

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**EL MODELO CAPM COMO
ALTERNATIVA DE LA
ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO Y
CARTERA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

ABRAHAM ULISES RAMÍREZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS: Lic. RUBEN VALBUENA ÁLVAREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICADO A:

A Dios:

*Por darme la vida, estar siempre a mi lado
y las diarias bendiciones en mi andar
sobre todo las que permitieron
concluir la licenciatura.*

A mis padres y hermana:

*Por ser las personas que me han dado
mas amor y confianza, los que con su apoyo
he logrado cumplir mis objetivos,
por ser quienes comparten la tristeza
de mis tragedias y celebran mis triunfos.*

A mis maestros y compañeros:

*Por compartir su experiencia
y conocimiento para terminar este proyecto.*

EL MODELO CAPM COMO ALTERNATIVA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO Y CARTERA

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I.- PREFACIO Y ANTECEDENTES.....	5
1.1.- LA NEGOCIACIÓN DE LOS VALORES.....	5
1.1.1.-Acciones y títulos de deuda.....	5
1.1.2.-El financiamiento e inversión.....	7
1.2.- EFICIENCIA DEL MERCADO.....	10
1.2.1.-La Hipótesis del Mercado Eficiente.....	10
1.2.2.-La Hipótesis del Mercado Eficiente y su relación con el CAPM.....	12
1.3.-LA TEORIA DE CARTERA Y LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO.....	14
1.3.1.-Diversificación de la inversión.....	14
1.3.2.-Relación de riesgo y rendimiento.....	16
1.3.3.-Medición del riesgo de la cartera.....	18
1.3.3.1.-Varianza y desviación estándar.....	18
1.3.3.2.-Riesgo sistémico y no sistémico.....	21
1.3.4.-Combinación de acciones en cartera (Análisis Financiero).....	23
CAPITULO II .- EL MERCADO DE CAPITALES.....	24
2.1.-TIPOS DE DOCUMENTOS NEGOCIADOS.....	26
2.1.1.-Obligaciones (documentos de renta fija).....	27
2.1.2.-Acciones (documentos de renta variable).....	29
CAPITULO III.- METODOLOGIA DEL CAPM.....	32
3.1.-METODOLOGÍA ESTADÍSTICA DEL CAPM REVISIÓN DEL MODELO.....	32
3.1.1.-Regresión del CAPM.....	36
3.2.-METODOLOGÍA FINANCIERA DEL CAPM APLICACIÓN DEL MODELO.....	41
3.2.1.-Obtención de información para el modelo CAPM.....	42
3.2.2.-BETA: Un índice del riesgo sistémico.....	43
3.2.3.-Tasa de rendimiento requerida y la Línea del Mercado de Valores (SML).....	44

3.2.4.-Uso de la prima de riesgo.....	46
3.2.5.-Rendimientos y precios de las acciones.....	46

CAPITULO IV.-CARACTERISTICAS PRÁCTICAS DEL MODELO CAPM.....50

4.1.-ALCANCES DEL CAPM.....50

4.1.1.-Alcances productivos.....50

4.1.2.-Alcances competitivos.....51

4.2.3.-Alcances teórico prácticos.....52

4.2.-CONTRASTES DEL CAPM.....53

4.3.-VALIDEZ DEL CAPM.....56

4.4.-PRUEBAS ESTADISTICAS.....58

4.4.1.-Que midan las limitaciones del modelo.....61

4.4.2.-Que midan la efectividad del modelo.....66

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....71

ANEXO ESTADISTICO.....74

BIBLIOGRAFIA.....90

INTRODUCCION

En las finanzas es común formular dos preguntas básicas: ¿Cómo se miden los riesgos de un recurso? Y ¿Qué factor determina esta valuación del riesgo? En base a estos cuestionamientos se han desarrollado varias metodologías y teorías que buscan resolver la dinámica de las finanzas corporativas, siendo así la Teoría de Cartera la punta de lanza de estas investigaciones, destacando la practica de diversificación de las inversiones la cual es el principio básico de la administración de riesgos. Markowitz¹ (1952, 1959) quien es considerado el padre de lo que se conoce como la Teoría de la Cartera Moderna planteo claramente las líneas a seguir de esta teoría y formuló el problema del portafolio como una opción de la medición y variación de los recursos, en este sentido, su trabajo esta lleno de visiones y sugerencias que se anticiparon en muchos de los desarrollos del campo financiero.

Existen dos modelos que intentan contestar estas preguntas son el Modelo de Fijación de Precios de los Activos Financieros² (CAPM) y la Teoría de los Precios de Arbitraje (APT). La relación entre rendimiento esperado y riesgo sistémico, además de la valuación de valores, son la esencia del Modelo de Fijación de Precios de los Activos de Capital (CAPM) de William Sharpe³, desarrollado en la década de los 60s teniendo implicaciones importantes para las finanzas desde entonces. Al igual que cualquier modelo, éste es la simplificación de la realidad. Sin embargo, nos permite llegar a ciertas implicaciones acerca del riesgo y la cantidad necesaria para compensar este último. Debido a que la presentación completa y matemáticamente rigurosa del modelo se encuentra fuera del alcance de cualquier libro introductorio, nos concentramos en los aspectos generales del modelo así como conceptos que se han abreviado.

Observaremos la evolución del CAPM como una alternativa para simplificar el proceso de la obtención de datos indispensables para tomar decisiones con seguridad

¹ Brealey A Richard “*Principios de Finanzas Corporativas*” México Mc Graw Hill 1993 (2ª edición).

² Sharpe, W.F “Capital Asset Prices: Una teoría de equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo” *Journal of Finance*.

³ Sharpe, William F. 1964. *Capital asset prices: A theory of capital market equilibrium under conditions of risk*. *Journal of Finance*, Se puede consultar una versión en español del artículo, Cuadernos del ICE, enero 1991, pp. 20-24.

frente al mercado, incentivando la inversión, dando origen a nuevas industrias generadoras de ingresos las cuales sirven como cimientos sólidos para buscar una mayor expansión económica y de esta manera aumentar el ingreso neto, así mismo el producto nacional neto y el producto interno bruto; al ascender estos índices, se presenta crecimiento de la economía y se reducen otros indicadores macroeconómicos como la tasa de desempleo o la inflación. De igual manera una creciente inversión, ya sea privada o pública, hace posible la creación de mayor infraestructura, mejorando las condiciones sociales, en aspectos tan vitales como educación, telecomunicaciones, servicios públicos, etc.

Este trabajo estipula aspectos fundamentales con respecto al CAPM, (1) si es el modelo alternativo para simplificar la obtención de índices de rendimiento y riesgo en términos de media – varianza y si mejora los argumentos usados en la teoría de la cartera de Markowitz acerca del rendimiento de las acciones en relación con el rendimiento del mercado, (2) si el premio de riesgo y la Beta son apropiadas y eficaces, cuantificando la proporción de rendimiento de cualquier activo y finalmente (3) si la actuación del CAPM se mejora probándolo sobre muestras más cortas de tiempo.

De esta manera este trabajo de tesis pretende explicar que dentro de la Economía Financiera y en específico en la negociación de los valores que existe en los mercados financieros, es indispensable acudir a los argumentos de la teoría de portafolios y la administración del riesgo, para aplicar una diversificación a las inversiones que controle el riesgo que aportan los activos que emiten las empresas así como el mercado donde se encuentran. Y probar que hasta este momento la manera más conveniente para un inversionista de aplicar estos argumentos es precisamente el Modelo de Valoración de Precios de los Activos Financieros (CAPM) ya que ha logrado por una parte grandes alcances significativos para las finanzas corporativas y por otra resultados satisfactorios ante pruebas estadísticas y econométricas que comprueban y afirman su validez en el funcionamiento del mercado financiero, siendo así el modelo mas eficiente y practico para obtener buenos resultados en las inversiones.

CAPITULO I:

PREFACIO Y ANTECEDENTES

La valoración de activos es un concepto básico de la Economía Financiera y lo más importante al tomar la decisión de invertir en valores ó activos financieros es tener una estimación racional de lo que valen en el momento que se adquieren.

Esto es precisamente lo que hacen los modelos de valoración de activos. Nos dicen cuánto valen hoy los derechos adquiridos al invertir en un valor que la empresa emite para respaldar la operación en relación a los beneficios futuros en forma de capital (utilidades) y dividendos, ajustando dicho valor por el riesgo de no obtener estos beneficios (perdida) y el tiempo que dicha inversión tardará en recuperarse.

El CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) ó Modelo de Valuación del Precio de los Activos Financieros, es un modelo específico que crea un panorama de inversión relacionando el rendimiento que arrojan los activos financieros de acuerdo a la información que presentan sus precios, el riesgo diversificable (riesgo de negocio) y el no diversificable (riesgo del mercado o sistémico).

1.1.- LA NEGOCIACION DE LOS VALORES

1.1.1.-Acciones y títulos de deuda

Los valores son contratos, también llamados títulos, que tienen un valor por lo que representan (una propiedad, un pagaré, un cierto número de mercancías o de dinero) y que pueden ser cambiados, comprados y vendidos entre las personas intercambiando su valor en dinero u otros títulos. En la actualidad ya no se utilizan los papeles, sino anotaciones a través de una institución de depósito de valores que registra quien es el dueño de una cantidad virtual de títulos (fracciones de un título global).

Los valores se clasifican de acuerdo a sus características de operación (emisora, volumen, precio, plazo, tasa de interés, etc.) Y por la representación en valor que de estos se ocupa:

Acciones: Son valores que representan una parte de una empresa, es decir quien posea una acción se convierte en socio de la empresa que la emite y por ello participa de las utilidades y pérdidas que tenga la compañía. El valor de la acción cambia por las expectativas buenas o malas de la compañía (sube con las buenas expectativas y baja por las malas noticias económicas o la disminución de utilidades). Las utilidades y las pérdidas sólo se pueden obtener al vender o cuando la empresa hace pagos de dividendos o pagos parciales por disminución de capital.¹

Deuda: Son valores que representan una parte de las responsabilidades o compromisos que emite la empresa, es decir, al adquirir un título de deuda el inversionista se convierte en uno de los acreedores a los que la empresa debe pagar intereses. Si uno adquiere la deuda al emitirse y se espera a recuperar su dinero invertido al vencimiento del plazo, entonces no es importante la variación del precio del valor; sin embargo si se desea vender antes del vencimiento, para cambiar el valor por dinero, entonces las variaciones en el mercado pueden afectar el dinero que se recupera; los factores que pueden cambiar la cantidad del dinero invertido son, entre otros: variación al alza de las tasas, las perspectivas de la empresa y la economía en su conjunto. Las entradas de dinero en estos valores se dan cuando se reciben pagos de intereses o cupones y/o amortización de capital (recuperación del dinero prestado). Las utilidades o pérdidas sobre el valor de compra después de la emisión y venta antes de la amortización están relacionadas con la variación de las tasas.²

En el mercado de valores hay diferentes tipos de instrumentos dentro de cada mercado (mercado de capitales, deuda, metales, sociedades de inversión, derivados etc.). La operación más común que hacen los usuarios es la compra y venta de valores, y estas negociaciones se hacen a través de intermediarios financieros como pueden ser las casas de bolsa que ofrecen intermediar en el mercado otro tipo de operaciones sobre los valores como: reporto, préstamo de valores, ventas en corto, operaciones de arbitraje, etc.; otro intermediario son las sociedades de inversión donde la única operación permitida es la compraventa de sus acciones a través de un operador, administrador o distribuidor de acciones de la misma sociedades de inversión. Ambos intermediarios

¹ Martín y Ruiz; El inversionista y los mercados financieros. Ed. Ariel 1991

² Herrera Avendaño Carlos, Fuentes de Financiamiento, México, SICCO, 2002 (2da edición)

prestan servicios de asesoría para invertir con representantes autorizados y en ninguno de los casos hay operaciones de crédito con el intermediario financiero esta es una actividad que pertenece a la banca comercial y/o el sector de organizaciones auxiliares del crédito.

1.1.2.- El financiamiento y la inversión

Dentro de las negociaciones de compra y venta de los valores que ofrece el mercado de valores, se toman en cuenta dos criterios fundamentales para llevar a cabo la negociación en tal mercado, dichos criterios son: el financiamiento y la inversión.

El financiamiento es otorgar a una empresa recursos para poder operar, dicho financiamiento se puede hacer por medio de dos variables, la primera y la más común es por medio del capital social, es decir las aportaciones de cada uno de los socios, a una parte proporcional de la empresa (con voz voto dentro de la junta administrativa), o bien que la empresa emita acciones para captar dinero de los accionistas, la segunda variable es emitiendo títulos de deuda, entre los más comunes se encuentran los bonos, que a diferencia de las acciones, el tenedor de bonos no es dueño de una parte proporcional de la empresa, pero esta tiene una deuda la cual se le hará cumplir a un determinado plazo pagando el dinero que recibió más un premio o un cupón que no es más que la tasa de interés.³

La inversión en valores es la parte que crea el financiamiento para las empresas, ya que al acudir al mercado tanto de acciones, bonos, o algunos otros instrumentos emitidos por empresas para invertir en ellas, y por su puesto obtener tanto la inversión realizada más una utilidad, las empresas obtienen el capital necesario para operar.

En esta investigación la parte que más nos interesa indagar es el papel que juega el inversionista, ya que al obtener los instrumentos de inversión se enfrenta al riesgo de perder (más específicamente el riesgo financiero⁴), por tanto es indispensable tener conocimiento de cada uno de los elementos que conforman el concepto.

³ Brealey A Richard “*Principios de Finanzas Corporativas*” México Mc Graw Hill 1993 (2ª edición).

⁴ Aquellos riesgos que están relacionados con las posibles pérdidas en los mercados financieros

Existen dos tipos de inversión en el criterio del inversionista: La inversión real, que entendemos con situaciones como la creación de un activo físico de larga duración, la construcción de una nueva planta, un nuevo producto o la puesta en marcha de una nueva red de distribución de los productos de una empresa. Y la inversión financiera que a diferencia de la inversión real se adquiere un derecho sobre una inversión real ya existente, esta se efectúa con los excedentes después de la operación normal de la empresa⁵.

Cuando se tiene una inversión se deben de tomar en cuenta ciertos factores que son indispensables para la comprensión de este concepto, cuatro factores que se consideran inherentes a la inversión: **Liquidez** que se refiere a la disponibilidad de recursos o la susceptibilidad de compra-venta de cierto bien dentro de un mercado, **el rendimiento** como medida de beneficio sobre una inversión realizada, **el plazo** ya que es el horizonte de tiempo en el cual se espera obtener los beneficios esperados de la inversión y **el riesgo**⁶ pues este es la incertidumbre o probabilidad de no obtener los beneficios esperados.

Los requisitos de solvencia consisten en asegurar la liquidez y un adecuado flujo de caja, que es lo mismo que asegurar la capacidad de la empresa para pagar las diferentes obligaciones que se tenga. Los activos líquidos incluyen instrumentos que generan directamente rendimientos de caja o que pueden convertirse rápidamente en efectivo, los activos líquidos incluyen suministros, para ser vendidos durante todo el año.

Una liquidez adecuada es esencial para asegurar un flujo de caja suficiente. Igualmente, las reservas adecuadas de liquidez pueden facilitar los planes de contingencia durante los cambios en la producción o en las condiciones difíciles del mercado. Sin embargo, el exceso de liquidez generalmente genera tasas más bajas de retorno que los activos fijos, ya que estos últimos pueden ser vendidos y así recuperar

⁵ Marmolejo González Martín, Inversiones Practica, Metodología, Estrategia y Filosofía, IMEF México 1994

⁶ Estadísticamente el riesgo es la desviación estándar sobre un vector de rendimientos promedio

parte de la inversión. La regulación del tiempo es muy importante para asegurar flujos de caja adecuados. Con un plan adecuado de gastos, se pueden conocer las necesidades de flujo de caja con una certeza razonable. Esto permite planificar las previsiones y sacar ventaja de oportunidades atractivas relacionadas con el precio.

Son las decisiones de inversión las que se basan en proyecciones acerca de los costos de préstamos futuros o el costo de oportunidad de fondos invertidos. El capital prestado puede ser una inversión razonable, especialmente si se es prudente en el gasto/ejecución financiero de la empresa. El crédito es una parte vital de la mayoría de los negocios, sin embargo, se puede algunas veces influir en la tasa de interés por medio de la disminución del índice de deuda de efectivo y a través del uso de seguros acompañados de un buen plan de mercadeo. Estas acciones ejecutadas correctamente reducen la exposición al riesgo de un inversionista.

1.2.- EFICIENCIA DEL MERCADO

1.2.1.-La Hipótesis del Mercado Eficiente

La Hipótesis del Mercado Eficiente se refiere a un mercado informativamente eficiente, es decir que los precios del mercado reflejen por completo la información disponible que le da valor, esto significa que ya se han ajustado por completo a niveles

congruentes que arrojan diariamente. Si el mercado es eficiente con relación a cierta información, esto también implica que no se puede usar para seguir una estrategia de negociación para “ganarle al mercado”⁷, debido a que si los precios ya se han ajustado por completo para reflejar la información determinada disponible, entonces no hay posibilidad de utilizar en forma ventajosa en la negociación ya que cualquier parte de esta información ya estaría reflejada en los precios del mercado.

De acuerdo a la actualización de la información de los precios de mercado existen tres niveles de eficiencia propuestos por los autores del “*El inversionista y los mercados financieros*”⁸, mencionan que la eficiencia del mercado es: débil, semifuerte o fuerte, sabiendo esto podemos explicar la clasificación de acuerdo con el tiempo en que tarda la información en actualizarse. Las tres formas de eficiencia de mercado son las siguientes:

Mercados con información histórica (Forma débil de eficiencia). Este tipo de mercado es aquel que refleja por completo toda la información histórica de los precios del mercado, cifras de volumen, la cantidad de posiciones en descubierto existentes, siendo inútil para dirigir una estrategia de negociación.

Mercado con información actual (Forma semifuerte de eficiencia). En este mercado los precios en todo momento reflejan por completo la información histórica y pública que, es dada a conocer en los medios masivos de comunicación como los periódicos, la televisión, (por lo general toda esta información pública debe ser actual).

Mercado con información especulativa ó futura (Forma fuerte de eficiencia). Este tipo de eficiencia de mercado es donde los precios de mercado reflejan por completo cualquier tipo de información, tanto histórica como pública y además de

⁷ Consta de tener información privilegiada que ayude a la tomar de decisiones de inversión anticipadamente que todos los inversionistas dentro de los mercados financieros

⁸ Martín y Ruiz; El inversionista y los mercados financieros. Ed. Ariel 1991

información especulativa, la cual es la información futura, lo que se prevé que pase con los precios de mercado.

En la actualidad existen numerosas leyes que regulan al uso apropiado de valores. Ocasionalmente se descubren infractores de estas leyes, quienes incluso se enfrentan a ser consignados por autoridades. Si la forma fuerte de eficiencia de mercado es cierta, estas leyes no tendrían razón de ser, de ser así los intentos para utilizar esta información son inútiles debido a que toda estaría ya reflejada en el precio de los valores. Por otra parte, si la forma fuerte de eficiencia de mercado no es cierta, entonces existe una probabilidad mayor de la validez de estas leyes reguladoras y tal vez valga la pena que se les haga cumplir de forma más estricta.

Un mercado eficiente es aquel que responde bien y rápidamente a nueva información. La respuesta de un mercado a la nueva información es muy importante para su equilibrio. Aunque el modelo de fijación del precio de los activos de capital (CAPM) pueda señalar cuál debe ser la relación de equilibrio entre el rendimiento esperado y el riesgo, toda esta teoría no tendría valor alguno para su aplicación práctica si los mercados nunca tendieran hacia este equilibrio

El rápido ajuste de los precios del mercado a la nueva información es el mecanismo mediante el cual el mercado se mueve hacia el equilibrio. Si los precios del mercado no responden a nueva información en tal forma que desplacen el mercado hacia el equilibrio, entonces no existe motivo alguno para pensar que los mercados reales se comportan en la forma que el CAPM implica.

1.2.2.-La Hipótesis del Mercado Eficiente y su relación con el CAPM

En relación a los párrafos anteriores partiremos de que el CAPM especifica la norma del mercado para la relación entre riesgo y el rendimiento esperado y por otra parte las pruebas de la eficiencia del mercado buscan situaciones en las que se viole la relación especificada. En adelante trataremos de explicar cuales son estas situaciones y de que manera confrontan el supuesto de equilibrio de los precios de los activos financieros propuesto por el CAPM.

Es difícil de concebir de que exista una situación dentro del mercado donde no se corren riesgos y no se necesita capital para invertir, por ejemplo si en dos países diferentes dentro de sus respectivas bolsas de valores se negocian la misma acción, y en determinado tiempo el precio de las acciones diferencia, en esta situación un corredor puede comprar en forma simultánea en la bolsa donde el precio de la acción sea mas barata, y venderla en la bolsa donde el precio de la acción sea mas cara.⁹ Esta operación no se tendría riesgos debido a que ambas operaciones se realizarán en forma simultánea y no se requeriría capital debido a que las dos operaciones quedarían terminadas en el mismo momento. A esta operación se le conoce como arbitraje.

De acuerdo con lo que propone el CAPM de escoger una acción que busca el rendimiento mas alto al menor riesgo posible,¹⁰ la operación de arbitraje no coincide con este modelo de valoración de activos financieros dentro de una cartera (CAPM) pues se supone que una inversión sin riesgos debería ganar la tasa libre de riesgo, sin embargo, es para inversiones a lo largo de un plazo. En el arbitraje no hay inversión ya que no transcurrió tiempo alguno mientras los fondos estuvieron comprometidos, y para que exista inversión tiene que haber una asignación de fondos durante algún tiempo, de igual forma, no existe riesgo porque las dos operaciones se realizaron al mismo tiempo.

En consecuencia se concluye que de acuerdo al CAPM, no debería existir arbitraje, ya que es fácil ver que en un mercado que permita esta condición no está funcionando en forma eficiente y que la existencia de oportunidades de arbitraje significa que existen oportunidades de utilidades no explotadas en el mercado. Podría decirse en forma estricta y coloquial que la presencia de oportunidades de arbitraje quiere decir que hay dinero en el suelo y que nadie lo quiere levantar.¹¹

Los inversionistas están a favor de rendimientos esperados más altos, si todos los demás factores permanecen igual. Si esto es así y si persisten las oportunidades de arbitraje, esto implica que los precios de mercado no están toda la información

⁹ Gell C. Alejandro e Isrra Senderovich, "Sistema estratégico de inversiones", editores Macihi Buenos Aires Argentina.

¹⁰ Relación Rendimiento Riesgo

¹¹ Días Cañedo Javier Márquez, "Carteras de inversión, fundamentos teóricos y modelos de selección optima" LIMUSA México 1981.

disponible. En este caso, la información que no estaría reflejada en los precios del mercado es el hecho de que el bien se estuviera vendiendo a dos precios diferentes en dos mercados distintos. También, el que persistan oportunidades de arbitraje se tendría que reconocer que el mercado no es eficiente, incluso en el sentido débil y que el CAPM es falso¹².

En adelante explicaremos el CAPM y argumentaremos que dentro del ambiente del inversionista este modelo es una alternativa para poder tener clara la relación de riesgo y rendimiento que tienen los activos que se negocian dentro de los mercados financieros, y que es indispensable conocer la eficiencia de la información que arroja cada uno de los precios de estos instrumentos financieros. Es muy posible que con las condiciones de arbitraje nos encontremos con situaciones que pueden ir en contra de la veracidad del modelo CAPM, pero con lo que mencionamos anteriormente de los mercados eficientes podemos explicar el origen de estas situaciones y sabremos de antemano que se pueden dar más fácilmente en un mercado eficiente, pero que sirven para un mercado que no es eficiente

1.3.-LA TEORÍA DE CARTERA Y LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

Harry M. Markowitz es considerado el padre de la teoría moderna de portafolios ya que en su artículo escrito en 1952 denominado “Selección de Portafolios” propone que las opciones o proyecciones acerca de los títulos financieros siguen las mismas reglas de probabilidad que obedecen las variables aleatorias.

De este supuesto se desprende que (1) el rendimiento esperado del portafolios es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los títulos financieros individuales y (2) la varianza del rendimiento del portafolios es una función particular de las variaciones y covarianzas de los títulos financieros entre su influencia del portafolios.

