



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Formación de portafolios globales de inversión

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Maestro en Finanzas

Presenta:
Javier Rivas Álvarez

Tutor:
Dr. Juan Alberto Adam Siade
Facultad de Contaduría y Administración

México, D. F., noviembre de 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien ha guiado el camino de mi vida a través de sus preceptos.

A mi familia, por su comprensión, apoyo y amor.

A mis profesores, por sus enseñanzas y ejemplo.

Al Dr. Juan Alberto Adam Siade, por su ejemplo, enseñanzas, guía y recomendaciones.

Al M. F. Ricardo Cristhian Morales Pelagio, por sus enseñanzas y recomendaciones.

A mis compañeros de clase, por su colaboración cuando nos tocaba trabajar en equipo y para resolver algún problema.

A los administradores, por su colaboración en la realización de mis objetivos.

A mis amistades, quienes me impulsaron con sus comentarios.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por ser una institución forjadora de personas que luchan por el desarrollo y progreso de nuestro país.

DEDICATORIA

A mis familiares, quienes han sido el motivo e impulso principal de mi formación:

A mi esposa:

Ma. Guadalupe Torres Barragán

A mis hijos:

Francisco Javier Rivas Torres

Juan Paulo Rivas Torres

Rosa Margarita Rivas Torres

A mis padres:

Arnulfo Rivas González

Ma. del Refugio Álvarez Araujo

A mis hermanos:

Ethelvina Rivas Álvarez

Raquel Rivas Álvarez

Alfredo Rivas Álvarez

Francisco Rivas Álvarez

Martín Rivas Álvarez

Mauricio Rivas Álvarez

[ÍNDICE DE CONTENIDOS](#)

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Preguntas de investigación	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 General.....	4
1.3.2 Específicos	5
1.4 Hipótesis.....	5
1.4.1 General.....	5
1.4.2 Específicas	5
1.5 Justificación	6
1.6 Metodología	6
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Estado del arte	8
2.2 Exposición matemática para la optimización de un portafolio.....	9
2.2.1 Teoría Moderna de Portafolios [MPT]	10
2.2.2 Índice de Sharpe.....	13
2.2.3 Capital Asset Pricing Model [CAPM]	14
2.2.4 Arbitrage Pricing Theory [ATP]	16
III. MARCO REFERENCIAL	17
3.1 Aplicación de la Teoría Moderna de Portafolios.....	17
3.2 Determinación del Índice Sharpe	26
3.3 Aplicación de Capital Asset Pricing Model [CAPM].....	29
3.4 Aplicación de Arbitrage Pricing Theory [APT]	30

IV. PROPUESTA	31
4.1 Exposición teórica para la formación de un conjunto universal de valores	31
4.1.1 Criterio económico.....	31
4.1.2 Criterio fundamental.....	33
4.1.3 Criterio técnico.....	34
4.2 Aplicaciones del Conjunto Universal.....	37
4.2.1 Aplicación del criterio económico.....	37
4.2.2 Aplicación del criterio fundamental.....	39
4.2.3 Aplicación del criterio técnico.....	42
4.2.4 Análisis técnico del IPyC.....	46
4.2.5 Relación entre los métodos y el Conjunto Universal	49
V. CONCLUSIONES.....	51
FUENTES DE REFERENCIA	53
ANEXOS	56
ANEXO A.....	57
Procedimiento para la optimización de un portafolio de inversión	57
Teoría Moderna de Portafolios.....	57
ANEXO B.....	97
Procedimiento de cálculo del Índice de Sharpe.....	97
ANEXO C.....	103
Aplicación del Capital Asset Pricing Model	103
Elementos empleados en la aplicación de Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharp, y riesgo diversificable:.....	103
ANEXO D.....	106
Marco conceptual	106
• Plazo.....	106
• Diversificación.....	106
• Disciplina.....	106
• Diferentes tipos de riesgos.....	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS

Gráfico 1	Correlación de dos activos con riesgo x e y	13
Gráfico 2	Índice de Sharpe	14
Gráfico 3	Capital Asset Pricing Model	16
Gráfico 4	Determinación del Índice Sharpe con ventas en corto.	28
Gráfico 5	Cuadro comparativo entre CETE28D, inflación, tipo de cambio y precio del crudo	38
Gráfico 6	Comparativo del VAL CIA/UO+D, de emisora y sector:	41
Gráfico 7	Péndulo. Relación PC/PM30D% ORD	45
Gráfico 8	Análisis técnico del IPyC (1)	47
Gráfico 9	Análisis técnico del IPyC (2)	48
Gráfico 10	Análisis técnico del IPyC (5)	49
Gráfico A1	Plantillas de Solver para ventas en corto.	66
GráficoA2	Frontera eficiente con ventas en corto	68
Gráfico A3	Plantillas de Solver sin ventas en corto.	69
GráficoA4	Frontera eficiente sin ventas en corto	71
GráficoA5	Plantillas de Solver con restricciones	72
GráficoA6	Frontera eficiente con restricciones	74
GráficoB1	Índice de Sharpe	102
Cuadro 1	Rendimiento de los activos seleccionados	22
Cuadro 2	Matriz varianza-covarianza	22
Cuadro3	Clave de emisoras seleccionadas	23
Cuadro 4	Cuadro comparativo de rendimientos, riesgos y riesgos/rendimientos, anuales.	24
Cuadro 5	Proporciones w_i de P16 con CVC.	25
Cuadro 6	Porcentajes w_i del presupuesto a invertir.	26
Cuadro 7	Determinación del Índice Sharpe con ventas en corto.	27
Cuadro 8	Aplicación del modelo CAPM.	29
Cuadro 9	Principales instrumentos de deuda mexicanos	36

Cuadro 10	Cuadro comparativo entre CETE-28D, inflación, PIB, tipo de cambio y precio del crudo.	37
Cuadro 11	Análisis Fundamental con múltiplos.	40
Cuadro 12	Análisis Técnico.	44
Cuadro 13	Subconjunto de emisoras y porcentajes de inversión W_i con la MPT.	51
Cuadro 14	Parámetros de inversión con la MPT	52
CuadroA1	Cotizaciones mensuales de las emisoras que conforman el IPyC (diciembre 2005- diciembre de 2012)	57
CuadroA2	Determinación de rendimientos de las emisoras del IPyC.	58
CuadroA3	Parámetros estadísticos de las emisoras del IPyC. Elaboración propia.	59
CuadroA4	Ordenamiento descendente por rendimiento promedio	60
CuadroA5	Ordenamiento ascendente por riesgo	61
CuadroA6	Ordenamiento ascendente por riesgo/rendimiento	62
CuadroA7	Comparativo para formación de portafolio.	63
CuadroA8	Rendimiento y empresas seleccionadas para la formación de portafolio	64
CuadroA9	Rendimientos y varianzas	65
CuadroA10	Matriz de varianzas y covarianzas.	65
CuadroA11	Frontera eficiente con ventas en corto	67
CuadroA12	Frontera eficiente sin ventas en corto	70
CuadroA13	Frontera eficiente con restricciones: $\geq 2\%$ y $\leq 35\%$.	73
CuadroA14	Rendimientos y riesgos dic.2011-dic.2012	75
CuadroA15	Rendimientos ponderados	76
CuadroA16	Riesgos ponderados	77
CuadroA17	Rendimientos, riesgos y relaciones riesgo/rendimiento, ponderados.	78
CuadroA18	Parámetros del portafolio P16	80
CuadroA19	Portafolio de emisoras con porcentajes w_i de inversión.	81
CuadroA20	Estadística e histograma de la emisora AC*:	85
CuadroA21	Estadística e histograma de la emisora ALFAA*	86

CuadroA22	Estadística e histograma de la emisora ASURB*	87
CuadroA23	Estadística e histograma de la emisora BIMBOA*	88
CuadroA24	Estadística e histograma de la emisora KOF*	89
CuadroA25	Estadística e histograma de la emisora ELEKTRA*	90
CuadroA26	Estadística e histograma de la emisora FEMSAUBD*	91
Cuadro A27	Estadística e histograma de la emisora LABB*	92
Cuadro A28	Estadística e histograma de la emisora GFINBURO*	93
CuadroA29	Estadística e histograma de la emisora GMEXICOB	94
CuadroA30	Estadística e histograma de la emisora MEXCHEM	95
CuadroA31	Estadística e histograma de la emisora PEÑOLES	96
CuadroB1	Frontera eficiente con ventas en corto, CETE-28D	98
CuadroB2	Frontera eficiente sin ventas en corto, CETE-28D	99
CuadroB3	Frontera eficiente con restricciones, CETE-28D	100
CuadroB4	Cálculo del Índice de Sharpe	101
CuadroC1	Cálculo del coeficiente Beta (β), en el período dic-11 a dic-12	103
CuadroC2	Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharpe, y riesgo diversificable.	104

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

APT	Arbitrage Pricing Theory
BMV	Bolsa Mexicana de Valores
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CETE-28D	Certificado de la Tesorería de la Federación a 28 días
CUIIG	Conjunto Universal de instrumentos de Inversión Globales
CVC	Con ventas en corto
EBITDA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization
EEUU	Estados Unidos de América
ETFs	Exchange Traded Funds
IMMEX	Índice México de la Bolsa Mexicana de Valores
IPyC	Índice de precios y cotizaciones
MPT	Modern Portfolio Theory
PC	Precio del crudo
PIB	Producto Interno Bruto
PMVG	Portafolio de Mínima Varianza Global
RSI	Índice de Fuerza relativa
SVC	Sin ventas en corto
TC	Tipo de cambio
TIIE-28D	Tasa de Interés Interbancario de Equilibrio a 28 días
VP	Valor presente

INTRODUCCIÓN

Factores económicos, políticos y sociales, junto a otros derivados de fenómenos naturales, afectan profundamente el desarrollo de los mercados financieros causando pérdidas en las inversiones de los diferentes activos. Consecuencia de ello es la necesidad de implementar estrategias de inversión que optimicen la obtención de beneficios, lo que requiere *determinar un portafolio de inversión que minimice el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado, con ajustes de acuerdo al comportamiento de los mercados globales*. En este contexto, la intensa interrelación entre las economías internacionales, implica que cualquier problema que afecte a una de ellas influya de modo inmediato en el resto y genere la necesidad de buscar activos que contribuyan a la diversificación de sus portafolios con el fin de minimizar los riesgos. Por otra parte, es preciso contar con estrategias de inversión dinámicas tales como el Conjunto Universal de Instrumentos de Inversión Globales [CUIIG], que se analiza en el presente trabajo de investigación, cuya estructura capitular se sintetiza a continuación:

INTRODUCCIÓN	Descripción del trabajo de investigación.
CAPÍTULO 1	Marco metodológico.- Pautas estructurales que conforman el desarrollo del tema que centra la investigación.
CAPÍTULO 2	Marco teórico.- Exposición detallada de los métodos conocidos para el tratamiento del tema seleccionado: Teoría Moderna de Portafolios [<i>Modern Portfolio Theory</i> , MPT, por sus siglas en inglés]; Índice de Sharpe [IS], <i>Capital Asset Pricing Model</i> [CAPM] y <i>Arbitrage Pricing Theory</i> [APT]. Así mismo, se hace referencia a la investigación denominada <i>Indicadores de análisis fundamental que inciden en el comportamiento bursátil</i> .
CAPÍTULO 3	Marco referencial.- Se determina cuantitativamente un portafolio en forma óptima, utilizando la MPT que permite determinar el portafolio que tenga el mínimo riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado ¹ . Así mismo, se presenta la aplicación del IS, que permite medir la eficiencia de las inversiones, es decir, ofrece el rendimiento óptimo

¹ V. Anexo A.

para cualquier nivel de riesgo.² En tercer lugar, la aplicación del CAPM calcula la relación de cada acción con el Índice de Precios y Cotizaciones [IPyC] —denominado coeficiente beta (β)—, para comprobar la volatilidad de la acción respecto al IPyC., el rendimiento del riesgo diversificable y el rendimiento del riesgo no diversificable.³ Por último, cabe señalar que el APT para el factor común IPyC de todas las acciones coincide con el CAPM.

