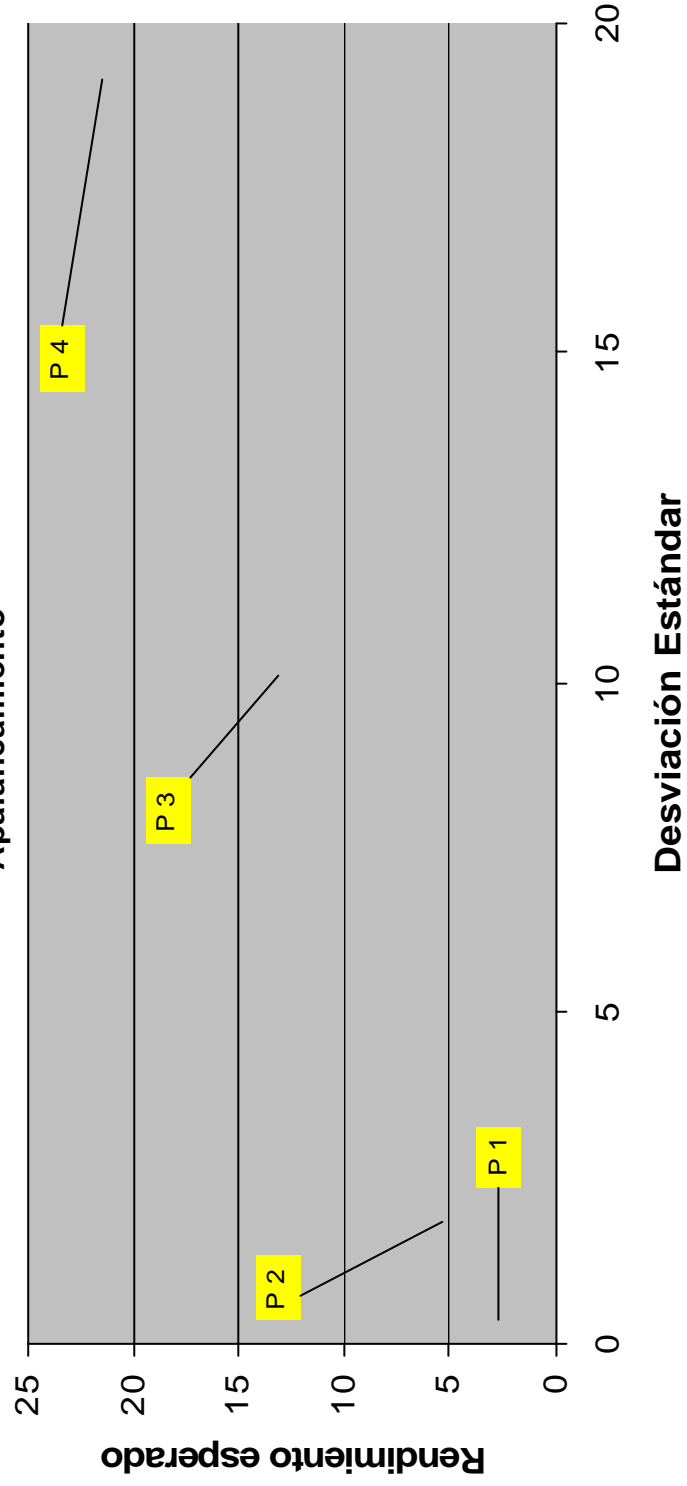


Gráfico 12B

### Curva Eficiente para 5 Sectores Patrimonio

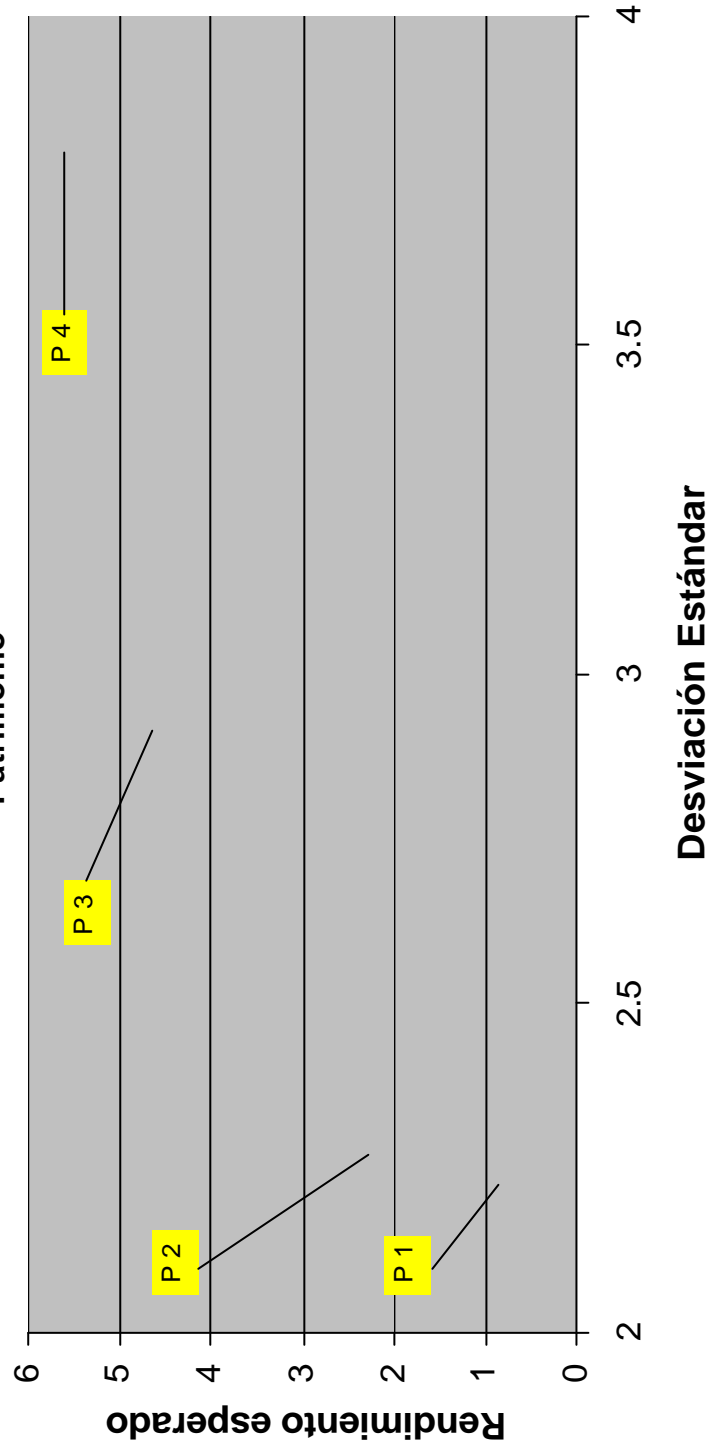
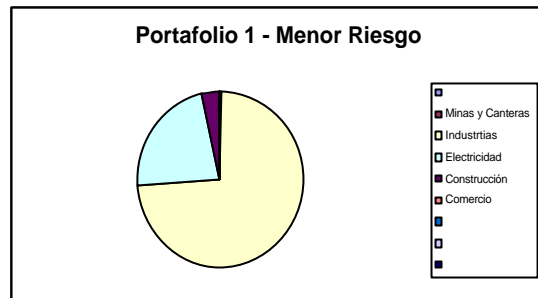


Gráfico 13A

**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**  
**Apalancamiento**

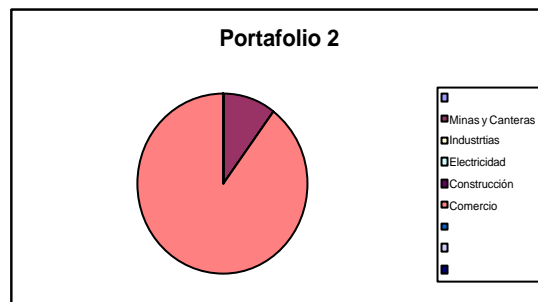
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.27%
Industrias	73.74%
Electricidad	22.45%
Construcción	3.55%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 0.19%  
Rendimiento Esperado: 1.93%



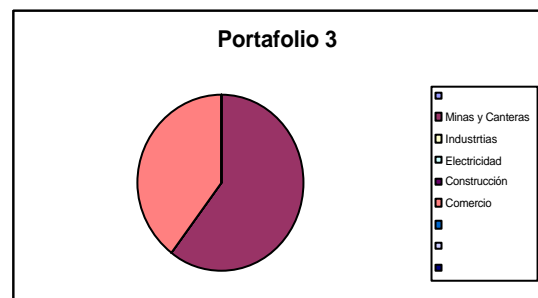
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	10.34%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	89.66%

Desviación Estándar: 1.94%  
Rendimiento Esperado: 5.24%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	60.31%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	39.69%

Desviación Estándar: 11.60%  
Rendimiento Esperado: 14.07%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	100.00%
Industrias	0.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 19.42%  
Rendimiento Esperado: 21.09%

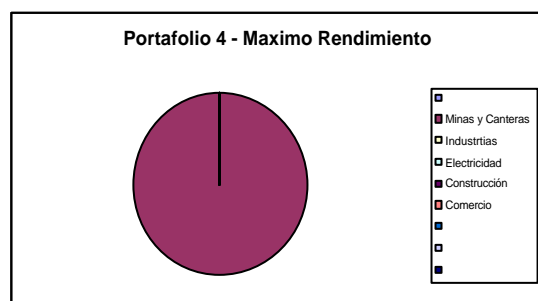
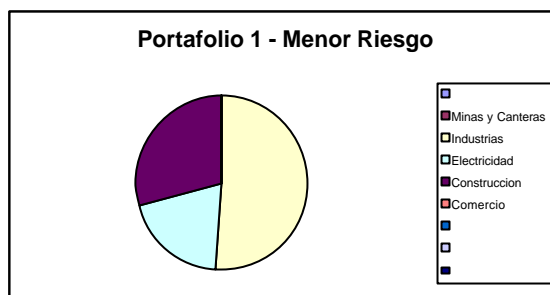