¹² Gell C. Alejandro e Isrra Senderovich, “Sistema estratégico de inversiones”, editores Macihi Buenos Aires Argentina.

1.3.1.-Diversificación de la inversión

A partir de la relación riesgo y rentabilidad, Harry Markowitz considerado el padre de la teoría de portafolios, al inicio de su investigación centró su atención en la práctica habitual de la diversificación de carteras y explico matemáticamente el comportamiento del inversionista ya que dentro de una distribución normal se pueden definir dos parámetros, los cuales son la media o la rentabilidad esperada y las variaciones a la media que es varianza o la desviación estándar, lo cual puede ser definido como la probabilidad de que no se de el nivel de rentabilidad esperado, y esto no es mas que el riesgo, esto lleva a que Markowitz defina que si las rentabilidades se distribuyen normalmente, éstas son las dos únicas medidas que un inversionista necesita considerar.¹³

Además Markowitz mostró cómo un inversionista puede reducir la desviación estándar (el riesgo) de una media esperada (rentabilidad de una cartera), esto era posible eligiendo acciones cuyas oscilaciones no sean paralelas, es decir que no tengan una alta relación en su comportamiento (esto es la covarianza entre las acciones). De esta manera Markowitz descubrió una forma mas practica y optima para la diversificación de una cartera de acciones.¹⁴

En este trabajo de tesis se parte del supuesto de diversificación dentro de una cartera de inversión¹⁵, la cual trata de presentar de forma detallada la información de cada uno de los instrumentos, enfatizando en sus rendimientos y sus riesgos que componen esta cartera. El no diversificar la inversión, es decir no distribuir el monto de la inversión en participación porcentual de cada uno de los instrumentos, presenta dos panoramas posibles en el resultado de la inversión, uno optimista, el cual resulte que la

¹³ Brealey A Richard “*Principios de Finanzas Corporativas*” México Mc Graw Hill 1993 (2ª edición) pp. 477, 478

Herrera Avendaño Carlos, *Fuentes de Financiamiento*, México, SICCO, 2002 (2ª edición.)

¹⁴ Díaz Cañedo Javier Márquez, “*Carteras de inversión, fundamentos teóricos y modelos de selección optima*” LIMUSA México 1981.

¹⁵ Teoria de Cartera Harry Markowitz

inversión absorba todas las ganancias, y el pesimista, que la inversión absorba toda la pérdida.

En si se busca tener un grado de diversificación de riesgo que no es otra cosa mas que la distribución de la inversión en todo el menú de opciones a invertir, de tal forma que en un instrumento muy riesgoso presente perdidas no afecte el total de la inversión, de ese modo poder identificar los instrumentos que nos presentan pérdidas y renunciar o desistir de invertir en ellos, e identificar aquellos que presentan ganancia e invertir o incrementar la inversión en estos instrumentos.

Para realizar esta diversificación se toman en cuenta los criterios de la inversión (Rendimiento, Riesgo, Liquidez, Plazo, Tasa de Interés, etc.) que tratan de forma individual cada uno de los activos y también a nivel macroeconómico, es decir el funcionamiento y comportamiento de la economía del país, además de establecer ciertos parámetros de eficiencia y maximización, los cuales son tomados en cuenta para considerar los activos a formar parte de un portafolio de inversión que arroje utilidades al inversionista y de esta manera este sea un portafolio óptimo.¹⁶

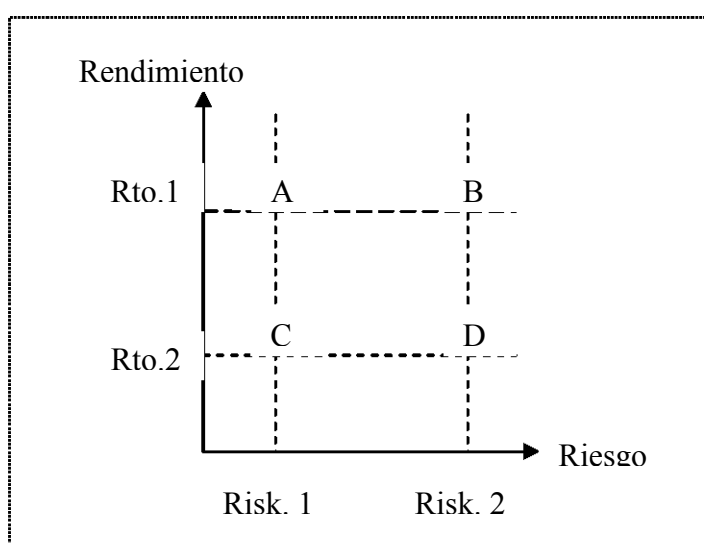
Ya que cada empresa emite acciones en los mercados financieros, estas acciones pueden ser consideradas como una cartera de inversiones en activos reales, debido al efecto de diversificación, que consiste en distribuir el riesgo en diversas negociaciones de inversión, una cartera como ésta al ser menos riesgosa valdría más que la suma de las inversiones particulares. Incluso en mercados de capitales eficientes, los individuos pueden diversificar a un costo mínimo ya que se puede dar el caso en que el costo de diversificación sea nulo y nadie estará dispuesto a pagar más por una empresa diversificada que por un conjunto de empresas independientes con las mismas inversiones. Si las empresas existen para agregar valor obteniendo ventajas competitivas, toda empresa que tenga inversiones en áreas en que no tiene ventajas competitivas se estará restando valor, sus accionistas estarán mejor recibiendo los

¹⁶ Fierre Masse, “La elección de las inversiones, criterios y métodos”, Sasitana S.A.

fondos que iban a ser destinados a proyectos inconvenientes e invertirlos en empresas que agreguen valor o seguros.

1.3.2.-Relación de riesgo y rendimiento

Los inversionistas tienen mayor cuidado al invertir, ya que no aceptan muy fácilmente el riesgo de una inversión, por tanto, exigen una mayor rentabilidad de la cartera, es por tal motivo que la situación del inversionista más racional es enfrentarse a la combinación de su portafolio que le arroje los rendimientos más altos a menor riesgo. Esto se explica mejor con la siguiente gráfica de la relación riesgo rendimiento.¹⁷



La mejor decisión de un inversionista es escoger un instrumento con un nivel de rentabilidad muy alto, y que tenga un nivel de riesgo muy bajo (punto A), y la peor decisión es tomar un instrumento con rendimiento bajo y un nivel de riesgo más alto (punto D). Estos son los dos extremos dentro de un rango de decisión y en medio de ellos se encuentran otras situaciones.

La primera situación alternativa es la que marca el punto B, y es cuando se tiene un instrumento con un rendimiento alto pero también su nivel de riesgo es elevado. La otra situación alternativa que se presenta está en el punto C, y es cuando se tiene un instrumento con poco rendimiento y poco riesgo.

¹⁷ Brealey A Richard "Principios de Finanzas Corporativas" México Mc Graw Hill 1993 (2ª edición). pp 479-481

En la toma de decisiones de los instrumentos no podemos toparnos con que pueden existir dos instrumentos que tengan el mismo nivel de riesgo pero diferente nivel de rendimiento (uno mayor que el otro), la decisión racional es escoger el instrumento con mayor rendimiento, ya que ambos tienen el mismo nivel de riesgo. Por otro lado pueden existir dos instrumentos con el mismo nivel de rendimiento pero con diferentes niveles de riesgo (uno mayor que otro), la mejor decisión del inversionista es escoger el instrumento que tenga el grado más bajo de riesgo, ya que los dos instrumentos tienen el mismo nivel de rendimiento.

1.3.3.-Medición del riesgo de cartera

Dado que el riesgo aumenta en eventos futuros, su presencia en la inversión de activos financieros predomina, ante esta situación resulta imposible eliminarlo. La única forma de enfrentarlo es administrándolo, distinguiendo las fuentes de donde proviene, midiendo el grado de exposición que asume y eligiendo las mejores estrategias disponibles para controlarlo.

Debemos distinguir entre riesgo e incertidumbre, se habla de que cuando el riesgo puede ser medido a través de la combinación de todos los eventos que pueden ocurrir con sus respectivas probabilidades de que ocurra cada evento, y por tanto para conocer el riesgo necesariamente debemos contar con suficiente información histórica para estimar estadísticamente una distribución de probabilidades. Este es el caso del rendimiento de las acciones y bonos frecuentemente negociados en los mercados financieros. El riesgo (medible) está asociado con la varianza mientras la incertidumbre está asociada con la volatilidad.

1.3.3.1.- Varianza y desviación estándar

Las medidas estadísticas más habituales de la variabilidad son la varianza y la desviación estándar. La varianza de la rentabilidad del mercado es el valor esperado del cuadrado de las desviaciones respecto al rendimiento esperado. En otras palabras,

$$\text{Varianza } (\bar{R}_m) = \text{valor esperado de } (\bar{R}_m - R_m)^2$$

Donde \bar{R}_m es el rendimiento actual y R_m es el rendimiento esperado. La desviación estándar es simplemente la raíz cuadrada de la varianza:

$$\text{Desviación estándar de } \bar{R}_m = \sqrt{\text{varianza}(\bar{R}_m)}$$

La desviación estándar la denotamos por σ y la varianza por σ^2

Supongamos que se tiene el siguiente juego: comenzamos invirtiendo \$100, luego se lanzan dos monedas al aire. Por cada cara que saque consigue la inversión inicial más un 20 por ciento y por cada cruz que saque recupera la inversión inicial menos un 10 por ciento. Esta claro que son cuatro probables resultados:

- Cara + cara: gana 40 por ciento.
- Cara + cruz: gana 10 por ciento.
- Cruz + cara: gana 10 por ciento.
- Cruz + cruz: gana 20 por ciento.

Hay una posibilidad entre cuatro, o un 0.25, de obtener un 40 por ciento, dos entre cuatro, o un 0.5, de obtener un 10 por ciento, y una entre cuatro, o un 0.25, de perder un 20 por ciento. La rentabilidad esperada del juego es, por tanto, la media ponderada de los resultados posibles:

$$\text{Rentabilidad esperada} = (0.25*40)+(0.5*10)+(0.25*-20)= +10\%$$

CUADRO No. 1 VARIANZA Y DESVIACIÓN ESTANDAR

Tasa de Rendimiento (R)	Desviación del Rendimiento Esperado ($\bar{R} - R$)	Cuadrado de la Desviación ($(\bar{R} - R)^2$)	Probabilidad	Probabilidad * Cuadrado de la Desviación
40	30	900	.25	225
10	0	0	.5	0

-20	-30	900	.25	225
Varianza= valor esperado de $(\bar{R} - R)^2 = 450$				
Desviación Estándar = $\sqrt{\text{varianza}} = \sqrt{450} = 21$				

Este cuadro muestra que la varianza de las rentabilidades porcentuales es 450. La desviación estándar es la raíz cuadrada de 450 o 21. Este valor viene expresado en las mismas unidades que la tasa de rentabilidad, así que puede decirse que la variabilidad del juego es de un 21 por ciento.

El riesgo de un activo puede expresarse completamente, como se vio en el juego de lanzar dos monedas, describiendo todos los resultados posibles y la probabilidad de cada uno. Para activos reales esto es muy complicado y a menudo imposible. Por ello, se usa la varianza y la desviación estándar para resumir la variabilidad de los posibles resultados. Estas medidas son índices naturales del riesgo. Si el resultado del juego de lanzar una moneda hubiera sido cierto, la desviación estándar habría sido cero. La verdadera desviación estándar es positiva pues no sabemos qué puede ocurrir.

Pensemos en un segundo juego, igual que el primero excepto que por cada cara supone una ganancia de un 35 por ciento y cada cruz una pérdida de un 25 por ciento. Al igual que el primer juego, este tiene cuatro posibles resultados:

- Cara + cara: gana 70 por ciento.
- Cara + cruz: gana 10 por ciento.
- Cruz + cara: gana 10 por ciento.
- Cruz + cruz: gana 50 por ciento.

En este juego el rendimiento esperado es de 10 por ciento, la misma que el primer juego. Pero su desviación estándar es el doble que el primer juego, 42 por ciento frente a 21 por ciento. Comparando estas dos medidas observamos que el segundo juego es dos veces más arriesgado que el primero.

En principio se puede estimar la variabilidad de cualquier cartera de acciones u obligaciones por el procedimiento anterior. Se identifican los resultados posibles, se

asigna una probabilidad a cada resultado y se efectúan los cálculos, Pero ¿Dónde obtenemos las probabilidades? Estas no se pueden conocer a través de los periódicos, lo más que podemos encontrar son estimaciones.

Por este motivo la mayor parte de los analistas financieros comienzan observando la variabilidad en el pasado. No hay ningún riesgo en observar los datos anteriores de los valores, pero es razonable suponer que las carteras que están compuestas con valores de alta variabilidad en el pasado, tenga un comportamiento futuro poco predecible.

Conocer en todo momento cuál es la posición de riesgo en cada una de las entidades financieras con las que se invierte es muy útil, pues de esta manera se puede iniciar nuevos procesos de negociación, renegociar una operación financiera y centrar nuestros esfuerzos en aminorar nuestro riesgo en una determinada entidad. Sin embargo lo habitual es que no tengamos una única operación, en cada entidad sino que mantengamos varias operaciones en cada una de las entidades con las que se trabaja, así mismo lo más probable es que las fechas de contratación, plazos de amortización, tipos de interés y capitales sean distintos en cada operación y entidad.

1.3.3.2.- Riesgo sistémico y no sistémico

En estudios de investigación se observa que pasa con el riesgo del portafolio cuando acciones seleccionadas de forma aleatoria se combinan para formar portafolios con iguales ponderaciones. Cuando empezamos con una acción única, el riesgo del portafolio es la desviación estándar de esa única acción. A medida que el número de acciones seleccionadas aleatoriamente del portafolio se incrementa, el riesgo total del portafolio se reduce. Sin embargo, tal reducción es a una tasa decreciente. Así, una proporción sustancial del riesgo del portafolio puede eliminarse con una cantidad relativamente moderada de diversificación.

El principio básico de la metodología del CAPM es saber identificar las causas que hacen riesgoso un portafolio de inversión, por tanto es necesario plantear una

subdivisión del riesgo que muestre las características que tienen cada uno de los tipos de riesgo que existen

El riesgo del portafolio total consta de dos componentes:

$$\text{Riesgo total} = \text{Riesgo sistémico} \quad \text{Riesgo no sistémico} \\ \text{(no diversificable o} \quad + \quad \text{(diversificable o} \\ \text{inevitable)} \quad \text{evitable)}$$

La primera parte del riesgo total de cartera es el riesgo sistémico el cual se debe a los factores de riesgo que afectan al mercado global, tales como cambios en la economía de la nación, la reforma fiscal del Congreso, o un cambio en la situación energética mundial. Estos son los riesgos que afectan de forma global a los valores y, en consecuencia, no pueden diversificarse. En otras palabras, un inversionista que posea un portafolio bien diversificado estará expuesto a este tipo de riesgo.

El segundo componente del riesgo total de cartera es el riesgo no sistémico, el cual es exclusivo de una empresa o industria en particular; es independiente de factores económicos, políticos u otros que afectan a todos los valores de una manera sistemática. Por ejemplo una huelga no sancionada por el sindicato, un competidor de la empresa que comience a producir el mismo producto; o un adelanto tecnológico que puede hacer obsoleto a un producto ya existente, estos son factores que puede afectar solo a una empresa.

Para la mayoría de las acciones el riesgo no sistémico corresponde entre el 60 y 75% del riesgo total de una acción, o de la desviación estándar. Sin embargo, este riesgo puede reducirse por medio de diversificación y aun eliminarse si este es eficiente. Por tanto, no todo el riesgo comprendido en una acción es relevante, ya que parte de este riesgo puede diversificarse. El riesgo importante de todas las acciones es su riesgo sistémico o inevitable. Los inversionistas pueden esperar que se les compense por soportar el riesgo sistémico, sin embargo, no se debe esperar que el mercado proporcione alguna compensación adicional por soportar el riesgo evitable. Esta es la lógica que se encuentra detrás del modelo de fijación de precios de activos de capital (El CAPM).

1.3.4.-Combinación de acciones en cartera (Análisis Financiero)

El análisis financiero¹⁸ es un conjunto de registros bien llevados que son una necesidad primordial para mantener el control de una empresa. El flujo de información es crítico en la evaluación de desempeños anteriores y en la planificación de logros futuros. El manejo del riesgo no se logra directamente manteniendo registros comprensibles. Sin embargo, los registros suministran mucha de la información requerida para entender los riesgos cruciales en los negocios.

Los estados financieros esenciales incluyen el balance, el estado de resultados de la organización, el estado de operación y gastos, y los flujos de caja proyectados y reales. Estos registros ofrecen un historial de la empresa y los datos que se necesitan para calcular las medidas de desempeño de esta. Aún las pequeñas empresas necesitan un nivel básico de mantenimiento de registros. Así como el tamaño y complejidad de una operación crecen, igualmente ocurre con la necesidad de tener registros. Índices tales como deudas, pago de acciones y la rotación de activos son importantes en la supervisión del desempeño financiero total. Se pueden utilizar otras medidas para supervisar el estado financiero de la empresa y ofrecer pautas para decisiones futuras. Estas examinan la liquidez, la solvencia, la rentabilidad, la eficiencia y la capacidad de refinanciamiento de la empresa.

¹⁸ James C.T. Mao, *Análisis Financiero*, El Ateneo, Argentina 1969 (4ª edición).

CAPITULO II:

EL MERCADOS DE CAPITAL

El mercado de capitales es una “herramienta” básica para el desarrollo económico de una sociedad, ya que mediante él, se hace la transición del ahorro a la inversión. De esta manera se generan una serie de consecuencias que juegan un papel muy importante en el desarrollo de la economía de un país y por tanto en el desarrollo total del mismo; ya que, como es sabido, por medio de una mayor propensión al ahorro, se genera una mayor inversión, debido a que se producen excedentes de capital para los ahorradores, los cuales buscan invertirlos y generar mayor riqueza, es así, como podemos apreciar que los países con mercados financieros más desarrollados, como las grandes potencias, han tenido un crecimiento altamente ligado al desarrollo de estos mercados.

El mercado de capitales está constituido por los activos financieros negociables emitidos a largo plazo, tanto en forma de deuda como de participaciones en el capital de una empresa. Se caracteriza por sus diferentes grados de riesgo y de liquidez. El largo plazo suele referirse a períodos de maduración, de vencimiento, superiores a un año (aunque existen documentos del mercado de dinero: bonos bancarios o cédulas hipotecarias con vencimientos mayores a un año)¹.

A diferencia del mercado de dinero, en donde hay bajo riesgo y alta liquidez, en el mercado de capital hay una amplia gama de posibilidades. El riesgo, por ejemplo, varía dependiendo del emisor, teniendo menos riesgos los documentos de Deuda Pública a largo plazo que los las acciones de una empresa con problemas financieros. En cuanto a liquidez,-conviven en el mercado capitales altamente líquidos, como las acciones de compañías con grandes expectativas futuras, o los bonos gubernamentales a 30 años.

Los agentes participantes en los mercados de capitales son los oferentes de fondos a largo plazo, aunque son requeridos más por los demandantes de fondos que necesitan efectivamente financiamiento a largo plazo. Para el inversionista, el plazo no es tan fundamental puesto que, al tratarse de instrumentos más o menos líquidos,

¹ Herrera Avendaño Carlos, *Fuentes de Financiamiento*, México, SICCO, 2002 (2ª edición.)

siempre podrá deshacerse de su inversión acortando el plazo en la misma medida por él deseada. Esto es, el tenedor del bono puede negociarlo entre otros inversionistas obteniendo de su venta algún ingreso, de acuerdo a las características del documento; pero sólo le será retribuido el dinero del bono por parte del emisor hasta su fecha de vencimiento.

Esto es, una empresa puede necesitar financiamiento a largo plazo emitiendo por lo tanto obligaciones a 5 años que pueden ser adquiridas por un inversionista a corto plazo que sólo las mantiene por un período de 1 año. Supongamos que grupo Cifra desea capitalizarse para hacer una inversión para la construcción de más tiendas departamentales; con el objetivo de hacerse de recursos emite documentos del mercado de capitales, cuyas características y clasificación veremos más abajo, con un precio de 50 pesos por documento, obligándose a pagar además un rendimiento de 15 puntos por arriba de la inflación y con un vencimiento de 15 años.

El inversionista que se anime a adquirirlos pagará a Cifra 50 pesos por cada documento que desee adquirir, obteniendo con esto el derecho de percibir intereses y recibir, luego de 15 años, el monto del valor nominal del bono. Sin embargo, si el inversionista deseará recuperar su dinero, podría recurrir a otro inversionista y venderle el documento, transfiriéndole los derechos también. Así el comprador original recupera una parte del importe que pago por el documento.

En el mercado de capitales, a diferencia del mercado de dinero, no se presenta el dominio de los instrumentos emitidos por el gobierno sobre los de origen privado en el momento de la oferta. En el mercado de dinero predominan los instrumentos emitidos por el gobierno en su afán de reducir el déficit público en el corto plazo, en el mercado de capitales aparecen con más fuerza las empresa, muchas de las cuales están involucradas en sendos procesos de expansión, representando con ello el mayor porcentaje de documentos y montos negociados en este mercado.

2.1.- TIPOS DE DOCUMENTOS NEGOCIADOS

La clasificación de los documentos del mercado de capital parte de la oportunidad que ofrecen a los inversionistas de no simplemente contratar una deuda con la adquisición del compromiso convirtiéndose en acreedores, sino la de convertirse en socios de las empresas que ofrecen los documentos, aunque en el caso de los instrumentos emitidos por el Estado, sólo se adquiere un título de deuda, ya que jamás se podrá ser socio.

Este fenómeno se debe a que algunos de los valores negociados en el mercado de capitales pueden representar una deuda de los emisores con los tenedores de los títulos, mientras que otros documentos representan partes alícuotas del capital o patrimonio de las empresas que los emiten. Esta distinción es fundamental ya que de ella se deriva la clasificación entre valores de renta fija (referente a los valores que representan una deuda) y valores de renta variable (que representan la participación accionaria dentro de la empresa), mejor conocidos como acciones².

Se pueden distinguir de esta manera dos tipos de amortización: los capitales de adeudo y los capitales de aportación. El capital de adeudo corresponde a todos los préstamos a largo plazo en los que incurre la empresa mientras que el capital de aportación está constituido por los fondos de largo plazo proporcionado por los propietarios de la empresa, por los accionistas; estos recursos deberán permanecer indefinidamente en la organización de negocios.

Así, los títulos de renta fija representan deudas de los emisores que serán retribuidos mediante el pago de intereses, constantes o no y con vencimientos o maduraciones determinados. Mientras que los títulos de renta variable son representativos de la participación en el capital de los emisores y son retribuidos mediante el pago de dividendos; sus vencimientos son indefinidos e indeterminados.

²Fierre Masse, “*La Elección De Las Inversiones, Criterios Y Metodos*”, Sasitana S.A.

2.1.1.-Obligaciones (documentos de renta fija)

En cuanto a los documentos de carácter particular, privado, emitidos por entidades privadas, encontramos principalmente a las obligaciones y a las acciones, unas de renta fija las otras de renta variable. Las obligaciones son pagaderas al portador y tienen rendimientos pagaderos periódicamente. Su valor nominal oscilan entre los 10 y los 100 pesos. Pueden venderse a la par, es decir por su valor nominal, o por encima o por debajo de la par es decir con prima o con descuento. Estas obligaciones corresponden a los instrumentos del mercado de capitales con renta fija.

Las amortizaciones de las obligaciones pueden ser en varias formas; la más común es que se realice en un plazo prefijado y estipulado en el comunicado de emisión, pero puede darse también la amortización parcial por reducción del valor nominal a lo largo de un cierto período, por ejemplo el 20% cada año durante un período de cinco.

Las obligaciones presentan diversas formas o características que permiten clasificarlas de la siguiente forma³:

1) Obligaciones Clásicas.-Son aquellos títulos de renta fija con interés de carácter constante, pagadero periódicamente. Son los verdaderos títulos de renta fija.