CAPÍTULO 4

Propuesta de formación y aplicación de un Conjunto Universal de Instrumentos de Inversión Global.- Propuesta de integración de un CUIIG, esto es, de acciones de inversión de empresas seleccionadas, considerando los criterios económico, fundamental y técnico. Se considera el Principio del Péndulo utilizado por Benjamin Graham para la selección de acciones de los activos de inversión. Se pueden incluir también instrumentos de deuda, cetes, derivados, instrumentos de inversión mexicanos y *Exchange Traded Funds* [ETFs] que cotizan en otros mercados internacionales. Así mismo, se efectúa el análisis técnico del IPyC para presentar el comportamiento gráfico de su precio, promedios móviles, índice de Fuerza Relativa [RSI] y el volumen de operación. Por último, se presentan las relaciones que se efectúan para manejar el procedimiento dinámico del CUIIG y la MPT.

CONCLUSIONES

Síntesis final del análisis efectuado que confirma las hipótesis de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Recopilación de fuentes de referencia y software reconocidos.

ANEXOS

- A | Procedimiento para la optimización de un portafolio.
- B | Procedimiento para calcular el Índice de Sharpe.
- C | Aplicación del Capital Asset Pricing Model (CAPM) de William Sharpe.
- D | Marco conceptual

² V. Anexo B.

³ V. Anexo C.

I. MARCO METODOLÓGICO

1.1 Planteamiento del problema

El presente análisis tiene como propósito diseñar un procedimiento capaz de dar respuesta a la necesidad de los inversionistas de efectuar sus operaciones en posiciones de riesgo —como en el mercado de capitales— de una forma más segura, considerando el riesgo de la empresa y el riesgo del mercado global. Respecto al primero —riesgo de la empresa— es preciso considerar los factores no sistemáticos que lo originan: fraudes, demandas, pérdida de empleados-clave, huelgas, programas mercadológicos —exitosos o no—, adquisición o pérdida de contratos importantes, descubrimiento de nuevos productos y, en general, cualquier otra circunstancia particular que pueda afectar a la empresa. El carácter aleatorio de los resultados reales de estos factores y sus efectos sobre el portafolio pueden ser eliminados por diversificación, buscando la mejor combinación de rendimientos de diversas inversiones, par un nivel de riesgo determinado, y aplicando los criterios básicos: económico, fundamental y técnico. En relación al riesgo de mercado, los factores sistemáticos a considerar son los siguientes: guerras, inflación, recesión, altas tasas de interés, desastres naturales —sismos, inundaciones, etc. —, que afectan de manera negativa a la mayor parte de los instrumentos de inversión y no pueden ser eliminados ni minimizados mediante la diversificación del portafolio, pero puede medirse el riesgo a través del coeficiente beta (β), interpretándose, por ejemplo, de la manera siguiente:

- $\beta = 0.5$** | El riesgo de la acción es de la mitad de la volatilidad que la del IPyC, cuyo comportamiento puede ser medido a través del precio de NAFTRAC02⁴
- $\beta = 1$** | El riesgo de la acción es igual al de NAFTRAC02.
- $\beta = 2$** | El riesgo de la acción es el doble que el de NAFTRAC02.

⁴ NAFTRAC02: Certificado de Participación Ordinaria no amortizable emitido por Nacional Financiera e identificado con la clave de pizarra NAFTRAC02.

Cabe señalar la existencia de una relación directamente proporcional entre el riesgo asumido y el rendimiento requerido, es decir: a mayor riesgo asumido por el inversionista, mayor será también el rendimiento requerido por éste.

Por último, para atender la problemática expuesta, el presente análisis propone el procedimiento que contiene la aplicación del CU necesario para la formación de un portafolio dinámico, operado mediante el Principio del Péndulo, cuyo contenido consta de la MPT y de un subconjunto de títulos de inversión de empresas emisoras de mayor rendimiento.

1.2 Preguntas de investigación

Las preguntas que sostienen la presente investigación y a partir de las cuales se desarrolla su análisis son las siguientes:

1. ¿Cómo formar un portafolio que minimice el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado, con ajustes de acuerdo al comportamiento de los mercados globales?
2. ¿Cómo formar un CU de títulos de inversión de los mercados?
3. ¿Cómo opera el CU para seleccionar los títulos de inversión de empresas emisoras atractivas?
4. ¿Cómo se determina el subconjunto de títulos de inversión de empresas, minimizando el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado?
5. ¿Cómo se determina un segundo subconjunto de acciones de alta bursatilidad y rendimiento?
6. ¿Cómo se estima el riesgo de mercado del portafolio dinámico final?

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Constituir un portafolio de inversión que minimice el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado, con ajustes de acuerdo al comportamiento de los mercados globales.

1.3.2 Específicos

1. Formar el Conjunto Universal de títulos de inversión de los mercados.
2. Operar adecuadamente el Conjunto Universal para seleccionar los títulos de inversión de empresas emisoras atractivas.
3. Determinar el subconjunto de títulos de inversión de empresas, minimizando el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado.
4. Determinar un segundo subconjunto de acciones de alta bursatilidad.
5. ¿Estimar el riesgo de mercado del portafolio dinámico final?

1.4 Hipótesis

1.4.1 General

El portafolio capaz de minimizar el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado, con ajustes de acuerdo al comportamiento de los mercados globales, es el formado con la MPT y la formación de un CUIIG debidamente seleccionados tras aplicar los criterios económico, fundamental y técnico.

1.4.2 Específicas

1. El Conjunto Universal es el formado por los títulos de inversión de las empresas que integran el índice de la BMV y demás empresas debidamente seleccionadas, aplicando los criterios económico, fundamental y el técnico.
2. La operación diaria del Conjunto Universal se efectúa mediante el principio del Péndulo, utilizado por Benjamin Graham.
3. El subconjunto de títulos de inversión es el formado mediante la Teoría Moderna de Portafolios (MPT) de Harry M. Markowitz, minimizando el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado; método tradicional ampliamente probado por los inversionistas.
4. El segundo subconjunto de títulos de inversión de alta bursatilidad es el formado mediante la selección de las emisoras que satisfacen los intereses de los inversionistas, utilizando el Conjunto Universal y el Principio del Péndulo.

5. El riesgo de mercado del portafolio final es el formado mediante la ponderación de las betas de sus valores, utilizando las proporciones del presupuesto de inversión.

1.5 Justificación

El propósito principal de la investigación consiste en contribuir, en la medida de lo posible, a la formación de estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración que, o bien deseen ser inversionistas o bien pretendan dirigir su trayectoria profesional hacia el campo de la inversión financiera —operadores, administradores de inversión— en el contexto de desarrollo global de las finanzas bursátiles. Para lograrlo, se analiza un conjunto de títulos de inversión de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores [BMV] y en las de EEUU (Dow Jones, S&P 500, Nasdaq); en un futuro en las de Asia (Tokio, Seúl, Hong Kong), de Europa (Londres, París, Frankfurt) y otras internacionales, con el fin de formar un portafolio global para permitir a los inversionistas participar en los mercados financieros globales, considerando la dinámica y la volatilidad de los mercados financieros como resultado de los cambios producidos en los precios de activos debido a las causas citadas en apartados anteriores.

En este contexto, la investigación aporta el procedimiento necesario para dinamizar un portafolio formado por títulos de inversión, a través del uso de un CU conformado, en primer lugar, por un subconjunto determinado por la aplicación de la MPT que permite minimizar el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado; y, en segundo lugar, por la integración de un subconjunto de valores de empresas atractivas, considerando el Principio del Péndulo.

1.6 Metodología

El trabajo metodológico inicia con la formación de un CUIIG —en el que se han considerado los criterios económico, fundamental y técnico— que incluya las acciones de emisoras del IPyC, otros instrumentos de inversión de la Bolsa Mexicana de Valores y aquellos factores económicos que permitan con su participación visualizar el comportamiento de los títulos de inversión —Naftrac2, réplica del IPyC, TIIIE-28D, T. C., etc. —. La frecuencia de operación del CUIIG será diaria.

Luego se conforma un subconjunto de acciones en el cual se busca minimizar el riesgo para cualquier rendimiento predeterminado mediante la MPT, que es recomendable actualizar tras cada reporte trimestral de las emisoras que participan en la BMV y en el que se invertirá un monto mayor para minimizar el riesgo del monto total a invertir.

Posteriormente se determina un subconjunto de emisoras con instrumentos de inversión atractivos de alta bursatilidad, con rendimientos superiores y monto de inversión menor al subconjunto anterior.

La actualización de los dos subconjuntos de títulos de inversión se efectuará siguiendo el Principio del Péndulo en el CUIIG, es decir, se venderán títulos de inversión cuando su precio ascienda sobre el promedio móvil de treinta días más una, el doble o triple su desviación estándar; por otra parte, se comprarán los títulos mencionados cuando su precio descienda por debajo de su promedio móvil de treinta días menos una, dos o tres veces su desviación estándar. La permanencia de las inversiones en la tendencia ascendente de su precio dependerá de las expectativas de éxito de las emisoras, mismas que se verificarán mediante a) el análisis económico de las variaciones de las tasas de interés; b) fundamental, mediante el análisis de los múltiplos y estados financieros y c) técnico, a través del análisis gráfico tanto del precio de la acción de la emisora en cuestión como del IPyC que comprende treinta y cinco emisoras de la BMV. Este análisis se efectuará con la ayuda de software específico, tal como: *Yahoo Finance*, *Bloomberg* o *Economática*, entre otros.

Por último, cabe señalar que en la aplicación de la MPT se seleccionó Solver como el software a utilizar. Se trata de una herramienta de Excel que permite tomar un subconjunto de títulos de inversión y minimizar el riesgo para cualquier rendimiento predeterminado.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El estado del arte de un trabajo de investigación detalla las aportaciones originales de los diferentes autores considerados en el desarrollo del mismo y que a continuación se describen. De este modo, en el presente estudio se ha considerado la MPT⁵, consistente en minimizar el riesgo de un portafolio de inversión para cada nivel de rendimiento esperado prefijado. Se trata de una metodología enfocada en la búsqueda de inversiones cuyos rendimientos esperados estén negativamente correlacionados. Dentro del campo teórico de las inversiones, la MPT contribuyó a un enorme avance al entender que una combinación de inversiones podía constituir un menor riesgo que una sola inversión al tiempo que proporcionaba las herramientas matemáticas requeridas para efectuar los cálculos necesarios.

Sin embargo, la MPT fue incapaz de eliminar el problema del cálculo de las correlaciones entre sí de una cantidad grande de inversiones para determinar el riesgo de un portafolio. Problema, éste último, que pudo resolverse gracias a la aplicación del CAPM⁶, que considera al índice accionario un factor común en el rendimiento de todas las acciones; factor que, en el caso de México corresponde al IPyC. El CAPM permite calcular la relación de cada acción con el IPyC para determinar la volatilidad relativa de la acción respecto al índice a través del coeficiente β : cuando la volatilidad es mayor que la del índice se incrementa el riesgo del portafolio; por el contrario, cuando la volatilidad es menor, decrece el riesgo del portafolio.

En relación a lo expuesto, el método APT⁷ considera que el modelo CAPM no representa adecuadamente la complejidad de los factores que pueden afectar al precio de las acciones, por lo que los rendimientos esperados se relacionan, además del mercado con

⁵ Markowitz, H.M. (1952). Citado por Heyman (1998), p. 41. Se aplicó en este trabajo la MPT porque permite seleccionar los valores de las mejores empresas del IPC, minimizar el riesgo del portafolio y diversificar el presupuesto de una inversión; y para efectos técnicos y prácticos, principalmente en el mercado de capitales.

⁶ Sharpe, W.F. (1963). Citado por Heyman (1998), p. 44.

⁷ Ross, S. (1976). Citado por Heyman (1998), p. 45.

a) la producción industrial; b) la inflación; c) el tipo de cambio; d) la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a 28 días [TIIE-28D], e) el desempleo.

Así mismo, en la exposición teórica del análisis de la propuesta, se toma en cuenta el Principio del Péndulo⁸ de Benjamin Graham (2006), xiii, y que consiste en:

“The market is a pendulum that forever swings between unsustainable optimism (which makes stocks too expensive) and unjustified pessimism (which makes them too cheap). The intelligent investor is a realist who sells to optimists and buys from pessimists.”