Gráfico 13B

**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**  
**Rendimiento Patrimonial**

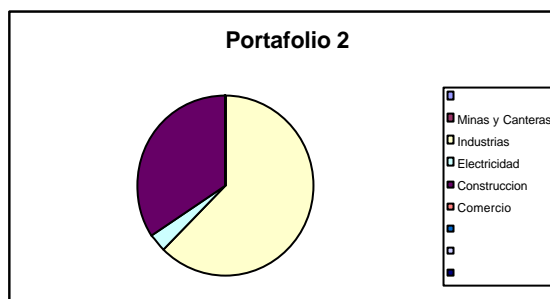
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	51.22%
Electricidad	19.61%
Construccion	29.17%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 2.24%  
Rendimiento Esperado: 0.83%



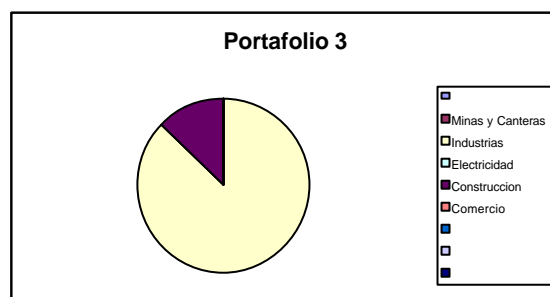
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	62.17%
Electricidad	3.38%
Construccion	34.46%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 2.30%  
Rendimiento Esperado: 2.64%



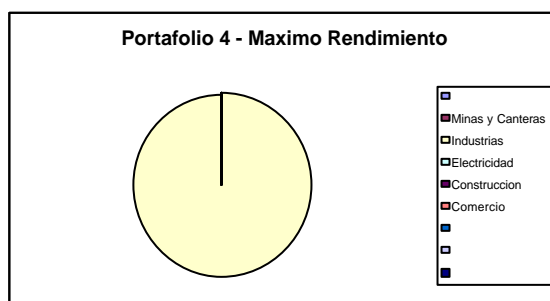
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	87.15%
Electricidad	0.00%
Construccion	12.85%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 3.95%  
Rendimiento Esperado: 4.64%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	100.00%
Electricidad	0.00%
Construccion	0.00%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 3.82%  
Rendimiento Esperado: 5.56%



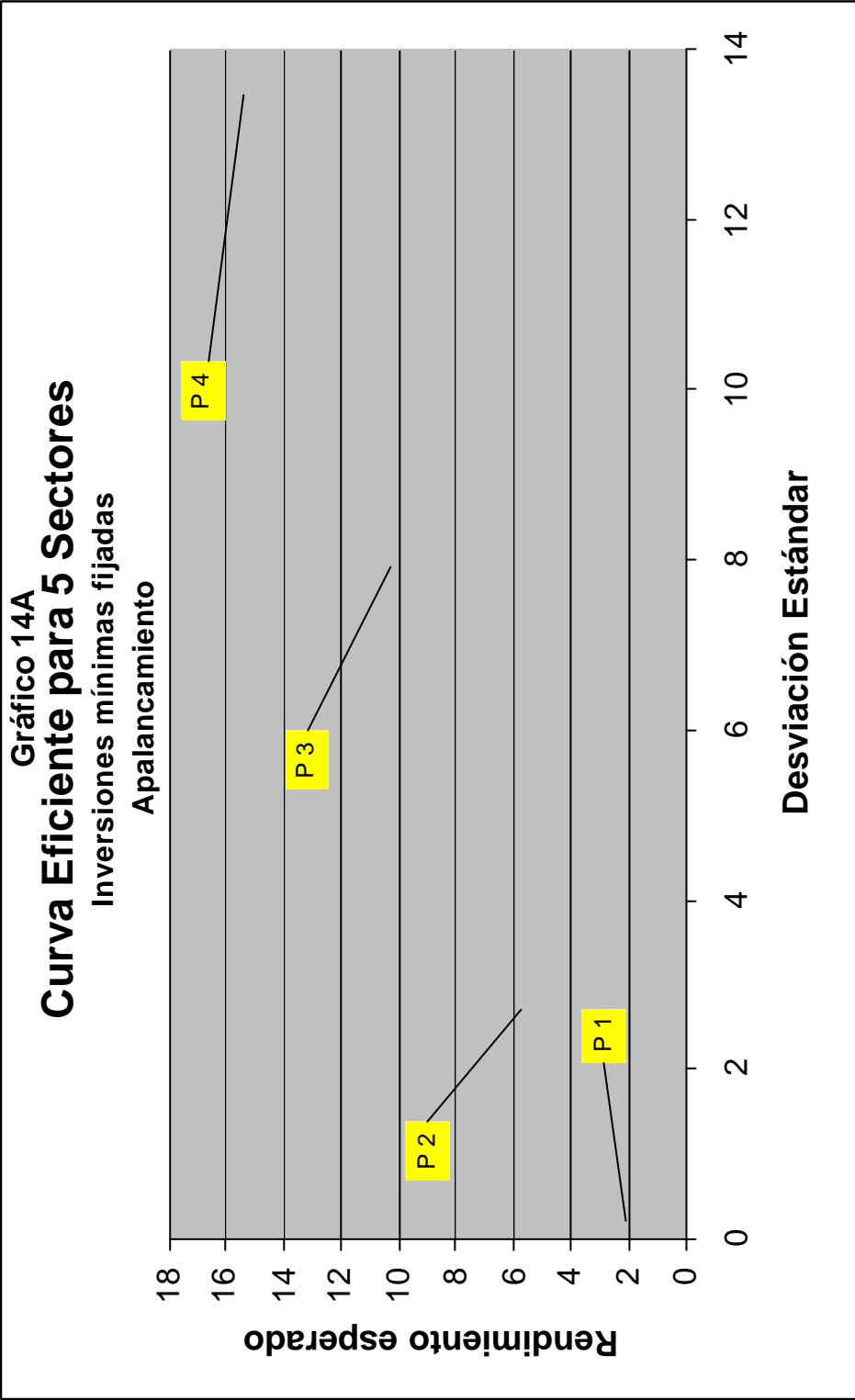
La idea en este punto es fijar porcentajes mínimos de inversión en aquellos sectores que hemos visto que su participación decae o llega a eliminarse conforme aumentamos el rendimiento del portafolio.

Tomando los datos del Apalancamiento, digamos entonces que vamos a invertir un mínimo de 10% en el sector Industrial, 10% en sector Eléctrico y 10% en el sector de Construcción, y mantenemos a Minas y Electricidad como los otros dos activos que pueden variar dentro del portafolio. Tomando el rendimiento patrimonial hemos fijado un mínimo de 30% de inversión en el sector de Comercio.

Las nuevas fronteras eficientes en este caso las tenemos en los Gráficos 14A y 14B. Los portafolios seleccionados se muestran en los Gráfico 15A y 15B.

Vemos como nuevamente conforme incrementamos el riesgo y rendimiento, los sectores de Minas y Electricidad ganan importancia a partir del apalancamiento, llegando al final a eliminarse el sector de Comercio y quedando Minas con Industrias, Electricidad y Construcción a los cuales habíamos asignado valores mínimos de inversión. Por otro lado usando los datos del Rendimiento Patrimonial, sigue teniendo el sector industrial la mayor participación en el portafolio, junto con Comercio que tiene el mínimo asignado.

Comparado con los portafolios anteriores del gráfico 13, vemos que al fijar mínimos para la Agricultura, Comercio y Transporte se ha llegado al final a un portafolio de menor riesgo pero al mismo tiempo de menor rendimiento. Evidentemente es un portafolio más diversificado pues tenemos cuatro sectores en la cartera de mayor rendimiento, mientras que en el caso anterior solo llegamos a tener al de Minas.





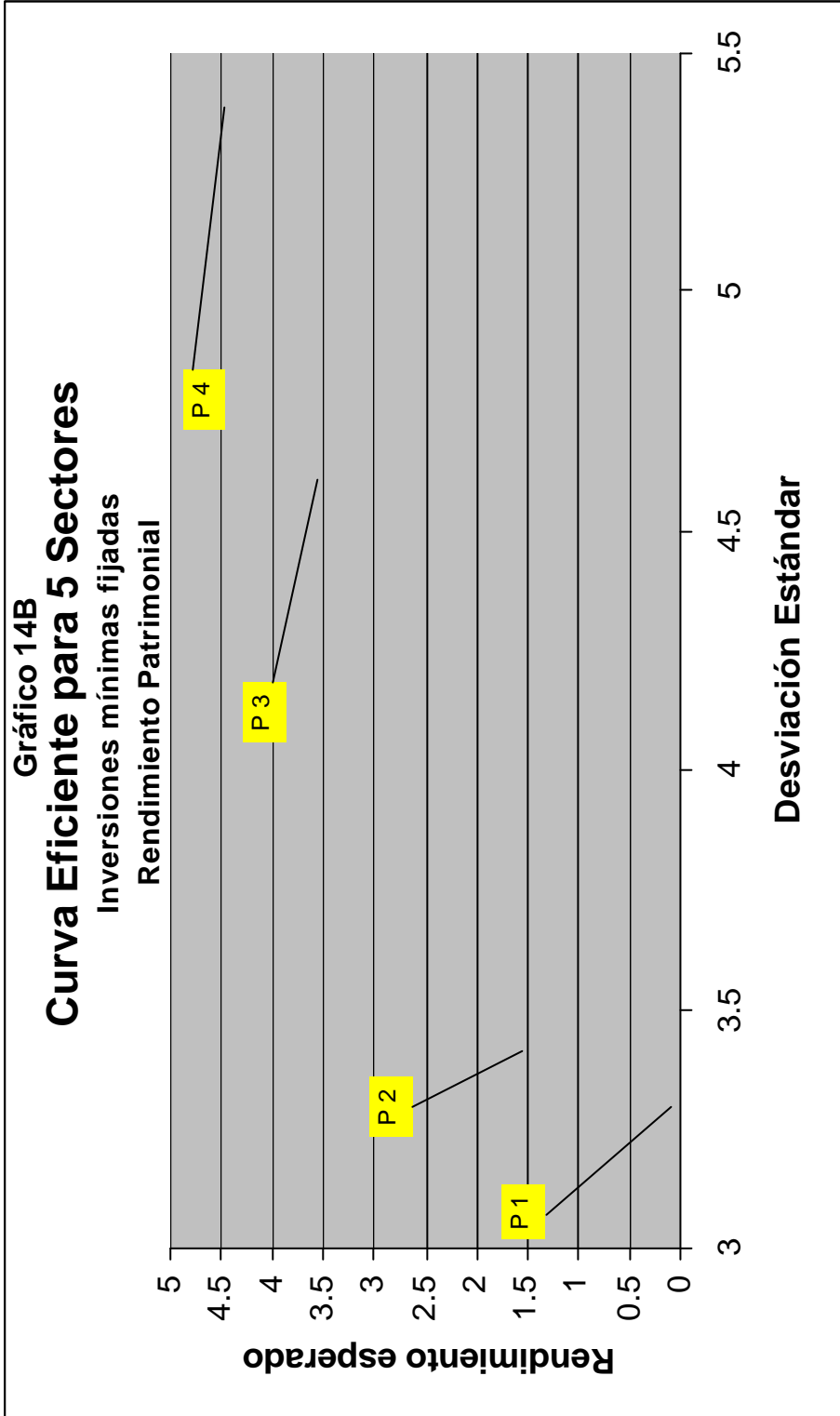


Gráfico 15A

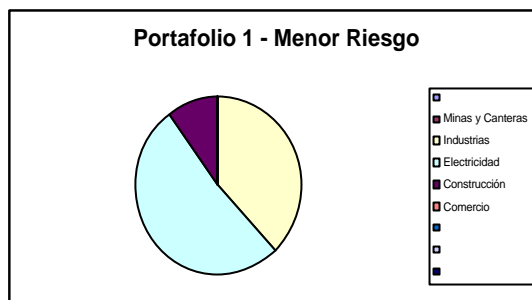
**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**