2) Obligaciones Indexadas.-Son la respuesta a tiempos y mercados financieros más turbulentos y volátiles donde los tipos de interés, sobre todo a largo plazo, resultan difícilmente previsibles. Estos documentos ofrecen pagos de intereses totalmente diferentes a lo largo de su vida, determinados de acuerdo al comportamiento de las tasas de interés y la inflación.

3) Obligación con cláusula de participación en los beneficios.- En este tipo de obligaciones, además de recibirse a cambio una retribución de carácter fijo (intereses) aparece una cláusula que permite al tenedor, bajo ciertas circunstancias, participar en los resultados de la sociedad. Esto es, reciben por un lado su interés derivado del propio documento adquirido y por otro son considerados en la repartición de los beneficios de la sociedad

³ Martín y Ruiz; *El inversionista y los mercados financieros*. Ed. Ariel 1991.

4) Obligaciones Convertibles.- Estas obligaciones dan derecho a sus tenedores a canjear los títulos por acciones, generalmente del propio emisor, en determinados períodos de tiempo y bajo condiciones prefijadas. Por ejemplo, los títulos convertibles pueden canjearse al año o a los dos años de su emisión por acciones de la sociedad. El canje es un derecho más no una obligación, por lo que el inversionista podrá o no cambiarlos, de acuerdo a las perspectivas bursátiles. Desde el punto de vista de los emisores, las obligaciones convertibles son una forma de endeudarse primero para luego adquirir nuevos socios y mayores capitales propios.

5) Obligaciones con Warrant.- El warrant es una especie de cupón ajeno a las obligaciones que permite al inversor adquirir acciones de la sociedad emisora a un precio prefijado, generalmente más favorable que el del mercado, es un derecho separable, y por lo tanto el tenedor del mismo puede ejercitarlo o venderlo en el mercado. Es similar a la obligación convertible, pero se diferencia en que esta obligación se cambia directamente por la acción y no hay amortización previa.

6) Obligaciones subordinadas.- El término subordinación alude al hecho de que al momento de una posible liquidación de la sociedad emisora, los tenedores de los mismos se colocan antes de los accionistas para su liquidación.

Las obligaciones deben contener⁴:

1. Nombre, nacionalidad y domicilio del obligacionista, excepto cuando se traten de obligaciones al portador
2. Le denominación, el objeto y el domicilio de la sociedad emisora
3. el importe del capital pagado de la sociedad emisora y el de su activo y de su pasivo
4. El importe de la emisión
5. el tipo de interés pactado
6. el término señalado para el pago del interés y de capital.
7. el lugar del pago,
8. el lugar y fecha de la emisión

⁴ www.bmv.com.mx (Bolsa Mexicana de Valores)

9. la firma autógrafa de los administradores de la sociedad
10. la firma autógrafa del obligacionista

2.1.2.-Acciones (documentos de renta variable)

Además de los documentos de renta fija en el mercado de capitales encontramos instrumentos con renta variable, los cuales son por excelencia las acciones o activos que representan partes alícuotas del capital de la sociedad que las emiten y confieren a sus titulares la condición de socio, con sus respectivos derechos y obligaciones políticas y económicas. Las acciones están representadas por títulos nominativos que servirán para acreditar y transmitir la calidad y los derechos de socio.

Los derechos económicos que confieren se refieren a los de suscripción preferente, que consiste en que tienen prelación en participar en las ampliaciones de capital. En cuanto los políticos, el más relevante es el de participar en la Junta General de Accionistas que controla directamente al Consejo de Administración de la empresa. Aunque para este último punto, deben de contar con un número importante de acciones. Aunque en el contrato social puede estipularse que las acciones pueden ser de distintas clases, otorgando con esto más derechos que otras.

Las acciones se emiten al portador, aunque existen de carácter nominativo. Sus valores nominativos van de un rango de 10 pesos a 100. Su colocación en el mercado varía de acuerdo a los instrumentos manejados, que pueden ser de primera emisión, fundacional o de sucesivas ampliaciones de capital.

La amortización de las acciones resulta distinta a la de las obligaciones, ya que las acciones son prácticamente a perpetuidad, dado que las sociedades se constituyen por tiempo indefinido. Sólo en el caso de una disolución o liquidación de la sociedad se puede producir una hipotética amortización de las acciones, dividiéndose el patrimonio resultante entre los títulos existentes. Cuando la disolución es por quiebra o bancarrota, se pierden todas las posibles formas de obtener algún ingreso por las acciones. Aunque se puede obtener beneficio por la venta de la acción en el mercado secundario, pero no se garantiza la recuperación del importe pagado por ella inicialmente debido a las fluctuaciones del mercado.

Los beneficios que se obtienen de poseer acciones se obtienen de dos formas: por ganancia de capital o por la repartición de los dividendos de la empresa. La repartición de dividendos es a partir de las posibilidades de la empresa por entregarles a los tenedores de acciones, a los accionistas, parte de sus beneficios. El dividendo representa las partes de las utilidades que la empresa repartirá entre sus accionistas y será decretado en su asamblea anual en función de que la empresa emisora haya tenido utilidades durante su ejercicio de que sus políticas y situación permitan el pago de sus dividendos.

Los dividendos se otorgan a la hora de dividir las ganancias obtenidas por la empresa luego de terminado su ejercicio anual. De estas ganancias y de acuerdo al porcentaje de acciones que se tengan se percibirá un beneficio económico. El cálculo se realiza con la división de las ganancias entre el número de acciones existentes.

La Ganancia de Capital, o diferencia positiva de precios, ocurre cuando el precio de compra de una acción es inferior al de una futura venta, esto debido a las propias fuerzas del mercado que algunas veces crean una mayor demanda por determinadas acciones que la oferta existente. Por ejemplo se compran acciones del grupo Televisa por \$10 pesos cada una, pero luego de que se anuncian grandes inversiones rentables por partes del corporativo y los dividendos futuros estarán garantizados muchos inversionistas se sienten atraídos por la posibilidad de participar en el reparto de dividendos por lo que buscarán la forma de adquirir acciones, aún por encima de su valor nominal; esto es, comprar acciones en 12 pesos cuando su valor es de 10.

Se distinguen dos tipos de acciones: las preferentes y las comunes, las acciones preferentes confieren a sus propietarios ciertos privilegios de prioridad sobre los accionistas comunes. Esto debido a que a los accionistas preferentes se les garantiza un rendimiento periódico fijo, es decir un dividendo fijo. Los derechos básicos de los accionistas preferentes con respecto a la votación y la distribución de utilidades en activos son más favorables que los de los accionistas comunes: gozan por ejemplo de prioridad sobre los accionistas comunes con respecto a la distribución del ingreso así como gozan preferencia en la liquidación de activos que resulten de la quiebra de la

empresa, aunque deben esperar a que los acreedores de la empresa cobren primero sus deudas⁵.

Los tenedores de las acciones comunes son los verdaderos propietarios de la organización de negocios. Invierten su dinero en la empresa con la expectativa de obtener rendimientos en el futuro. Gozan de algunas ventajas sobre las acciones preferentes, aunque no precisamente en el campo de los rendimientos, ya que sus tenedores pueden participar en las reuniones de la asamblea general de la sociedad para tratar temas administrativos y seleccionar a los administradores de la empresa.

El pago de dividendos en las corporaciones suele realizarse de acuerdo con el criterio de la asamblea general; pueden ser pagados en efectivo acciones o mercancías. Para el reparto de los dividendos deben cubrirse primero las exigencias de todos los acreedores, del gobierno y de los accionistas preferentes. Aunque nada les garantiza a los tenedores de acciones comunes que recibirán distribuciones periódicas de utilidades

Las acciones deberán contener la siguiente información⁶:

1. Nombre, nacionalidad y domicilio del accionista, excepto cuando se traten de acciones al portador
2. Denominación y domicilio de la sociedad
3. La fecha de constitución de la sociedad y los datos de su inscripción al Registro Público de Comercio.
4. El importe del capital social, el número total y el valor nominal de las acciones
5. La serie o número de acción
6. los derechos concedidos y las obligaciones impuestas al tenedor de la acción
7. La firma autógrafa de los administradores.

⁵ Marmolejo Gonzalez Martin, *Inversiones Practica, Metodología Estrategia Y Filosofía*, IMEF México 1994.

⁶ www.bmv.com.mx (Bolsa Mexicana de Valores)

CAPITULO III:

METODOLOGIA DEL CAPM

3.1 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA DEL CAPM, REVISIÓN DEL MODELO.

El principio básico de la metodología del CAPM es saber identificar las causas que hacen riesgoso nuestro portafolio, por tanto es necesario plantear una subdivisión del riesgo la cual nos muestre las características que tiene cada uno de los tipos de riesgo que existen.

De forma mas definida el riesgo sistémico es cualquiera que afecte a un elevado número de activos que se encuentran dentro del mercado, por ejemplo el producto nacional bruto, las tasas de interés o la inflación. Y el riesgo no sistémico es aquel que afecta en forma específica a un solo activo o a un pequeño grupo de activos, por ejemplo el anuncio de una huelga que pueda afectar a las empresas.

Al igual que se debe clasificar los riesgos también se debe tener en cuenta los tipos de rendimiento que se tienen dentro del CAPM. Una parte es el rendimiento que arroja el mercado dentro de una cartera, (la sumatoria de los índices de rendimiento que arroja el mercado dentro de una muestra N). La otra parte es el rendimiento de cada una de las acciones que conforma nuestro portafolio, (esto es la sumatoria de los índices de rendimientos de cada una de las acciones dentro de la muestra N)

Rendimiento del Mercado¹:

$$R_m = \sum R_{im}$$

¹ Formula de medición del rendimiento que ofrece el mercado a los inversionistas, tomando en cuenta condiciones económicas de un país reflejados en los indicadores económicos como son PIB, INPyC, Tasa de i, Inflación etc..

Sharpe, William F. 1964. *Capital asset prices: A theory of capital market equilibrium under conditions of risk*. Journal of Finance, Se puede consultar una versión en español del artículo, Cuadernos del ICE, enero 1991, pp. 24,25.

Rendimiento por acción²:

$$R_j = \sum R_{ij}$$

El Coeficiente Beta (β) nos indica la respuesta del rendimiento de una acción ante un riesgo sistémico, su magnitud describe la medida del efecto que tiene un riesgo sistémico sobre los rendimientos de una acción. Una β mayor a 1 indica que el rendimiento de la acción aumenta y disminuye a razón de “uno por uno” con el factor sistémico.

La Línea del Mercado de Valores (SML) es el supuesto que expresa la idea fundamental del CAPM, esto es porque plantea que el rendimiento esperado de un valor depende de una tasa libre de riesgo más una compensación adicional por correr el riesgo sistémico que se mide mediante el coeficiente Beta. Otro supuesto llamado Línea del Mercado de Capitales muestra la relación que se expresa entre el riesgo de una cartera y su rendimiento esperado

Reuniendo todos estos elementos podemos formular el Modelo:

Iniciando con β que es el coeficiente que mide la sensibilidad que tiene un valor con relación al movimiento en la cartera de mercado y esta formado por la covarianza estandarizada de los rendimientos de un título con los del mercado³:

$$\beta = \frac{n(\sum R_m R_j) - (\sum R_m)(\sum R_j)}{n(\sum R_m^2) - (\sum R_m)^2}$$

² Formula de medición del rendimiento que ofrece una acción dentro de un Portafolio de Inversión a los inversionistas, tomando en cuenta condiciones económicas de la Bolsa de Valores de un país, reflejados en los indicadores económicos como son Precio de la acción, Referencias Históricas de las empresas que las emiten, flujos de efectivo de las empresas, etc..

Sharpe, W.F. “Capital Asset Prices: Una teoría de equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo” Journal of Finance.

³ β es la parte propuesta por Sharpe para medir el riesgo que el mismo mercado influye dentro de un portafolio de inversión, esto dado por las condiciones económicas reflejadas por los indicadores económicos.

Sharpe, W.F. “Capital Asset Prices: Una teoría de equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo” Journal of Finance.

La parte antagónica de β sería el riesgo no relacionado con el mercado, o el riesgo no sistémico diversificable, y a esta parte la llamaremos Alfa α , la cual se representa⁴:

$$\alpha = \frac{\sum R_j - \beta \sum R_m}{n}$$

Para continuar con la Metodología del Modelo se necesita una medida de tendencia de los rendimientos a moverse en la misma dirección, o bajo el mismo comportamiento, esta medida es la covarianza y dentro del CAPM se tiene una covarianza para el mercado y una covarianza por cada acción⁵:

$$Cov_m = \sum R_m^2 - \frac{(\sum R_m)^2}{n}$$

$$Cov_j = \sum R_j^2 - \frac{(\sum R_j)^2}{n}$$

La medida de dispersión con respecto a cada uno de los rendimientos como media, es la desviación estándar⁶:

⁴ α es la parte propuesta por Sharpe para medir el riesgo que cada acción influye dentro de un portafolio de inversión, esto dado por las condiciones económicas de cada empresa reflejadas por los indicadores financieros, puede ser los estados de resultados.

Sharpe, W.F. "Capital Asset Prices: Una teoría de equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo" Journal of Finance.

⁵ Jorión Philippe, *Valor en Riesgo*, México, LIMUSA, 2000 (1ª edición.).

⁶ Idem 32

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{Cov_m}{n-1}}$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{Cov_j}{n-1}}$$

La pendiente que marca el Rendimiento Esperado dentro de la Línea de Mercado de Valores⁷ (SLM), indica en que proporción se incrementa el rendimiento por cada unidad de riesgo adicional más un activo libre de riesgo (R_f):

$$E(R_j) = R_f + \sigma_j * \left[\frac{E(R_j) - R_f}{\sigma_m} \right]$$

De esta forma llegamos a la fórmula del CAPM la cual sostiene la existencia de una relación positiva y lineal entre el coeficiente beta de un portafolio y su rendimiento esperado:

$$CAPM = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

3.1.1.-Regresión del CAPM

Las pruebas empíricas del CAPM son basadas en un modelo donde el rendimiento esperado en cualquier activo es igual a la proporción libre de riesgo del rendimiento más una prima de riesgo, la ecuación siguiente declara esta relación:

⁷ SLM (Línea de Mercado de Valores) Compara el rendimiento esperado por una acción individual con el riesgo sistémico y describe la relación entre el rendimiento esperado de un valor individual y su riesgo sistémico, Marín y Ruiz; *El inversionista y los mercados financieros*. Ed. Ariel 1991.

Ecuación (1)⁸

$$CAPM = R_f + [E(R_m) - R_f] \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Ó lo que es igual:

$$CAPM = R_f + \beta [E(R_m) - R_f]$$

La prima de riesgo es el precio de riesgo multiplicado por la cantidad de riesgo. En la terminología del CAPM, el precio de riesgo es la diferencia entre el rendimiento esperado de la cartera del mercado y la parte libre de riesgo del rendimiento de mercado. La cantidad de riesgo es Beta, que se trata de la covarianza entre el rendimiento de cualquier activo arriesgado y el rendimiento de la cartera del mercado dividida por la desviación estándar de la carpeta del mercado:

Ecuación (2)⁹

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)}$$

El CAPM es un modelo lineal simple que se expresa por lo referente a los ingresos esperados y el riesgo esperado. Aunque muchos escritos apoyan este formulario lineal simple, otros sugieren que no pueda ser lineal, pues mencionan que otros factores son necesarios, para explicar el rendimiento esperado, aun más que la beta, o que la proporción libre de riesgo no puede ser apropiada.

Desde que las expectativas no son notables, el primer paso teórico para probar el CAPM empíricamente es transformarlo de expectativas a datos históricos. Esto

⁸ Estrada Gutierrez Jorge Luis, "Comparing the performance of the APT and the CAPM en the Mexican Stoct Market", Department of Economics and Finance, University of Durham.
pp. 73-75

⁹ Idem 35 pp 76,77

puede hacerse asumiendo que el rendimiento en cualquier acción es lo que llaman Copeland y Weston (1988) un juego justo. El juego justo es formulado de la siguiente manera:

Ecuación (3)

$$R_{it} = E(R_{it}) + \beta_i \delta_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$$\delta_{mt} = R_{mt} - E(R_{mt})$$

$$E(\delta_{mt}) = 0$$

ε_{it} = varianza
aleatoria

$$E(\varepsilon_{it}) = 0$$

$$COV(\varepsilon_{it}, \delta_{mt}) = 0$$

$$COV(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{i,t-1}) = 0$$

$$\beta_i = \frac{COV(R_{it}, R_{mt})}{VAR(R_{mt})}$$

La ecuación anterior se muestra como es un juego justo, porque si tomamos la expectativa de ambos lados, la del mercado y de cualquier acción, el promedio comprendió por los rendimientos es igual al rendimiento esperado. Si se usa esta asunción sobre el CAPM, que los ingresos del recurso son juntamente normales, entonces β_i , en el juego justo se define exactamente de la misma manera como β_i en el CAPM. Sustituyendo $E(R_j)$ del CAPM en la ecuación del juego justo (ecuación 3):

$$\begin{aligned}
R_{it} &= R_{ft} + [E(R_{mt}) - R_{ft}] \beta_i + \beta_i [R_{mt} - E(R_{mt})] + \varepsilon_{it} \\
&= R_{ft} + (R_{mt} - R_{ft}) \beta_i + \varepsilon_{it}
\end{aligned}$$

Finalmente, substrayendo R_{ft} de ambos lados, obtenemos la regresión del CAPM:

Ecuación (4)¹⁰

$$R_{it} - R_{ft} = (R_{mt} - R_{ft}) \beta_i + \varepsilon_{it}$$

Esta ecuación es la forma posterior del CAPM que se deriva asumiendo que los rendimientos son normalmente distribuidos y que los mercados de capital son eficaces en un sentido de juego justo. Ahora nosotros tenemos una versión empírica de CAPM que se expresa por lo que se refiere al anunciar por adelantado las observaciones de datos del retorno en lugar de analizar las expectativas pasadas. Cuando el CAPM se prueba empíricamente normalmente se estima en dos fases como sigue:

PRIMERA FASE (La Regresión de Serie de Tiempo). Para cada uno de los “N” numero de datos incluidos en la muestra, la regresión siguiente se corre con el tiempo:

Ecuación (5)¹¹

$$R_{it} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{mt} + e_{it}$$

¹⁰ Estrada Gutierrez Jorge Luis, *Comparing the performance of the APT and the CAPM en the Mexican Stock Market*, Department of Economics and Finance, University of Durham. pag. 77

¹¹ Estrada Gutierrez Jorge Luis, *Comparing the performance of the APT and the CAPM en the Mexican Stock Market*, Department of Economics and Finance, University of Durham.

Donde:

R_{it} = Rendimiento por cada acción

R_{mt} = Rendimiento del mercado

$\hat{\beta}_i$ = Coeficiente de volatilidad del mercado

e_{it} = Los residuales

Hay N número de regresiones, una para cada dato, dando por consiguiente N estimaciones de β_i .

SEGUNDA FASE (La Regresión de la Sección Cruzada). En esta fase la regresión siguiente se corre sobre la muestra (N):

Ecuación (6)¹²

$$\bar{R}_i = \hat{\gamma}_1 + \hat{\gamma}_2 \hat{\beta}_i + u_i$$

Donde:

\bar{R}_i = Proporción media de rendimiento de cada acción

$\hat{\beta}_i$ = Coeficiente de Volatilidad del Mercado

u_i = Terminio residual

Comparando la regresión de la SEGUNDA FASE con la ecuación (4) del CAPM, se representa como:

$$R_{it} = R_{ft} + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{it}$$

Donde:

¹² Idem 38 pp 81-88

R_{ft} = Tasa de rendimiento libre de riesgo

\hat{y}_1 Es una estimación de R_{ft}

\hat{y}_2 Es una estimación de $(R_{mt} - R_{ft})$, el premio del mercado.

De esta forma la formula del modelo de fijación de precios de los activos queda comprobada su capacidad para arrojar estimaciones por cada una de las acciones que conforman un portafolio, así como el panorama general de toda la cartera de inversión.

3.2 METODOLOGÍA FINANCIERA DEL CAPM, APLICACIÓN DEL MODELO

Basándonos en el comportamiento de los inversionistas con aversión al riesgo, hay una relación de equilibrio implicada entre riesgo y rendimiento esperado para cada valor, el equilibrio de mercado, supone que una acción proporciona un rendimiento esperado al igual que un riesgo sistémico, este es el riesgo que no puede evitarse con la diversificación, es decir que entre mas grande sea el riesgo sistémico de una acción, mayor será el rendimiento que los inversionistas esperan.

Al igual que con cualquier modelo es necesario hacer ciertas suposiciones. Primero, suponemos que los mercados de capitales son eficientes debido a que los

inversionistas están bien informados, los costos de operaciones son bajos, existen limitaciones insignificantes sobre la inversión y ningún inversionista es lo bastante grande como para afectar el precio de mercado de una acción. También, suponemos que los inversionistas están de acuerdo en general sobre el probable desempeño de acciones individuales y que sus expectativas se basan en un periodo de tenencia común, digamos un año. Existen dos tipos de oportunidades de inversión en las que nos interesaremos. La primera es un valor libre de riesgo cuyo rendimiento se conoce con seguridad durante el periodo de tenencia, con frecuencia la tasa de los valores de la Tesorería se usa como un sustituto de la tasa libre de riesgos. La segunda es el portafolio de mercado de acciones comunes, la cual está representada por todas las acciones disponibles, ponderadas de acuerdo con sus valores de mercado existentes.

Como el portafolio de mercado es algo con lo que resulta difícil trabajar, la mayoría de las personas utilizan un sustituto tal como el índice 500 (S&P 500) acciones de Standard & Poor's, el cual es un índice extenso que refleja el desempeño de 500 acciones comunes.

Antes estudiamos la idea del riesgo inevitable; se definió como el riesgo que no se puede evitar mediante la diversificación eficiente. Debido a que no es posible tener un portafolio más diversificado que el portafolio de mercado, representa el límite a la diversificación obtenible. Por consiguiente, todo el riesgo asociado con el portafolio de mercado es inevitable o "sistémico".

3.2.1.-Obtención de información para el modelo CAPM

Si se piensa que el pasado es representativo del futuro, se puede utilizar la información del pasado sobre los rendimientos esperados de las acciones, y para el mercado para calcular las proyecciones. Varios servicios brindan betas sobre empresas cuyas acciones se negocian en forma activa en la bolsa; por lo general, estas son cifras que se basan sobre los rendimientos semanales o mensuales durante los últimos tres a cinco años.

Entre los servicios que brinda esta información financiera se incluyen La Value Line Investment Survey y los Reportes de Acciones de Standard & Poor. La ventaja

obvia es que se puede obtener índices históricos de una acción sin tener que calcularla uno mismo.

Si se siente que el riesgo sistémico anterior de una acción es probable que prevalezca en el futuro, se puede usar el índice histórico de la beta como una representación del coeficiente beta esperado.

Además de la beta, los números utilizados para el rendimiento de mercado y para la tasa libre de riesgo tienen que ser las mejores estimaciones posibles del futuro, el pasado puede ser o no una buena representación.

Si el pasado quedó representado por un periodo de estabilidad económica relativa, pero para el futuro se espera una inflación considerable, los promedios de los rendimientos del mercado en el pasado y las tasas libres de riesgo del pasado estarían prejuiciadas; serían estimaciones por debajo a lo que se espera en el futuro. En este caso sería un error utilizar los rendimientos promedio históricos en el cálculo del rendimiento de una acción.

En otra situación los rendimientos de mercado realizados en el pasado reciente podrían ser muy altos y no se espera que continúen demasiado arriba del rendimiento de mercado futuro.

En situaciones de este tipo se tienen que realizar estimaciones directas de la tasa libre de riesgo y del rendimiento del mercado. Es fácil obtener la tasa de riesgo; tan sólo es necesario buscar la tasa de rendimiento actual de un valor de la Tesorería apropiado. El rendimiento de mercado es más difícil, pero incluso en esto se dispone de proyecciones. Estas proyecciones pueden ser estimaciones a las que hayan llegado analistas de valores, economistas y otros, que por lo regular predicen dichos rendimientos.

3.2.2.-BETA: Un índice del riesgo sistémico

Para explicar el CAPM la medida más importante es la Beta, que es la pendiente (el cambio en el rendimiento esperado de la acción sobre el cambio en el rendimiento esperado de los portafolios de mercado) de una línea característica que señala la

relación esperada entre los rendimientos esperados de cada acción y los rendimientos esperados para el portafolio de mercado. Si la pendiente es igual a 1, significa que los rendimientos esperados para la acción varían en forma proporcional con los rendimientos esperados del portafolio de mercado. En otras palabras, la acción tiene el mismo riesgo sistémico que el mercado en conjunto.