Como fuentes de referencia, se utilizaron dos documentos importantes: *Indicadores del análisis fundamental que inciden en el comportamiento bursátil*⁹, por su enfoque global a la hora de destacar el efecto de la variación de las tasas de interés:

“Es importante analizar las tasas de interés libres de riesgo, como variables determinantes en el comportamiento de los mercados de valores del mundo, porque el inversionista sabe que cuando las tasas suben en cualquier mercado, preferirá invertir en esas tasas sin riesgo, a hacerlo en los mercados de valores donde corre el riesgo de la renta variable.”

Y *Los portafolios de mínimo riesgo global y los portafolios de mercado dominantes en los sectores bursátiles de la Bolsa Mexicana de Valores*¹⁰, que sirvió en parte como guía para la distribución y forma de presentación de la investigación que aquí se presenta.

2.2 Exposición matemática para la optimización de un portafolio

Los métodos utilizados para determinar el valor del riesgo de los portafolios de inversión son los que a continuación se describen:

⁸ Graham (2006), xiii.

⁹ Adam Siade (2009), pp. 157-159.

¹⁰ González Castañón (2009).

2.2.1 Teoría Moderna de Portafolios [MPT]

El método MPT, tratado inicialmente por Harry Markowitz (1952), se enfoca en la búsqueda de inversiones cuyos rendimientos esperados estén negativamente correlacionados¹¹.

El riesgo de una sola inversión se puede medir mediante las fórmulas siguientes:

$$\sigma_x^2 = 1/n \sum_{i=1}^n (R_{x,i} - E(R_x))^2$$

En donde:

σ_x^2 Es la varianza de la inversión x

$R_{x,i}$ Es el rendimiento de la inversión x de i= 1, 2,3... n registros.

$E(R_x)$ Es el rendimiento esperado de la inversión x.

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_x^2}$$

En donde:

σ_x Es la desviación estándar de la inversión x, con la cual se mide el riesgo.

La medición del rendimiento de un portafolio se expresa como el promedio ponderado de los rendimientos esperados de sus componentes; suponiendo un portafolio formado por un cete [Ct] —inversión carente de riesgo— y una sociedad de inversión que invierte en el índice de la BMV. Lo anterior se expresa del siguiente modo:

$$E(R_p) = R_{ct} + (1 - w)(E(R_I) - R_{ct})$$

¹¹ Heyman (1998), pp. 347-350.

En donde:

$E(R_p)$ Es el rendimiento esperado del portafolio.

R_{ct} Es el rendimiento del cete.

$E(R_I)$ Es el rendimiento esperado del fondo indexado.

w Es la proporción que se asigna al cete.

La medición del riesgo se expresa como:

$$\sigma_p = (1-w) \sigma_I$$

En donde:

σ_p Es la desviación estándar del portafolio.

σ_I Es la desviación estándar de la inversión riesgosa.

Medición del riesgo de una cartera de dos inversiones riesgosas

La varianza de una cartera con dos inversiones riesgosas se representa mediante la fórmula siguiente:

$$\sigma_p^2 = w_x^2 \sigma_x^2 + (1 - w_x)^2 \sigma_y^2 + 2 w_x (1 - w_x) \text{Cov}(R_x, R_y)$$

En donde:

σ_x^2 Es la varianza de la inversión x.

σ_y^2 Es la varianza de la inversión y.

w_x Es la proporción que se asigna al activo x.

$Cov(R_x, R_y)$ Es la covarianza de los rendimientos x, y, la cual queda determinada por la fórmula siguiente:

$$Cov(R_x, R_y) = 1/n \sum_{i=1}^n (R_{x,i} - E(R_x)) (R_{y,i} - E(R_y))$$

En donde:

$R_{x,i}$ Es el rendimiento de la inversión x de $i = 1, 2, 3 \dots n$ registros.

$R_{y,i}$ Es el rendimiento de la inversión y de $i = 1, 2, 3 \dots n$ registros.

$E(R_x)$ Es el rendimiento esperado de la inversión x.

$E(R_y)$ Es el rendimiento esperado de la inversión y.

σ_p Es la desviación estándar del portafolio y se expresa como la raíz cuadrada de la varianza σ_p^2 .

La varianza de la cartera con dos inversiones riesgosas se puede representar mediante la fórmula siguiente:

$$\sigma_p^2 = w_x^2 \sigma_x^2 + (1 - w_x)^2 \sigma_y^2 + 2 w_x (1 - w_x) \rho \sigma_x \sigma_y$$

En donde:

ρ Es la correlación entre los activos x, y.

Gráficamente para distintos valores de la correlación de los activos x, y es la siguiente:

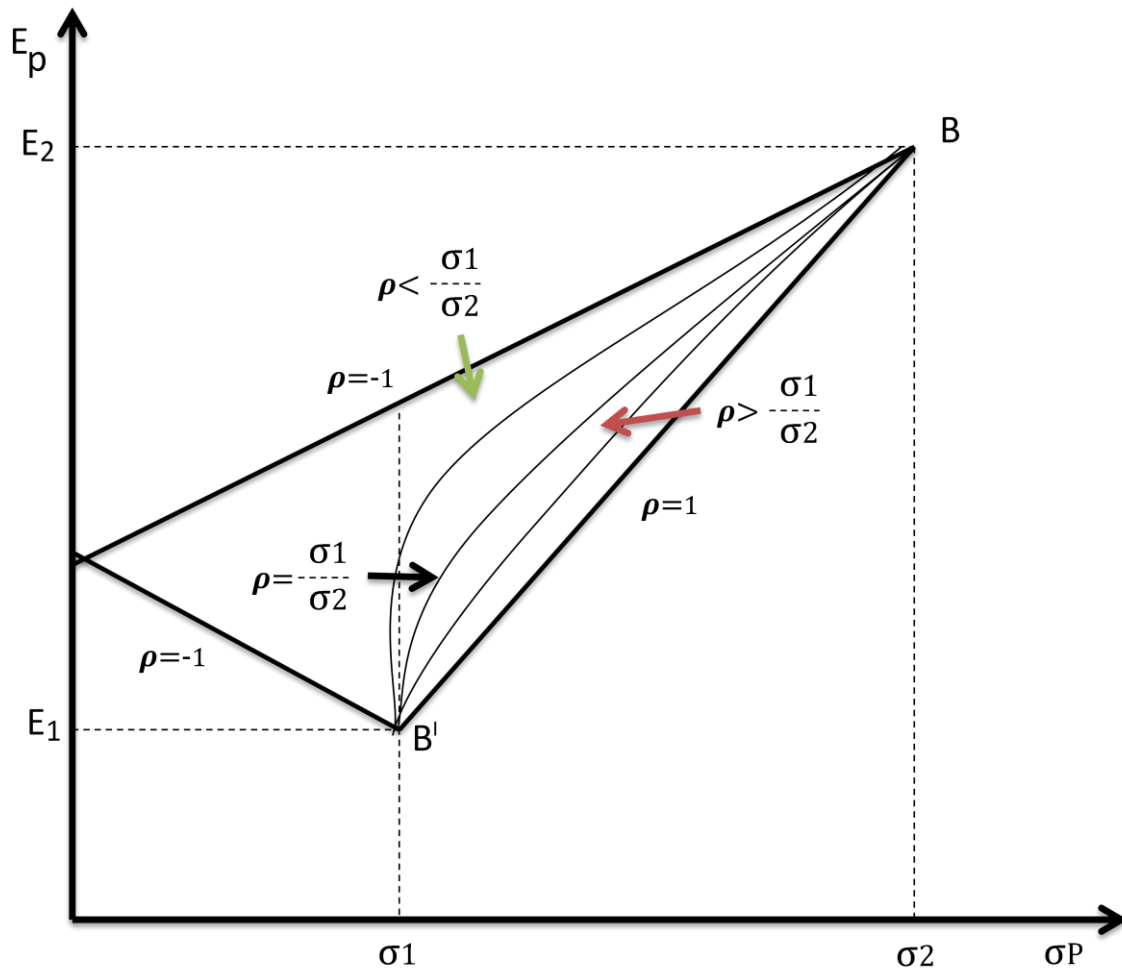


Gráfico 1. Correlación de dos activos riesgosos x e y .
Fuente: Messuti, Álvarez y Graffi (1992), p.349.

2.2.2 Índice de Sharpe¹²

La razón de Sharpe para medir la eficiencia de las inversiones, es decir, para cualquier nivel de riesgo en un portafolio compuesto por dos activos, uno sin riesgo y uno con riesgo, ofrece el óptimo nivel de rendimiento. La frontera eficiente para varios portafolios es la siguiente:

¹² Heyman (1998), pp.44-45.

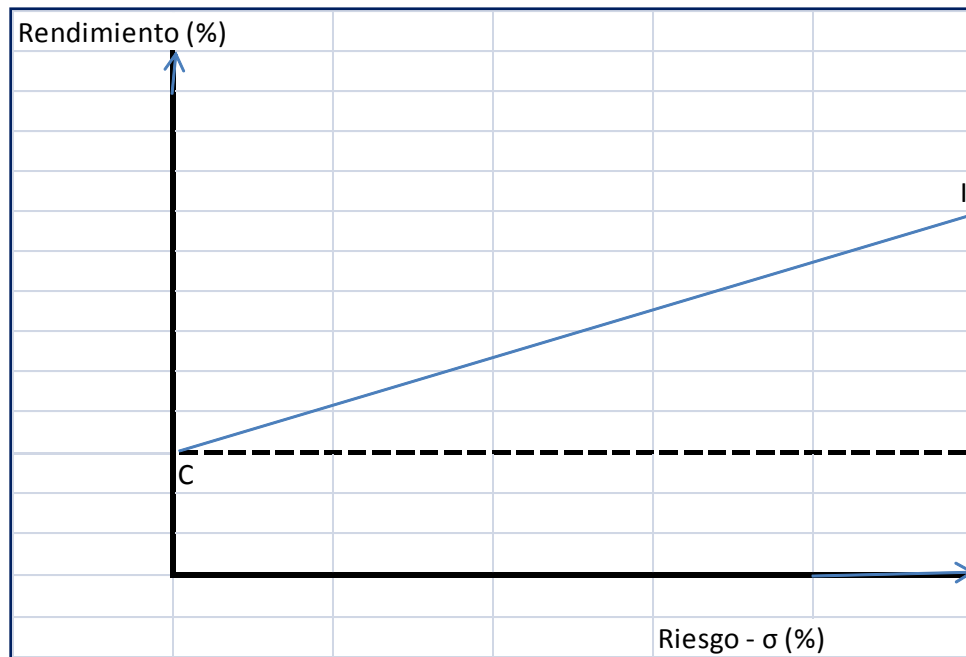


Gráfico 2. Índice de Sharpe: Frontera eficiente de dos inversiones: una sin riesgo y una con riesgo. Fuente: Heyman (1998), p. 45.

Matemáticamente se expresa como:

$$P = (I - C) / \sigma$$

En donde:

- P** Es la pendiente de la línea CI.
- C** Es el rendimiento de un portafolio de un activo carente de riesgo.
- I** Es el rendimiento de un portafolio de un activo con riesgo.
- σ** Es el riesgo de los diferentes portafolios en la frontera eficiente.

2.2.3 Capital Asset Pricing Model [CAPM]¹³

La medición del riesgo del método CAPM se expresa mediante la fórmula siguiente:

¹³ Heyman (1998), pp. 350-351.
Ross, Westerfield y Jaffe (2012), pp. 329-362.

$$\beta_i = \text{cov}(R_i, R_M) / \text{var}(R_M)$$

En donde:

β_i Representa el nivel del riesgo de la inversión i.

$\text{cov}(R_i, R_M)$ Es la covarianza del rendimiento de la inversión i (R_i) y el rendimiento del índice del mercado (R_M).

$\text{var}(R_M)$ Es la varianza del rendimiento del índice del mercado (R_M).

En el Gráfico 3 se observa la línea entre la tasa carente de riesgo (TC) y el rendimiento esperado del mercado (M) se llama línea del mercado de valores y se expresa matemáticamente como sigue:

$$E(R_i) = R_{TC} + (R_M - R_{TC})$$

En donde:

$E(R_i)$ Es el rendimiento esperado de la inversión i.

R_{TC} Es la tasa carente de riesgo.

R_M Es el rendimiento esperado del mercado.

El mercado tiene un riesgo de 1.0. Por lo tanto, una β menor a uno representa una inversión defensiva y una β mayor representa una inversión agresiva.