Valores mínimos fijados para Industrias, Electricidad y Construcción

Apalancamiento

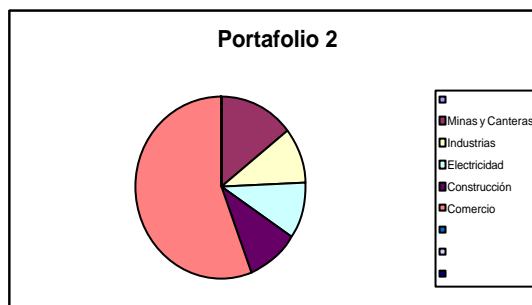
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.03%
Industrias	37.89%
Electricidad	52.08%
Construcción	10.00%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 0.22%  
Rendimiento Esperado: 2.09%



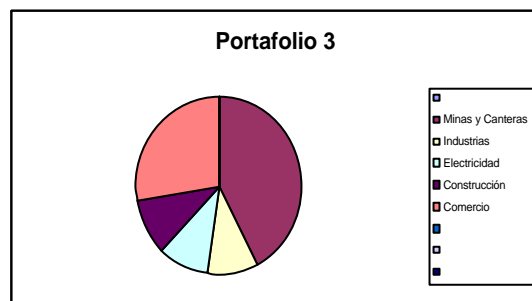
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	14.22%
Industrias	10.00%
Electricidad	10.00%
Construcción	10.00%
Comercio	55.78%

Desviación Estándar: 2.72%  
Rendimiento Esperado: 5.65%



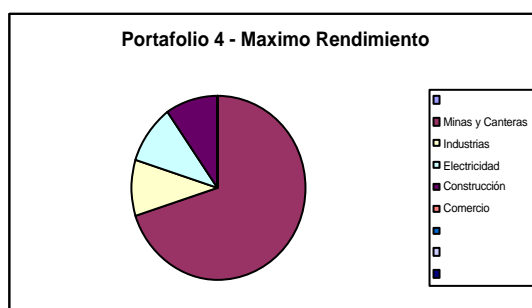
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	42.18%
Industrias	10.00%
Electricidad	10.00%
Construcción	10.00%
Comercio	27.82%

Desviación Estándar: 8.17%  
Rendimiento Esperado: 10.60%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	70.00%
Industrias	10.00%
Electricidad	10.00%
Construcción	10.00%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 13.61%  
Rendimiento Esperado: 15.51%



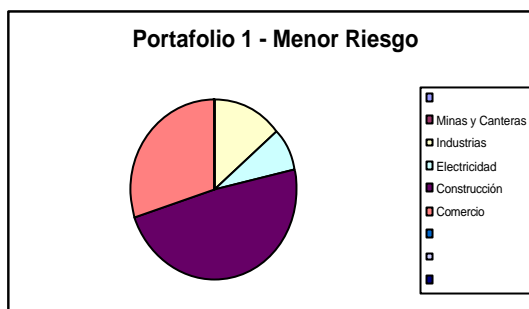
**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**

Valores mínimos para el Sector Comercio

Rendimiento Patrimonial

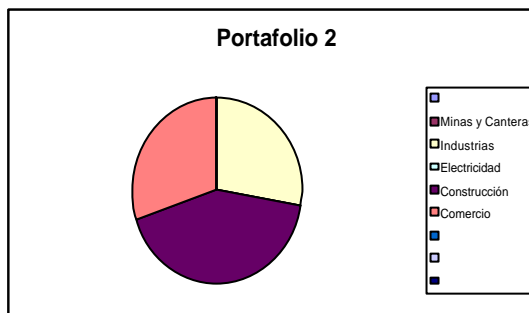
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	13.95%
Electricidad	7.79%
Construcción	48.26%
Comercio	30.00%

Desviación Estándar: 0.33%  
Rendimiento Esperado: 0.00%



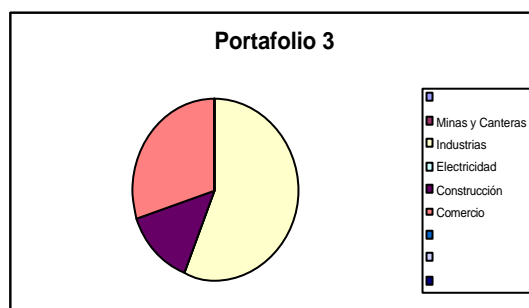
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	27.58%
Electricidad	0.00%
Construcción	42.42%
Comercio	30.00%

Desviación Estándar: 4.41%  
Rendimiento Esperado: 1.47%



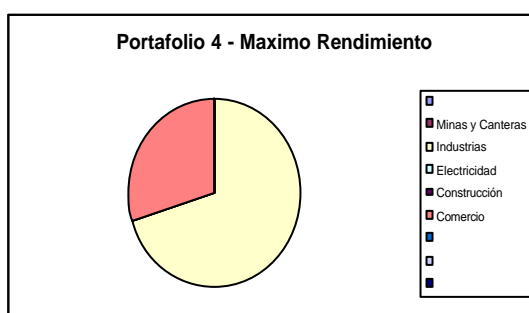
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	56.10%
Electricidad	0.00%
Construcción	13.90%
Comercio	30.00%

Desviación Estándar: 4.55%  
Rendimiento Esperado: 3.51%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	70.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	30.00%

Desviación Estándar: 5.38%  
Rendimiento Esperado: 4.51%



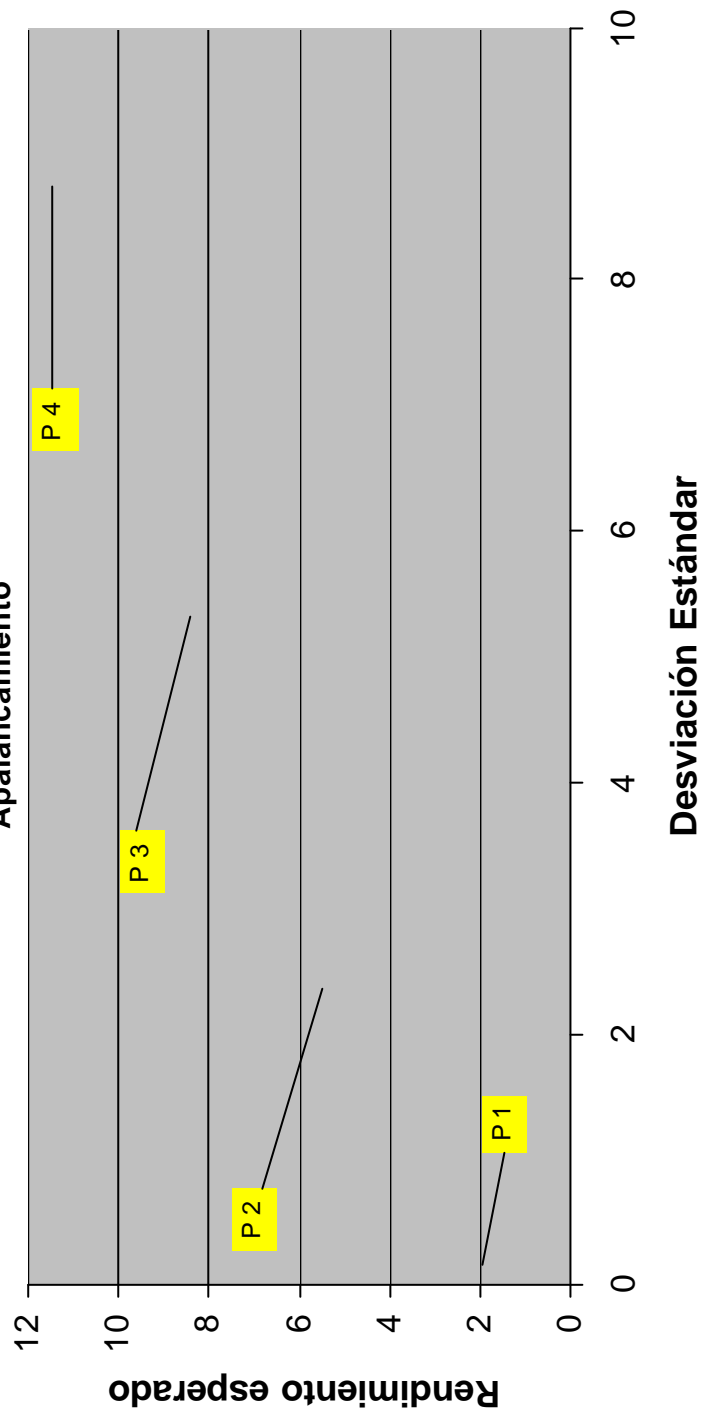
En vista de que el sector de Minas e Industrias tiende a predominar en los portafolios encontrados a partir del Apalancamiento y el Rendimiento Patrimonial respectivamente, podemos ahora hacer ahora un ejercicio limitando la inversión en estos sectores. Podemos decir entonces que la inversión en el sector de Minas no sea mayor a un 45% dentro de nuestra cartera, y mantengamos los mínimos de 10% en Comercio e Industrias. En el portafolio a partir del Rendimiento fijamos un mínimo de 45% en el sector de Industrias

Como resultado tenemos las curvas eficientes de los Gráficos 16A y 16B y los portafolios en los Gráficos 17A y 17B. Aquí podemos observar que el portafolio de máximo rendimiento a partir del apalancamiento contiene un porcentaje importante del sector Construcción. Esto quiere decir que al limitar la inversión en el sector de Minas, el portafolio opta por comprar activos del sector de Construcción. Por otro lado en los portafolios a partir del Rendimiento predomina Industrias y Comercio.