Una pendiente más pronunciada o mayor a 1, significa que el rendimiento esperado de la acción varía en forma más que proporcional con el rendimiento esperado del portafolio de mercado. Dicho de otra forma, tiene más riesgo inevitable que el mercado. A menudo, este tipo de acción se conoce como inversión “agresiva”. Una pendiente menor a 1, significa que el exceso de rendimiento de la acción varía menos que la proporcionalidad con los rendimientos esperados del portafolio de mercado. Con frecuencia a este tipo de acción se le conoce como inversión “defensiva”.

Mientras mayor sea la pendiente de la línea característica para una acción, como lo muestra su beta, mayor será su riesgo sistémico. Esto significa que para movimientos tanto ascendentes como descendentes en los rendimientos esperados del mercado, los movimientos esperados en exceso para la acción individual son mayores o menores de acuerdo con su beta.

Beta es, por tanto, un índice sistémico de una acción o riesgo inevitable relativo a aquel que tiene el portafolio de mercado. Este riesgo no puede ser eliminado mediante la diversificación invirtiendo en más acciones, pues depende de cosas tales como cambios en la economía y en el ambiente político, que afectan a todas las acciones.

Además, la beta de un portafolio es simplemente un promedio ponderado de las betas de las acciones individuales en el portafolio, con la proporción del valor en el mercado total del portafolio que representa cada acción, como ponderaciones. Así, la beta de una acción representa su contribución al riesgo de un portafolio de acciones altamente diversificado.

3.2.3.-Tasa de rendimiento requerida y la Línea del Mercado de Valores (SML)

Al suponer que los mercados financieros son eficientes y que los inversionistas, como conjunto, están diversificados en forma eficiente, el riesgo no sistémico es un asunto de poca importancia. El principal riesgo relacionado con una acción se vuelve su riesgo inevitable o sistémico. Mientras mayor sea la beta de una acción mayor será el riesgo de esa acción y mayor el rendimiento necesario. Si se supone que el riesgo no sistémico se elimina mediante diversificación, la tasa de rendimiento requerido para cada acción es:

$$\bar{R}_j = i + (\bar{R}_m - i)\beta_j$$

Donde i es la tasa libre de riesgo

R_m es el rendimiento esperado para el portafolio de mercado

B es el coeficiente beta para la acción j , como se definió antes.

Dicho de otra forma, la tasa de rendimiento requerida para una acción es igual al rendimiento requerido por el mercado para una inversión sin riesgo más una prima de riesgo. A su vez, la prima de riesgo es una función de 1) el rendimiento de mercado esperado menos la tasa libre de riesgo, que representa la prima de riesgo requerida para la acción típica de mercado; 2) el coeficiente beta.

Supóngase que el rendimiento esperado sobre valores de la Tesorería es del 10%, el rendimiento esperado sobre el portafolio de mercado es 15% y la beta de una corporación que denominaremos j es de 1.3.¹³

La beta señala que j tiene más riesgo sistémico que la acción típica (una acción con una beta de 1). Conociendo esta información y utilizando la ecuación anterior, se encuentra que el rendimiento necesario sobre acciones de j sería:

$$\bar{R}_j = .10 + (.15 - .10)(1.3) = 16.5\%$$

Nos dice que en promedio, el mercado espera que j presente un rendimiento anual del 16.5%. Debido a que j tiene más riesgo sistémico, este rendimiento es más

¹³ Ejercicio Realizado en clase de Finanzas Corporativas, Profesora Roció Pilar Madrid, Facultad de Economía, Ciudad Universitaria México D.F. 2003

alto del que se espera de la acción típica en el mercado. Para la acción típica el rendimiento esperado sería:

$$\bar{R}_j = .10 + (.15 - .10)(1.0) = 15.0\%$$

Supóngase ahora que estamos interesados en una acción defensiva cuyo coeficiente beta sea sólo 0.7. Su rendimiento esperado es:

$$\bar{R}_j = .10 + (.15 - .10)(.7) = 13.15\%$$

3.2.4.-Uso de la prima de riesgo.

Al rendimiento esperado del portafolio que esta por encima de la tasa libre de riesgo se le conoce como la prima de riesgo del mercado. Se presenta mediante $(\bar{R}_m - i)$ en la ecuación de rendimiento requerido. El rendimiento esperado para el índice de mercado de las 500 de Standard & Poor's ha oscilado del 3 al 7 %. En lugar de estimar en forma directa el rendimiento de portafolio de mercado simplemente podrá añadirse una prima de riesgo a la tasa libre de riesgo prevaleciente.

Como ejemplo, supongamos que nos encontramos en un periodo de incertidumbre y que en el mercado existe considerable aversión al riesgo. Por tanto nuestro rendimiento de mercado con una prima de riesgo del 6 % sería:

$$R_m = 0.10 + 0.06 = 16\% .$$

Si por otra parte, sentimos que existe bastante menos aversión al riesgo en el mercado, podríamos utilizar una prima de riesgo del 4%, en cuyo caso el rendimiento de mercado estimado es del 14%.

Lo importante es que el rendimiento de mercado esperado sobre las acciones comunes y la tasa libre de riesgo utilizada en la ecuación de rendimiento requerido sean estimados de mercados actuales. El apego ciego a las tasas de rendimiento históricas puede dar como resultado estimaciones defectuosas de esta información de entrada para el CAPM.

3.2.5.-Rendimientos y precios de las acciones

El CAPM nos ofrece un medio por el cual es posible estimar la tasa de rendimiento requerida sobre un valor. Después, este rendimiento se puede utilizar como la tasa de descuento en el modelo de valuación de dividendos. Se recordará que el valor intrínseco de una acción se puede expresar como el valor presente de la corriente de dividendos futuros esperados.¹⁴ Esto es:

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1 + k_e)^t}$$

Donde D_t es el dividendo esperado en el periodo t

k_e es la tasa de rendimiento requerida para la acción

\sum Es la suma del valor actual de dividendos futuros que va desde el periodo 1 al infinito.

Supongamos que deseamos determinar el valor de la acción de la corporación j que el modelo de crecimiento de dividendos perpetuos fuera el apropiado. Este modelo es¹⁵:

$$V = \frac{D_1}{k - g}$$

Donde g es la tasa de crecimiento anual esperada en dividendos por acción.

14

- Sharpe, William F. 1964. *Capital asset prices: A theory of capital market equilibrium under conditions of risk*. Journal of Finance, Se puede consultar una versión en español del artículo, Cuadernos del ICE, enero 1991, pp. 27-30

-Marín y Ruiz; *El inversionista y los mercados financieros*. Ed. Ariel 1991.

-Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field, «*El Modelo CAPM Planeamiento Estratégico Dinámico (Capital Asset Pricing Model-Modelo de Precio de Títulos Financieros)*» Massachusetts Institute of Technology.

-Durán J.J.; “Economía y dirección financiera de la empresa”. Ed. Pirámide.1992

15

Idem 42

Por tanto supongamos asimismo que el dividendo esperado de j en el periodo 1 es de \$2 por acción y que la tasa de crecimiento anual estimada en dividendos por acción es del 10%. En cálculos anteriores se determinó que la tasa de rendimiento requerida para j era del 16.5 %. Sobre la base de estas expectativas, el valor de la acción es:

$$V = \frac{\$2.00}{(.165 - .10)} = \$30.77$$

Si este valor es igual al precio de mercado actual, el rendimiento esperado sobre la acción y el rendimiento requerido serían iguales. La cantidad \$30.77 representaría el precio de equilibrio de la acción, con base en las expectativas del inversionista acerca de la empresa, acerca del mercado como un todo y acerca del rendimiento disponible sobre el activo sin riesgo.

Estas expectativas pueden cambiar y, cuando lo hacen, cambia el valor (y precio) de la acción. Ahora supongamos que la inflación en la economía ha disminuido y que se entra a un periodo de crecimiento estable relativo. Como resultado de esto, declinan las tasas de interés y disminuye la aversión del inversionista hacia el riesgo. Más aun, la tasa de crecimiento de los dividendos de la empresa también declina un poco. Las variables, tanto antes como después de estos cambios, son como las que se presentan en el cuadro siguiente¹⁶:

CUADRO No. 2 PANORAMAS DEL PORTAFOLIO

	ANTES	DESPUES
Tasa libre de riesgo (i)	.10	.08
Rendimiento de mercado esperado, (R_m)	.15	.12
Beta de j , (B)	1.30	1.10

¹⁶ Ejercicio Realizado en clase de Finanzas Corporativas, Profesora Roció Pilar Madrid, Facultad de Economía, Ciudad Universitaria México D.F. 2003

Tasa de crecimiento de dividendos j (g)	.10	.09

La tasa de rendimiento requerida para las acciones de j , basada en el riesgo sistémico, se convierte en:

$$\bar{R}_j = .08 + (.12 - .08)(1.10) = 12.4\%$$

Utilizando esta tasa como k_e , el nuevo valor de la acción es:

$$V = \frac{\$2.00}{(.124 - .09)} = \$58.82$$

Por tanto la combinación de estos acontecimientos ocasiona que el valor de la acción pase de \$30.77 a \$58.82 por acción, casi duplicándose.

Si la expectativa de estos eventos presentó el consenso del mercado, \$58.82 también sería el precio de equilibrio. Por consiguiente, el precio de equilibrio de una acción puede cambiar con mucha rapidez según cambien las expectativas en el mercado.

CAPITULO IV:

CARACTERISTICAS PRÁCTICAS DEL MODELO CAPM

4.1.- ALCANCES DEL CAPM

4.1.1.-Alcances productivos.

Para poder explicar los alcances productivos del CAPM debemos fijarnos en dos principios establecidos para invertir en activos e instrumentos contenidos dentro de una cartera de mercado.

En principio establece que los inversionistas prefieren un rendimiento esperado alto y un riesgo bajo. Las características de acciones ordinarias que ofrecen la rentabilidad esperada más alta para una desviación estándar (riesgo) dada son conocidas como carteras eficientes.

Bajo este criterio el CAPM es precisamente la herramienta para poder identificar el valor tanto de los rendimientos así como el de los riesgos a través de la relación media-varianza, la cual se refiere a que los rendimientos esperados están representados por una media y los riesgos por una variación o varianza. Por otro lado bajo las condiciones anteriores el CAPM ha logrado tener una serie de avances productivos referido al arrojamiento de datos indispensables para la elección de carteras eficientes.

El segundo principio sería que si se quiere conocer el impacto marginal de una acción sobre el riesgo de una cartera, no se debe evaluar el riesgo de la acción de forma aislada, sino su contribución al riesgo de la cartera. Esta contribución depende de la sensibilidad de las acciones a las variaciones en el valor de la cartera.

El CAPM es el modelo que propone tomar en cuenta las relaciones entre activos de una cartera por medio de sus covarianzas y su relación directa que tiene cada acción con el mercado, esto incitando a que las empresas emisoras mejoren su calidad productiva y por tanto ofrecer buenos rendimientos a quienes inviertan en ellas, teniendo dicha inversión las mismas empresas emisoras son participes en un eficiente dinamismo económico dentro del mercado en que se desarrollan.

Por tanto el CAPM ha logrado, a lo largo de dos décadas, brindar un panorama inicial de certidumbre dentro de los inversionistas, los cuales hoy en día confían en los indicadores del modelo para poder proyectar buenos rendimientos constantes y una administración diversificable de sus riesgos dentro de sus carteras, estas se vuelven mucho más eficientes y por tanto mucho más productivas.

4.1.2.-Alcances competitivos.

Si los inversionistas pueden endeudarse y prestar al tipo de interés libre de riesgo, deberían mantener siempre una combinación de la inversión libre de riesgo, y de una cartera determinada de acciones ordinarias. La composición de esta cartera de acciones depende únicamente de las expectativas de los inversionistas respecto a las perspectivas de cada acción y no de su actitud ante el riesgo. Si no existe información confidencial todos los inversionistas deberían tener la misma cartera de acciones en otras palabras, deberían tener la cartera de mercado.

Es en esta condición en que el CAPM ha logrado un alcance en el sentido competitivo, ya que la primordial intención del CAPM es incluir, si no es que a todos, a la mayor parte de las empresas que cotizan de forma bursátil dentro de un mercado y además una prima libre de riesgo (para el caso mexicano los CETES), la cual cubre una parte de riesgo de mercado, es decir que es el mínimo a ganar en una inversión en dicho mercado. Es así como los inversionistas tienen confianza a invertir y comienza la dinámica de competencia entre las empresas y los mercados para poder captar toda la inversión que sea posible y utilizarla para su desarrollo y por tanto ofrecer mejores rendimientos a quienes les invirtieron y dar mejores expectativas futuras para futuros inversionistas.

Es por tanto para el CAPM un mayor avance competitivo el llevar estas condiciones, no solo a un ámbito de mercado interno para un solo país, sino extender aún más el menú de opciones de inversión entre todos los participantes de las economías internacionales. Aunque ha sido más complicado para el CAPM adaptarse a los sistemas económicos de todo el mundo, sobre todo a las economías subdesarrolladas,

este ha sido un gran precursor para poder sustentar una mejor eficiencia en los mercados.

4.1.3.-Alcances teórico prácticos.

La sensibilidad de una cartera a las variaciones del mercado es conocida como beta, esta por tanto, mide la contribución marginal de una acción al riesgo de la cartera de mercado. Es sin duda la beta el mayor avance teórico y de mayor evidencia empírica del CAPM ya que si todo inversionista tiene una cartera del mercado, y si la beta mide cada contribución de cada título de riesgo de mercado, no es una sorpresa que la prima de riesgo demandada por los inversionistas sea proporcional a beta.

En la practica, si se descubre que una determinada cartera de activos es eficiente en media-varianza, se satisface la formula general del CAPM, no debe existir la menor duda sobre su uso como una aproximación apropiada para poder disponer de un modelo de rendimiento-riesgo que permita valorar el coste de capital de una empresa o proyecto de inversión, evaluar fondos de inversión o cualquier otra aplicación de interés.

Las primas por riesgo siempre reflejan la contribución al riesgo de la cartera. Algunas acciones añadirán riesgo a la cartera y, por tanto, únicamente las comparará si aumenta también el rendimiento esperado. Otras reducirán el riesgo de la cartera y se estará dispuesto a compararlas aunque reduzcan también la rentabilidad esperada de la cartera. Si la cartera elegida eficiente, cada una de sus inversiones deberá significar lo mismo para los inversionistas, y si una acción tiene un efecto marginal sobre el riesgo de la cartera mayor que otra, tendrá que tener también una rentabilidad esperada proporcionalmente mayor. Esto significa gráficamente el rendimiento esperado de cada acción frente a su contribución marginal al riesgo de su cartera eficiente, por tanto descubriría que las acciones se sitúan sobre una línea recta. Si no existe una relación lineal, la cartera no es eficiente. (Recordamos que la beta de un activo mide su contribución marginal al riesgo de la cartera de mercado). Por tanto, en el CAPM subyace la hipótesis de que la cartera de mercado es eficiente. Como ya hemos visto si cada inversionista tiene la misma información y dispone de las mismas oportunidades

que todos los demás. En estas circunstancias, cada inversionista debiera tener la misma cartera que los demás en otras palabras, todos los inversionistas invertirían en la cartera de mercado.

4.2.- CONTRASTES DEL CAPM

Cuando se dio a conocer el CAPM fue el modelo que comenzó a incorporar la medida apropiada de riesgo ya que solo los inversionistas sólo se preocupaban de los rendimientos de las carteras y no del comportamiento de activos individuales específicos, así, la contribución de un activo a la volatilidad de la cartera de mercado, la cual era calculada por la covarianza entre el rendimiento del activo y el rendimiento del mercado, es el único riesgo relevante. Si dicha covarianza, o formalmente llamada beta, se considero como la medida de riesgo apropiada, entonces el CAPM determino la valoración correcta de los rendimientos de los activos.

Sin embargo la rápida evolución de los mercados, los rendimientos de los activos financieros son cada vez más impredecibles, en términos generales los movimientos de los precios de los activos son equivalentes al comportamiento observado en el lanzamiento de una moneda, este comportamiento ha recibido durante muchos años el nombre de pase aleatorio como forma de entender el comportamiento temporal de los cambios en los precios de los activos. En términos más precisos, el rendimiento esperado de un activo nunca es el mismo o, alternativamente, los rendimientos esperados no son constantes, si existiese alguna forma de predecir los cambios de los precios de los activos, los costos de transacción eliminarían cualquier posibilidad de explotarla¹.

Esta nueva situación presentada dentro de los mercados financieros es el punto de partida a la controversia al CAPM el cual propone a la beta como la única medida de riesgo dentro del mercado y que existe una creencia absolutamente extendida que acepta que otras fuentes de riesgo, además del riesgo de mercado, son relevantes en el proceso de la elección óptima de las carteras y, por tanto, el rendimiento esperado de

¹ Marín y Ruiz; *El inversionista y los mercados financieros*. Ed. Ariel 1991.

cualquier activo dependerá de algo más que la simple covarianza de su rendimiento con el mercado.

Por otra parte el motivo principal de contraste para el CAPM es una deficiencia en la interpretación de la beta y su relación con los rendimientos esperados de los activos financieros contenidos dentro de una cartera de mercado. En definitiva, si un activo contribuye tanto favorable como desfavorable a los deseos de cobertura que tienen los individuos ante los riesgos existentes, su rendimiento esperado se verá afectado. Aquel activo que contribuya de manera positiva ante cualquiera de las contingencias futuras desfavorables tendrá un rendimiento esperado significativamente más pequeño que el activo que éste correlacionado positivamente con la contingencia desfavorable y que por tanto, añade volatilidad a las carteras, en otras palabras, si el rendimiento del mercado resultase igual a 10% y el rendimiento del activo igual a 20%, esta observación no implicaría que el coeficiente beta fuese igual a 2. el coeficiente beta, como termino teórico, es un concepto ex-ante.

El riesgo beta se obtiene observando una serie temporal de pares de rendimientos. En parte esto es equivalente a repetir el proceso del CAPM de una secuencia de fechas. Desafortunadamente, esta simplificación plantea un serio problema. Al repetir un proceso en el sentido restringido anterior, suponemos implícitamente que la beta no cambia durante dicha secuencia de fechas².

Se sugiere que el rendimiento del mercado es lo que genera el rendimiento del activo, debe quedar claro que el rendimiento del mercado, desde un punto de vista económico, no causa el rendimiento del activo. Ambos son una consecuencia de sucesos económicos. En otras palabras normalmente se suele interpretar que si la beta de un activo es igual a 2, un rendimiento de mercado del 10% causara un rendimiento del activo del 20%. En realidad, la forma correcta de efectuar el razonamiento anterior seria señalar que como consecuencia de que el rendimiento del mercado y el del activo

² Jorión Philippe, *Valor en Riesgo*, México, LIMUSA, 2000 (1ª edición.).

dependen de sucesos económicos, si observamos un rendimiento del mercado igual a 10% el valor más probable del rendimiento del activo sería del 20% . en particular el término más probable se debe interpretar de la siguiente manera: si el rendimiento de mercado es igual a 10% significa que los sucesos económicos son, lógicamente, de unas ciertas características. Si por cada conjunto de sucesos que podrían inducir un rendimiento del mercado del 10%, calculamos el rendimiento correspondiente del activo, entonces en promedio, el rendimiento esperado del activo, ponderado por la probabilidad de cada suceso, es del 20%

En sí el mayor contraste de cualquier modelo estriba en si explica o no los hechos. Desgraciadamente nos encontramos con dos detalles, por así decirlo, a la hora de contrastar el CAPM. Primero, el concerniente a las rentabilidades esperadas, ya que únicamente podemos observar rentabilidades reales. Las rentabilidades de la acción reflejan expectativas pero también encarnan muchas perturbaciones: un firme flujo de sorpresas que lleva a algunas acciones a desviaciones estándar de 30 o 40 por ciento al año. Segundo, la cartera de mercado debería incluir todas las inversiones arriesgadas, incluidas acciones, obligaciones, mercarías, inmuebles, piezas de arte, incluso capital humano. La mayoría de los índices de mercado contienen únicamente una muestra de las acciones ordinarias.

Ningún estudio ha abordado adecuadamente el segundo problema. Sin embargo, un trabajo de Fama y MacBeth soslaya los principales errores que se cometen al tener que trabajar con rendimientos reales en lugar de esperados, ellos pudieron observar que la beta estimada de cada cartera es suficientemente indicativa para los inversionistas acerca de su rendimiento futuro.³

4.3.- VALIDÉZ DEL CAPM

Cualquier modelo económico es una representación simplificada de la realidad. Necesitamos simplificar con el fin de interpretar qué es lo que ocurre a nuestro alrededor. Pero también necesitamos saber qué confianza podemos tener en nuestro modelo.

³Estrada Gutierrez Jorge Luis, *Comparing the performance of the APT and the CAPM en the Mexican Stock Market*, Department of Economics and Finance, University of Durham.

Comencemos con algunas cuestiones sobre las que existen un amplio acuerdo. En primer lugar, poca gente pone en duda la idea de que los inversionistas exigen cierto rendimiento extra por asumir riesgo. Esta es la razón por la que las acciones ordinarias proporcionan por término medio un rendimiento más elevado que el que ofrece los títulos de mayor rendimiento y libres de riesgo (CETES, Letras del Tesoro de los Estados Unidos.) ¿Quién querría invertir en acciones ordinarias arriesgadas si ofrecieran únicamente los rendimientos esperados que los títulos libres de riesgo?

En segundo lugar, parece que los inversionistas les preocupan fundamentalmente aquellos riesgos que no pueden eliminarse vía diversificación. Si no fuera así, podríamos deducir que los precios de las acciones deberían aumentar siempre que dos empresas se fusionasen para diluir sus riesgos. Y deduciríamos también que las sociedades de inversión que invierten en acciones de otras empresas deberían ser más valoradas que las acciones que tienen en cartera. Pero no se observa ninguno de estos fenómenos. Las fusiones de diversificación no incrementan los precios de las acciones y las sociedades de inversión no están valoradas más alto que las acciones que poseen.

El modelo de equilibrio de activos financieros integra estas ideas de forma sencilla. Esta es la razón por la que muchos directivos financieros consideran que dicho modelo es la herramienta más conveniente a la hora de tener dónde agarrarse ante la resbaladiza noción de riesgo, y es también la razón por la cual los economistas utilizamos a menudo el CAPM para demostrar las ideas importantes en el campo de las finanzas aun cuando haya otros caminos para justificar estas ideas, pero esto no significa que el modelo sea cien por ciento infalible, pero si afirma que contrastar el CAPM es equivalente a afirmar que la verdadera cartera de mercado es ineficiente, pues este emplea una cartera de activos como aproximación a la verdadera cartera de mercado, comprobando si es eficiente en el sentido media-varianza⁴.

⁴ Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field, «*El Modelo CAPM Planeamiento Estratégico Dinámico (Capital Asset Pricing Model-Modelo de Precio de Títulos Financieros)*» Massachusetts Institute of Technology.

4.4.-PRUEBAS ESTADISTICAS

Para poder aplicar las distintas pruebas estadísticas y econométricas al modelo del CAPM es indispensable construir un portafolio de inversión para obtener los indicadores que el modelo propone como los indispensables para obtener resultados que ayuden a la toma de decisiones al momento de invertir o negociar dentro de los mercados financieros.

El siguiente portafolio de inversión, está compuesto de cinco acciones, (instrumentos de renta variable y de crecimiento por su bursatilidad, apalancamiento y liquidez), estas son acciones de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), dentro del INC30 y el IPC (México): Cementos Chihuahua (G.CC*), Telmex (TELMEXL), Televisa (TLEVISACPO), G. Modelo (GMODELOC), Wal-Mart México (WALMEXV).



Dentro de nuestra estrategia nos encontramos con inversiones en empresas con dominio popular en el mercado, como son los casos de Wal-Mart, G. Modelo y Televisa ya que en el periodo de estudio obtienen buenos beneficios debido a las ventas ó negocios de temporada. En cuanto a Telmex y G. Cementos Chihuahua, son instrumentos constantes en sus precios, y la negociación de sus acciones, en cuanto a Telmex es líder nacional, y Cementos Chihuahua es líder a nivel regional, pues tiene una muy buena presencia en el mercado sobre todo en el Norte del País.