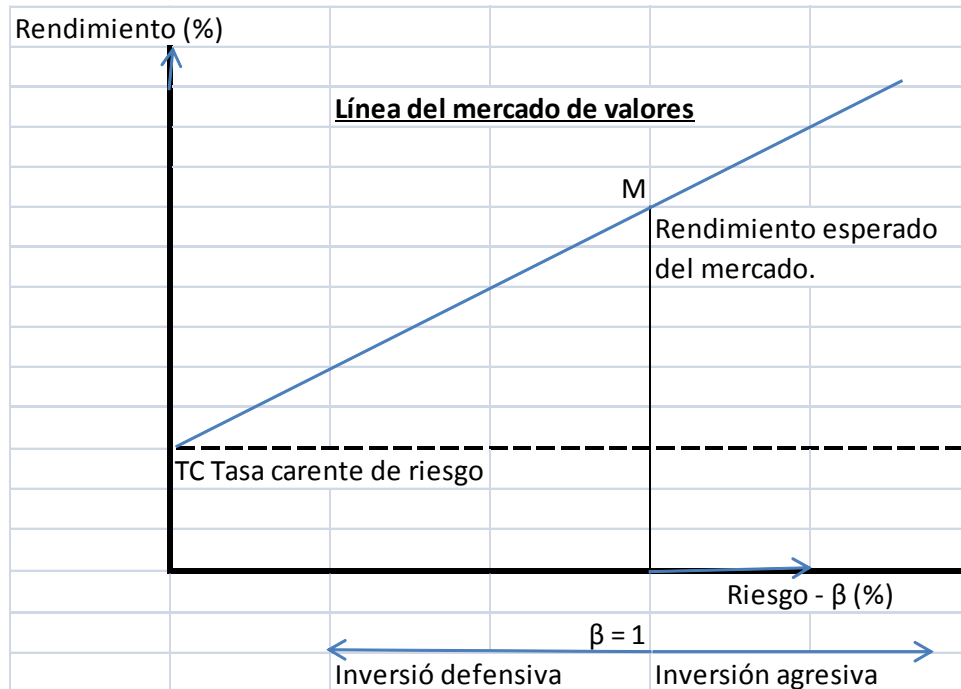


Gráfico 3. Capital Asset Pricing Model: Línea del Mercado de valores.
Fuente: Heyman (1998), p. 350.

2.2.4 Arbitrage Pricing Theory [ATP] ¹⁴

Este método agrega la tasa carente de riesgo (R_{TC}) a una serie de primas por riesgo que representan la sensibilidad de la inversión a cada uno de los factores que pueden afectar su rendimiento —el mercado, producción industrial, inflación, tipo de cambio, TIIÉ-días—. Matemáticamente se expresa como:

$$E(R_i) = R_{TC} + \gamma_1 \lambda_1 + \gamma_2 \lambda_2 + \dots + \gamma_n \lambda_n$$

En donde:

$\gamma_{1...n}$ Es la sensibilidad de la inversión a los factores 1 a n

¹⁴ Heyman (1998), p. 351.
Ross, Westerfield y Jaffe (2012), pp. 371-386.

$\lambda_{1\dots n}$ Es la prima por riesgo para los factores 1 a n.

III. MARCO REFERENCIAL

3.1 Aplicación de la Teoría Moderna de Portafolios

Con fundamento en la MPT, a continuación se presenta la determinación de fronteras eficientes por procedimiento matricial, utilizando Solver¹⁵.

Se requiere construir un portafolio eficiente para determinar qué proporción del capital debe ser asignada a cada uno de los activos que lo componen; además, el portafolio debe contener el mínimo riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado (Messuti, Álvarez y Graffi: 1992, pp. 369-370).

$$\text{Minimizar } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j>i}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Sujeta a las siguientes restricciones:

$$\text{Rendimiento esperado prefijado } E_{(Rp)} = \sum_{i=1}^n w_i E_{(Ri)}$$

$$\text{Restricción presupuestaria } \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

En donde:

w_i Son las proporciones de las inversiones de cada uno de los activos determinados $i = 1, \dots, n$.

σ_i^2 Es la varianza de los rendimientos de cada uno de los activos determinados $i = 1, \dots, n$.

¹⁵ El procedimiento completo se detalla en el Anexo A.

- σ_{ij} Son las covarianzas de los rendimientos entre todos los pares de activos que componen el portafolio.
- $E_{(Rp)}$ Es el rendimiento esperado del portafolio (E_p).
- $E_{(Ri)}$ Son los rendimientos de cada uno de los activos determinados $i = 1, \dots, n$. (E_p para facilitar su manejo).

En forma matricial¹⁶, el rendimiento de un portafolio puede expresarse como:

$$R_p = [w_1 w_2 \dots w_n] \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ R_n \end{bmatrix}$$

En donde:

- R_p Es el rendimiento esperado del portafolio
- w_i Son los pesos de cada uno de los activos considerados $i = 1, \dots, n$.
- R_i Son los rendimientos de cada uno de los activos seleccionados $i = 1, \dots, n$.

Por lo que se refiere a la varianza¹⁷, su expresión es la siguiente:

¹⁶ Jorion (2002), p. 174.

¹⁷ Ibid., p. 175.

$$\sigma_p^2 = [w_1 w_2 \dots w_n] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \sigma_{n3} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

En donde:

- σ_p^2 Es la varianza de los rendimientos del portafolio.
- w_i Son los pesos de las inversiones de cada uno de los activos considerados $i = 1, \dots, n$.
- σ_i^2 Son las varianzas de los rendimientos de cada uno de los activos seleccionados $i = 1, \dots, n$.
- σ_{ij} Son las covarianzas de cada par de activos seleccionados desde $i = 1, \dots, n$ y $j = 1, \dots, n$.

Con estos elementos se determina un conjunto de valores (E_p, σ_p) de mínimo riesgo, denominado Portafolio de Mínima Varianza Global [PMVG], sin considerar el rendimiento esperado prefijado.

Aplicación de los fondos provenientes de las ventas en corto (CVC):

En la fórmula general no se considera la restricción $w_i \geq 0$.

Calcular las proporciones a invertir en un portafolio eficiente con un rendimiento esperado prefijado, presupone la libre disponibilidad de los fondos provenientes de ventas en corto,

identificados por los valores negativos de las proporciones de algunas w_i determinadas en un portafolio de la frontera eficiente.

Las ventas en corto (Messuti, Álvarez y Graffi: 1992, pp. 136-137) se definen como préstamos tomados para incrementar los fondos a invertir en los títulos que se mantienen en posiciones largas; o, de modo sintético, como la venta de un título del cual no se es propietario a partir de la siguiente estrategia de cuatro pasos:

- a) Tomar la acción en préstamo.
- b) Vender la acción en el mercado al precio actual.
- c) Recomprar la acción en el futuro a un precio más bajo.
- d) Devolver la acción al prestamista y obtener como beneficio la diferencia de precio.

Para el caso general que no contempla restricciones, a los valores negativos de las proporciones de algunas w_i se les aplica la fórmula siguiente: $z_i = |w_i| / \sum_{i=1}^n |w_i|$. Por su parte, en la $\sum_{i=1}^n |w_i|$ —que considera el valor absoluto— las proporciones suman la unidad. Dadas las limitaciones normativas de las ventas en corto en México, en el presente estudio se toman las proporciones positivas, con 100% de la inversión sólo en dichos activos. En este contexto, la selección de un portafolio depende de la aversión al riesgo del inversionista, quien puede seleccionar un portafolio de frontera eficiente: desde el Portafolio de Mínima Varianza Global [PMVG] hasta un portafolio con alto rendimiento.

Frontera eficiente sin ventas en corto (SVC):

Este caso es igual al caso general más una restricción $w_i \geq 0$.

Frontera eficiente con restricciones:

Este caso es igual al caso general más las restricciones $w_i \geq x$ y $w_i \leq y$, donde y y x son proporciones tope máximo y mínimo, respectivamente, que marcan un rango dentro del cual se puede distribuir un presupuesto de inversión.

Para obtener los valores de los portafolios con ventas en corto (CVC), sin ventas en corto (SVC) y con restricciones se hace uso de los elementos siguientes:

- a) Una base de datos obtenida a través de software¹⁸ como Económica o MetaStock; o se forma mediante información de la Bolsa Mexicana de Valores, *Bloomberg*, Yahoo Finance, entre otros.
- b) Información editada por instituciones como el Banco de México, Banamex, Bancomer, Santander, etc.
- c) Excel, para seguir el procedimiento matemático anteriormente descrito.
- d) Software tipo Solver para obtener los portafolios de las fronteras eficientes¹⁹, mencionadas anteriormente.

¹⁸ Para lo que es preciso rentar dichos programas.

¹⁹ Tal y como se presentan en el Anexo A.

Formación de portafolios globales de inversión

	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV
Promedio	2.72%	2.25%	2.52%	2.39%	1.85%	2.73%	3.41%	2.69%	1.95%	2.17%	2.21%	3.23%	1.86%	1.70%	2.31%	1.82%	2.28%	4.24%	4.08%	1.61%

Cuadro 1. Rendimiento de los activos seleccionados (Anexo A, p. 65). Elaboración propia.

	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV
ALFAA	0.013905	0.006197	0.002827	0.004763	0.004198	0.003125	0.003558	0.004244	0.004240	0.008553	0.001570	0.004761	0.003833	0.002858	0.007406	0.002375	0.002906	0.005506	0.006223	0.003460
ALSEA*	0.006197	0.011798	0.003703	0.003372	0.003181	0.001332	0.003124	0.002739	0.005270	0.007421	0.002107	0.006317	0.002515	0.002363	0.005771	0.001842	0.002595	0.006198	0.004147	0.002646
AC*	0.002827	0.003703	0.006029	0.001114	0.001887	0.001530	0.000792	0.002069	0.002423	0.002856	0.001836	0.002945	0.000855	0.001273	0.002496	0.001796	0.001700	0.002816	0.001366	0.001982
ASURB	0.004763	0.003372	0.001114	0.009094	0.000790	0.002236	0.002295	0.001790	0.000384	0.004570	0.001155	0.003589	0.003103	0.003737	0.004224	0.001641	0.000798	0.002057	0.005340	0.001829
BIMBOA	0.004198	0.003181	0.001887	0.000790	0.005710	0.000830	0.004152	0.002046	0.002454	0.003766	0.001649	0.001287	0.001385	0.001249	0.001760	0.001304	0.001283	0.002769	0.000586	0.002371
KOF	0.003125	0.001332	0.001530	0.002236	0.000830	0.007171	0.002567	0.003791	0.000847	0.002289	0.001483	0.001903	0.003237	0.002380	0.003695	0.000718	0.000543	0.001687	0.002978	0.001465
ELEKTRA*	0.003558	0.003124	0.000792	0.002295	0.004152	0.002567	0.024638	0.003943	-0.002227	0.002994	0.001609	0.002277	0.002054	0.002357	0.001451	0.001336	0.000580	0.004273	0.005957	0.004570
FEMSAUBD	0.004244	0.002739	0.002069	0.001790	0.002046	0.003791	0.003943	0.005113	0.000526	0.002409	0.001151	0.001662	0.002772	0.001779	0.004078	0.001199	0.000750	0.002150	0.002046	0.001612
LABB	0.004240	0.005270	0.002423	0.000384	0.002454	0.000847	-0.002227	0.000526	0.010478	0.004911	0.001443	0.003128	0.001134	-0.000251	0.001945	0.000894	0.001020	0.003141	0.001074	0.002040
GFNORTEO	0.008553	0.007421	0.002856	0.004570	0.003766	0.002289	0.002994	0.002409	0.004911	0.011536	0.002902	0.006767	0.003060	0.002082	0.006481	0.001741	0.002042	0.006078	0.007355	0.003669
GFINBURO	0.001570	0.002107	0.001836	0.001155	0.001649	0.001483	0.001609	0.001151	0.001443	0.002902	0.006094	0.002230	0.001382	0.000326	0.001864	0.000695	-0.000870	0.001211	0.000408	0.002068
GMEXICOB	0.004761	0.006317	0.002945	0.003589	0.001287	0.001903	0.002277	0.001662	0.003128	0.006767	0.002230	0.014111	0.003136	0.002954	0.004026	0.000688	0.001264	0.006047	0.008476	0.002348
GMODELOC	0.003833	0.002515	0.000855	0.003103	0.001385	0.003237	0.002054	0.002772	0.001134	0.003060	0.001382	0.003136	0.006006	0.000771	0.003769	0.000793	-0.000348	0.001964	0.003516	0.001338
GAPB	0.002858	0.002363	0.001273	0.003737	0.001249	0.002380	0.002357	0.001779	-0.000251	0.002082	0.000326	0.002954	0.000771	0.006979	0.001322	0.000974	0.001641	0.001983	0.002514	0.001769
ICHB	0.007406	0.005771	0.002496	0.004224	0.001760	0.003695	0.001451	0.004078	0.001945	0.006481	0.001864	0.004026	0.003769	0.001322	0.012417	0.002713	0.001438	0.003622	0.004700	0.001294
KIMBERA	0.002375	0.001842	0.001796	0.001641	0.001304	0.000718	0.001336	0.001199	0.000894	0.001741	0.000695	0.000688	0.000793	0.000974	0.002713	0.004227	0.000538	0.001306	0.001295	0.001876
LIVEPOLC1	0.002906	0.002595	0.001700	0.000798	0.001283	0.000543	0.000580	0.000750	0.001020	0.002042	-0.000870	0.001264	-0.000348	0.001641	0.001438	0.000538	0.003979	0.002921	0.001112	0.000470
MEXCHEM*	0.005506	0.006198	0.002816	0.002057	0.002769	0.001687	0.004273	0.002150	0.003141	0.006078	0.001211	0.006047	0.001964	0.001983	0.003622	0.001306	0.002921	0.011496	0.004212	0.002205
PE&OLES*	0.006223	0.004147	0.001366	0.005340	0.000586	0.002978	0.005957	0.002046	0.001074	0.007355	0.000408	0.008476	0.003516	0.002514	0.004700	0.001295	0.001112	0.004212	0.017319	0.003626
WALMEXV	0.003460	0.002646	0.001982	0.001829	0.002371	0.001465	0.004570	0.001612	0.002040	0.003669	0.002068	0.002348	0.001338	0.001769	0.001294	0.001876	0.000470	0.002205	0.003626	0.004874