Como vemos, con la ayuda del software de Elton y Gruber podemos llegar a construir una cantidad indefinida de portafolios. El diseñador podrá seleccionar aquel o aquellos que más se ajusten a su perfil de riesgo, a sus expectativas de rendimiento y a sus deseos personales de invertir en determinados sectores de la economía.

Si se quiere diversificar más el portafolio, los rendimientos se reducen en forma importante. Nuevamente todo queda al criterio, intuición y necesidades de quien va a invertir.

**Gráfico 16A**  
**Curva Eficiente para 5 Sectores**  
 Inversiones mínimas y máximas fijadas  
 Apalancamiento



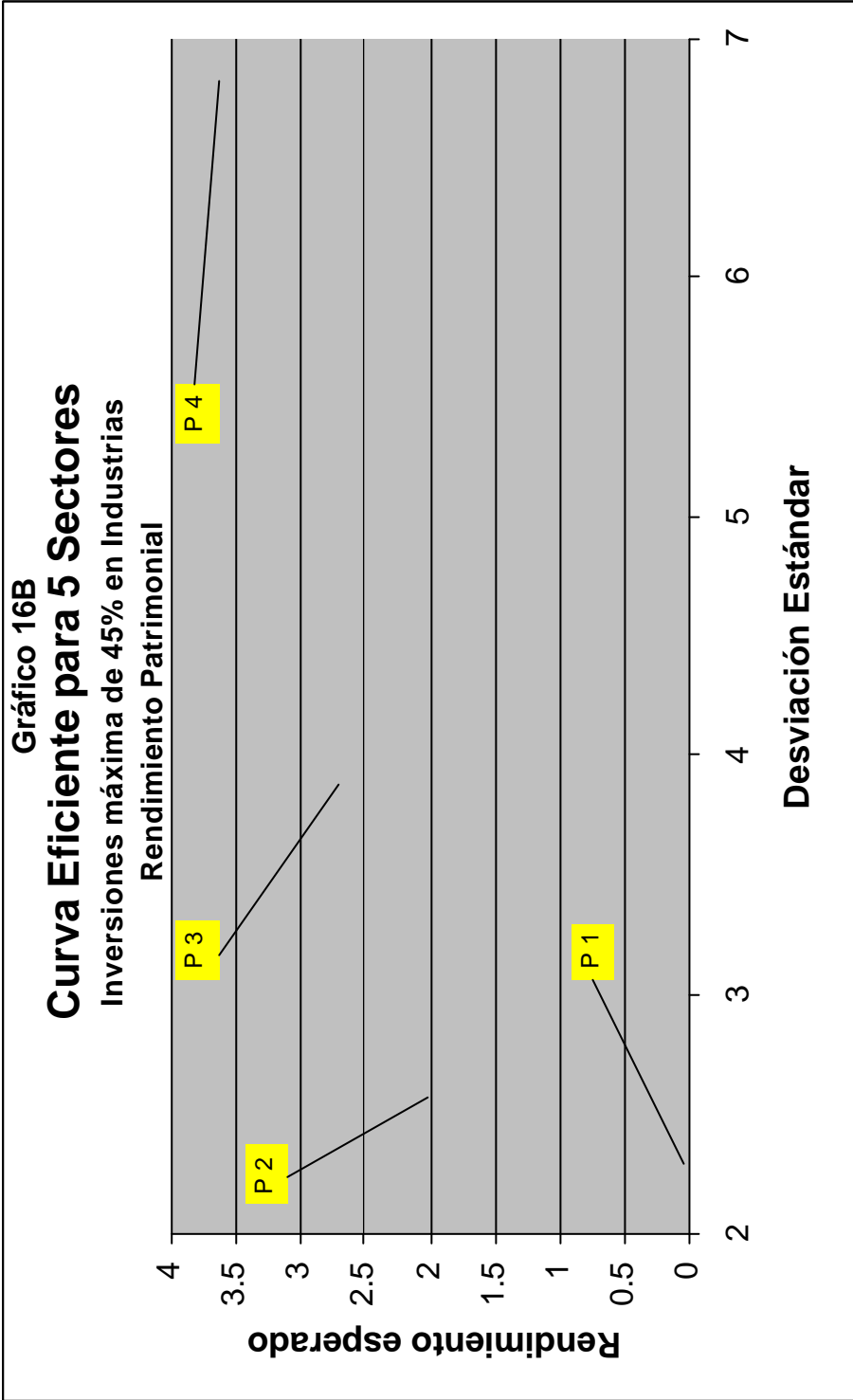


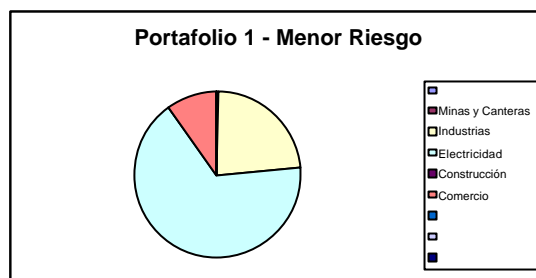
Gráfico 17A

**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**

Valores mínimos fijados para Industrias, Comercio, y máximo para Minas  
Apalancamiento

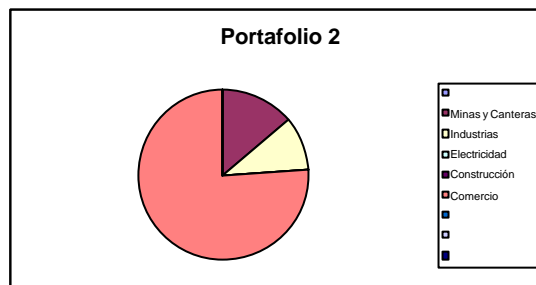
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.17%
Industrias	23.32%
Electricidad	66.51%
Construcción	0.00%
Comercio	10.00%

Desviación Estándar: 0.21%  
Rendimiento Esperado: 2.02%



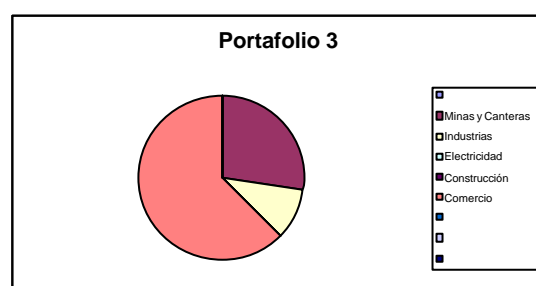
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	13.95%
Industrias	10.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	76.05%

Desviación Estándar: 2.64%  
Rendimiento Esperado: 5.77%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	27.51%
Industrias	10.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	62.49%

Desviación Estándar: 5.27%  
Rendimiento Esperado: 8.17%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	45.00%
Industrias	10.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	35.00%
Comercio	10.00%

Desviación Estándar: 8.79%  
Rendimiento Esperado: 11.30%

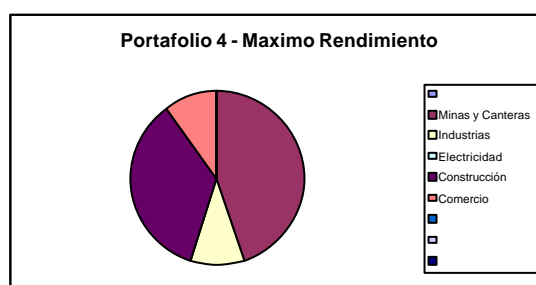


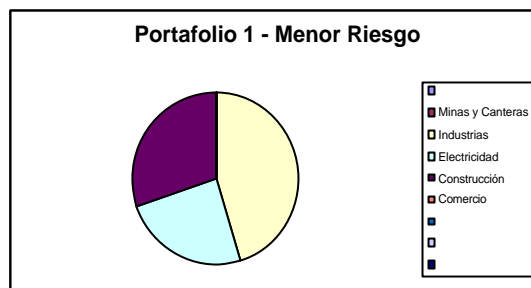
Gráfico 17B

**PORTAFOLIOS PARA GRUPO DE CINCO SECTORES**

Valores mínimos fijados para Agricultura, Comercio y Transporte, y máximo para Minas  
Rendimiento Patrimonial

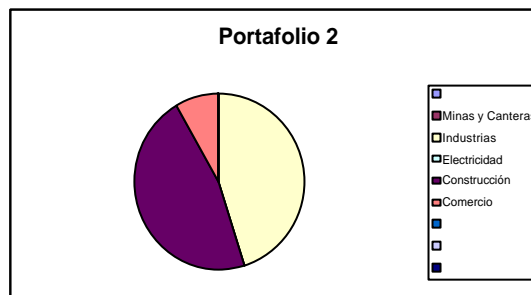
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.16%
Industrias	45.00%
Electricidad	24.46%
Construcción	30.40%
Comercio	0.00%

Desviación Estándar: 2.25%  
Rendimiento Esperado: 0.00%



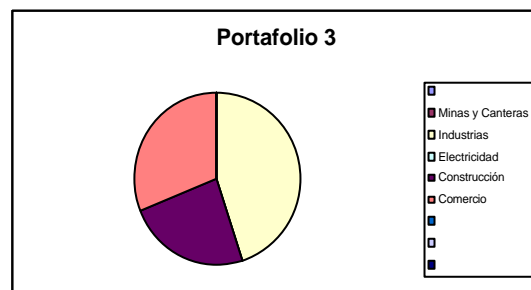
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	45.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	46.76%
Comercio	8.25%