En la estrategia a nivel internacional, nuestras acciones compiten fuera del país tal es el caso de G. Modelo, resaltando específicamente en el mercado de los Estados Unidos, G. Televisa tiene gran dominio en cuanto a negociaciones con empresas de gran poder internacional, G. Telmex tiene un buen historial en cuanto a la emisión de sus acciones en bolsas internacionales, y G. Cementos Chihuahua tiene una tendencia de exportación que es muy similar a su principal competidor, Cemex.

A excepción de Cementos Chihuahua que tiene una bursatilidad en crecimiento, las demás acciones presentan una condición alta y estable, es decir que no presenta tendencias abruptas de que cambie el poder de negociación y de obtención de liquidez de efectivo, ya que sus variaciones son positivas en general y no presentan un estancamiento o gran pérdida en su precio al cierre de cada día.

Para construir los datos indispensables para trabajar sobre el modelo se utiliza series de precios diarios, a partir del 8 de agosto del 2005 al 3 de febrero del 2006,

corresponden al promedio mensual de los precios de las acciones del portafolio y el rendimiento que ofrece el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. (ANEXO 1

CUADRO No. 3 RENDIMIENTOS Y BETAS DEL PORTAFOLIO

Rto. IPC=	26.443	E(Rw)TELMEXL=	22.7624077
Rto. TELMEXL=	19.9736496	E(Rw)TELEVISACPO=	18.2329222
Rto. TELEVISACPO=	22.003	E(Rw) WALMEXV=	28.2612669
Rto. WALMEXV=	21.759	E(Rw) GMODELOC=	15.351157
Rto. GMODELOC=	10.7700357	E(Rw) GCC*=	2.3201477
Rto. GCC*=	25.539	Rto Portafolio=	18.4065497
β Telmex=	0.83341169	β Portafolio=	0.63624992
β Televisa=	0.628	Rto(E) Cartera=	18.4065497
β Walmex=	1.082		
β G. Modelo=	0.49795187		
β Cem. Chuh.=	-0.092		
CETE A 28 días=	4.35		

Aplicando las formulas del CAPM a las series de estudio nos arrojan los resultados de la izquierda, los cuales corresponden a los Rendimientos de las Acciones (media) y los coeficientes Beta de cada una de las acciones (varianza), del lado derecho se encuentran los Rendimientos Esperados para cada una de las acciones, el Rendimiento del Portafolio, la Beta del portafolio y el Rendimiento Esperado de la cartera.

CUADRO No. 4 PROYECCIONES DEL PORTAFOLIO

	Pronóstico		Diferenci	
	s	Real	a	Beta
		0.66		
IPC	0.70%	%	-0.04	0.5606
Cetes a 28	-10.98%	-11.12%	0.14	-0.064
		-		
Tipo de Cambio	0.20%	0.214	-0.014	-0.372

Prima Risk (m)=	-0.026176
Riesgo Total=	4.973824
	15.743859
Rto (E) APT=	7

5.4.1.-Que midan las limitaciones del modelo.

De acuerdo al modelo del CAPM el rendimiento esperado de cada acción que conforma un portafolio es en función del riesgo beta, $R_t = f(\beta)$, siendo esta la variable que explica el riesgo sistémico de un mercado y la que marca varias opciones de inversión.

Para estimar esta condición del modelo se realizará las transformaciones necesarias de las variables para tener una mayor efectividad en el modelo, que será evaluado con las pruebas estadísticas y de diagnóstico como la de normalidad, heterocedastidad, linealidad, auto correlación y la estabilidad en los parámetros.

Estos son los resultados:

Dependent Variable: IPC
 Method: Least Squares
 Date: 02/05/06 Time: 19:01
 Sample (adjusted): 8/09/2005 2/03/2006
 Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.040438	0.045797	0.882998	0.3790
RC	0.173822	0.036661	4.741281	0.0000
RM	0.162414	0.039505	4.111180	0.0001
RT	0.241305	0.037919	6.363672	0.0000
RTL	0.171750	0.044981	3.818235	0.0002
RW	0.295933	0.031375	9.432037	0.0000
R-squared	0.795296	Mean dependent var		0.204983
Adjusted R-squared	0.786975	S.D. dependent var		1.105728
S.E. of regression	0.510345	Akaike info criterion		1.537935
Sum squared resid	32.03559	Schwarz criterion		1.670950
Log likelihood	-93.19683	F-statistic		95.57346
Durbin-Watson stat	1.773416	Prob(F-statistic)		0.000000

En esta salida podemos observar que el estadístico Durbin-Watson es de 1.77, lo cual indica que esta cerca de existir problemas de autocorrelación en la serie, además la salida del programa indica que hay otros problemas como los de normalidad, heterocedasticidad y cambio estructural.

Entre otros problemas que causa la autocorrelación esta el de los estimadores, ya que pierden eficiencia, y las pruebas estadísticas de student no son confiables. Como se puede observar en los resultados de la prueba, tenemos una probabilidad mayor a 0.5, con lo que aceptamos la prueba de hipótesis (H_0): no existe autocorrelación.

En los correlogramas se puede observar como el abanico no se sale de las bandas que indican la autocorrelación serial

Date: 02/06/06 Time: 01:32

Sample: 8/09/2005

2/03/2006

Included observations: 129

Autocorrelation	Partial Correlation	C	AC	-Stat	Prob	
. *	. *	1	0.112	0.112	1.6466	0.199
. *	. *	2	0.107	0.096	3.1672	0.205
. .	. .	3	0.003	-0.019	3.1686	0.366
. .	. .	4	0.004	-0.005	3.1704	0.530
** .	** .	5	-0.191	-0.193	8.1449	0.148
* .	. .	6	-0.077	-0.040	8.9572	0.176
* .	* .	7	-0.136	-0.092	11.537	0.117
* .	* .	8	-0.167	-0.144	15.442	0.051
** .	* .	9	-0.206	-0.170	21.394	0.011
. *	. *	10	0.123	0.157	23.536	0.009

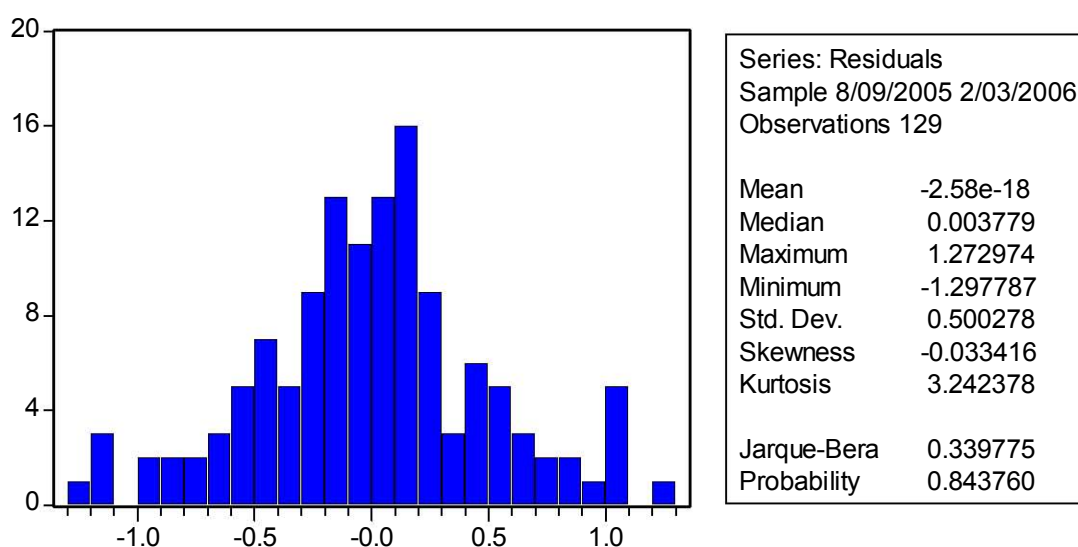
Date: 02/06/06 Time: 01:34

Sample: 8/09/2005 2/03/2006

Included observations: 129

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	-0.031	-0.031	0.1260	0.723
* .	* .	-0.064	-0.065	0.6679	0.716
. .	. .	-0.008	-0.012	0.6756	0.879
. *	. *	0.084	0.080	1.6369	0.802
. .	. .	0.014	0.018	1.6631	0.894
. .	. .	0.042	0.054	1.9030	0.928
. *	. *	0.125	0.134	4.0827	0.770
* .	* .	-0.093	-0.086	5.2822	0.727
. .	. .	-0.050	-0.044	5.6360	0.776
. .	. .	-0.016	-0.037	5.6716	0.842

PRUEBA DE NORMALIDAD: *Jarque-Bera*. La prueba de normalidad se basa en el estadístico de Jarque-Bera, el cual es postulado para grandes muestras, la cual comprueba que el modelo esta distribuido de forma independiente entre la media y la varianza. Si la Jarque-Bera es mayor a 5.09 y su probabilidad es menor a 0.05, tenemos una distribución normal, y de acuerdo a los resultados se observa que no tenemos una covarianza o correlación cero, la cual significa independencia entre las dos variables. (Media y Varianza).



PRUEBA DE WHITE. La prueba de White con elementos cruzados, hace regresiones de los errores al cuadrado en función de las variables exógenas, su cuadrado y la multiplicación entre ellas. Si se encuentra que al menos uno de los parámetros son significativos, tenemos entonces una varianza heterocedástica.

Dentro de una cartera de activos es muy posible encontrarse con parámetros muy significativos para la muestra ya que en la realidad los precios de los productos financieros reaccionan de forma muy sensible a todos los cambios que se producen dentro de las economías y todas las variables que modifican el comportamiento financiero de los mercados.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.171141	Probability	0.317132
Obs*R-squared	11.64718	Probability	0.309363

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 02/05/06 Time: 20:55

Sample (adjusted): 8/09/2005 2/03/2006

Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.181916	0.050397	3.609648	0.0005
RC	0.034365	0.028115	1.222300	0.2240
RC^2	0.004329	0.008928	0.484907	0.6286
RM	-0.033990	0.028977	-1.173006	0.2432
RM^2	0.037043	0.012570	2.946841	0.0039
RT	0.001384	0.028401	0.048729	0.9612
RT^2	0.002602	0.012177	0.213678	0.8312
RTL	0.003692	0.038172	0.096712	0.9231
RTL^2	-0.011921	0.018422	-0.647116	0.5188
RW	-0.006705	0.025877	-0.259100	0.7960
RW^2	0.004296	0.009282	0.462852	0.6443
R-squared	0.090288	Mean dependent var		0.248338
Adjusted R-squared	0.013194	S.D. dependent var		0.373325
S.E. of regression	0.370854	Akaike info criterion		0.935400
Sum squared resid	16.22888	Schwarz criterion		1.179260
Log likelihood	-49.33327	F-statistic		1.171141
Durbin-Watson stat	2.064784	Prob(F-statistic)		0.317132

Sin embargo observamos en los resultados de la prueba de White con elementos cruzados con dos rezagos que los parámetros tienen una probabilidad mayor a 0.5, por lo que no tenemos problemas de heterocedasticidad, reflejando que el modelo cuenta

con varianza constante, es decir es homocedastico, esto debido a que se tubo una buena estrategia para el portafolio.

5.4.2.-Que midan la efectividad del modelo.

Cuando hay presencia de heterocedasticidad, la varianza es muy elevada y puede ser por la mala especificación del modelo, o por que tenemos datos de tipo transversal. Por lo tanto, para el supuesto de homocedasticidad se utilizaron dos tipos de pruebas: la ARCH Y WHITE en su modalidad de elementos cruzados.

PRUEBA ARCH. Esta prueba se basa en hacer regresiones auxiliares de los errores elevados al cuadrado en función de sí mismos en el pasado. Por tanto se introducen variables rezagadas, hasta 5 rezagos (por tratarse de días hábiles), a partir del cual se aplica el criterio de lo general a lo específico, con el cual encontramos la nueva estimación de las variables:

ARCH Test:

F-statistic	0.293373	Probability	0.915795
Obs*R-squared	1.522526	Probability	0.910456

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 02/05/06 Time: 19:42

Sample (adjusted): 8/16/2005 2/03/2006

Included observations: 124 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.250372	0.065184	3.840997	0.0002

RESID^2(-1)	-0.032384	0.092054	-0.351788	0.7256
RESID^2(-2)	-0.054394	0.091778	-0.592669	0.5545
RESID^2(-3)	-0.009233	0.092074	-0.100281	0.9203
RESID^2(-4)	0.085774	0.091773	0.934630	0.3519
RESID^2(-5)	0.023136	0.091997	0.251485	0.8019
<hr/>				
R-squared	0.012278	Mean dependent var	0.253865	
Adjusted R-squared	-0.029574	S.D. dependent var	0.378263	
S.E. of regresión	0.383816	Akaike info criterion	0.969871	
Sum squared resid	17.38315	Schwarz criterion	1.106336	
Log likelihood	-54.13200	F-statistic	0.293373	
Durbin-Watson stat	2.001952	Prob(F-statistic)	0.915795	

Al verificar el problema de heterocedasticidad con la PRUEBA ARCH(5) presenta un valor en el F-statistic 0.29, un nuevo Durbin-Watson⁵ que esta ubicado entre 1.5 y 2.5 rechaza la presencia de autocorrelación, reforzándolo con la prueba LM (Para probar autocorrelación se usa el estadístico de multiplicadores de Lagrange (LM), el cual se basa en hacer regresiones auxiliares de los errores. Donde el término n representa el orden de autocorrelación. Si se encuentra que algún parámetro es significativo, entonces se tienen problemas de autocorrelación):

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.478712	Probability	0.201913
Obs*R-squared	7.606205	Probability	0.179316

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 02/05/06 Time: 19:46

Presample missing value lagged residuals set to zero.

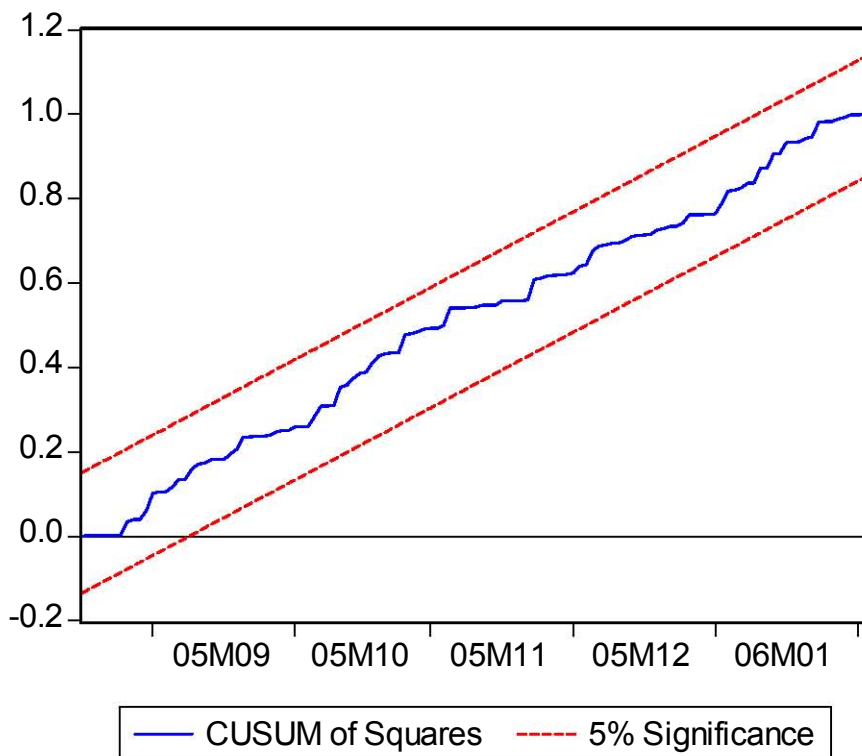
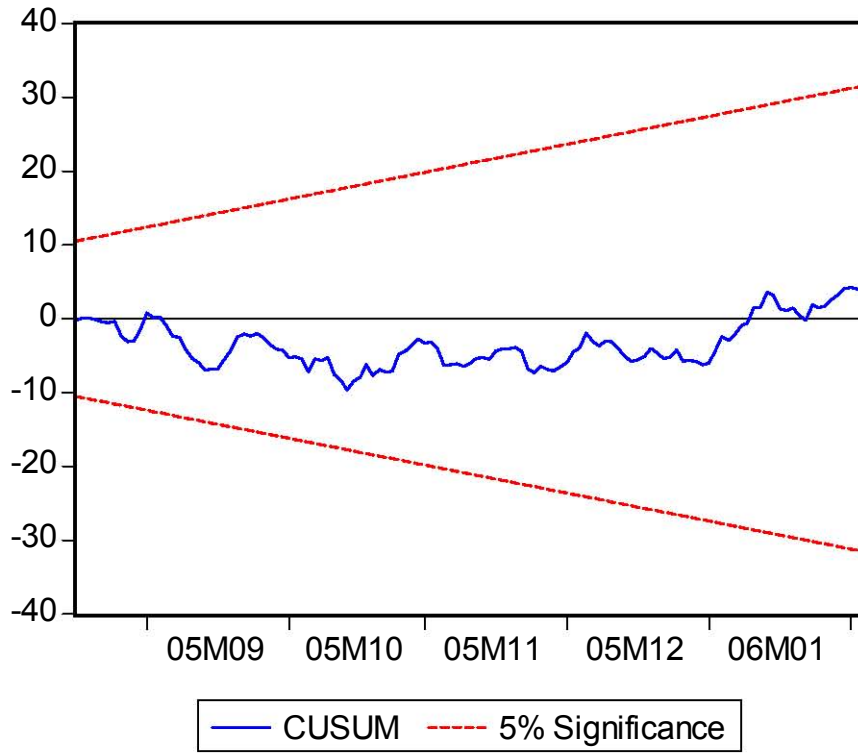
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001059	0.045367	-0.023336	0.9814
RC	-0.002641	0.036517	-0.072322	0.9425

⁵ También podemos rechazar la presencia de regresión espuria, puesto que el DW es mayor que el R²

RM	-0.010048	0.039847	-0.252165	0.8014
RT	0.014733	0.038544	0.382250	0.7030
RTL	-0.018286	0.046368	-0.394373	0.6940
RW	0.012194	0.032515	0.375028	0.7083
RESID(-1)	0.106761	0.092532	1.153772	0509
RESID(-2)	0.087696	0.092452	0.948562	0.3448
RESID(-3)	0.006050	0.092661	0.065297	0.9480
RESID(-4)	0.011626	0.092089	0.126250	0.8997
RESID(-5)	-0.205627	0.096345	-2.134293	0.0349
<hr/>				
R-squared	0.058963	Mean dependent var	-2.58E-18	
Adjusted R-squared	-0.020786	S.D. dependent var	0.500278	
S.E. of regression	0.505451	Akaike info criterion	1.554682	
Sum squared resid	30.14668	Schwarz criterion	1.798542	
Log likelihood	-89.27700	F-statistic	0.739356	
Durbin-Watson stat	2.007079	Prob(F-statistic)	0.686154	

PRUEBA DE LINEALIDAD: RAMSEY RESET TEST. La prueba de no linealidad que se utiliza se basa en la prueba general de RESET de Ramsey, que consiste en hacer algunas regresiones auxiliares. Si al menos uno de los parámetros es significativo, el modelo es no lineal. Como se puede observar, la probabilidad es mayor a 0.5 siendo un modelo lineal, y cumpliendo con lo propuesto por la prueba de Ramsey.

Para demostrar la estabilidad de los parámetros en el tiempo se aplicaran las pruebas de CUSUM y CUSUM Q, la primera se refiere a la suma acumulada de los errores recursivos, y la segunda sigue el mismo procedimiento sólo que es elevada al cuadrado la suma de los errores recursivos.



Aquí se estima la función en partes, calculando los errores y se grafican mostrando la suma acumulada de los residuales recursivos, y si se salen de las bandas hay un cambio estructural que significa un cambio en el valor de los parámetros en el tiempo.

Como se observa en la prueba, hay una estabilidad en los parámetros a través del tiempo, con lo que se puede afirmar que el rendimiento esperado promedio de cada una de las acciones, y por tanto del portafolio, no va a cambiar en lapso largo de tiempo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El CAPM es un modelo de equilibrio basado en la teoría del portafolio, dicho modelo muestra cual debe ser la prima de riesgo de cada activo y establece que en equilibrio el mercado paga un precio para que individuos con aversión al riesgo estén dispuestos a asumir riesgos.

Se debe establecer un horizonte de planeación y un horizonte de decisión. Este último significa el periodo de tiempo para revisar el portafolio.

La optimización de portafolio se lleva acabo en dos etapas:

- (1) Encontrar la combinación óptima de activos riesgosos; y
- (2) Encontrar la combinación óptima de activos con riesgo y el activo libre de riesgo.

De a cuerdo a los supuestos ya mencionados se obtienen las siguientes conclusiones:

Es precisamente el CAPM el modelo que integra una mejorada metodología a la teoría de Markowitz, ya que además de incluir una medición del rendimiento y riesgo por medio de la media y varianza, propone dos índices que determinan los precios de los valores de forma mas precisa. Por un lado el premio de riesgo, el cual refleja el comportamiento del inversionista con aversión al riesgo y por otra la Beta del portafolio la cual determina la proporción del riesgo de mercado a una cartera de inversión.

De esta manera el inversionista se presenta al mercado con toda la información que incluye el precio de una acción y de esta manera tener una optima elección de las acciones que forman parte de su portafolio de inversión y así al final del periodo de capitalización el inversionista obtenga buenos rendimientos.

El cuadro de Rendimientos y Betas del portafolio (Cuadro No.3) es lo que podríamos llamar una radiografía del portafolio, podemos observar que en particular las acciones de Televisa, G. Modelo y Cementos Chihuahua, nos arrojan rendimientos por arriba de los esperados y betas aceptables en relación a la beta de mercado, estos resultados alientan al inversionista a destinar un mayor porcentaje de su diversificación de la inversión hacia estos activos, sin embargo no podríamos descartar las acciones de Telmex y Walmex, sería mejor realizar una inversión menos agresiva ya que presentan los rendimientos esperados mas elevados y esto solo nos dice que en el futuro podría mejorar el panorama de estos activos ya que por el momento sus índices betas reflejan una alta sensibilidad al riesgo de mercado.

A lo que se refiere a las pruebas aplicadas al modelo podemos concluir:

Primeramente las pruebas que miden las limitaciones del modelo (la prueba de normalidad, que mide la independencia entre variables y la prueba WHITE la cual nos menciona que existe una varianza constante en el caso de la beta.) son el parte aguas de las investigaciones del modelo de la Teoría de precios de Arbitraje (APT), el cual es la evolución del Modelo de Fijación de Precios ya que mejora el mecanismo practico pero usa la misma metodología.

En cuanto a las pruebas que miden la eficiencia del modelo, (pruebas ARCH y COSUM que comprueban estabilidad en los parámetros en cuanto a las tendencias presentes en base a las tendencias del pasado y la prueba de linealidad, la cual comprueba que se trata de un modelo completamente lineal.) han venido a ser las causantes de que el modelo CAPM tenga alcances productivos, competitivos y teórico prácticos que buscan que la Economía Financiera aporte los elementos necesarios para mejorar la eficiencia del mercado de cualquier país generando mayor estabilidad económica debido a la inversión.

Las recomendaciones para la práctica de los supuestos del modelo planteado por Sharpe y Lintner son:

1.- Tomar en cuenta en todo momento que el modelo se desarrolla en competencia perfecta en los mercados financieros

2.- El CAPM es un modelo estático, por tanto existe un único periodo en el que los activos se negocian o intercambian al principio del periodo y el consumo se lleva a cabo al final del mismo cuando los activos producen un pago por lo cual se recomienda que todos los inversionistas escojan sus carteras exclusivamente según el rendimiento esperado y la varianza (o volatilidad) de las mismas. En particular, el modelo supone que los rendimientos de los activos se distribuyen como una variable Normal.

3.- tomar en cuenta que las creencias o expectativas de todos los inversionistas sobre los rendimientos esperados, volatilidades y covarianzas entre los activos son las mismas. En otras palabras, todos los individuos tienen expectativas homogéneas sobre el conjunto de oportunidades de inversión al que se enfrentan. Ningún inversionista es suficientemente importante como para influir en los precios de los activos (son precio aceptantes).