Cuadro2. Matriz varianza-covarianza (Anexo A, p. 65). Elaboración propia.

Clave de emisoras seleccionadas:

Las proporciones w_i serán calculadas de acuerdo a las especificaciones requeridas, en función de la frontera eficiente con ventas en corto, sin ventas en corto y con restricciones, para las siguientes emisoras con las claves:

No.	CLAVE DE EMISORAS
1	ALFAA
2	ALSEA*
3	AC*
4	ASURB
5	BIMBOA
6	KOF
7	ELEKTRA*
8	FEMSAUBD
9	LABB
10	GFNORTEO
11	GFINBURO
12	GMEXICOB
13	GMODELOC
14	GAPB
15	ICHB
16	KIMBERA
17	LIVEPOLC1
18	MEXCHEM*
19	PE&OLES*
20	WALMEXV

Cuadro3: Clave de emisoras seleccionadas (Anexo A, p. 63)

Para medir el riesgo de los rendimientos esperados $[R_p]$ se usa la varianza $[\sigma_p^2]$ o la desviación estándar $[\sigma_p]$. Estos valores se determinan para las fronteras eficientes de portafolios con ventas en corto, sin ventas en corto y con restricciones, utilizando los activos seleccionados y tomando en cuenta la aversión al riesgo del inversionista. Con los valores obtenidos $[w_i]$ de los diferentes portafolios —ventas en corto [CVC], sin ventas en corto [SVC] y con restricciones— los rendimientos y desviaciones estándar de los activos seleccionados de un período de un año —diciembre 2011 a diciembre-2012— se conforma el siguiente cuadro comparativo:

Formación de portafolios globales de inversión

	Riesgo/Mes	16.2465%						
	Rendimiento/Mes	18.0001%						
No.	EMISORA	w_i	$ w_i $	z_i	REASIGNACIÓN DE RECURSOS			
1	ALFAA	77.41%	77.41%	3.10%	3.10%	5.96%		
2	ALSEA*	-50.32%	50.32%	2.02%			2.02%	
3	AC*	64.78%	64.78%	2.59%	2.59%	4.99%		
4	ASURB	129.01%	129.01%	5.17%	5.17%	9.94%		
5	BIMBOA	24.17%	24.17%	0.97%	0.97%	1.86%		
6	KOF	99.95%	99.95%	4.00%	4.00%	7.70%		
7	ELEKTRA*	27.03%	27.03%	1.08%	1.08%	2.08%		
8	FEMSAUBD	187.77%	187.77%	7.52%	7.52%	14.46%		
9	LABB	45.58%	45.58%	1.83%	1.83%	3.51%		
10	GFNORTEO	-219.86%	219.86%	8.81%			8.81%	
11	GFINBURO	147.34%	147.34%	5.90%	5.90%	11.35%		
12	GMEXICOB	11.80%	11.80%	0.47%	0.47%	0.91%		
13	GMODELOC	-275.44%	275.44%	11.03%			11.03%	
14	GAPB	-176.29%	176.29%	7.06%			7.06%	
15	ICHB	-77.48%	77.48%	3.10%			3.10%	
16	KIMBERA	-7.76%	7.76%	0.31%			0.31%	
17	LIVEPOLC1	-63.40%	63.40%	2.54%			2.54%	
18	MEXCHEM*	278.37%	278.37%	11.15%	11.15%	21.44%		
19	PE&OLES*	205.18%	205.18%	8.22%	8.22%	15.80%		
20	WALMEXV	-327.85%	327.85%	13.13%			13.13%	
		100.00%	2496.78%	100.00%	52.00%	100.00%	48.00%	100.00%
	Rend/ Anual	48.83%						
	Riesgo/ Anual	25.09%						
	Riesgo/Rend	0.5138						

Cuadro 5. Proporciones w_i de P16 con CVC (Anexo A, p. 80). Elaboración propia.

PORCENTAJES w_i DEL PRESUPUESTO A INVERTIR		
No	CLAVE DE EMISORA	w_i
1	ALFAA	5.96%
2	AC*	4.99%
3	ASURB	9.94%
4	BIMBOA	1.86%
5	KOF	7.70%
6	ELEKTRA*	2.08%
7	FEMSAUBD	14.46%
8	LABB	3.51%
9	GFINBURO	11.35%
10	GMEXICOB	0.91%
11	MEXCHEM*	21.44%
12	PE&OLES*	15.80%
		100.00%

Cuadro 6. Porcentajes w_i del presupuesto a invertir (Anexo A, p.81).

En este caso de ventas en corto a los valores negativos de las proporciones de algunas w_i se les aplica la fórmula siguiente:

$$z_i = |w_i| / \sum_{i=1}^n |w_i|$$

En la $\sum_{i=1}^n |w_i|$, que considera el valor absoluto, las proporciones suman la unidad [1] y, por lo tanto, se toman los recursos de los activos con proporción w_i negativa y se asignan a los que tienen valor positivo, lo que permite obtener el portafolio ajustado que recoge el Cuadro 6.

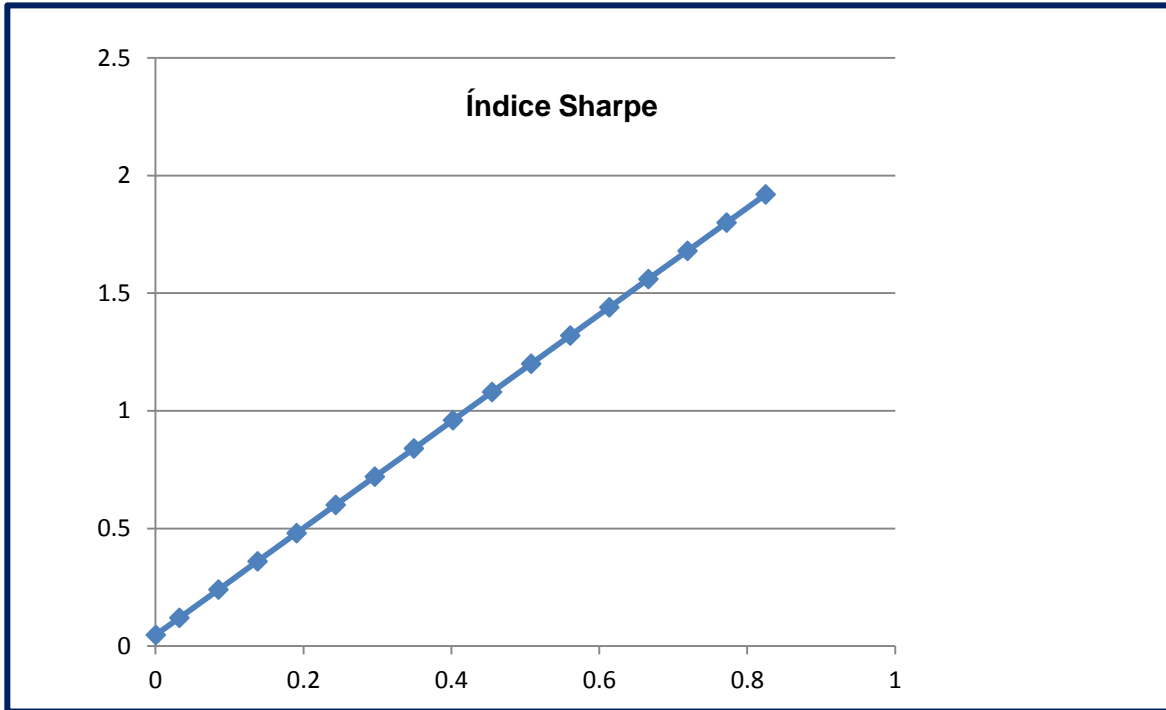
3.2 Determinación del Índice Sharpe

El procedimiento de cálculo completo del Índice Sharpe se detalla en el Anexo B, del que se presenta el siguiente cuadro con ventas en corto [CVC], y cuyo gráfico se recoge en la página 28