Desviación Estándar: 2.58%  
Rendimiento Esperado: 1.92%



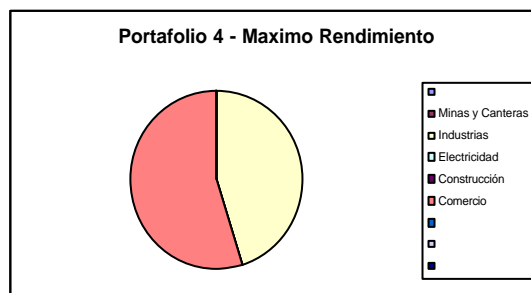
SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	45.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	23.82%
Comercio	31.18%

Desviación Estándar: 4.11%  
Rendimiento Esperado: 2.76%



SECTOR	PORCENTAJE
Minas y Canteras	0.00%
Industrias	45.00%
Electricidad	0.00%
Construcción	0.00%
Comercio	55.00%

Desviación Estándar: 6.84%  
Rendimiento Esperado: 3.63%





#### 4. CONCLUSIONES

- a) El apalancamiento interpretado como un indicador de crecimiento y rentabilidad de los sectores productivos ha sido utilizado solamente con el objeto de realizar un ensayo de cálculo para obtener valores de sensibilidad, riesgo y rendimiento de los sectores productivos del país y para el diseño de portafolios, partiendo del supuesto de que las empresas apalancadas generan mayores rendimientos sobre la inversión de los accionistas. No obstante se debe mencionar que para este tipo de análisis, debe usarse de forma preferente índices más específicos de rendimiento de las empresas. Por ello se ha hecho paralelamente cálculos utilizando datos de Rendimiento Patrimonial para comparar los resultados obtenidos.
- b) El cálculo de Betas sectoriales a partir de los datos de Apalancamiento y Rentabilidad del patrimonio han dado resultados con tendencias marcadamente diferentes. Para ello podemos analizar el cuadro siguiente que incluye los valores de Beta para el Apalancamiento y el Rendimiento Patrimonial. Observando los datos y el coeficiente de correlación vemos diferencias importantes como el valor de Beta del sector de Minas, el cual con el apalancamiento es el más alto mientras que con el Rendimiento Patrimonial es el más bajo, teniendo incluso un valor negativo. En el primer caso se interpreta que este sector es muy sensible a las variaciones del mercado, mientras que en el segundo caso se puede decir que el comportamiento del sector es opuesto a las variaciones del mercado.

Si analizamos ahora el sector Comercio vemos que con el apalancamiento tiene un Beta medio entre todos los sectores mientras que con el Rendimiento Patrimonial resulta ser el Beta más alto.

SECTOR	BETAS A PARTIR DEL APALANCAMIENTO	BETAS A PARTIR DEL RENDIMIENTO PATRIMONIAL
Agricultura	1.25	0.14
Minas y Canteras	2.77	-0.12
Industria	0.66	0.12
Electricidad	0.84	0.12
Construcción	0.82	0.48
Comercio	0.88	1.54
Transporte	0.94	0.82
Servicios Emp	0.79	0.78
Servicios Pers	0.66	0.60

Coefficiente de correlación: -0.456

Podemos observar que los sectores de Agricultura, Minas, Industrias y Electricidad tienen valores de Beta con grandes diferencias, lo que nos hace concluir que los índices de Apalancamiento y de Rendimiento Patrimonial proporcionan datos con tendencias bastante diferentes respecto de la situación financiera de los sectores productivos.

- c) Al comparar los valores de Beta calculados a partir del Apalancamiento con los calculados a partir del Rendimiento Patrimonial, se puede apreciar una clara tendencia a que los valores de Beta calculados a partir del Apalancamiento tienden casi en todos los casos a ser superiores a los Betas calculados a partir del Rendimiento Patrimonial.

Esto puede explicarse en virtud de que la Beta calculada a partir del apalancamiento refleja tanto el riesgo del negocio como el riesgo financiero de la empresa. Normalmente, las Betas calculadas considerando el apalancamiento consideran además de la prima por riesgo del mercado, una prima por riesgo financiero<sup>33</sup>. Nuestro cálculo al haber utilizado el apalancamiento como índice de referencia del crecimiento de los sectores productivos, hace que los valores de Beta lleven implícito el riesgo financiero y por tal razón son mayores que las Betas calculadas a partir del Rendimiento.

<sup>33</sup> Van Horne, James, y Wachowicz, John, *Fundamentos de Administración Financiera*, México, Pearson Education, Octava Edición, 1994.

d) Los valores de Beta calculados a partir de Apalancamiento muestran mejor correlación con los Betas calculados a partir del PIB sectorial, lo cual puede explicarse en razón de que el Apalancamiento es un índice más real de la situación económica de las empresas y los sectores económicos a las que pertenecen, haciendo que los valores de Beta obtenidos de esta manera indiquen una mayor sensibilidad de cada sector frente a las fluctuaciones de la economía global del país. El PIB por otro lado es un indicador de producción pero que no refleja de manera muy clara la real situación financiera de cada sector y su volatilidad dentro de la economía. También puede explicarse por lo mencionado anteriormente sobre que el apalancamiento incluye además el riesgo financiero de las empresas.

SECTOR	BETAS A PARTIR DEL PIB	BETAS A PARTIR DEL APALANCAMIENTO
Agricultura	0.83	1.25
Minas y Canteras	2.24	2.77
Industria	0.8	0.65
Electricidad	0.38	0.84
Construcción	0.45	0.82
Comercio	0.67	0.88
Transporte	0.78	0.94
Servicios Emp	0.45	0.79
Servicios Pers	0.45	0.66

Coefficiente de Correlación: 0.955

e) El sector de Minas y Canteras resulta ser el sector más sensible dentro de la economía con un Beta de 2.77 si usamos el Apalancamiento. Según esto, la industria petrolera, tiene gran influencia dentro de la economía del país. Una variación marcada en la economía del país vendría dada casi siempre por una alteración de los ingresos por concepto de la exportación de petróleo.

No obstante, este sector es el menos sensible con un valor de Beta de -0.12 al ser calculado a partir del Rendimiento Patrimonial.

Esto nos muestra la gran diferencia de información que nos proporcionan los índices de Apalancamiento y de Rendimiento. Si bien las empresas apalancadas pueden ofrecer mejores rendimientos sobre las inversiones de los accionistas, no necesariamente esto es verdad al momento de analizar el Rendimiento del Patrimonio. El Apalancamiento calculado en forma hecha en esta tesis como la relación Activo / Patrimonio, nos indica cuantas unidades de activo se han logrado conseguir por cada unidad de patrimonio, pero no necesariamente nos indica el rendimiento del negocio.

El sector de Agricultura no tiene una gran figuración en ninguno de los dos casos. Aunque el Ecuador es un país agrícola, este sector no parece ser de gran atractivo de inversión, salvo determinados productos que podemos apreciar en el cuadro siguiente. Se puede observar un crecimiento sostenido de estos dos sectores hasta el año 2001. En el caso del sector agrícola, se destaca la producción de cacao, banano y café como las más importantes. En el caso del sector de Minas y Canteras, se observa la predominancia de la industria de extracción de petróleo en el total de producción de este sector, mientras que el sector de minas se encuentra con una producción bastante marginal dentro del sector.

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR INDUSTRIA  
miles de dólares de 2000

CIU Rev.3			1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
A	1	AGRICULTURA, GANADERÍA, CA	1,003,339	1,080,229	1,108,771	1,200,568	1,309,328	1,243,657	1,405,424	1,465,783	1,471,162
		1 Cultivo de banano, café y cacao	299,227	329,846	356,936	388,259	421,452	331,370	442,054	442,940	403,941
		2 Cultivo de cereales	144,693	152,879	144,445	157,155	172,874	133,151	129,695	136,530	150,029
		3 Cultivo de flores	34,437	51,373	64,862	78,309	127,799	155,440	181,085	220,998	229,014
		4 Otros cultivos	167,407	177,351	177,235	193,784	184,233	192,498	208,448	211,089	225,906
		5 Cría de animales	245,431	252,666	244,576	259,125	267,648	284,935	288,208	278,807	288,915
		6 Silvicultura y extracción de madera	112,144	116,114	120,717	123,936	135,322	146,263	155,934	175,419	173,357
B	2	PESCA	214,177	224,265	243,543	254,991	292,153	310,059	289,341	226,862	233,281
		7 Cría de camarón	92,594	96,828	110,681	111,821	145,354	157,175	126,141	67,405	71,129
		8 Pesca	121,583	127,437	132,862	143,170	146,799	152,884	163,200	159,457	162,152
C	3	EXPLORACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	2,820,805	3,152,041	3,219,461	3,244,909	3,183,667	3,133,089	3,176,699	3,429,731	3,489,202
		9 Extracción de petróleo crudo, gas natural y actividades de servicios	2,742,139	3,071,473	3,130,912	3,141,569	3,102,129	3,068,638	3,115,431	3,361,134	3,418,330
		10 Explotación de minas y canteras	78,666	80,568	88,549	103,340	81,538	64,451	61,268	68,597	70,872
		<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO (pc)</b>	<b>14,270,247</b>	<b>14,941,494</b>	<b>15,202,731</b>	<b>15,567,905</b>	<b>16,198,551</b>	<b>16,541,248</b>	<b>15,499,239</b>	<b>15,933,666</b>	<b>16,749,124</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador, Pagina web: www.bce.fin

- f) Al hacer el análisis de portafolios usando el Apalancamiento, se puede evidenciar que los portafolios de mayores rendimientos son aquellos que contendrán una gran participación del sector de Minas, pues al mismo tiempo que es el más sensible, es el que mayores rendimientos genera. Evidentemente el riesgo asociado a estos portafolios es alto, y el inversionista que decida formar una cartera con este sector deberá estar dispuesto a aceptarlo. Se debe recalcar que dentro del sector de minas, el área petrolera es la mayor influencia tiene y el que determina en gran medida los parámetros de producción de este sector.

Por otro lado, los portafolios de mayores rendimientos encontrados usando el Rendimiento del Patrimonio se componen en gran medida por los sectores Industrial y de Construcción, los cuales han tenido un crecimiento importante en los últimos años.