4.- No existe ventaja sobre el mercado de alguno de los participantes de este, el resultado de la inversión depende de las decisiones que tome el inversionista de acuerdo a su visión del mercado.

5.- por ultimo es indispensable saber que no existen costos de transacción, impuestos o cualquier otra fricción en los mercados financieros, por consiguiente el rendimiento esperado de un portafolio no será disminuido por algún otro factor que no sea el riesgo inherente al portafolio y que es medido por beta. Sin embargo el mercado no premia por portafolios ineficientes.

ANEXO ESTADISTICO

PRECIOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACCIONES DE TELMEX PERIODO ESTUDIADO						
		Rm	Rj			
FECHA	ÚLTIMO	Rto.IPC	Rto. Telmex	Rm*Rj	Rm^2	Rj^2
08/08/2005	10.084					
09/08/2005	10.025	0.524568107	-0.58508528	-0.30691708	0.2751717	0.34232479
10/08/2005	9.976	0.199272967	-0.48877805	-0.09740025	0.03970972	0.23890399
11/08/2005	10.065	0.45141737	0.89214114	0.40272801	0.20377764	0.79591581
12/08/2005	10.074	-0.648184197	0.08941878	-0.05795984	0.42014275	0.00799572
15/08/2005	10.173	1.155029366	0.98272781	1.13507948	1.33409284	0.96575396
16/08/2005	10.065	-1.91009722	-1.06163374	2.02782365	3.64847139	1.12706619
17/08/2005	10.114	0.007830106	0.48683557	0.00381197	6.1311E-05	0.23700887
18/08/2005	10.104	0.409674781	-0.09887285	-0.04050571	0.16783343	0.00977584
19/08/2005	10.261	0.397948561	1.55384006	0.61834842	0.15836306	2.41441894
22/08/2005	10.251	0.627530971	-0.09745639	-0.0611569	0.39379512	0.00949775
23/08/2005	10.242	-0.354495889	-0.08779631	0.03112343	0.12566734	0.00770819
24/08/2005	10.153	-0.780749441	-0.8689709	0.67844855	0.60956969	0.75511043
25/08/2005	10.153	0.011025132	0	0	0.00012155	0
26/08/2005	10.261	-1.093969644	1.06372501	-1.16368287	1.19676958	1.13151089
29/08/2005	10.32	-0.814408467	0.57499269	-0.46827892	0.66326115	0.33061659
30/08/2005	10.015	-2.226534145	-2.95542636	6.5803577	4.9574543	8.73454495
31/08/2005	10.153	1.677517454	1.3779331	2.31150683	2.81406481	1.89869963
01/09/2005	10.025	1.708886843	-1.26071112	-2.15441265	2.92029424	1.58939253
02/09/2005	10.143	1.974998947	1.17705736	2.32468704	3.90062084	1.38546402
05/09/2005	10.074	0.572745673	-0.68027211	-0.38962291	0.32803761	0.46277014
06/09/2005	10.222	1.166496492	1.46912845	1.71373318	1.36071407	2.1583384
07/09/2005	10.438	1.434471765	2.11308941	3.0311671	2.05770924	4.46514688
08/09/2005	10.301	-1.248243008	-1.31251198	1.6383339	1.55811061	1.72268769
09/09/2005	10.34	1.04251351	0.37860402	0.3946998	1.08683442	0.143341
12/09/2005	10.429	-0.149281398	0.86073501	-0.12849173	0.02228494	0.74086476
13/09/2005	10.419	-0.677280109	-0.09588647	0.064942	0.45870835	0.00919422
14/09/2005	10.468	0.888827616	0.47029465	0.41801088	0.79001453	0.22117706
15/09/2005	10.438	1.362490548	-0.2865877	-0.39047303	1.85638049	0.08213251
16/09/2005	10.438	0	0	0	0	0
19/09/2005	10.468	1.478146684	0.28741138	0.42483618	2.18491762	0.0826053
20/09/2005	10.562	-0.596352776	0.89797478	-0.53550975	0.35563663	0.80635871
21/09/2005	10.602	1.09834118	0.37871615	0.41595955	1.20635335	0.14342592
22/09/2005	10.652	-0.465730841	0.47160913	-0.21964292	0.21690522	0.22241517
23/09/2005	10.642	-0.075345776	-0.09387908	0.00707339	0.00567699	0.00881328
26/09/2005	10.87	0.742523801	2.14245443	1.5908234	0.5513416	4.59011097
27/09/2005	10.84	0.230122298	-0.27598896	-0.06351121	0.05295627	0.07616991
28/09/2005	10.92	0.427292823	0.73800738	0.31534526	0.18257916	0.54465489
29/09/2005	11.029	-0.173227225	0.9981685	-0.17290996	0.03000767	0.99634035
30/09/2005	11.376	1.756361635	3.14625079	5.52595419	3.08480619	9.89889405
03/10/2005	11.406	-0.428409785	0.26371308	-0.11297726	0.18353494	0.06954459
04/10/2005	11.456	-0.73272602	0.43836577	-0.32120201	0.53688742	0.19216455
05/10/2005	11.138	-1.337190219	-2.77583799	3.71182341	1.78807768	7.70527654
06/10/2005	11.039	-3.007248566	-0.88884899	2.67298984	9.04354394	0.79005252
07/10/2005	11.198	1.311616254	1.44034786	1.88918366	1.7203372	2.07460195
10/10/2005	11.128	0.121831302	-0.62511163	-0.07615816	0.01484287	0.39076455

11/10/2005	11.078	-0.13603674	-0.44931704	0.06112363	0.01850599	0.2018858
12/10/2005	11.029	-2.215615424	-0.44231811	0.98000682	4.90895171	0.19564531
13/10/2005	10.93	-1.181408394	-0.89763351	1.06047177	1.39572579	0.80574592
14/10/2005	10.89	-0.213404196	-0.36596523	0.07809852	0.04554135	0.13393055
17/10/2005	11.178	2.617693824	2.6446281	6.92282664	6.85232096	6.99405778
18/10/2005	10.939	-1.294860277	-2.13812847	2.76857762	1.67666314	4.57159334
19/10/2005	10.81	0.179716855	-1.17926684	-0.21193413	0.03229815	1.39067029
20/10/2005	10.532	-1.924635801	-2.57169288	4.94957218	3.70422297	6.61360425
21/10/2005	10.671	0.555019533	1.31978731	0.73250774	0.30804668	1.74183856
24/10/2005	10.91	3.039314624	2.23971512	6.80719891	9.23743339	5.0163238
25/10/2005	10.781	0.075213332	-1.18240147	-0.08893235	0.00565705	1.39807323
26/10/2005	10.85	1.941388104	0.64001484	1.2425172	3.76898777	0.409619
27/10/2005	10.572	-1.459126707	-2.56221198	3.73859193	2.12905075	6.56493024
28/10/2005	10.622	0.920154195	0.47294741	0.43518454	0.84668374	0.22367925
31/10/2005	10.8	1.155672004	1.67576728	1.93663732	1.33557778	2.80819596
01/11/2005	10.939	1.032949169	1.28703704	1.32944384	1.06698398	1.65646433
02/11/2005	10.999	-0.163541952	0.54849621	-0.08970214	0.02674597	0.30084809
03/11/2005	10.91	-0.61925659	-0.80916447	0.50108043	0.38347872	0.65474714
04/11/2005	11.069	0.648751364	1.45737855	0.94547632	0.42087833	2.12395224
07/11/2005	11.019	0.274330478	-0.45171199	-0.12391837	0.07525721	0.20404372
08/11/2005	11.088	-0.08429424	0.62619112	-0.0527843	0.00710552	0.39211532
09/11/2005	11.168	0.316809483	0.72150072	0.22857827	0.10036825	0.52056329
10/11/2005	11.128	1.075640222	-0.35816619	-0.38525796	1.15700189	0.12828302
11/11/2005	11.128	-0.099114225	0	0	0.00982363	0
14/11/2005	11.178	0.969568825	0.44931704	0.43564379	0.94006371	0.2018858
15/11/2005	11.148	-0.613433676	-0.26838433	0.16463598	0.37630087	0.07203015
16/11/2005	11.188	0.723126078	0.35880875	0.25946397	0.52291133	0.12874372
17/11/2005	11.168	0.887210098	-0.17876296	-0.1586003	0.78714176	0.0319562
18/11/2005	11.207	0.547237106	0.34921203	0.19110178	0.29946845	0.12194904
21/11/2005	11.505	1.339523156	2.65905238	3.56186223	1.79432228	7.07055955
22/11/2005	11.922	0.595035388	3.62451108	2.15671236	0.35406711	13.1370806
23/11/2005	12.071	-0.906690287	1.2497903	-1.13317273	0.82208728	1.5619758
24/11/2005	12.19	0.218560468	0.98583382	0.2154643	0.04776868	0.97186831
25/11/2005	12.24	0.769711124	0.41017227	0.31571416	0.59245521	0.16824129
28/11/2005	12.22	-0.256289186	-0.16339869	0.04187732	0.06568415	0.02669913
29/11/2005	12.051	-0.838435957	-1.38297872	1.15953909	0.70297485	1.91263015
30/11/2005	11.694	0.814677492	-2.96240976	-2.41340855	0.66369942	8.77587158
01/12/2005	11.982	1.799481432	2.46280144	4.43176546	3.23813342	6.06539092
02/12/2005	12.071	0.100152739	0.74278084	0.07439154	0.01003057	0.55172337
05/12/2005	12.24	0.700076206	1.40004971	0.98014149	0.49010669	1.96013918
06/12/2005	11.932	0.888017296	-2.51633987	-2.23455333	0.78857472	6.33196634
07/12/2005	11.873	-1.034409734	-0.49446866	0.51148319	1.0700035	0.24449925
08/12/2005	11.982	-0.192354642	0.91804936	-0.17659106	0.03700031	0.84281462
09/12/2005	12.24	1.9955819	2.15322984	4.29694651	3.98234712	4.63639876
12/12/2005	12.24	0	0	0	0	0
13/12/2005	12.567	1.510725467	2.67156863	4.03600676	2.28229144	7.13727893
14/12/2005	12.845	1.315119014	2.21214291	2.90923121	1.72953802	4.89357627
15/12/2005	12.895	-0.72870157	0.38925652	-0.28365184	0.53100598	0.15152064
16/12/2005	12.94	-1.031554244	0.34897247	-0.35998403	1.06410416	0.12178178
19/12/2005	12.9	-0.401294652	-0.30911901	0.12404781	0.1610374	0.09555456
20/12/2005	12.86	0.082303083	-0.31007752	-0.02552034	0.0067738	0.09614807

21/12/2005	12.91	0.56874772	0.38880249	0.22113053	0.32347397	0.15116737
22/12/2005	12.9	-0.070916362	-0.07745933	0.00549313	0.00502913	0.00599995
23/12/2005	13.03	0.187856311	1.00775194	0.18931256	0.03528999	1.01556397
26/12/2005	12.96	-0.142678354	-0.5372218	0.07664992	0.02035711	0.28860726
27/12/2005	13	0.31366584	0.30864198	0.09681044	0.09838626	0.09525987
28/12/2005	12.94	-0.795956179	-0.46153846	0.36736439	0.63354624	0.21301775
29/12/2005	13.27	0.803246904	2.55023184	2.04846583	0.64520559	6.50368243
30/12/2005	13.15	-0.168734018	-0.9042954	0.1525854	0.02847117	0.81775018
02/01/2006	13.29	0.690849876	1.06463878	0.73550557	0.47727355	1.13345574
03/01/2006	13.84	3.20762927	4.13844996	13.2746132	10.2888855	17.1267681
04/01/2006	13.68	0.910993049	-1.15606936	-1.05317116	0.82990834	1.33649637
05/01/2006	13.68	-0.326151641	0	0	0.10637489	0
06/01/2006	13.59	0.690228145	-0.65789474	-0.45409746	0.47641489	0.43282548
09/01/2006	13.61	1.398586096	0.14716703	0.20582577	1.95604307	0.02165814
10/01/2006	13.44	-0.45502802	-1.24908156	0.56836711	0.2070505	1.56020474
11/01/2006	13.57	1.311627622	0.9672619	1.26868743	1.72036702	0.93559559
12/01/2006	13.36	-1.228729612	-1.54753132	1.90149756	1.50977646	2.39485318
13/01/2006	13.23	-0.189220508	-0.97305389	0.18412175	0.0358044	0.94683388
16/01/2006	13.25	0.365764564	0.15117158	0.05529321	0.13378372	0.02285285
17/01/2006	12.92	-2.472058398	-2.49056604	6.15682469	6.11107272	6.20291919
18/01/2006	12.7	-1.209705116	-1.70278638	2.05986939	1.46338647	2.89948145
19/01/2006	12.8	1.398721994	0.78740157	1.1013559	1.95642322	0.62000124
20/01/2006	12.52	-0.946038242	-2.1875	2.06945865	0.89498836	4.78515625
23/01/2006	12.4	0.549867738	-0.95846645	-0.52702978	0.30235453	0.91865794
24/01/2006	12.61	2.321772896	1.69354839	3.93203474	5.39062938	2.86810614
25/01/2006	12.54	-0.047892999	-0.55511499	0.02658612	0.00229374	0.30815265
26/01/2006	12.9	1.857167012	2.8708134	5.33157994	3.44906931	8.24156956
27/01/2006	12.57	-1.354287275	-2.55813953	3.46445582	1.83409402	6.54407788
30/01/2006	12.32	-0.56582175	-1.98886237	1.12534159	0.32015425	3.95557353
31/01/2006	12.43	0.306961978	0.89285714	0.27407319	0.09422566	0.79719388
01/02/2006	12.53	1.35018062	0.80450523	1.08622737	1.82298771	0.64722866
02/02/2006	12.4	-0.532292962	-1.03750998	0.55225926	0.2833358	1.07642695
03/02/2006	12.16	-1.03985335	-1.93548387	2.01261939	1.08129499	3.74609781
		26.44281188	19.9736496	134.524	161.917396	251.553885
β=	0.8334117	Cov j=	248.485065	Coef. Corr.=	0.6614856	
		Cov m=	156.538763	Coef Det.=	0.43756319	
α=	-0.015878	Des Vest j=	1.38789078	E(Rj)=	32.1849337	
		Des Vest m=	1.10158013			

FUENTE: BOLSA MEXICANA DE VALORES, CALCULOS: TRABAJO DE TESIS

PRECIOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACCIONES DE TELEISA PERIODO ESTUDIADO						
		Rm	Rj			
FECHA	ÚLTIMO	Rto.IPC	Rto. Televisa	Rm*Rj	Rm^2	Rj^2
08/08/2005	34.9					
09/08/2005	35.11	0.524568107	0.6017192	0.3156427	0.2751717	0.36206599
10/08/2005	35.33	0.199272967	0.62660211	0.12486486	0.03970972	0.3926302
11/08/2005	35.24	0.45141737	-0.25474101	-0.11499452	0.20377764	0.06489298
12/08/2005	35.14	-0.648184197	-0.28376844	0.18393422	0.42014275	0.08052453
15/08/2005	35.11	1.155029366	-0.08537279	-0.09860808	1.33409284	0.00728851

16/08/2005	34.53	-1.91009722	-1.65195101	3.15538703	3.64847139	2.72894214
17/08/2005	34.46	0.007830106	-0.20272227	-0.00158734	6.1311E-05	0.04109632
18/08/2005	34.57	0.409674781	0.31921068	0.13077256	0.16783343	0.10189546
19/08/2005	34.76	0.397948561	0.54960949	0.2187163	0.15836306	0.30207059
22/08/2005	34.89	0.627530971	0.3739931	0.23469225	0.39379512	0.13987084
23/08/2005	35.06	-0.354495889	0.48724563	-0.17272657	0.12566734	0.2374083
24/08/2005	34.31	-0.780749441	-2.13918996	1.67017136	0.60956969	4.57613369
25/08/2005	34.31	0.011025132	0	0	0.00012155	0
26/08/2005	34.42	-1.093969644	0.32060624	-0.35073349	1.19676958	0.10278836
29/08/2005	34.22	-0.814408467	-0.58105752	0.47321817	0.66326115	0.33762785
30/08/2005	33.72	-2.226534145	-1.46113384	3.25326438	4.9574543	2.1349121
31/08/2005	33.81	1.677517454	0.26690391	0.44773598	2.81406481	0.0712377
01/09/2005	34.16	1.708886843	1.03519669	1.769034	2.92029424	1.07163218
02/09/2005	34.41	1.974998947	0.73185012	1.44540321	3.90062084	0.53560459
05/09/2005	34.69	0.572745673	0.81371694	0.46605286	0.32803761	0.66213526
06/09/2005	35.5	1.166496492	2.33496685	2.72373064	1.36071407	5.45207019
07/09/2005	36	1.434471765	1.4084507	2.02038277	2.05770924	1.98373339
08/09/2005	35.88	-1.248243008	-0.33333333	0.416081	1.55811061	0.11111111
09/09/2005	36.08	1.04251351	0.5574136	0.58111121	1.08683442	0.31070992
12/09/2005	36.28	-0.149281398	0.55432373	-0.08275022	0.02228494	0.30727479
13/09/2005	36.59	-0.677280109	0.85446527	-0.57871233	0.45870835	0.7301109
14/09/2005	37.61	0.888827616	2.7876469	2.47773755	0.79001453	7.77097523
15/09/2005	38.29	1.362490548	1.80802978	2.46342348	1.85638049	3.26897168
16/09/2005	38.29	0	0	0	0	0
19/09/2005	39.23	1.478146684	2.45494907	3.62877483	2.18491762	6.02677495
20/09/2005	38.28	-0.596352776	-2.42161611	1.44413749	0.35563663	5.86422458
21/09/2005	38.14	1.09834118	-0.36572623	-0.40169218	1.20635335	0.13375567
22/09/2005	37.96	-0.465730841	-0.47194546	0.21979956	0.21690522	0.22273252
23/09/2005	37.69	-0.075345776	-0.71127503	0.05359157	0.00567699	0.50591216
26/09/2005	37.78	0.742523801	0.23879013	0.17730736	0.5513416	0.05702073
27/09/2005	37.84	0.230122298	0.15881419	0.03654669	0.05295627	0.02522195
28/09/2005	38.05	0.427292823	0.55496829	0.23713397	0.18257916	0.3079898
29/09/2005	38	-0.173227225	-0.13140604	0.0227631	0.03000767	0.01726755
30/09/2005	38.56	1.756361635	1.47368421	2.58832241	3.08480619	2.17174515
03/10/2005	38.94	-0.428409785	0.98547718	-0.42218807	0.18353494	0.97116527
04/10/2005	38.86	-0.73272602	-0.20544427	0.15053436	0.53688742	0.04220735
05/10/2005	37.86	-1.337190219	-2.5733402	3.44104534	1.78807768	6.62207976
06/10/2005	37.31	-3.007248566	-1.45272055	4.36869179	9.04354394	2.11039699
07/10/2005	37.26	1.311616254	-0.13401233	-0.17577275	1.7203372	0.0179593
10/10/2005	37.14	0.121831302	-0.32206119	-0.03923713	0.01484287	0.10372341
11/10/2005	36.7	-0.13603674	-1.18470652	0.16116361	0.01850599	1.40352953
12/10/2005	36.8	-2.215615424	0.27247956	-0.60370992	4.90895171	0.07424511
13/10/2005	36.51	-1.181408394	-0.78804348	0.93100118	1.39572579	0.62101252
14/10/2005	36.88	-0.213404196	1.01342098	-0.21626829	0.04554135	1.02702208
17/10/2005	37.37	2.617693824	1.32863341	3.47795546	6.85232096	1.76526673
18/10/2005	36.95	-1.294860277	-1.12389617	1.45528851	1.67666314	1.26314261
19/10/2005	37.12	0.179716855	0.46008119	0.08268434	0.03229815	0.2116747
20/10/2005	36.92	-1.924635801	-0.5387931	1.0369805	3.70422297	0.29029801
21/10/2005	37.51	0.555019533	1.59804984	0.88694887	0.30804668	2.55376328
24/10/2005	38.65	3.039314624	3.03918955	9.23705324	9.23743339	9.23667312
25/10/2005	39.49	0.075213332	2.17335058	0.16346494	0.00565705	4.72345275

26/10/2005	39.45	1.941388104	-0.10129147	-0.19664605	3.76898777	0.01025996
27/10/2005	38.9	-1.459126707	-1.39416984	2.03427044	2.12905075	1.94370953
28/10/2005	39.15	0.920154195	0.64267352	0.59135874	0.84668374	0.41302926
31/10/2005	39.35	1.155672004	0.51085568	0.59038161	1.33557778	0.26097353
01/11/2005	40.39	1.032949169	2.6429479	2.73003084	1.06698398	6.98517362
02/11/2005	40	-0.163541952	-0.96558554	0.15791374	0.02674597	0.93235544
03/11/2005	40.04	-0.61925659	0.1	-0.06192566	0.38347872	0.01
04/11/2005	40.05	0.648751364	0.02497502	0.01620258	0.42087833	0.00062375
07/11/2005	40.07	0.274330478	0.04993758	0.0136994	0.07525721	0.00249376
08/11/2005	39.95	-0.08429424	-0.29947592	0.02524409	0.00710552	0.08968582
09/11/2005	40.16	0.316809483	0.52565707	0.16653315	0.10036825	0.27631536
10/11/2005	40.5	1.075640222	0.84661355	0.91065158	1.15700189	0.7167545
11/11/2005	41.42	-0.099114225	2.27160494	-0.22514836	0.00982363	5.160189
14/11/2005	41.11	0.969568825	-0.74843071	-0.72565508	0.94006371	0.56014853
15/11/2005	40.9	-0.613433676	-0.51082462	0.31335702	0.37630087	0.26094179
16/11/2005	41.39	0.723126078	1.19804401	0.86633687	0.52291133	1.43530945
17/11/2005	41.76	0.887210098	0.89393573	0.79310881	0.78714176	0.7991211
18/11/2005	42.29	0.547237106	1.26915709	0.69452985	0.29946845	1.61075971
21/11/2005	42.66	1.339523156	0.87491133	1.17196398	1.79432228	0.76546983
22/11/2005	42.41	0.595035388	-0.58602907	-0.34870803	0.35406711	0.34343007
23/11/2005	42.01	-0.906690287	-0.94317378	0.85516651	0.82208728	0.88957678
24/11/2005	41.93	0.218560468	-0.19043085	-0.04162066	0.04776868	0.03626391
25/11/2005	41.75	0.769711124	-0.42928691	-0.33042691	0.59245521	0.18428725
28/11/2005	41.4	-0.256289186	-0.83832335	0.21485321	0.06568415	0.70278604
29/11/2005	41.66	-0.838435957	0.62801932	-0.52655398	0.70297485	0.39440827
30/11/2005	41.97	0.814677492	0.74411906	0.60621705	0.66369942	0.55371317
01/12/2005	42.15	1.799481432	0.42887777	0.77175758	3.23813342	0.18393614
02/12/2005	41.67	0.100152739	-1.13879004	-0.11405294	0.01003057	1.29684275
05/12/2005	41.81	0.700076206	0.33597312	0.23520679	0.49010669	0.11287794
06/12/2005	41.98	0.888017296	0.40660129	0.36106898	0.78857472	0.16532461
07/12/2005	43.47	-1.034409734	3.54930919	-3.67143998	1.0700035	12.5975958
08/12/2005	43.17	-0.192354642	-0.69013112	0.13274993	0.03700031	0.47628097
09/12/2005	43.69	1.9955819	1.20454019	2.4037586	3.98234712	1.45091707
12/12/2005	43.69	0	0	0	0	0
13/12/2005	43.59	1.510725467	-0.22888533	-0.34578289	2.28229144	0.05238849
14/12/2005	43.87	1.315119014	0.64234916	0.8447656	1.72953802	0.41261245
15/12/2005	44.13	-0.72870157	0.59266013	-0.43187237	0.53100598	0.35124603
16/12/2005	43.75	-1.031554244	-0.86109223	0.88826334	1.06410416	0.74147982
19/12/2005	42.87	-0.401294652	-2.01142857	0.80717553	0.1610374	4.0458449
20/12/2005	42.66	0.082303083	-0.48985304	-0.04031642	0.0067738	0.239956
21/12/2005	42.43	0.56874772	-0.53914674	-0.30663848	0.32347397	0.29067921
22/12/2005	42.95	-0.070916362	1.22554796	-0.0869114	0.00502913	1.50196781
23/12/2005	43.22	0.187856311	0.62863795	0.11809361	0.03528999	0.39518567
26/12/2005	43.25	-0.142678354	0.06941231	-0.00990363	0.02035711	0.00481807
27/12/2005	43.45	0.31366584	0.46242775	0.14504779	0.09838626	0.21383942
28/12/2005	42.94	-0.795956179	-1.17376295	0.93426387	0.63354624	1.37771945
29/12/2005	43.19	0.803246904	0.58220773	0.46765656	0.64520559	0.33896584
30/12/2005	42.73	-0.168734018	-1.06506136	0.17971208	0.02847117	1.13435569
02/01/2006	43.25	0.690849876	1.2169436	0.84072533	0.47727355	1.48095172
03/01/2006	44.44	3.20762927	2.75144509	8.82561579	10.2888855	7.57045007
04/01/2006	44.23	0.910993049	-0.47254725	-0.43048726	0.82990834	0.22330091