Formación de portafolios globales de inversión

PORTAFOLIOS CON VENTAS EN CORTO:																								Riesgo	Rend	Sharpe	
	Riesgo	Rendimiento	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFNBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLCI	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV	CETE-28D	Annual	Annual		
PMVG	0.0000%	0.3928%	0.00%	0.01%	0.00%	0.01%	0.00%	-0.01%	0.00%	0.00%	0.01%	-0.01%	0.01%	-0.01%	0.00%	0.01%	-0.01%	0.02%	-0.01%	0.00%	0.01%	-0.03%	100.00%	100.00%	0.02%	4.71%	0.2143
P1	0.0086%	1.0001%	-2.19%	-3.13%	-0.45%	2.46%	1.15%	-0.18%	0.49%	5.89%	3.60%	-4.46%	6.79%	0.29%	0.05%	-1.10%	-1.01%	3.76%	8.48%	3.37%	3.96%	-4.14%	76.35%	100.00%	3.21%	12.00%	2.2710
P2	0.0602%	2.0001%	-5.77%	-8.26%	-1.20%	6.53%	3.04%	-0.46%	1.30%	15.57%	9.52%	-11.82%	17.96%	0.77%	0.14%	-2.90%	-2.69%	9.96%	22.46%	8.92%	10.46%	-10.95%	37.41%	100.00%	8.50%	24.00%	2.2706
P3	0.1582%	3.0001%	-9.36%	-13.40%	-1.95%	10.58%	4.93%	-0.77%	2.11%	25.27%	15.44%	-19.16%	29.14%	1.24%	0.22%	-4.69%	-4.36%	16.16%	36.41%	14.47%	16.98%	-17.77%	-1.51%	100.00%	13.78%	36.00%	2.2707
P4	0.3029%	4.0000%	-12.93%	-18.52%	-2.71%	14.62%	6.81%	-1.02%	2.91%	34.92%	21.34%	-26.52%	40.37%	1.72%	0.31%	-6.56%	-6.04%	22.39%	50.36%	20.02%	23.51%	-24.55%	-40.43%	100.00%	19.07%	48.00%	2.2706
P5	0.4941%	5.0001%	-16.52%	-23.67%	-3.46%	18.67%	8.71%	-1.33%	3.71%	44.63%	27.27%	-33.86%	51.56%	2.19%	0.39%	-8.35%	-7.70%	28.59%	64.31%	25.57%	30.03%	-31.38%	-79.35%	100.00%	24.35%	60.00%	2.2707
P6	0.7318%	6.0000%	-20.11%	-28.81%	-4.20%	22.71%	10.60%	-1.63%	4.52%	54.33%	33.19%	-41.20%	62.74%	2.66%	0.47%	-10.15%	-9.37%	34.78%	78.26%	31.12%	36.56%	-38.21%	-118.27%	100.00%	29.63%	72.00%	2.2707
P7	1.0161%	7.0001%	-23.71%	-33.95%	-4.95%	26.76%	12.50%	-1.93%	5.32%	64.04%	39.12%	-48.55%	73.92%	3.13%	0.55%	-11.94%	-11.04%	40.98%	92.21%	36.67%	43.08%	-45.03%	-157.19%	100.00%	34.92%	84.00%	2.2707
P8	1.3470%	8.0000%	-27.30%	-39.01%	-5.75%	30.77%	14.47%	-2.13%	6.08%	73.64%	44.96%	-55.92%	85.10%	3.51%	0.53%	-13.72%	-12.71%	47.19%	106.25%	42.27%	49.68%	-51.83%	-196.07%	100.00%	40.20%	96.00%	2.2706
P9	1.7244%	9.0000%	-30.89%	-44.16%	-6.49%	34.81%	16.36%	-2.44%	6.88%	83.35%	50.88%	-63.27%	96.29%	3.98%	0.61%	-15.52%	-14.37%	53.39%	120.20%	47.82%	56.20%	-58.66%	-234.99%	100.00%	45.49%	108.00%	2.2707
P10	2.1483%	10.0001%	-34.48%	-49.30%	-7.24%	38.86%	18.26%	-2.74%	7.69%	93.06%	56.81%	-70.61%	107.47%	4.45%	0.69%	-17.31%	-16.04%	59.58%	134.15%	53.37%	62.72%	-65.49%	-273.91%	100.00%	50.77%	120.00%	2.2707
P11	2.6189%	11.0000%	-38.07%	-54.44%	-7.98%	42.91%	20.15%	-3.04%	8.50%	102.77%	62.73%	-77.95%	118.66%	4.92%	0.77%	-19.11%	-17.71%	65.78%	148.10%	58.93%	69.25%	-72.31%	-312.83%	100.00%	56.06%	132.00%	2.2706
P12	3.1359%	12.0001%	-41.66%	-59.59%	-8.73%	46.96%	22.05%	-3.35%	9.30%	112.47%	68.66%	-85.29%	129.84%	5.39%	0.85%	-20.90%	-19.38%	71.97%	162.05%	64.48%	75.77%	-79.14%	-351.75%	100.00%	61.34%	144.00%	2.2707
P13	3.6995%	13.0000%	-45.25%	-64.73%	-9.47%	51.01%	23.94%	-3.65%	10.11%	122.18%	74.58%	-92.63%	141.02%	5.86%	0.93%	-22.70%	-21.05%	78.16%	176.00%	70.03%	82.30%	-85.97%	-390.67%	100.00%	66.63%	156.00%	2.2707
P14	4.3096%	14.0000%	-48.85%	-69.87%	-10.21%	55.06%	25.84%	-3.95%	10.91%	131.88%	80.50%	-99.97%	152.21%	6.33%	1.01%	-24.49%	-22.72%	84.36%	189.95%	75.58%	88.82%	-92.79%	-429.59%	100.00%	71.91%	168.00%	2.2707
P15	4.9664%	15.0001%	-52.44%	-75.02%	-10.96%	59.11%	27.73%	-4.26%	11.72%	141.59%	86.43%	-107.31%	163.39%	6.79%	1.09%	-26.28%	-24.39%	90.55%	203.90%	81.13%	95.34%	-99.62%	-468.52%	100.00%	77.20%	180.00%	2.2707
P16	5.6695%	16.0000%	-56.03%	-80.16%	-11.70%	63.16%	29.63%	-4.56%	12.52%	151.29%	92.36%	-114.65%	174.58%	7.26%	1.17%	-28.08%	-26.06%	96.75%	217.85%	86.68%	101.87%	-106.45%	-507.43%	100.00%	82.48%	192.00%	2.2707

Cuadro 7. Determinación del Índice Sharpe con ventas en corto (Anexo B, p. 101). Elaboración propia.



Gráfica 4. Determinación del Índice Sharpe con ventas en corto (Anexo B, p. 102).

3.4 Aplicación de Arbitrage Pricing Theory [APT]

La aplicación del método *Arbitrage Pricing Theory* coincide con el método CAMP, cuando se utiliza el factor IPyC, con el coeficiente β ; los demás factores —la TIE-28D o el tipo de cambio, por ejemplo— pueden ser incluidos en el método del CUIIG.

IV. PROPUESTA

4.1 Exposición teórica para la formación de un conjunto universal de valores

En el CU que aquí se presenta —considerando los criterios económico, fundamental y técnico— se incluyen los valores de emisoras del IPyC, otros de la BMV, así como algunos del Sistema Internacional de Cotizaciones (SIC)²¹ con claves: EDC, EDZ, FAS, FAZ, IAU, SLV. Así mismo, incluye los factores económicos que permiten con su participación visualizar el comportamiento de los títulos de inversión —Nafrac02, réplica del IPyC, TIIE-28D y T. C—. Se analizan, también, los estados financieros de los reportes de las emisoras a la BMV, haciendo énfasis en las variaciones del capital contable, utilidad neta y flujo neto de efectivo, para la toma de decisión cuando el caso lo requiera. Además se consideran, entre otros parámetros, que las empresas cumplan con sus compromisos de dividendos, deudas, eventos importantes y la ausencia de problemas legales.

4.1.1 Criterio económico²²

De acuerdo al criterio económico deben considerarse los factores estructurales —aquellos que dan forma y dirección a un país— y los coyunturales. Entre los primeros se incluye la política monetaria, como elemento capaz de contribuir al logro de los objetivos del gobierno y la política fiscal como elemento que establece los objetivos financieros de impuestos y gasto público. La aplicación de los factores estructurales se refleja, entre otros, en la balanza de pagos —que recoge el estado de las transacciones con el exterior—, en la inflación —que mide el comportamiento de la economía— y en el tipo de cambio —signo del estado de la economía—. Por lo que respecta a los factores coyunturales pueden citarse: los periodos de pago de impuestos, las fugas de recursos

²¹ SIC: Mecanismo diseñado para listar y operar, en el ámbito de la BMV, valores que no fueron objeto de oferta pública en México y que se encuentran listados en mercados de valores extranjeros que han sido reconocidos por la CNBV, o emisores reconocidos por dicha Comisión.

²² Rueda (2005), pp. 319-364.

del país y los sucesos internacionales. ***El comportamiento de dichos factores se refleja en la economía a través de las tasas de interés***, produciendo un incremento o decremento en la economía, lo que puede ejemplificarse a través de la fórmula del Valor Presente [VP].

$$VP = F1/(1 + i)^1 + F2/(1 + i)^2 + F3/(1 + i)^3 + \dots + Fn/(1 + i)^n$$

En donde:

- VP** Es el valor presente de los flujos futuros descontados a una tasa de rendimiento i .
- Fi** Son los flujos futuros a través del tiempo de $i = 1, \dots, n$ períodos.
- i** Es la tasa de rendimiento de una inversión.

De la interpretación de esta fórmula observamos que cuando la tasa baja, los precios de los valores crecen y cuando la tasa sube los precios de los valores bajan. Esta situación se refleja en el mismo sentido en la economía de un país. Es por este motivo que hay que estar muy atentos en las variaciones de las tasas en la economía de los EE UU²³ y en México; se consideran sólo estas dos economías ya que las inversiones de los EE UU en la BMV es de aproximadamente del 80%, como se observa en días de asueto en EE UU. Al respecto, Adam Siade (2009, pp. 157-159), señala:

“De la relación de las tasas de interés de los bonos del tesoro de Estados Unidos a 30 años (TYX) con los mercados de valores emergentes y desarrollados, el autor obtuvo lo siguiente: Existe una relación inversa significativa en los mercados emergentes de Argentina, Brasil, Chile, Corea, Egipto, Indonesia, México y Mumbay. Se obtuvo una relación inversa no significativa en los mercados desarrollados de Alemania, Chicago, DJI, S&P500, NASDAQ, Francia, Japón, Londres y Suiza. La aplicación de esta relación inversa la vimos a principio de 2008, donde la FED bajó las tasas de interés, para darle liquidez a los mercados e intentar incentivar el consumo.”

²³ Tasas que se determinan por decreto.

4.1.2 Criterio fundamental

Con respecto a este criterio, en el presente trabajo se ha considerado el análisis de los múltiplos siguientes: P/U, Val Cía./(U.O.+Depr), P/Flujo Neto, P/Val Libr. El análisis mencionado se efectúa para el universo de un grupo de empresas que incluyen las del IPyC, así como algunas del Índice México de la Bolsa Mexicana de Valores [INMEX] para empresas medianas. Estas últimas presentan mayor riesgo y como consecuencia se espera incrementar los rendimientos.

En donde:

P/U Es el precio de la acción /utilidad neta por acción en 12 meses.

U/P Se considera como una tasa de rentabilidad.

VAL CIA/U.O. + DEPR = $\frac{[(\text{Precio} \times \text{Acciones Últimas}) + \text{Pasivo Con Costo} + \text{Participación Minoritaria} - \text{Activo Disponible}]/\text{Acciones Últimas}}{[(\text{Utilidad de Operación} + \text{Depreciación})/\text{Acciones Promedio}]}$ ²⁴

PRECIOS/FLUJO NETO = $\frac{(\text{Precio} \times \text{Acciones Promedio})}{[\text{Utilidad Neta} + (\text{Pérdida en Cambios} + \text{Depreciación}) \times (\text{Utilidad Neta}/(\text{Utilidad Neta} + \text{Utilidad Minoritaria}))]}$ ²⁵

P/VAL LIBR Es el precio de la acción entre el valor en libros.

La comparación de los múltiplos —P/U, Val Cía./(U.O.+Depr), P/Flujo Neto y P/ Val Libr— de los valores de las emisoras y los promedios sectoriales permite comprobar su rezago e investigar las razones de su estado, a través del análisis de la información propia de las empresas en la BMV: las empresas sanas con un valor menor al sectorial significan una buena oportunidad de inversión. Cuando el P/Val Libr —precio de mercado entre el valor

²⁴ Desglose publicado por el Banco Nacional de México en su publicación “La semana bursátil”, Sección de múltiplos.

²⁵ *Ibíd.*

en libros— es menor a uno se procede a analizar el porqué de su situación y si presenta un desarrollo satisfactorio implica una buena oportunidad para invertir. Cabe mencionar, también, que a mayor valor de los múltiplos menor es su riesgo. Igualmente, es necesario considerar en P/U que su crecimiento se debe al incremento del precio y no a la disminución de su utilidad. Por último, se analiza también los estados financieros de los reportes de las emisoras a la BMV para la toma de decisiones cuando el caso se requiera, tomando en consideración principalmente las variaciones del capital contable, su utilidad neta, el flujo neto de efectivo; así como la ausencia de problemas legales y el cumplimiento de sus compromisos de dividendos, deudas y eventos importantes. De modo complementario, se considera también a las empresas seleccionadas por otras instituciones²⁶ o por analistas especializados.

4.1.3 Criterio técnico

En este criterio se considera el Principio del Péndulo²⁷ para determinar el momento adecuado de compra y/o venta de instrumentos de inversión; incluye, además, el análisis con métodos estadísticos que contribuyen a comprobar la consistencia de los citados instrumentos y observaciones gráficas hasta por un periodo de cinco años, lapso considerado adecuado por BMV, *Yahoo Finance*, *Bloomberg*, *Economática*, etc. El criterio técnico se aplica al universo de las acciones escogidas, incluyendo tanto el IPyC como los ETFs internacionales que contengan valores históricos, lo que permite considerar el mercado global.

En el criterio técnico se retoma, en primer lugar, el universo de las acciones ya seleccionadas en el análisis fundamental y a continuación se procede como sigue:

- a) Se determinan los promedios móviles para 7, 10, 20 y 30 días del CU.
- b) Se ordenan, de mayor a menor, los porcentajes de los precios de mercado de los instrumentos de inversión respecto de los promedios móviles de 30 días del CU, incluyendo el IPyC, a través de su réplica *Nafrac02*, para tomar la decisión de comprar o vender los instrumentos de inversión.
- c) Al CU se le aplican los análisis siguientes:

²⁶ Instituciones como Banorte-Ixe, Santander, Banamex, Casas de Bolsa, Yahoo Finance, Bloomberg.