- g) El análisis de la coyuntura económica del país, mediante una rápida revisión de la situación y tendencias de crecimiento de los sectores productivos, sirve para hacer una mejor evaluación del riesgo de las inversiones, como complemento a los cálculos financieros que pueden hacerse sobre los retornos de la inversión, riesgo en función del comportamiento histórico de la rentabilidad y sensibilidad de cada sector frente a las variaciones de la economía global.

Este análisis nos lleva a relacionar el rendimiento esperado que puede tener una inversión con la realidad capacidad de pago que pueden tener las empresas y el sector en el que se esta invirtiendo, en función de su comportamiento histórico y las tendencias de crecimiento. De esta manera el inversor puede asumir un riesgo con una mayor seguridad de poder recibir el pago de los rendimientos de su inversión.

- h) El estudio coyuntural y de la macroeconomía relacionado con los sectores económicos hecho en esta tesis es bastante rápido, básicamente con la finalidad de establecer una metodología de análisis para la selección de portafolios. No pretende en ningún caso reflejar en forma exacta la situación económica del país y ni de los sectores productivos de la esfera real de la economía, por lo que no debe tomarse como algo definitivo.
- i) Se observa una clara relación entre los valores de Beta, riesgo y rendimientos esperados calculados en este trabajo. Esto es un resultado congruente pues como hemos discutido, los activos con mayores rendimientos son aquellos que presentan mayores riesgos de inversión. El rendimiento esperado calculado con el CAPM también es un reflejo del riesgo y volatilidad de los sectores productivos. De igual manera la sensibilidad Beta aumenta conforme aumentan también los rendimientos.
- j) La construcción de portafolios considerará entonces la información cuantitativa proporcionada por los cálculos de volatilidad, sensibilidad y rendimientos esperados, y a su vez la información cualitativa que pueden arrojar los análisis de la situación macroeconómica y coyuntural del país.
- k) Los portafolios generados a partir del Módulo de Elton y Gruber muestran una marcada tendencia a incluir básicamente el sector de Minas y Electricidad usando el Apalancamiento y el sector de Industrias y Construcción usando el Rendimiento del Patrimonio. Cuando no se imponen condicionamientos de compra, los portafolios con rendimientos y riesgos medios a lo largo de la curva eficiente están formados casi exclusivamente por estos sectores. La explicación a ello es que el software al aplicar la teoría de Marcowitz, escoge dos activos poco correlacionados y al mismo tiempo el uno con un mayor (Minas/Construcción) y el otro con un riesgo menor

(Electricidad/Industrias). De esta manera el portafolio da cierta seguridad al inversionista.

- l) El cálculo de Betas sectoriales no ha sido frecuente en el Ecuador, y el presente trabajo pretende ser solo una aproximación, y por sobre todo trata de proponer una metodología de cálculo. Pero para ello se evidencia la importancia de tener información completa y continua de la situación de las empresas. La información que mantiene la Superintendencia de Compañías en sus anuarios estadísticos no debe de abandonarse y por el contrario debe ser mejorada continuamente. Así por ejemplo, los libretines de índices financieros han sido publicados solo por pocos años, no obstante de ser información de gran utilidad para el análisis de la situación económica del país. De igual manera, los anuarios estadísticos solo han sido publicados hasta el año 2001.

Se recomienda a la Superintendencia de Compañías que no desmaye en su esfuerzo de compilación y procesamiento de información de las empresas del país.

- m) Un estudio más a detalle podría hacerse ya no solo con los estados financieros de los sectores productivos, sino con datos de empresas o compañías representativas de cada sector. Con esto se podría elaborar portafolios más concretos sobre acciones o títulos de compañías registradas en la Superintendencia de Compañías y que se encuentren en operación.
- n) Aplicando el Modelo de Markowitz se puede llegar a encontrar una cantidad indefinida de portafolios. Llegar a determinar cual es el mejor solo dependerá del criterio del diseñador o del inversionista, en función de su perfil de riesgo y necesidades de obtener rendimientos importantes.

o) Los portafolios encontrados utilizando el Apalancamiento y los encontrados utilizando el Rendimiento del Patrimonio son claramente diferentes entre si, mostrando estar conformados por sectores diferentes. Esto es consecuencia de que los índices estudiados no tienen comportamientos históricos iguales, y sus series de variación dan resultados de riesgo diferentes en cada caso. Se puede inferir que el índice de Apalancamiento no refleja el rendimiento de la misma manera que lo hace el índice de Rendimiento Patrimonial.

Se recomienda de preferencia la utilización de un índice de rendimiento para este tipo de análisis, pues es este tipo de índices los que nos darán una mejor idea de la bondad financiera del negocio y su capacidad de generar utilidades.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Banco Central del Ecuador, *Cuentas Nacionales Trimestrales*, Boletín n.41, página web [www.bce.fin](http://www.bce.fin), 2002.
- 2) Burton, Jonathan, *Revisiting the Capital Asset Pricing Model*, Dow Jones Asset Manager, Página web [www.djam-capm-sharp.htm](http://www.djam-capm-sharp.htm), 1998.
- 3) Canals, J., Faus j., *Las Decisiones de Inversión*, Biblioteca IESE de Gestión de Empresas, Universidad de Navarra, Barcelona, 1997.
- 4) Clasificación de Riesgo de Bonos Emitidos por Empresas que tengan menos de tres años de historia representativa. Página web [www.aai.com.pe/proyecto.htm](http://www.aai.com.pe/proyecto.htm)
- 5) Cruz, María Dolores, *Manual de valoración de inversiones y administración de portafolios*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Tesis, 2000.
- 6) Elton, Edwin, y Gruber, Martin, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, Washington D.C., John Wiley & Sons Inc., Quinta Edición, 1995.
- 7) Farrel, James, *Portfolio Management, Theory and Application*, Washington D.C., Irwin McGraw Hill, 1997.
- 8) Forbes Financial Glossary, Página web [www.forbes.com](http://www.forbes.com)
- 9) Larrain, Felipe, y Sachs, Jeffrey, *Macroeconomía en la economía global*, Buenos Aires, Editorial Prentice Hall, 2002.
- 10) López Dumrauf, Guillermo, *Rentabilidad y riesgo de portafolios de activos financieros. CAPM*, Universidad Nacional de Buenos Aires, página web: [www.cema.edu.ar](http://www.cema.edu.ar), Abril 2004.
- 11) Marchowitz, Harry, *Portfolio Selection*, The Journal of Finance, Vol. VII, N° 1, 1952.
- 12) McCracken, Mark, *CAPM – The Capital Asset Pricing Model*, página web [www.teachmefinance.com](http://www.teachmefinance.com).

- 13) “Investment Management, Portfolio Theory”, Chapter 3”, Illinois State University, College of Business, presentación en Power Point, página web [www.sbouria.com](http://www.sbouria.com)
- 14) Departamento de Cuentas Nacionales, *Las Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador*, Quito, Nota Técnica 06, Banco Central del Ecuador, Página web [www.bce.fin](http://www.bce.fin),
- 15) Pinto, Amelia, *Las Cuentas Nacionales Trimestrales: un Instrumento para el Análisis Coyuntural*, Quito, Nota Técnica 23, Banco Central del Ecuador, Página web [www.aec.com](http://www.aec.com)
- 16) Revista Criterios, Análisis Sectorial, Números 50, 51, 57, 60
- 17) Ross, Stephen, *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*, Journal of Economic Theory, 1976.
- 18) Superintendencia de Compañías del Ecuador, *Anuarios Estadísticos*, Años 1990 al 2001.
- 19) Salazar, Estuardo, Panorama Nacional, Revista Criterios, (Mayo, 2003), No. 57
- 20) Santos A. Fernando, *El sector eléctrico*, Revista Criterios, (Agosto, 2003), No. 60
- 21) Van Horne, James, y Wachowicz, John, *Fundamentos de Administración Financiera*, México, Pearson Education, Octava Edición, 1994.
- 22) “The Security Market Line”, Página web [www.teachmefinance.com](http://www.teachmefinance.com)