05/01/2006	44.06	-0.326151641	-0.38435451	0.12535785	0.10637489	0.14772839
06/01/2006	44.24	0.690228145	0.40853382	0.28198154	0.47641489	0.16689988
09/01/2006	44.96	1.398586096	1.62748644	2.2761799	1.95604307	2.6487121
10/01/2006	44.9	-0.45502802	-0.13345196	0.06072438	0.2070505	0.01780942
11/01/2006	44.8	1.311627622	-0.22271715	-0.29212196	1.72036702	0.04960293
12/01/2006	44.25	-1.228729612	-1.22767857	1.50848501	1.50977646	1.50719467
13/01/2006	43.34	-0.189220508	-2.05649718	0.38913144	0.0358044	4.22918063
16/01/2006	43.4	0.365764564	0.13844024	0.05063653	0.13378372	0.0191657
17/01/2006	42.69	-2.472058398	-1.6359447	4.04415083	6.11107272	2.67631506
18/01/2006	42.3	-1.209705116	-0.9135629	1.10514171	1.46338647	0.83459716
19/01/2006	43.47	1.398721994	2.76595745	3.86880552	1.95642322	7.6505206
20/01/2006	43.04	-0.946038242	-0.98918795	0.93580963	0.89498836	0.97849279
23/01/2006	43.76	0.549867738	1.67286245	0.91985309	0.30235453	2.79846879
24/01/2006	44.2	2.321772896	1.00548446	2.33450657	5.39062938	1.010999
25/01/2006	44.7	-0.047892999	1.13122172	-0.0541776	0.00229374	1.27966258
26/01/2006	44.84	1.857167012	0.31319911	0.58166305	3.44906931	0.09809368
27/01/2006	43.91	-1.354287275	-2.07404103	2.80884738	1.83409402	4.30164621
30/01/2006	43.9	-0.56582175	-0.02277386	0.01288594	0.32015425	0.00051865
31/01/2006	43.63	0.306961978	-0.61503417	-0.18879211	0.09422566	0.37826703
01/02/2006	44.24	1.35018062	1.39812056	1.88771528	1.82298771	1.9547411
02/02/2006	43.86	-0.532292962	-0.85895118	0.45721366	0.2833358	0.73779712
03/02/2006	43.1	-1.03985335	-1.73278614	1.80184347	1.08129499	3.0025478
		26.44281188	22.0025716	102.842997	161.917396	180.74225
β=	0.6283909	Cov j=	177.018303	Coef. Corr.=	0.59092418	
		Cov m=	156.538763	Coef Det.=	0.34919138	
α=	0.0414319	Des Vest j=	1.17142431	E(Rj)=	27.8435763	
		Des Vest m=	1.10158013			

FUENTE: BOLSA MEXICANA DE VALORES, CALCULOS: TRABAJO DE TESIS

PRECIOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACCIONES DE WALMEX PERIODO ESTUDIADO						
FECHA	ÚLTIMO	Rm	Rj	Rm*Rj	Rm^2	Rj^2
		Rto.IPC	Rto. Walmex			
08/08/2005	50.1					
09/08/2005	50.88	0.524568107	1.55688623	0.81669286	0.2751717	2.42389473
10/08/2005	50.45	0.199272967	-0.84512579	-0.16841072	0.03970972	0.71423759
11/08/2005	49.72	0.45141737	-1.44697721	-0.65319064	0.20377764	2.09374303
12/08/2005	49.3	-0.648184197	-0.84473049	0.54754096	0.42014275	0.7135696
15/08/2005	50.02	1.155029366	1.46044625	1.6868583	1.33409284	2.13290324
16/08/2005	48.64	-1.91009722	-2.75889644	5.26976042	3.64847139	7.61150957
17/08/2005	48.96	0.007830106	0.65789474	0.00515139	6.1311E-05	0.43282548
18/08/2005	49.1	0.409674781	0.28594771	0.11714557	0.16783343	0.08176609
19/08/2005	49.05	0.397948561	-0.10183299	-0.04052429	0.15836306	0.01036996
22/08/2005	49.5	0.627530971	0.91743119	0.57571649	0.39379512	0.84167999
23/08/2005	49.26	-0.354495889	-0.48484848	0.17187679	0.12566734	0.23507805
24/08/2005	48.87	-0.780749441	-0.79171742	0.61813293	0.60956969	0.62681647
25/08/2005	48.92	0.011025132	0.10231226	0.00112801	0.00012155	0.0104678
26/08/2005	48.4	-1.093969644	-1.06295993	1.1628459	1.19676958	1.12988382

29/08/2005	47.7	-0.814408467	-1.44628099	1.17786349	0.66326115	2.09172871
30/08/2005	46.55	-2.226534145	-2.41090147	5.36795444	4.9574543	5.81244589
31/08/2005	46.76	1.677517454	0.45112782	0.75677479	2.81406481	0.20351631
01/09/2005	47.14	1.708886843	0.81266039	1.38874465	2.92029424	0.66041692
02/09/2005	48.22	1.974998947	2.29104794	4.52481727	3.90062084	5.24890067
05/09/2005	48.71	0.572745673	1.01617586	0.58201033	0.32803761	1.03261338
06/09/2005	48.65	1.166496492	-0.12317799	-0.1436867	1.36071407	0.01517282
07/09/2005	50.47	1.434471765	3.74100719	5.36636919	2.05770924	13.9951348
08/09/2005	49.39	-1.248243008	-2.13988508	2.67109659	1.55811061	4.57910816
09/09/2005	51.47	1.04251351	4.21137882	4.39041932	1.08683442	17.7357116
12/09/2005	51.87	-0.149281398	0.77715174	-0.1160143	0.02228494	0.60396483
13/09/2005	51.48	-0.677280109	-0.7518797	0.50923316	0.45870835	0.56532308
14/09/2005	52.29	0.888827616	1.57342657	1.39850499	0.79001453	2.47567118
15/09/2005	54.43	1.362490548	4.09256072	5.5760753	1.85638049	16.7490532
16/09/2005	54.43	0	0	0	0	0
19/09/2005	55.36	1.478146684	1.70861657	2.52558592	2.18491762	2.91937059
20/09/2005	53.27	-0.596352776	-3.77528902	2.25140409	0.35563663	14.2528072
21/09/2005	53.04	1.09834118	-0.43176272	-0.47422277	1.20635335	0.18641904
22/09/2005	52.77	-0.465730841	-0.50904977	0.23708018	0.21690522	0.25913167
23/09/2005	52.58	-0.075345776	-0.36005306	0.02712848	0.00567699	0.12963821
26/09/2005	52.22	0.742523801	-0.68467098	-0.5083845	0.5513416	0.46877435
27/09/2005	52.98	0.230122298	1.45538108	0.33491564	0.05295627	2.11813409
28/09/2005	54.1	0.427292823	2.11400529	0.90329929	0.18257916	4.46901835
29/09/2005	54.04	-0.173227225	-0.11090573	0.01921189	0.03000767	0.01230008
30/09/2005	54.75	1.756361635	1.3138416	2.30758098	3.08480619	1.72617975
03/10/2005	54.47	-0.428409785	-0.51141553	0.21909541	0.18353494	0.26154584
04/10/2005	53.23	-0.73272602	-2.27648247	1.66803794	0.53688742	5.18237242
05/10/2005	52.77	-1.337190219	-0.86417434	1.15556547	1.78807768	0.74679729
06/10/2005	52.02	-3.007248566	-1.42126208	4.27408835	9.04354394	2.0199859
07/10/2005	51.5	1.311616254	-0.99961553	-1.31111198	1.7203372	0.99923121
10/10/2005	51.82	0.121831302	0.62135922	0.075701	0.01484287	0.38608728
11/10/2005	51.44	-0.13603674	-0.7333076	0.09975678	0.01850599	0.53774004
12/10/2005	50.34	-2.215615424	-2.13841369	4.73790235	4.90895171	4.57281309
13/10/2005	48.76	-1.181408394	-3.13865713	3.70803588	1.39572579	9.85116859
14/10/2005	49.71	-0.213404196	1.94831829	-0.4157793	0.04554135	3.79594417
17/10/2005	50.35	2.617693824	1.28746731	3.37019523	6.85232096	1.65757208
18/10/2005	49.78	-1.294860277	-1.13207547	1.46587956	1.67666314	1.28159487
19/10/2005	49.6	0.179716855	-0.361591	-0.064984	0.03229815	0.13074805
20/10/2005	48.46	-1.924635801	-2.2983871	4.42355809	3.70422297	5.28258325
21/10/2005	48.09	0.555019533	-0.7635163	-0.42376646	0.30804668	0.58295714
24/10/2005	49.92	3.039314624	3.80536494	11.5657013	9.23743339	14.4808023
25/10/2005	49.63	0.075213332	-0.58092949	-0.04369364	0.00565705	0.33747907
26/10/2005	51.99	1.941388104	4.75518839	9.23166618	3.76898777	22.6118167
27/10/2005	51.54	-1.459126707	-0.86555107	1.26294868	2.12905075	0.74917865
28/10/2005	51.97	0.920154195	0.83430345	0.76768782	0.84668374	0.69606225
31/10/2005	52.67	1.155672004	1.34693092	1.55661036	1.33557778	1.81422291
01/11/2005	53.37	1.032949169	1.32902981	1.37282024	1.06698398	1.76632023
02/11/2005	52.88	-0.163541952	-0.91811879	0.15015094	0.02674597	0.84294212
03/11/2005	52.86	-0.61925659	-0.03782148	0.0234212	0.38347872	0.00143046
04/11/2005	54.26	0.648751364	2.64850549	1.71822155	0.42087833	7.01458131
07/11/2005	54.45	0.274330478	0.35016587	0.09606117	0.07525721	0.12261614

08/11/2005	54.61	-0.08429424	0.29384757	-0.02476966	0.00710552	0.08634639
09/11/2005	54.99	0.316809483	0.69584325	0.22044974	0.10036825	0.48419783
10/11/2005	56.26	1.075640222	2.30951082	2.48420273	1.15700189	5.33384023
11/11/2005	55.08	-0.099114225	-2.09740491	0.20788266	0.00982363	4.39910734
14/11/2005	56.92	0.969568825	3.3405955	3.23893725	0.94006371	11.1595783
15/11/2005	56.28	-0.613433676	-1.1243851	0.68973569	0.37630087	1.26424186
16/11/2005	55.8	0.723126078	-0.85287846	-0.61673866	0.52291133	0.72740168
17/11/2005	56.26	0.887210098	0.82437276	0.73139184	0.78714176	0.67959045
18/11/2005	56.53	0.547237106	0.47991468	0.26262712	0.29946845	0.2303181
21/11/2005	57.59	1.339523156	1.87511056	2.51175402	1.79432228	3.51603962
22/11/2005	57.26	0.595035388	-0.57301615	-0.34096489	0.35406711	0.32834751
23/11/2005	56.82	-0.906690287	-0.76842473	0.69672324	0.82208728	0.59047656
24/11/2005	56.77	0.218560468	-0.08799718	-0.01923271	0.04776868	0.0077435
25/11/2005	57.68	0.769711124	1.60295931	1.23381561	0.59245521	2.56947855
28/11/2005	57.2	-0.256289186	-0.83217753	0.2132781	0.06568415	0.69251944
29/11/2005	56.74	-0.838435957	-0.8041958	0.67426668	0.70297485	0.64673089
30/11/2005	57.24	0.814677492	0.88121255	0.71790403	0.66369942	0.77653556
01/12/2005	58.81	1.799481432	2.74283718	4.93568457	3.23813342	7.52315578
02/12/2005	58.06	0.100152739	-1.27529332	-0.12772412	0.01003057	1.62637305
05/12/2005	57.48	0.700076206	-0.99896659	-0.69935274	0.49010669	0.99793424
06/12/2005	58.27	0.888017296	1.37439109	1.22048306	0.78857472	1.88895088
07/12/2005	56.73	-1.034409734	-2.6428694	2.73380983	1.0700035	6.98475867
08/12/2005	56.91	-0.192354642	0.31729244	-0.06103267	0.03700031	0.10067449
09/12/2005	58.56	1.9955819	2.89931471	5.78581995	3.98234712	8.40602577
12/12/2005	58.56	0	0	0	0	0
13/12/2005	60.68	1.510725467	3.62021858	5.4691564	2.28229144	13.1059826
14/12/2005	62.35	1.315119014	2.75214239	3.61939478	1.72953802	7.57428771
15/12/2005	61.12	-0.72870157	-1.97273456	1.43753477	0.53100598	3.89168166
16/12/2005	59.17	-1.031554244	-3.19044503	3.29111711	1.06410416	10.1789395
19/12/2005	58.5	-0.401294652	-1.13233057	0.4543982	0.1610374	1.28217253
20/12/2005	57.76	0.082303083	-1.26495726	-0.10410988	0.0067738	1.60011688
21/12/2005	58.69	0.56874772	1.6101108	0.91574685	0.32347397	2.5924568
22/12/2005	58.81	-0.070916362	0.20446413	-0.01449985	0.00502913	0.04180558
23/12/2005	58.28	0.187856311	-0.90120728	-0.16929747	0.03528999	0.81217456
26/12/2005	58.25	-0.142678354	-0.05147563	0.00734446	0.02035711	0.00264974
27/12/2005	58.71	0.31366584	0.78969957	0.24770178	0.09838626	0.62362541
28/12/2005	57.68	-0.795956179	-1.75438596	1.39641435	0.63354624	3.07787011
29/12/2005	57.92	0.803246904	0.41608877	0.33422201	0.64520559	0.17312986
30/12/2005	59.01	-0.168734018	1.88190608	-0.31754157	0.02847117	3.54157048
02/01/2006	59.3	0.690849876	0.49144213	0.33951273	0.47727355	0.24151537
03/01/2006	60.6	3.20762927	2.19224283	7.03190228	10.2888855	4.80592864
04/01/2006	60.81	0.910993049	0.34653465	0.31569066	0.82990834	0.12008627
05/01/2006	61.47	-0.326151641	1.0853478	-0.35398797	0.10637489	1.17797986
06/01/2006	61.24	0.690228145	-0.37416626	-0.25826008	0.47641489	0.14000039
09/01/2006	61.35	1.398586096	0.17962116	0.25121566	1.95604307	0.03226376
10/01/2006	60.91	-0.45502802	-0.71719641	0.32634446	0.2070505	0.5143707
11/01/2006	60.72	1.311627622	-0.31193564	-0.40914341	1.72036702	0.09730385
12/01/2006	59.72	-1.228729612	-1.64690382	2.02359949	1.50977646	2.7122922
13/01/2006	59.06	-0.189220508	-1.1051574	0.20911844	0.0358044	1.22137288
16/01/2006	59.24	0.365764564	0.30477481	0.11147582	0.13378372	0.09288768
17/01/2006	58.75	-2.472058398	-0.82714382	2.04474783	6.11107272	0.6841669

18/01/2006	58.87	-1.209705116	0.20425532	-0.2470887	1.46338647	0.04172024
19/01/2006	59.44	1.398721994	0.96823509	1.35429172	1.95642322	0.9374792
20/01/2006	59.03	-0.946038242	-0.6897712	0.65254993	0.89498836	0.47578431
23/01/2006	59.55	0.549867738	0.88090801	0.4843829	0.30235453	0.77599893
24/01/2006	60.1	2.321772896	0.92359362	2.14437463	5.39062938	0.85302517
25/01/2006	61.4	-0.047892999	2.16306156	-0.10359551	0.00229374	4.67883533
26/01/2006	62.44	1.857167012	1.69381107	3.14569005	3.44906931	2.86899596
27/01/2006	60.57	-1.354287275	-2.99487508	4.05592121	1.83409402	8.96927675
30/01/2006	59.56	-0.56582175	-1.66749216	0.94350333	0.32015425	2.7805301
31/01/2006	60.68	0.306961978	1.88045668	0.5772287	0.09422566	3.53611733
01/02/2006	61.99	1.35018062	2.15886618	2.91485928	1.82298771	4.6607032
02/02/2006	61.78	-0.532292962	-0.33876432	0.18032186	0.2833358	0.11476126
03/02/2006	61.18	-1.03985335	-0.97118809	1.00989319	1.08129499	0.9432063
		26.44281188	21.7589133	173.849337	161.917396	358.091306
β=	1.0823098	Cov j=	354.449381	Coef. Corr.=	0.71925921	
		Cov m=	156.538763	Coef Det.=	0.51733381	
α=	-0.052772	Des Vest j=	1.65760961	E(Rj)=	37.5942972	
		Des Vest m=	1.10158013			

FUENTE: BOLSA MEXICANA DE VALORES, CALCULOS: TRABAJO DE TESIS

PRECIOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACCIONES DE G. MODELO PERIODO ESTUDIADO							
		Rm	Rj				
FECHA	ÚLTIMO	Rto.IPC	Rto. Modelo	G.	Rm*Rj	Rm^2	Rj^2
08/08/2005	35.31						
09/08/2005	35.64	0.524568107	0.93457944		0.49025057	0.2751717	0.87343873
10/08/2005	36.19	0.199272967	1.54320988		0.30752001	0.03970972	2.38149672
11/08/2005	36.67	0.45141737	1.32633324		0.59872986	0.20377764	1.75915987
12/08/2005	36	-0.648184197	-1.82710663		1.18430164	0.42014275	3.33831863
15/08/2005	36.41	1.155029366	1.13888889		1.31545011	1.33409284	1.2970679
16/08/2005	35.68	-1.91009722	-2.0049437		3.82963738	3.64847139	4.01979923
17/08/2005	35.41	0.007830106	-0.75672646		-0.00592525	6.1311E-05	0.57263493
18/08/2005	35.5	0.409674781	0.25416549		0.10412519	0.16783343	0.0646001
19/08/2005	35	0.397948561	-1.4084507		-0.56049093	0.15836306	1.98373339
22/08/2005	35.5	0.627530971	1.42857143		0.89647282	0.39379512	2.04081633
23/08/2005	35.28	-0.354495889	-0.61971831		0.21968759	0.12566734	0.38405078
24/08/2005	35.5	-0.780749441	0.62358277		-0.4868619	0.60956969	0.38885547
25/08/2005	35.31	0.011025132	-0.53521127		-0.00590077	0.00012155	0.2864511
26/08/2005	35.01	-1.093969644	-0.84961767		0.92945594	1.19676958	0.72185019
29/08/2005	35.02	-0.814408467	0.02856327		-0.02326217	0.66326115	0.00081586
30/08/2005	34.46	-2.226534145	-1.59908624		3.56042011	4.9574543	2.55707679
31/08/2005	34.78	1.677517454	0.92861288		1.55776432	2.81406481	0.86232189
01/09/2005	34.69	1.708886843	-0.25876941		-0.44220764	2.92029424	0.06696161
02/09/2005	35.5	1.974998947	2.33496685		4.61155707	3.90062084	5.45207019
05/09/2005	35.31	0.572745673	-0.53521127		-0.30653994	0.32803761	0.2864511
06/09/2005	35.92	1.166496492	1.72755593		2.01518794	1.36071407	2.9844495
07/09/2005	36	1.434471765	0.22271715		0.31948146	2.05770924	0.04960293
08/09/2005	35.56	-1.248243008	-1.22222222		1.52563034	1.55811061	1.49382716

09/09/2005	35.98	1.04251351	1.18110236	1.23131517	1.08683442	1.39500279
12/09/2005	35.9	-0.149281398	-0.22234575	0.03319208	0.02228494	0.04943763
13/09/2005	35.5	-0.677280109	-1.11420613	0.75462965	0.45870835	1.2414553
14/09/2005	35.9	0.888827616	1.12676056	1.00149591	0.79001453	1.26958937
15/09/2005	35.77	1.362490548	-0.36211699	-0.49338098	1.85638049	0.13112872
16/09/2005	35.77	0	0	0	0	0
19/09/2005	35.39	1.478146684	-1.06234275	-1.57029841	2.18491762	1.12857211
20/09/2005	35.76	-0.596352776	1.04549308	-0.6234827	0.35563663	1.09305577
21/09/2005	35.85	1.09834118	0.25167785	0.27642815	1.20635335	0.06334174
22/09/2005	35	-0.465730841	-2.37099024	1.10424328	0.21690522	5.6215947
23/09/2005	34.95	-0.075345776	-0.14285714	0.01076368	0.00567699	0.02040816
26/09/2005	35.02	0.742523801	0.20028612	0.14871721	0.5513416	0.04011453
27/09/2005	34.96	0.230122298	-0.17133067	-0.03942701	0.05295627	0.0293542
28/09/2005	35.02	0.427292823	0.17162471	0.07333401	0.18257916	0.02945504
29/09/2005	34.99	-0.173227225	-0.08566533	0.01483957	0.03000767	0.00733855
30/09/2005	34.85	1.756361635	-0.40011432	-0.70274544	3.08480619	0.16009147
03/10/2005	34.91	-0.428409785	0.17216643	-0.07375778	0.18353494	0.02964128
04/10/2005	34.93	-0.73272602	0.05729017	-0.041978	0.53688742	0.00328216
05/10/2005	34.85	-1.337190219	-0.22902949	0.30625599	1.78807768	0.05245451
06/10/2005	33.37	-3.007248566	-4.24677188	12.7710986	9.04354394	18.0350714
07/10/2005	33.81	1.311616254	1.3185496	1.72943108	1.7203372	1.73857304
10/10/2005	34.06	0.121831302	0.73942621	0.09008526	0.01484287	0.54675111
11/10/2005	34.1	-0.13603674	0.11743981	-0.01597613	0.01850599	0.01379211
12/10/2005	33.8	-2.215615424	-0.8797654	1.94922178	4.90895171	0.77398715
13/10/2005	34.2	-1.181408394	1.18343195	-1.39811644	1.39572579	1.40051119
14/10/2005	33.99	-0.213404196	-0.61403509	0.13103766	0.04554135	0.37703909
17/10/2005	34.49	2.617693824	1.47102089	3.8506823	6.85232096	2.16390245
18/10/2005	33.86	-1.294860277	-1.82661641	2.36521303	1.67666314	3.33652751
19/10/2005	33.45	0.179716855	-1.21086828	-0.21761344	0.03229815	1.46620199
20/10/2005	33.5	-1.924635801	0.14947683	-0.28768846	3.70422297	0.02234332
21/10/2005	33.29	0.555019533	-0.62686567	-0.34792269	0.30804668	0.39296057
24/10/2005	34.65	3.039314624	4.0853109	12.4165452	9.23743339	16.6897652
25/10/2005	34.83	0.075213332	0.51948052	0.03907186	0.00565705	0.26986001
26/10/2005	34.03	1.941388104	-2.29687051	-4.45911709	3.76898777	5.27561416
27/10/2005	33.59	-1.459126707	-1.29297679	1.88661696	2.12905075	1.67178897
28/10/2005	33.22	0.920154195	-1.10151831	-1.01356669	0.84668374	1.21334259
31/10/2005	33.11	1.155672004	-0.33112583	-0.38267285	1.33557778	0.10964431
01/11/2005	33.59	1.032949169	1.44971308	1.49747992	1.06698398	2.10166801
02/11/2005	33.49	-0.163541952	-0.29770765	0.04868769	0.02674597	0.08862985
03/11/2005	33.56	-0.61925659	0.20901762	-0.12943554	0.38347872	0.04368836
04/11/2005	33.89	0.648751364	0.98331347	0.63792595	0.42087833	0.96690538
07/11/2005	34.22	0.274330478	0.97373857	0.26712617	0.07525721	0.94816679
08/11/2005	33.78	-0.08429424	-1.28579778	0.10838535	0.00710552	1.65327593
09/11/2005	33.78	0.316809483	0	0	0.10036825	0
10/11/2005	33.89	1.075640222	0.32563647	0.35026769	1.15700189	0.10603911
11/11/2005	33.59	-0.099114225	-0.88521688	0.08773758	0.00982363	0.78360892
14/11/2005	33.48	0.969568825	-0.32747842	-0.31751286	0.94006371	0.10724211
15/11/2005	33.5	-0.613433676	0.05973716	-0.03664478	0.37630087	0.00356853
16/11/2005	33.56	0.723126078	0.17910448	0.12951512	0.52291133	0.03207841
17/11/2005	33.98	0.887210098	1.25148987	1.11033445	0.78714176	1.56622689
18/11/2005	33.99	0.547237106	0.02942908	0.01610468	0.29946845	0.00086607