²⁷ La definición del principio de Graham aparece en la p. 9.

1. Los límites de las desviaciones estándar²⁸ de $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$ y $\pm 3\sigma$, de sus precios respecto de los promedios móviles de 30 días, así como sus coeficientes de variación, para ver la consistencia del comportamiento del mercado.
 2. El avance en porcentaje de los precios de mercado respecto de sus precios objetivo, para saber el tiempo que es posible mantener las inversiones; este análisis se complementa con las observaciones gráficas desde 1 año hasta 5 años de la BMV o en *Yahoo Finance*, así como con los análisis técnicos de promedios móviles, índice de fuerza relativa [ISR], volumen de operación, tendencia, modelos de cambio y continuación.
- d) Se incluye la determinación de los parámetros β , utilizando los precios históricos de los valores del CU y los precios del título de inversión del Naftrac02, para tomar decisiones de inversión cuando existan variaciones del comportamiento del mercado, principalmente de capitales.
- e) La decisión de comprar o vender los títulos de inversión está sujeta a la aversión al riesgo de los inversionistas.
- f) En el presente trabajo se adopta, además, el Principio del Péndulo de Benjamin Graham, como se puede ver en el Cuadro 12 y Gráfico 7.
- g) La actualización del portafolio de títulos de inversión se efectuará siguiendo el Principio del Péndulo en el CU, es decir, se venderá un título de inversión cuando su precio supere el doble o el triple su desviación estándar sobre el promedio móvil de 30 días; así mismo, un título de inversión se comprará cuando su precio sea una, dos o tres veces su desviación estándar inferior a su promedio móvil de 30 días. La permanencia de las inversiones en la tendencia ascendente del precio de los títulos de inversión dependerá de las expectativas de éxito de las emisoras, mismas que se verificarán en el análisis económico mediante la variación de las tasas de interés; en el criterio fundamental, relativo al análisis de los múltiplos y estados financieros –haciendo énfasis en la variación de capital contable, utilidad neta y flujo neto de efectivo-; y, finalmente, en el criterio técnico, a través del análisis gráfico tanto de los precios de los instrumento de inversión como del IPyC.

²⁸ Anderson, Sweeney, Williams, Camm, Martin, (2011), pp.75-81.

- h) Se efectúa el análisis técnico del IPyC en forma gráfica —ya que comprende 35 de las mejores empresas en su portafolio— considerando, además, los promedios móviles, el Índice de Fuerza Relativa (RSI-Relative Strength Index) y el volumen de operación, entre otros conceptos.
- i) Si por alguna circunstancia no se puede vender en la parte óptima el instrumento de inversión y su precio cruza de arriba hacia abajo en más de 1% a su promedio móvil de 30 días, se venderá el instrumento de inversión²⁹.

Una vez concluidos los análisis económico, fundamental y técnico, se procede a diversificar las inversiones con el fin de eliminar el riesgo de las empresas, seleccionando los valores de acuerdo a la preferencia de los inversionistas para formar el portafolio inicial, mismo que irá ajustándose de acuerdo al comportamiento de las empresas y al del mercado global. Ello, considerando el subconjunto de las emisoras seleccionadas mediante la MPT, al que se dirigirá el grueso de la inversión, y, en segundo término, el subconjunto de instrumentos de inversión de mayor volatilidad al que se destinará un monto menor de la inversión total. En forma complementaria se podría reducir el riesgo de las inversiones considerando los instrumentos de deuda y los derivados como posibilidades de inversión.

Cuadro 9. Principales instrumentos de deuda mexicanos.
Fuente: Heyman (1998), p. 118.

	Gobierno	Empresa privada*
<i>Pesos</i>		
Mercado de dinero	Cetes	Aceptaciones
	Bondes	Papel comercial
	Ajustabonos	
	Udibonos	
Largo plazo		Bonos bancarios
		Obligaciones
		Pagarés
<i>Otras monedas</i>		
Mercado de dinero		Papel comercial
Largo plazo	Eurobonos	Eurobonos

*Incluye instituciones financieras

De entre los derivados, tienen particular importancia los futuros, opciones, contratos adelantados —*forwards*— y *swaps*; los bienes subyacentes de este tipo de instrumentos

²⁹ Ponce (2009), pp. 71-81

incluyen instrumentos financieros —instrumentos de deuda, acciones, divisas e índices financieros—, commodities duros y blandos y productos agrícolas.

4.2 Aplicaciones del Conjunto Universal

Tras aplicar los criterios económico, fundamental y el técnico se procede a elaborar un CU de acciones de inversión de empresas debidamente seleccionadas.

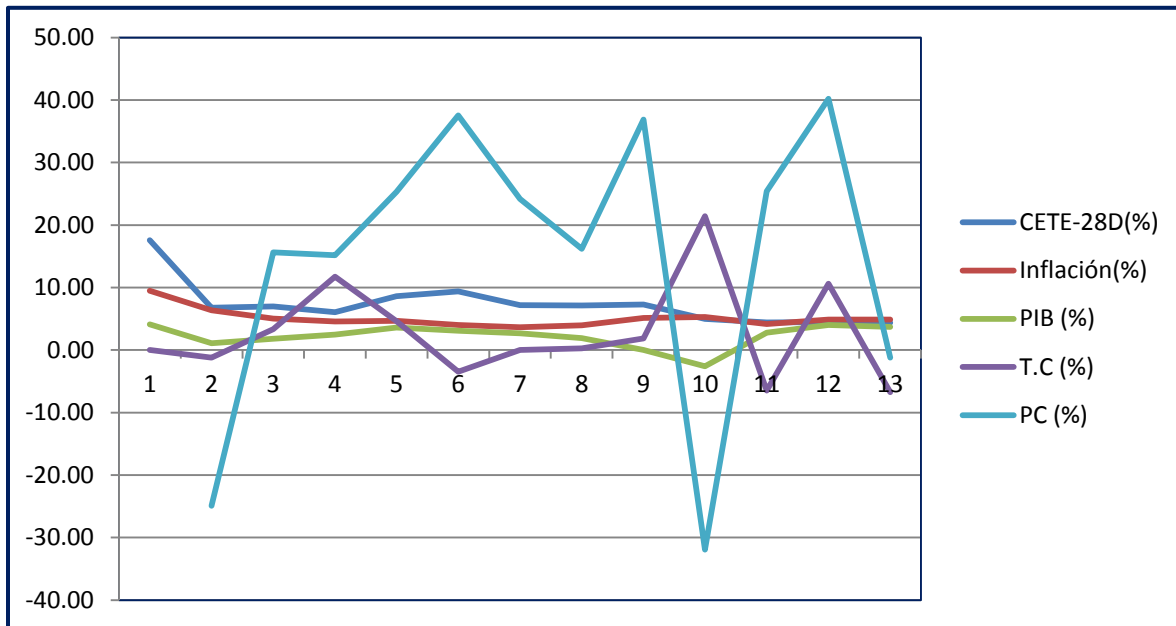
4.2.1 Aplicación del criterio económico

El cuadro 10 presenta la comparación entre la tasa del Certificado de la Tesorería de la Federación a 28 días [CETE 28D], la inflación, el Producto Interno bruto [PIB], el tipo de cambio [TC] y el precio del crudo [PC], para ver su comportamiento y la repercusión económica.

Cuadro 10. Cuadro comparativo entre CETE28D, inflación, PIB, tipo de cambio y precio del crudo, Fuente: Banco de México.

Año	CETE-28D(%)	Inflación(%)	PIB (%)	T.C	T.C (%)	Precio Crudo	PC (%)
2000	17.59	9.51	4.10	9.46		24.79	
2001	6.75	6.39	1.10	9.34	-1.20	18.61	-24.93
2002	6.98	5.03	1.80	9.66	3.36	21.52	15.64
2003	6.04	4.56	2.50	10.79	11.73	24.78	15.15
2004	8.61	4.68	3.60	11.29	4.61	31.05	25.30
2005	9.40	4.00	3.10	10.90	-3.44	42.71	37.55
2006	7.20	3.63	2.70	10.90	0.01	53.04	24.19
2007	7.11	3.97	1.90	10.93	0.27	61.64	16.21
2008	7.30	5.12	0.00	11.13	1.84	84.38	36.89
2009	5.00	5.31	-2.60	13.51	21.42	57.44	-31.93
2010	4.41	4.16	2.80	12.64	-6.49	72.03	25.40
2011	4.48	4.86	4.00	13.98	10.63	100.98	40.19
2012	4.37	4.88	3.71	13.04	-6.74	99.74	-1.23

Gráfico 5. Cuadro comparativo entre CETE-28D, inflación, PIB, tipo de cambio y precio del crudo Fuente: Banco de México.



En el Cuadro 10 y Gráfico 5 se observa que la tasa del CETE-28D cuenta con una mínima variación, por lo que puede considerarse libre de riesgo. Por otra parte, el hecho de que la inflación se presente controlada, significa que la economía mantiene un estatus de estabilidad. El desempeño del PIB, inferior al del CETE-28D y de la inflación, indica que si bien la economía permanece estable su desarrollo, sin embargo, es bajo. Pese a que el precio del petróleo crudo³⁰ [PC] muestra una variación significativa, al incluirse en las finanzas del gobierno no causa desestabilización económica. El comportamiento del TC, inverso al del PC, refleja la apreciación del peso respecto al dólar estadounidense. Debido a lo expuesto, es recomendable aplicar el análisis del Valor Presente [VP] para la toma de decisiones de inversión y, así mismo, dado que el 80% de las operaciones del mercado accionario mexicano depende de los inversionistas estadounidenses, conviene observar con atención el comportamiento económico de los parámetros de esta economía. Por último, es preciso prestar atención al comportamiento de las tasas de interés puesto que, cuando éstas descienden la economía se estimula.

³⁰ El tipo de crudo considerado es la mezcla mexicana.

4.2.2 Aplicación del criterio fundamental

El Cuadro 11 contiene el análisis de múltiplos de las empresas comparados con los valores sectoriales. Cuando el valor del múltiplo de la empresa es menor al del sector es preciso analizar sus estados financieros para comprobar el crecimiento de la empresa a través de sus comparativos de capital contable, utilidad neta, flujo neto de efectivo; así mismo, conviene constatar la ausencia de problemas legales y el cumplimiento de sus compromisos de dividendos, de deudas y de eventos importantes, antes de poder seleccionar los instrumentos de inversión. Se presenta una oportunidad de inversión cuando las empresas están sanas y los múltiplos de las empresas son menores que las de su sector.

De los múltiplos P/U, Val Cía./(U.O.+Depr), P/Flujo Neto y P/ Val Libr, se presenta como ejemplo el Gráfico 6 que contiene el comparativo del múltiplo Val Cía./(U.O.+Depr), de las emisoras con un múltiplo inferior a las de su sector, siendo esta situación una oportunidad de inversión en las emisoras con clave siguientes: GMD*, OHLMEX*, GMEXICOB, VITROA, . . ., OMAB, las cuales tienen una diferencia máxima en GMD* hasta OMAB con una diferencia mínima y una validez durante el primer trimestre de 2013.

La aplicación del criterio fundamental es imprescindible para la toma de decisiones en el período de los reportes trimestrales de las emisoras a la BMV. Por ello, su actualización debe ser trimestral, de acuerdo al comportamiento de las empresas y del mercado para que el inversionista tenga oportunidad de seleccionar aquellas empresas que mejor convengan a sus intereses y lograr sus objetivos de rentabilidad.