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

**Datos del PIB - Banco Central del Ecuador**

### CUADRO DE DATOS DEL PIB

TRIMESTRE	Agricultura	Petróleo	Manufactura	Electricidad	Construcción	Comercio	Transporte	Servicios financieros	Otros Servicios	S.B.I.	Subtotal industrias	Servicios gubernamentales	Servicio doméstico	Total VAB (pp)	Otros Elementos del PIB	PIB
1992.I	556	446	890	4	186	806	268	82	471	-103	3606	176	8	378	195	3975
1992.II	615	571	993	5	201	899	265	97	525	-113	4053	189	0	425	215	4466
1992.III	663	682	1041	5	227	1008	392	97	598	-114	4582	195	10	478	244	5033
1992.IV	642	741	1356	9	265	1156	507	121	726	-151	5369	254	13	564	297	5938
1993	2466	2440	4280	23	882	3869	1432	381	2320	-49	17610	813	40	18463	951	19414
1993.I	766	765	1388	16	299	1142	504	157	792	-189	5643	287	14	594	332	6274
1993.II	832	772	1451	18	325	1234	516	177	887	-209	6000	301	12	631	363	6688
1993.III	877	707	1505	21	348	1309	521	181	975	-229	6223	334	17	657	397	6967
1993.IV	848	698	1625	22	368	1412	768	211	1038	-264	6726	385	18	712	400	7522
1993	3323	2942	5969	76	1340	5097	2309	731	3681	-873	24592	1309	65	25968	1488	27452
1994	1007	764	1783	22	392	1542	793	231	1085	-289	7338	414	19	777	423	8191
1994.II	1042	952	1944	24	416	1668	796	257	1173	-311	7961	401	21	838	458	8833
1994.III	1173	1031	2000	27	440	1768	810	297	1269	-353	8457	505	22	898	488	9466
1994.IV	1134	1084	2204	29	468	1866	977	321	1355	-388	8871	584	23	947	500	9983
1994	4356	3831	7931	102	1716	6844	3196	1108	4882	-1333	32627	1907	85	3461	1864	36478
1995	1313	1151	2271	30	486	1976	898	297	1388	-355	9446	1042	24	10512	545	11057
1995.II	1329	1270	2373	32	507	2061	928	364	1500	-433	9927	553	25	10509	578	11088
1995.III	1412	1179	2394	32	541	2168	998	387	1627	-464	10275	575	27	10877	601	11478
1995.IV	1428	1226	2663	34	578	2292	1166	423	1756	-511	11060	664	29	11755	633	12388
1995	5482	4824	9701	128	2112	8497	3990	1466	6271	-1764	40708	2834	105	43643	2357	46009
1996	1758	1440	2950	41	620	2471	1229	451	1851	-544	12282	830	31	13143	668	13811
1996.II	1797	1564	3217	44	671	2607	1337	503	1960	-591	13109	916	32	14051	700	14751
1996.III	1811	1628	3338	42	731	2795	1290	540	2036	-633	13581	1163	35	14774	730	15504
1996.IV	1859	1811	3644	37	773	2996	1362	566	2188	-664	14575	1238	37	15854	800	16654
1996	7225	6443	13149	164	2807	10873	5218	2077	8035	-2433	53547	4141	135	57823	2898	60722
1997	2275	1931	3837	43	807	3313	1732	602	2357	-700	16197	1165	40	17408	941	18349
1997.II	2324	1692	4042	60	877	3497	1725	643	2509	-751	16624	1378	43	18043	1053	19098
1997.III	2546	1559	4219	54	975	3659	1754	693	2709	-801	17369	1340	45	18751	1173	19923
1997.IV	2412	1787	4780	58	1008	3974	1740	731	2939	-840	18591	1655	48	20290	1379	21669
1997	9557	6965	16878	215	3667	14445	6951	2677	10514	-3009	48781	5538	176	74498	4546	79044
1998	2876	1440	5285	69	1087	4395	2005	800	3127	-922	20779	1011	53	21245	1639	22888
1998.II	3111	1407	5699	77	1219	4766	2204	851	3369	-970	21823	2023	58	23915	1890	25805
1998.III	3385	1453	5928	76	1361	5128	2484	885	3787	-1003	23490	2266	63	25821	2021	27842
1998.IV	3569	1764	6589	81	1618	5712	2893	952	4268	-1071	26379	2266	71	28714	2167	30881
1998	12941	6064	23501	303	5290	20005	9686	3500	14561	-3971	91888	7580	245	99703	7716	107419
1999	4291	2080	6911	101	1625	6036	2892	923	4380	-1041	28203	1976	71	30259	2068	32318
1999.II	4698	3299	8337	104	1833	6708	3516	983	4793	-1099	33183	2081	82	35352	2225	37577
1999.III	5075	4856	8755	108	1870	6991	3682	1100	5227	-1226	36451	2413	88	38957	2517	41474
1999.IV	5543	8217	10288	127	1968	7492	4178	1400	5976	-1544	43649	2864	97	46610	3371	49981
1999	19607	18452	34291	441	7296	27227	14268	4425	20376	-4897	141486	9345	338	151164	10181	161355
2000	8279	14522	13563	144	2430	9946	4422	1748	7204	-1915	60341	4263	121	64723	5307	70033
2000.II	8637	15919	13725	166	2831	12788	8150	1932	8917	-2140	70931	4401	168	75488	6466	81944
2000.III	8027	18774	14475	254	3034	14366	8400	2132	10389	-2374	77477	5341	163	82983	7942	90925
2000.IV	8985	17553	15755	281	3205	16093	8525	2222	11940	-2501	82556	5739	174	87984	9150	97115
2000	33928	66768	57518	845	11500	53192	29497	8046	38450	-6941	290805	19744	606	311151	28865	340022
2001	11429	13104	17846	291	3889	18601	10777	2611	12710	-2966	88291	6497	196	94968	10775	105763
2001.II	12495	12327	21194	291	4397	20116	10351	2766	13320	-3177	94084	7250	210	101514	11951	113495
2001.III	12428	11604	22637	298	4831	20777	9863	2900	13739	-3353	95288	7001	214	102943	12518	115461
2001.IV	12250	8737	21175	321	5041	22284	9937	3003	14704	-3488	93973	8024	220	102228	12611	114839
2001	48602	45772	82852	1194	18158	81780	40928	11282	54473	-12976	372076	28788	851	401707	47855	449562
2002	11336	10265	18798	421	4766	22493	11134	3198	15756	-3704	94461	8113	235	102809	12550	115359
2002.II	11694	13663	20875	457	4959	24003	11503	3407	17664	-3948	104277	8583	245	113109	13768	126873

## **ANEXO 2**

**Anuarios Estadísticos de la Superintendencia de Compañías**

## **ANEXO 3**

### **Betas de Países Emergentes**

**VALORES DE BETA DE PAISES EMERGENTES**

<b>SECTOR</b>	<b>Industria</b>	<b>Número de Firmas</b>	<b>Beta</b>	<b>Beta Promedio</b>
	Inactive/Unknown	1	1.19	<b>1.190</b>
<b>AGRICULTURA</b>	Advanced Materials/Prd	13	1.02	<b>0.922</b>
	Agricultural Biotech	5	1.00	
	Agricultural Chemicals	62	0.94	
	Agricultural Operations	72	0.85	
	Forestry	10	0.90	
	Pastoral&Agricultural	15	0.92	
	Poultry	9	0.87	
	Tea	2	0.89	
<b>MINAS Y CANTERAS</b>	Bldg Prod-Cement/Aggreg	153	0.84	<b>0.923</b>
	Coal	16	0.86	
	Diamonds/Precious Stones	1	0.62	
	Diversified Minerals	29	1.03	
	Gold Mining	17	0.87	
	Metal-Aluminum	22	0.90	
	Metal-Copper	13	0.90	
	Metal-Diversified	19	0.83	
	Metal-Iron	8	0.92	
	Mining Services	2	1.40	
	Non-Ferrous Metals	23	0.89	
	Oil Comp-Explor&Prodtn	33	0.89	
	Oil Comp-Integrated	44	0.99	
	Oil Refining&Marketing	45	0.98	
	Oil&Gas Drilling	3	1.16	
	Oil-Field Services	8	0.83	
	Platinum	5	1.07	
	Precious Metals	1	NA	
	Silver Mining	3	0.71	
	Textile-Apparel	45	0.88	
<b>INDUSTRIAS</b>	Aerospace/Defense	9	0.82	<b>0.918</b>
	Aerospace/Defense-Equip	7	0.89	
	Apparel Manufacturers	46	0.94	
	Athletic Equipment	1	NA	
	Athletic Footwear	6	0.78	
	Auto-Cars/Light Trucks	49	1.00	
	Auto-Med&Heavy Duty Trks	11	1.00	
	Auto-Truck Trailers	1	1.18	
	Batteries/Battery Sys	7	0.68	
	Bicycle Manufacturing	7	0.95	
	Bldg Prod-Air&Heating	6	0.97	
	Bldg Prod-Doors&Windows	4	0.96	
	Bldg Prod-Light Fixtures	1	0.77	
	Bldg Prod-Wood	14	0.86	
	Brewery	45	0.75	
	Ceramic Products	22	0.88	
	Chemicals-Diversified	50	0.85	
	Chemicals-Fibers	26	1.04	
	Chemicals-Other	37	1.02	
	Chemicals-Plastics	35	0.98	
	Chemicals-Specialty	32	0.94	
	Circuit Boards	35	1.15	
	Coatings/Paint	20	0.82	
	Coffee	2	0.96	
	Collectibles	1	0.44	
	Computers	34	1.05	
	Computers-Integrated Sys	34	0.99	
	Computers-Memory Devices	12	1.21	
	Computers-Other	3	0.77	
	Computers-Peripher Equip	37	1.13	
	Containers-Metal/Glass	15	0.85	
	Containers-Paper/Plastic	28	0.92	
	Cosmetics&Toiletries	13	0.74	
	Crystal&Giftware	1	0.60	
	Diagnostic Equipment	1	0.90	
	Electric Products-Misc	26	1.01	
	Electronic Compo-Misc	112	1.11	
	Electronic Compo-Semicon	35	1.15	
	Electronic Connectors	7	0.96	
	Electronic Design Automa	1	0.80	
	Electronic Measur Instr	5	0.80	
	Electronic Secur Devices	5	0.88	
	Electronics-Military	1	0.85	
	Engines-Internal Combust	18	0.93	
	Explosives	1	NA	
	Firearms&Ammunition	1	0.89	
	Fisheries	12	0.84	
	Food-Baking	5	0.85	



	Food-Canned	10	0.81	
	Healthcare Safety Device	1	0.82	
	Hospital Beds/Equipment	1	0.56	
	Identification Sys/Dev	1	NA	
	Industr Audio&Video Prod	4	1.14	
	Industrial Automat/Robot	6	1.04	
	Industrial Gases	2	0.52	
	Instruments-Controls	3	1.07	
	Lasers-Syst/Components	1	0.99	
	Lighting Products&Sys	8	0.87	
	Mach Tools&Rel Products	14	0.95	
	Machinery -Constr&Mining	18	0.99	
	Machinery -Electric Util	2	0.91	
	Machinery-Electrical	9	0.91	
	Machinery -Farm	1	NA	
	Machinery -General Indust	57	0.96	
	Machinery -Material Handl	4	0.86	
	Machinery -Print Trade	1	1.02	
	Machinery -Pumps	3	0.88	
	Machinery -Therml Process	6	1.02	
	Medical Products	5	0.86	
	Medical Steriliz Product	1	NA	
	Medical-Biomedical/Gene	11	0.93	
	Medical-Drugs	115	0.88	
	Medical-Generic Drugs	3	0.69	
	Metal Processors&Fabrica	50	0.97	
	Metal Products-Fasteners	7	1.05	
	Miscellaneous Manufactur	14	0.93	
	Motorcycle/Motor Scooter	11	0.94	
	Networking Products	17	0.92	
	Office Automation&Equip	6	0.90	
	Oil Field Mach&Equip	3	1.05	
	Optical Supplies	4	0.60	
	Paper&Related Products	65	0.88	
	Petrochemicals	59	0.99	
	Power Conv/Supply Equip	32	0.97	
	Rubber&Vinyl	7	0.89	
	Rubber/Plastic Products	17	0.89	
	Rubber-Tires	28	0.86	
	Semicon Compo- Intg Circu	21	1.20	
	Semiconductor Equipment	23	1.29	
	Soap&Cleaning Prepar	10	0.92	
	Steel Pipe&Tube	26	0.86	
	Steel-Producters	91	0.95	
	Steel-Specialty	24	0.83	
	Sugar	13	0.91	
	Superconductor Prod&Sys	1	0.91	
	Telecommunication Equip	46	1.12	
	Textile-Products	74	0.91	
	Vitamins&Nutrition Prod	5	0.89	
	Wire&Cable Products	28	1.06	
	Wireless Equipment	22	1.02	
	Wool	2	0.89	
	X-Ray Equipment	1	0.93	
ELECTRICIDAD	Electric-Distribution	35	0.73	0.800
	Electric-Generation	56	0.91	
	Electric-Integrated	145	0.83	
	Electric-Transmission	4	0.92	
	Independ Power Producer	3	0.60	
CONSTRUCCION	Bldg&Construct Prod-Misc	46	0.95	0.954
	Building&Construct-Misc	61	0.98	
	Building-Heavy Construct	60	1.00	
	Building-Maint&Service	1	NA	
	Energy-Alternate Sources	5	NA	
	Pipelines	5	0.88	
COMERCIO	Audio/Video Products	36	0.98	0.827
	Beverages- Non- alcoholic	29	0.82	
	Beverages- Wine/Spirits	44	0.79	
	Bldg-Residential/Commer	23	0.89	
	Commercial Serv -Finance	3	0.64	
	Commercial Services	11	0.83	
	E-Commerce/Products	3	1.13	
	E-Commerce/Services	4	0.77	
	Home Furnishings	14	0.73	
	Import/Export	36	0.92	
	Medical-Whsle Drug Dist	10	0.85	
	Office Furnishings-Orig	3	0.43	
	Office Supplies&Forms	2	0.80	
	Photo Equipment&Supplies	7	0.97	
	Printing-Commercial	11	0.78	
	Publishing-Books	4	0.84	
Publishing-Newspapers	27	0.90		