21/11/2005	33.84	1.339523156	-0.44130627	-0.59113996	1.79432228	0.19475122
22/11/2005	34.06	0.595035388	0.6501182	0.38684334	0.35406711	0.42265368
23/11/2005	34.68	-0.906690287	1.82031709	-1.65046382	0.82208728	3.3135543
24/11/2005	35	0.218560468	0.92272203	0.20167056	0.04776868	0.85141594
25/11/2005	34.71	0.769711124	-0.82857143	-0.63776065	0.59245521	0.68653061
28/11/2005	35.36	-0.256289186	1.87265918	-0.4799423	0.06568415	3.50685239
29/11/2005	34.74	-0.838435957	-1.75339367	1.4701083	0.70297485	3.07438935
30/11/2005	35.54	0.814677492	2.30282096	1.8760564	0.66369942	5.30298435
01/12/2005	35.57	1.799481432	0.08441193	0.1518977	3.23813342	0.00712537
02/12/2005	34.64	0.100152739	-2.61456283	-0.26185563	0.01003057	6.83593881
05/12/2005	34.9	0.700076206	0.75057737	0.52546136	0.49010669	0.56336638
06/12/2005	34.61	0.888017296	-0.83094556	-0.73789403	0.78857472	0.69047052
07/12/2005	34.53	-1.034409734	-0.23114707	0.23910078	1.0700035	0.05342897
08/12/2005	34.54	-0.192354642	0.02896032	-0.00557065	0.03700031	0.0008387
09/12/2005	34.61	1.9955819	0.20266358	0.40443177	3.98234712	0.04107253
12/12/2005	34.61	0	0	0	0	0
13/12/2005	34.73	1.510725467	0.3467206	0.52379964	2.28229144	0.12021518
14/12/2005	35.71	1.315119014	2.82176792	3.71096065	1.72953802	7.96237422
15/12/2005	36.21	-0.72870157	1.40016802	-1.02030463	0.53100598	1.96047048
16/12/2005	36.25	-1.031554244	0.11046672	-0.11395242	1.06410416	0.0122029
19/12/2005	36.26	-0.401294652	0.02758621	-0.0110702	0.1610374	0.000761
20/12/2005	36.8	0.082303083	1.48924435	0.1225694	0.0067738	2.21784872
21/12/2005	37.82	0.56874772	2.77173913	1.57642031	0.32347397	7.68253781
22/12/2005	38.01	-0.070916362	0.50237969	-0.03562694	0.00502913	0.25238536
23/12/2005	38.1	0.187856311	0.23677979	0.04448058	0.03528999	0.05606467
26/12/2005	37.51	-0.142678354	-1.54855643	0.22094548	0.02035711	2.39802702
27/12/2005	38.5	0.31366584	2.63929619	0.82785706	0.09838626	6.96588437
28/12/2005	38.41	-0.795956179	-0.23376623	0.18606768	0.63354624	0.05464665
29/12/2005	38.75	0.803246904	0.88518615	0.71102303	0.64520559	0.78355452
30/12/2005	38.5	-0.168734018	-0.64516129	0.10886066	0.02847117	0.41623309
02/01/2006	38.5	0.690849876	0	0	0.47727355	0
03/01/2006	38.98	3.20762927	1.24675325	3.99912221	10.2888855	1.55439366
04/01/2006	38.75	0.910993049	-0.59004618	-0.53752797	0.82990834	0.34815449
05/01/2006	38.42	-0.326151641	-0.8516129	0.27775495	0.10637489	0.72524454
06/01/2006	38.6	0.690228145	0.46850599	0.32337602	0.47641489	0.21949786
09/01/2006	39.58	1.398586096	2.5388601	3.55081444	1.95604307	6.44581063
10/01/2006	39.27	-0.45502802	-0.78322385	0.3563888	0.2070505	0.6134396
11/01/2006	38.99	1.311627622	-0.71301248	-0.93520686	1.72036702	0.50838679
12/01/2006	38.81	-1.228729612	-0.46165684	0.56725142	1.50977646	0.21312703
13/01/2006	38.13	-0.189220508	-1.75212574	0.33153812	0.0358044	3.06994461
16/01/2006	38.2	0.365764564	0.18358248	0.06714797	0.13378372	0.03370253
17/01/2006	37.99	-2.472058398	-0.54973822	1.35898498	6.11107272	0.30221211
18/01/2006	37.32	-1.209705116	-1.76362201	2.13346256	1.46338647	3.11036258
19/01/2006	37.2	1.398721994	-0.32154341	-0.44974984	1.95642322	0.10339016
20/01/2006	37.5	-0.946038242	0.80645161	-0.76293407	0.89498836	0.6503642
23/01/2006	37.62	0.549867738	0.32	0.17595768	0.30235453	0.1024
24/01/2006	38.56	2.321772896	2.49867092	5.80134642	5.39062938	6.24335637
25/01/2006	38.52	-0.047892999	-0.10373444	0.00496815	0.00229374	0.01076083
26/01/2006	38.83	1.857167012	0.80477674	1.49460481	3.44906931	0.6476656
27/01/2006	38.89	-1.354287275	0.1545197	-0.20926407	1.83409402	0.02387634
30/01/2006	38.79	-0.56582175	-0.25713551	0.14549286	0.32015425	0.06611867

31/01/2006	38.75	0.306961978	-0.10311936	-0.03165372	0.09422566	0.0106336
01/02/2006	38.63	1.35018062	-0.30967742	-0.41812045	1.82298771	0.0959001
02/02/2006	38.7	-0.532292962	0.18120632	-0.09645485	0.2833358	0.03283573
03/02/2006	38.95	-1.03985335	0.64599483	-0.67173989	1.08129499	0.41730932
		26.44281188	10.7700357	80.1394627	161.917396	192.108275
β=	0.4979519	Cov j=	191.216016	Coef. Corr.=	0.45054294	
		Cov m=	156.538763	Coef Det.=	0.20298894	
α=	-0.01844	Des Vest j=	1.21749526	E(Rj)=	28.7675552	
		Des Vest m=	1.10158013			

FUENTE: BOLSA MEXICANA DE VALORES, CALCULOS: TRABAJO DE TESIS

PRECIOS Y RENDIMIENTOS DE LAS ACCIONES DE CEM. CHIHUAHUA PERIODO ESTUDIADO

		Rm	Rj	Rm*Rj	Rm^2	Rj^2
FECHA	ÚLTIMO	Rto.IPC	Rto. Cem. Ch			
08/08/2005	25.346					
09/08/2005	24.85	0.524568107	-1.95691628	0	0	3.82952132
10/08/2005	24.85	0.199272967	0	0	0.2751717	0
11/08/2005	24.541	0.45141737	-1.24346076	-0.24778812	0.03970972	1.54619467
12/08/2005	24.551	-0.648184197	0.04074814	0.01839442	0.20377764	0.00166041
15/08/2005	24.85	1.155029366	1.217873	-0.78940603	0.42014275	1.48321464
16/08/2005	24.651	-1.91009722	-0.80080483	-0.92495309	1.33409284	0.64128837
17/08/2005	24.551	0.007830106	-0.40566306	0.77485588	3.64847139	0.16456252
18/08/2005	24.551	0.409674781	0	0	6.1311E-05	0
19/08/2005	24.551	0.397948561	0	0	0.16783343	0
22/08/2005	24.85	0.627530971	1.217873	0.48465081	0.15836306	1.48321464
23/08/2005	25.098	-0.354495889	0.99798793	0.62626833	0.39379512	0.9959799
24/08/2005	25.098	-0.780749441	0	0	0.12566734	0
25/08/2005	24.85	0.011025132	-0.98812654	0.77147925	0.60956969	0.97639407
26/08/2005	24.85	-1.093969644	0	0	0.00012155	0
29/08/2005	24.85	-0.814408467	0	0	1.19676958	0
30/08/2005	24.79	-2.226534145	-0.24144869	0.19663786	0.66326115	0.05829747
31/08/2005	25.098	1.677517454	1.24243647	-2.76632722	4.9574543	1.54364837
01/09/2005	25.565	1.708886843	1.86070603	3.12136685	2.81406481	3.46222694
02/09/2005	26.092	1.974998947	2.06141209	3.52271999	2.92029424	4.24941979
05/09/2005	26.092	0.572745673	0	0	3.90062084	0
06/09/2005	27.215	1.166496492	4.30400123	2.46509808	0.32803761	18.5244266
07/09/2005	27.334	1.434471765	0.43725886	0.51006093	1.36071407	0.19119531
08/09/2005	27.235	-1.248243008	-0.36218629	-0.519546	2.05770924	0.13117891
09/09/2005	27.5	1.04251351	0.97301267	-1.21455626	1.55811061	0.94675365
12/09/2005	27.64	-0.149281398	0.50909091	0.53073415	1.08683442	0.25917355
13/09/2005	27.25	-0.677280109	-1.41099855	0.21063584	0.02228494	1.99091692
14/09/2005	27.24	0.888827616	-0.03669725	0.02485432	0.45870835	0.00134669
15/09/2005	27.1	1.362490548	-0.51395007	-0.45681302	0.79001453	0.26414468
16/09/2005	27.1	0	0	0	1.85638049	0
19/09/2005	27.21	1.478146684	0.40590406	0	0	0.16475811
20/09/2005	27.16	-0.596352776	-0.18375597	-0.27161828	2.18491762	0.03376626
21/09/2005	27.5	1.09834118	1.25184094	-0.74653882	0.35563663	1.56710575

22/09/2005	27.5	-0.465730841	0	0	1.20635335	0
23/09/2005	28	-0.075345776	1.81818182	-0.84678335	0.21690522	3.30578512
26/09/2005	28.5	0.742523801	1.78571429	-0.13454603	0.00567699	3.18877551
27/09/2005	28.65	0.230122298	0.52631579	0.390802	0.5513416	0.27700831
28/09/2005	28.85	0.427292823	0.69808028	0.16064384	0.05295627	0.48731608
29/09/2005	28.89	-0.173227225	0.13864818	0.05924337	0.18257916	0.01922332
30/09/2005	30.5	1.756361635	5.57286258	-0.96537152	0.03000767	31.0567974
03/10/2005	30.34	-0.428409785	-0.52459016	-0.92137004	3.08480619	0.27519484
04/10/2005	29.76	-0.73272602	-1.91166777	0.81897718	0.18353494	3.65447364
05/10/2005	29.7	-1.337190219	-0.2016129	0.14772702	0.53688742	0.04064776
06/10/2005	29.4	-3.007248566	-1.01010101	1.35069719	1.78807768	1.02030405
07/10/2005	29.4	1.311616254	0	0	9.04354394	0
10/10/2005	29.4	0.121831302	0	0	1.7203372	0
11/10/2005	29.59	-0.13603674	0.6462585	0.07873451	0.01484287	0.41765005
12/10/2005	29.18	-2.215615424	-1.38560324	0.18849295	0.01850599	1.91989635
13/10/2005	29	-1.181408394	-0.61686086	1.36672644	4.90895171	0.38051733
14/10/2005	29.25	-0.213404196	0.86206897	-1.01845551	1.39572579	0.7431629
17/10/2005	30	2.617693824	2.56410256	-0.54719025	0.04554135	6.57462196
18/10/2005	30	-1.294860277	0	0	6.85232096	0
19/10/2005	30	0.179716855	0	0	1.67666314	0
20/10/2005	29.99	-1.924635801	-0.03333333	-0.00599056	0.03229815	0.00111111
21/10/2005	30	0.555019533	0.03334445	-0.06417592	3.70422297	0.00111185
24/10/2005	29.9	3.039314624	-0.33333333	-0.18500651	0.30804668	0.11111111
25/10/2005	29.8	0.075213332	-0.33444816	-1.01649319	9.23743339	0.11185557
26/10/2005	29.6	1.941388104	-0.67114094	-0.05047875	0.00565705	0.45043016
27/10/2005	29	-1.459126707	-2.02702703	-3.93524616	3.76898777	4.10883857
28/10/2005	29.68	0.920154195	2.34482759	-3.42140055	2.12905075	5.49821641
31/10/2005	29.38	1.155672004	-1.01078167	-0.93007499	0.84668374	1.02167959
01/11/2005	29.1	1.032949169	-0.95302927	-1.10138925	1.33557778	0.90826479
02/11/2005	29.18	-0.163541952	0.27491409	0.28397228	1.06698398	0.07557776
03/11/2005	29.18	-0.61925659	0	0	0.02674597	0
04/11/2005	29.9	0.648751364	2.46744345	-1.52798062	0.38347872	6.0882772
07/11/2005	29.85	0.274330478	-0.16722408	-0.10848685	0.42087833	0.02796389
08/11/2005	29.74	-0.08429424	-0.36850921	-0.10109331	0.07525721	0.13579904
09/11/2005	29.74	0.316809483	0	0	0.00710552	0
10/11/2005	29.95	1.075640222	0.7061197	0.22370542	0.10036825	0.49860504
11/11/2005	30.05	-0.099114225	0.33388982	0.35914532	1.15700189	0.11148241
14/11/2005	30.08	0.969568825	0.09983361	-0.00989493	0.00982363	0.00996675
15/11/2005	29.93	-0.613433676	-0.49867021	-0.48349509	0.94006371	0.24867198
16/11/2005	30.1	0.723126078	0.56799198	-0.34842541	0.37630087	0.32261489
17/11/2005	30.33	0.887210098	0.7641196	0.55255481	0.52291133	0.58387877
18/11/2005	30.45	0.547237106	0.39564787	0.35102279	0.78714176	0.15653724
21/11/2005	30.45	1.339523156	0	0	0.29946845	0
22/11/2005	30.45	0.595035388	0	0	1.79432228	0
23/11/2005	30.5	-0.906690287	0.16420361	0.09770696	0.35406711	0.02696283
24/11/2005	30.8	0.218560468	0.98360656	-0.89182651	0.82208728	0.96748186
25/11/2005	30.85	0.769711124	0.16233766	0.0354806	0.04776868	0.02635352
28/11/2005	30.85	-0.256289186	0	0	0.59245521	0
29/11/2005	31	-0.838435957	0.48622366	-0.12461387	0.06568415	0.23641345
30/11/2005	31.79	0.814677492	2.5483871	-2.13665937	0.70297485	6.4942768
01/12/2005	31.8	1.799481432	0.03145643	0.02562685	0.66369942	0.00098951
02/12/2005	32.5	0.100152739	2.20125786	3.96112265	3.23813342	4.84553617
05/12/2005	32.85	0.700076206	1.07692308	0.1078568	0.01003057	1.15976331

06/12/2005	32.99	0.888017296	0.4261796	0.2983582	0.49010669	0.18162906
07/12/2005	32.83	-1.034409734	-0.48499545	-0.43068435	0.78857472	0.23522059
08/12/2005	32.66	-0.192354642	-0.51781907	0.53563708	1.0700035	0.26813659
09/12/2005	32.77	1.9955819	0.33680343	-0.0647857	0.03700031	0.11343655
12/12/2005	32.77	0	0	0	3.98234712	0
13/12/2005	33.2	1.510725467	1.31217577	0	0	1.72180525
14/12/2005	33	1.315119014	-0.60240964	-0.91007558	2.28229144	0.36289737
15/12/2005	32.64	-0.72870157	-1.09090909	-1.43467529	1.72953802	1.19008264
16/12/2005	32.48	-1.031554244	-0.49019608	0.35720665	0.53100598	0.2402922
19/12/2005	32.7	-0.401294652	0.6773399	-0.69871285	1.06410416	0.45878934
20/12/2005	32.25	0.082303083	-1.37614679	0.55224035	0.1610374	1.89377998
21/12/2005	32.05	0.56874772	-0.62015504	-0.05104067	0.0067738	0.38459227
22/12/2005	32	-0.070916362	-0.15600624	-0.08872819	0.32347397	0.02433795
23/12/2005	32	0.187856311	0	0	0.00502913	0
26/12/2005	31.5	-0.142678354	-1.5625	-0.29352549	0.03528999	2.44140625
27/12/2005	32	0.31366584	1.58730159	-0.22647358	0.02035711	2.51952633
28/12/2005	32	-0.795956179	0	0	0.09838626	0
29/12/2005	32	0.803246904	0	0	0.63354624	0
30/12/2005	31.88	-0.168734018	-0.375	-0.30121759	0.64520559	0.140625
02/01/2006	31.87	0.690849876	-0.03136763	0.00529279	0.02847117	0.00098393
03/01/2006	32	3.20762927	0.40790712	0.28180259	0.47727355	0.16638822
04/01/2006	32.5	0.910993049	1.5625	5.01192073	10.2888855	2.44140625
05/01/2006	32.1	-0.326151641	-1.23076923	-1.12122221	0.82990834	1.5147929
06/01/2006	32.74	0.690228145	1.99376947	-0.65027118	0.10637489	3.9751167
09/01/2006	32.75	1.398586096	0.03054368	0.02108211	0.47641489	0.00093292
10/01/2006	32.7	-0.45502802	-0.15267176	-0.21352459	1.95604307	0.02330866
11/01/2006	33.2	1.311627622	1.52905199	-0.6957615	0.2070505	2.33799998
12/01/2006	32.9	-1.228729612	-0.90361446	-1.18520568	1.72036702	0.81651909
13/01/2006	32.74	-0.189220508	-0.48632219	0.59755847	1.50977646	0.23650927
16/01/2006	33.4	0.365764564	2.01588271	-0.38144635	0.0358044	4.06378311
17/01/2006	32.61	-2.472058398	-2.36526946	-0.86513175	0.13378372	5.59449962
18/01/2006	31.99	-1.209705116	-1.90125728	4.70001903	6.11107272	3.61477926
19/01/2006	32.49	1.398721994	1.56298843	-1.8907551	1.46338647	2.44293284
20/01/2006	33	-0.946038242	1.56971376	2.19559316	1.95642322	2.46400128
23/01/2006	33.85	0.549867738	2.57575758	-2.43676517	0.89498836	6.63452709
24/01/2006	33.84	2.321772896	-0.0295421	-0.01624425	0.30235453	0.00087274
25/01/2006	32.78	-0.047892999	-3.13238771	-7.27269288	5.39062938	9.81185275
26/01/2006	33.37	1.857167012	1.79987797	-0.08620155	0.00229374	3.23956072
27/01/2006	33.39	-1.354287275	0.05993407	0.11130758	3.44906931	0.00359209
30/01/2006	33.48	-0.56582175	0.26954178	-0.365037	1.83409402	0.07265277
31/01/2006	31.94	0.306961978	-4.59976105	2.60264485	0.32015425	21.1578017
01/02/2006	32.4	1.35018062	1.44020038	0.44208676	0.09422566	2.07417712
02/02/2006	32.37	-0.532292962	-0.09259259	-0.12501672	1.82298771	0.00857339
03/02/2006	32.37	-1.03985335	0	0	0.2833358	0
		26.44281188	25.5387413	-9.08844462	160.836101	216.975657
β=	-0.091878	Cov j=	211.958524	Coef. Corr.=	-0.07868533	
		Cov m=	155.457468	Coef Det.=	0.00619138	
α=	0.2151405	Des Vest j=	1.28183046	E(Rj)=	30.1470855	
		Des Vest m=	1.09776894			

FUENTE: BOLSA MEXICANA DE VALORES, CALCULOS: TRABAJO DE TESIS

BIBLIOGRAFÍA

BODIE-MERTON, *Finanzas*, (Bodie Zvi, Merton Robert) México, Prentice Hall, 2002 (2ª edición.)

BLOCK Hirt, *Fundamentos de Gerencia Financiera*, México, Mc Graw Hill, 2001, (9ª edición).

BREALEY A Richard “*Principios de Finanzas Corporativas*” México Mc Graw Hill 1993 (2ª edición).

CARBONELL López Oscar; *D-CAPM en México: Un modelo alternativo para estimar el costo de capital*, artículo publicado en Internet, Portal UAM México 2002

COPELAND, T.E. and Weston, j.F. (1988) *Financial Theory and Corporate Policy*, 3rd ed; Addison-Wesley.

DÍAZ Cañedo Javier Márquez, “*Carteras de inversión, fundamentos teóricos y modelos de selección optima*” LIMUSA México 1981.

DURÁN J.J.; “*Economía y dirección financiera de la empresa*”. Ed. Pirámide.1992

ELTON, y Gruber; “*Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*”. Ed. John Wiley 1991. (Traducción en español)

ESTRADA Gutierrez Jorge Luis, *Comparing the performance of the APT and the CAPM en the Mexican Stock Market*, Department of Economics and Finance, University of Durham.

FIERRE Masse, “*La Elección De Las Inversiones, Criterios Y Metodos*”, Sasitana S.A.

GELL C. Alejandro e Isrra Senderovich, “*Sistema estratégico de inversiones*”, editores Macihi Buenos Aires Argentina.

GOMEZ-BEZARES; *Gestión de carteras*: Desclee de Brouwer, 1993.

GUZMÁN Plata Maria de la Paz, “*Los modelos CAPM Y ARCH-M Obtención de los coeficientes beta para la muestra de 33 acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores*”, Revista Economía teoría y practica UAM-Azcapozalco.

HERNÁNDEZ Trillo, Tinoco Díaz, *Futuros y Opciones Financieras*, México, LIMUSA, 2000, (3ª edición).

HERRERA Avendaño Carlos, *Fuentes de Financiamiento*, México, SICCO, 2002 (2ª edición.)

JAMES C.T. Mao, *Análisis Financiero*, El Ateneo, Argentina 1969 (4ª edición).

JORIÓN Philippe, *Valor en Riesgo*, México, LIMUSA, 2000 (1ª edición.).

LINTNER, J. (1965), *The Valuation of Risk Assets the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios an Capital Budgets*, Review of Economics and Statistics, 47, 13-37

Markowitz, H. 1952. *Portfolio Selection*. Journal of Finance, 7, pp. 77-91. Traducción Cuadernos del ICE, enero 1991, pp. 11-19.

MARMOLEJO González Martín, *Inversiones Practica, Metodología Estrategia Y Filosofía*, IMEF México 1994.

MARÍN-RUIZ; *El inversionista y los mercados financieros*. Ed. Ariel 1991.

MORALES Castro Arturo, *Economía y Toma de Decisiones Financieras de Inversión*, México, GASCA , 2002 (2ª edición.).

RICHARD de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field, *El Modelo CAPM Planeamiento Estratégico Dinámico (Capital Asset Pricing Model-Modelo de Precio de Títulos Financieros)* Massachusetts Institute of Technology.

RODRÍGUEZ de Castro, *Productos Financieros Derivados*, México, LIMUSA, 2000, (2ª edición).

SHARPE, William F. *Capital Asset Prices: Una teoría de equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo* Journal of Finance, Englewood cliffs, Prentice Hall, c 1985, Traducción Cuadernos del ICE

VILLEGAS Hernández Eduardo, Ortega O. Rosa María, *Sistema Financiero de México*, México, Mc Graw Hill, 2002 (1ª edición).

WESTON Fred y Thomas E., Copeland, *Finanzas en administración*, México Mc Graw Hill (3ª edición).