	Publishing-Periodicals	5	0.87	
	Radio	2	0.78	
	Retail-Apparel/Shoe	7	0.91	
	Retail-Appliances	5	0.69	
	Retail-Auto Parts	2	NA	
	Retail-Automobile	17	0.84	
	Retail-Building Products	3	0.72	
	Retail-Computer Equip	3	0.69	
	Retail-Consumer Electron	1	1.08	
	Retail-Convenience Store	4	0.62	
	Retail-Discount	12	0.83	
	Retail-Drug Store	7	0.83	
	Retail-Home Furnishings	4	0.61	
	Retail-Hypermarkets	8	0.83	
	Retail-Jewelry	19	0.77	
	Retail-Major Dept Store	17	1.07	
	Retail-Misc/Diversified	27	0.86	
	Retail-Perfume&Cosmetics	2	0.87	
	Retail-Petroleum Prod	9	0.90	
	Retail-Regnl Dept Store	57	0.99	
	Retail-Restaurants	10	0.84	
	Retail-Sporting Goods	2	NA	
	Textile-Home Furnishings	2	0.68	
	Toys	7	0.93	
TRANSPORTE	Airlines	27	1.11	0.970
	Distribution/Wholesale	70	0.92	
	Drug Delivery Systems	2	1.12	
	Marine Services	5	1.07	
	Shipbuilding	12	0.82	
	Storage/Warehousing	5	0.98	
	Transport-Air Freight	2	0.91	
	Transport-Equip&Leasng	1	1.07	
	Transport-Marine	63	0.92	
	Transport-Rail	3	0.95	
	Transport-Services	38	0.91	
	Transport-Truck	6	0.88	
	Whsing&Harbor Trans Serv	19	0.95	
SERVICIOS EMPRESARIALES	Advertising Agencies	6	0.97	0.993
	Advertising Sales	3	1.11	
	Advertising Services	2	0.68	
	Air Pollution Control Eq	2	0.91	
	Airport Develop/Maint	5	0.93	
	Appliances	43	0.89	
	Applications Software	27	1.09	
	Broadcast Serv/Program	9	1.07	
	Cable TV	10	1.06	
	Capacitors	12	1.14	
	Communications Software	5	1.01	
	Computer Aided Design	1	1.34	
	Computer Software	9	1.01	
	Consulting Services	1	NA	
	Data Processing/Mgmt	3	1.06	
	Decision Support Softwar	4	1.18	
	Divers Oper/Commer Serv	9	0.97	
	Diversified Finan Serv	56	0.97	
	Diversified Manufact Op	22	0.84	
	Diversified Operations	184	1.00	
	Educational Software	5	1.14	
	Engineering/R&D Services	33	0.94	
	Enterprise Software/Serv	7	1.04	
	Environ Consulting&Eng	1	0.94	
	E-Services/Consulting	4	1.13	
	Extended Serv Contracts	1	NA	
	Finance-Auto Loans	2	NA	
	Finance-Commercial	7	1.09	
	Finance-Leasing Compan	11	0.98	
	Food-Catering	2	0.72	
	Food-Confectionery	10	0.86	
	Food-Wholesale/Distrib	11	0.76	
	Footwear&Related Apparel	5	0.70	
	Gas-Distribution	43	0.66	
	Hazardous Waste Disposal	1	NA	
	Insurance Brokers	1	0.81	
	Internet Applic Sftwr	1	1.90	
	Internet Incubators	1	NA	
	Internet Infrastr Sftwr	3	1.06	
	Internet Security	1	1.12	
	Internet Telephony	2	1.21	
Investment Companies	64	1.02		
Non-hazardous Waste Disp	1	0.98		
Pollution Control	1	1.07		
Professional Sports	2	0.81		

	Real Estate Mgmt/Service	44	0.90	
	Real Estate Oper/Develop	284	1.04	
	Recycling	1	NA	
	Regional Agencies	1	NA	
	Regional Banks-Non US	11	0.75	
	REITS-Diversified	1	NA	
	Satellite Telecom	10	1.03	
	Security Services	2	0.85	
	Special Purpose Banks	3	0.84	
	Specified Purpose Acquis	1	NA	
	Telecom Eq Fiber Optics	5	1.16	
	Telecom Services	65	1.10	
	Telephone-Integrated	43	0.91	
	Transactional Software	1	NA	
	Venture Capital	4	1.16	
	Water	16	0.74	
	Water Treatment Systems	8	0.99	
SERVICIOS PERSONALES	Auto Repair Centers	1	0.70	
	Auto/Trk Prts&Equip-Orig	65	0.88	
	Auto/Trk Prts&Equip-Repl	15	0.79	
	Casino Hotels	6	0.75	
	Casino Services	1	NA	
	Cellular Telecom	43	0.89	
	Commer Banks Non-US	339	0.92	
	Computer Services	13	0.90	
	Consumer Products-Misc	7	0.88	
	Cruise Lines	2	1.00	
	Electronic Parts Distrib	23	1.09	
	Entertainment Software	3	1.56	
	Feminine Health Care Prd	1	0.65	
	Finance-Consumer Loans	6	0.66	
	Finance-Credit Card	5	1.09	
	Finance-Invest Bnkr/Brkr	77	1.05	
	Finance-Mtge Loan/Banker	4	0.93	
	Finance-Other Services	35	0.95	
	Food-Dairy Products	22	0.75	
	Food-Flour&Grain	15	0.73	
	Food-Meat Products	16	0.66	
	Food-Misc/Diversified	75	0.76	
	Food-Retail	13	0.85	
	Funeral Serv&Rel Items	1	0.56	
	Gambling (Non-Hotel)	3	1.02	
	Golf	2	0.63	
	Hotels&Motels	90	0.86	
	Housewares	7	1.02	
	Interior Design/Architec	1	NA	
	Internet Connectiv Svcs	1	1.00	
	Internet Content-Entmnt	3	1.07	
	Internet Content-Info/Ne	3	0.76	
	Intimate Apparel	3	1.04	
	Invest Mgmt/Advis Serv	8	0.84	
	Life/Health Insurance	21	0.79	
	Linen Supply&Rel Items	1	NA	
	Lottery Services	4	1.23	
	Medical Instruments	2	0.87	
	Medical-Hospitals	20	0.71	
	Medical-Outptnt/Home Med	1	0.99	
	Money Center Banks	31	0.90	
	Mortgage Banks	4	0.81	
	Motion Pictures&Services	8	1.00	
	Multilevel Dir Selling	1	0.48	
	Multi-line Insurance	42	0.86	
	Multimedia	14	0.74	
	Music	5	1.00	
	Property Trust	3	0.31	
	Property/Casualty Ins	39	0.74	
	Public Thoroughfares	31	0.95	
Recreational Centers	2	NA		
Reinsurance	6	0.70		
Rental Auto/Equipment	2	0.77		
Resorts/Theme Parks	5	1.10		
Schools	9	0.70		
Television	11	1.06		
Theaters	4	1.14		
Therapeutics	29	0.92		
Tobacco	24	0.75		
Tools-Hand Held	4	0.65		
Travel Services	15	0.86		
Veterinary Diagnostics	1	0.90		
Web Portals/ISP	7	0.99		
	<b>Market</b>	<b>6145</b>	<b>0.93</b>	<b>0.867</b>

## **ANEXO 4**

### **El Módulo de Elton y Gruber**



# THE INVESTMENT PORTFOLIO

EDWIN ELTON • MARTIN GRUBER • CHRISTOPHER BLAKE

With Additional Contributions  
to User's Manual From:

**Giorgio DeSantis**  
**Joseph Finnerty**  
**William Goetzmann**  
**Ehud Ronn**

Programming development by Intellipro, Inc.

Copyrighted Material

Product Set

[Home](#) > [Business](#) > [Finance](#) > [Investments \(Undergraduate\)](#)

## The Investment Portfolio Software Package Intellipro, Inc.

Title Information

Description

Table of Contents

Hallmark Features



### The Investment Portfolio Software Package Intellipro, Inc.

Edwin Elton, New York University  
Martin Gruber, New York University  
Christopher R. Blake, Fordham University  
ISBN: 0-471-24610-7  
©1998

This title is available for purchase on [Wiley's main website](#).

Instructors may request an evaluation copy for this title

### Description

This software is a powerful windows-based program that lets students create, evaluate, and manage realistic portfolios. It gives them an interactive experience that makes the theory clear and relevant. Students create various portfolios made up of stocks, bonds, mutual funds and treasury bills. They can take their data directly from the software's built-in database, import data from ASCII files, or enter their own data using the software's spreadsheet function.