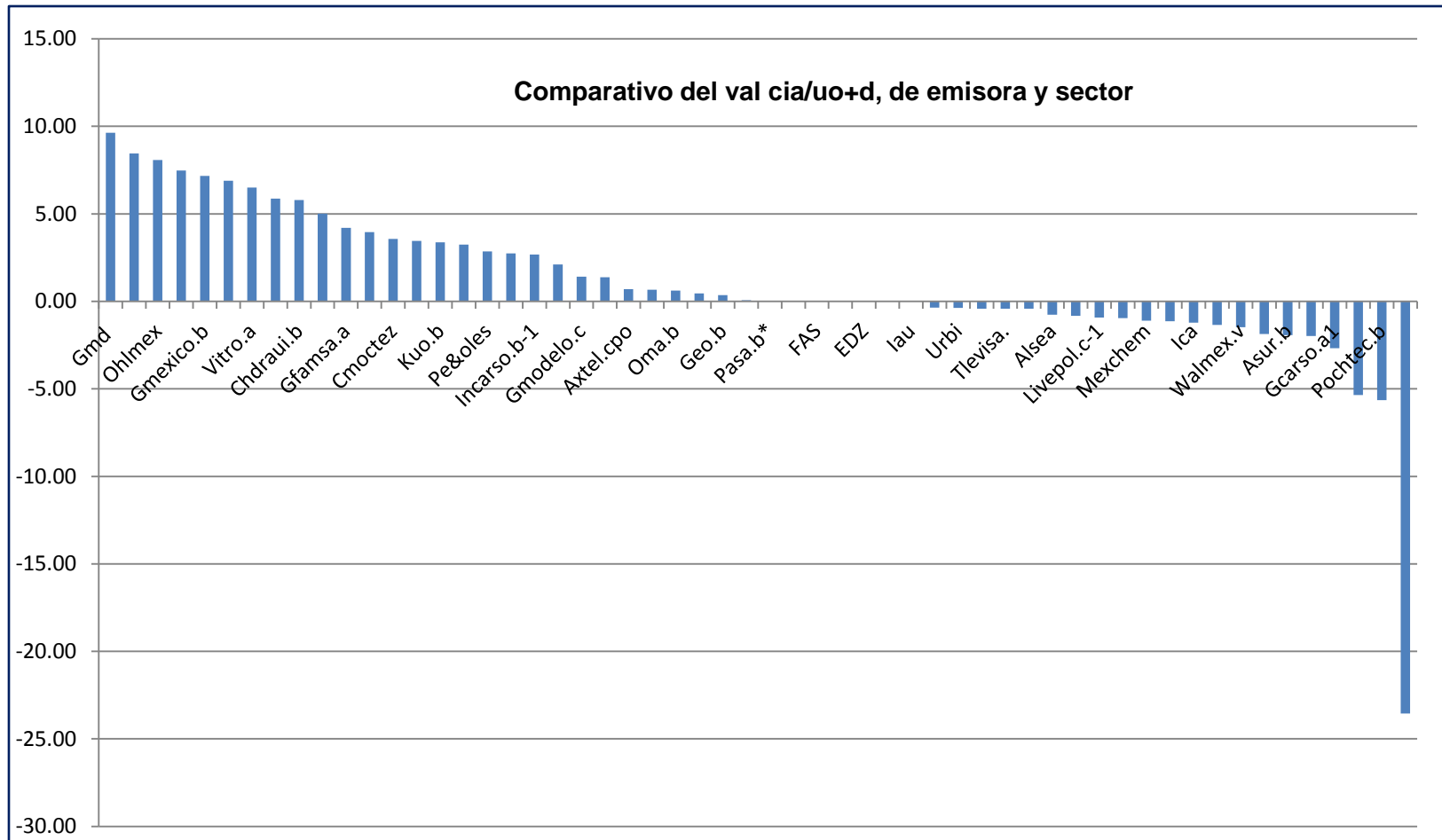


Gráfico 6. Comparativo del VAL CIA/UO+D, de emisora y sector: Elaboración propia.

4.2.3 Aplicación del criterio técnico

El cuadro 12, denominado Análisis Técnico, que expresa los valores obtenidos con la metodología ya expuesta y ayuda al inversionista a establecer el momento adecuado de comprar y/o vender sus títulos de inversión, utilizando el Principio del Péndulo, anteriormente descrito. La decisión de compra/venta de los títulos mencionados se sujeta a la aversión al riesgo de los inversionistas y a la aplicación de dicho Principio. La permanencia de las inversiones en la tendencia ascendente de su precio dependerá de las expectativas de éxito de las emisoras, mismas que se verificarán mediante el análisis económico, considerando la variación de las tasas de interés; el fundamental, a través del análisis de los múltiplos y de los estados financieros; y del técnico, por medio del análisis gráfico tanto del precio del instrumento de inversión como del IPyC. Por su parte, el análisis de los estados financieros de los reportes de las emisoras de la BMV consiste en detectar las variaciones positivas de sus comparativos principalmente de capital contable, utilidad neta y flujo de efectivo neto; así como de la ausencia de problemas legales y del cumplimiento de sus compromisos de dividendos, deudas y eventos importantes. Debido a lo anterior, la actualización y análisis de su información debe ser diaria, a partir de la información de precios de cierre del día de operación de los instrumentos de inversión de la BMV con el fin de permitir al inversionista la oportuna toma de decisiones al día siguiente, antes de que los diarios distribuyan la información.

Con la aplicación de los límites de la desviación estándar de $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$ y $\pm 3\sigma$ de los precios de los instrumentos de inversión respecto al promedio móvil de 30 días, se pueden tomar oportunas decisiones de inversión y verificar la consistencia de su aplicación, del comportamiento de los valores de las empresas y del mercado global.

En relación al TIMING se aplica especial atención a la columna de porcentajes de los precios de los instrumentos de inversión respecto a sus promedios móviles de 30 días, para tomar las decisiones de compra-venta de títulos de inversión, utilizando el Principio del Péndulo.

Por otra parte, se incluyen los factores de la TIIIE-28D para detectar el comportamiento de los precios de los títulos de inversión cuando se producen variaciones en este factor, que como ya sabemos tienen un comportamiento inverso; del T. C. para tomar decisiones de

compra y/o venta de títulos de inversión cuando las empresas contienen en su estructura de financiamiento un alto contenido en moneda extranjera. También se incluyen los parámetros betas (β) de los títulos de inversión de las emisoras, que en relación con el comportamiento de los precios del NAFTRAC02, réplica del IPyC, permiten tomar decisiones de inversión.

En el Gráfico 7 se presenta el Péndulo, que es la variación en porcentaje (%) de los precios de cierre respecto a los promedios móviles de 30 días ordenados (Pc/PM30%ORD) de los títulos de inversión de las emisoras, que nos permite efectuar en forma oportuna la compra y/o venta de dichos títulos.

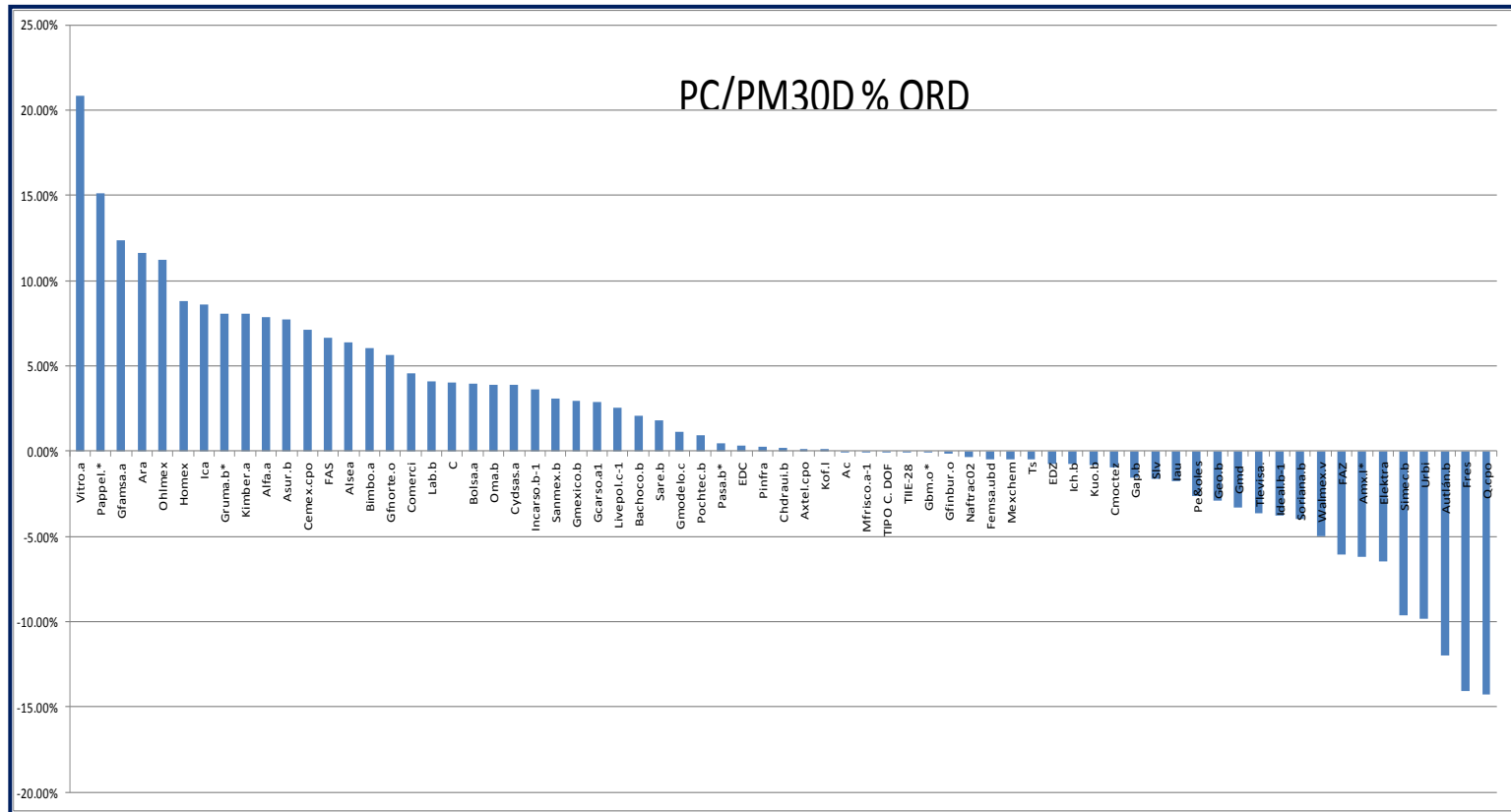


Gráfico7. Péndulo. Relación PC/PM30D%ORD. Elaboración propia

Adicionalmente, podría invertirse en instrumentos de deuda, derivados y fondos internacionales de inversión [ETFs], como los ya considerados del Sistema Internacional de Cotizaciones (SIC) con claves: EDC, EDZ, FAS, FAZ, IAU, SLV. La maximización de los rendimientos —tras la correcta aplicación de los criterios— consiste en comprar los títulos de inversión al precio más bajo para venderlos al precio más alto, aplicando el Principio del Péndulo.

4.2.4 Análisis técnico del IPyC

Una adecuada forma de minimizar el riesgo no sistemático sería invertir en todas las acciones del IPyC considerando atentamente la tendencia del mercado de capitales para la toma de decisiones de inversión. Para ello, es recomendable analizar sus gráficas hasta 5 años, tal y como la presentan los diversos software que permiten ver el comportamiento del IPyC a diferentes plazos. En este sentido, estudios recientes consideran que una cantidad entre 8 y 12 acciones es suficiente para lograr una diversificación similar al mercado³¹.

Para observar el comportamiento a mediano y largo plazo se ha seleccionado el IPyC, con clave Nafrac02 en la BMV, cuyas gráficas para uno, dos y 5 años se presentan a continuación:

³¹ Heyman (1998), p. 44.



Gráfico 8. Análisis técnico del IPyC (1).

Interpretación en el canal ascendente de un año

El precio del IPyC toca piso e inicia el ascenso. El análisis de los promedios móviles indica que: a) El precio del IPyC cruza el PM de 10 días, de abajo hacia arriba. b) El precio del IPyC cruza el PM de 20 días y confirma el ascenso. El IPyC se encuentra a 10% del piso en su tendencia ascendente y, RSI indica un nivel aproximado del 50% de su amplitud, lo que pronostica ascenso. Por último, el incremento del volumen de operaciones confirma el ascenso.



Gráfico 9. Análisis técnico (2).

Interpretación en el canal ascendente de dos años

El precio del IPyC toca piso e inicia el ascenso. El análisis de los promedios móviles indica que: a) El precio del IPyC cruza los PM10 y PM 20 días de abajo hacia arriba. b) Al cruzar el precio del IPyC al PM50 días, confirmará el ascenso. El IPyC se encuentra a aproximadamente a 10% del piso en su tendencia ascendente y, el RSI indica un nivel aproximado del 50% de su amplitud, lo que pronostica ascenso. Por último, el incremento del volumen de operaciones confirma el ascenso.

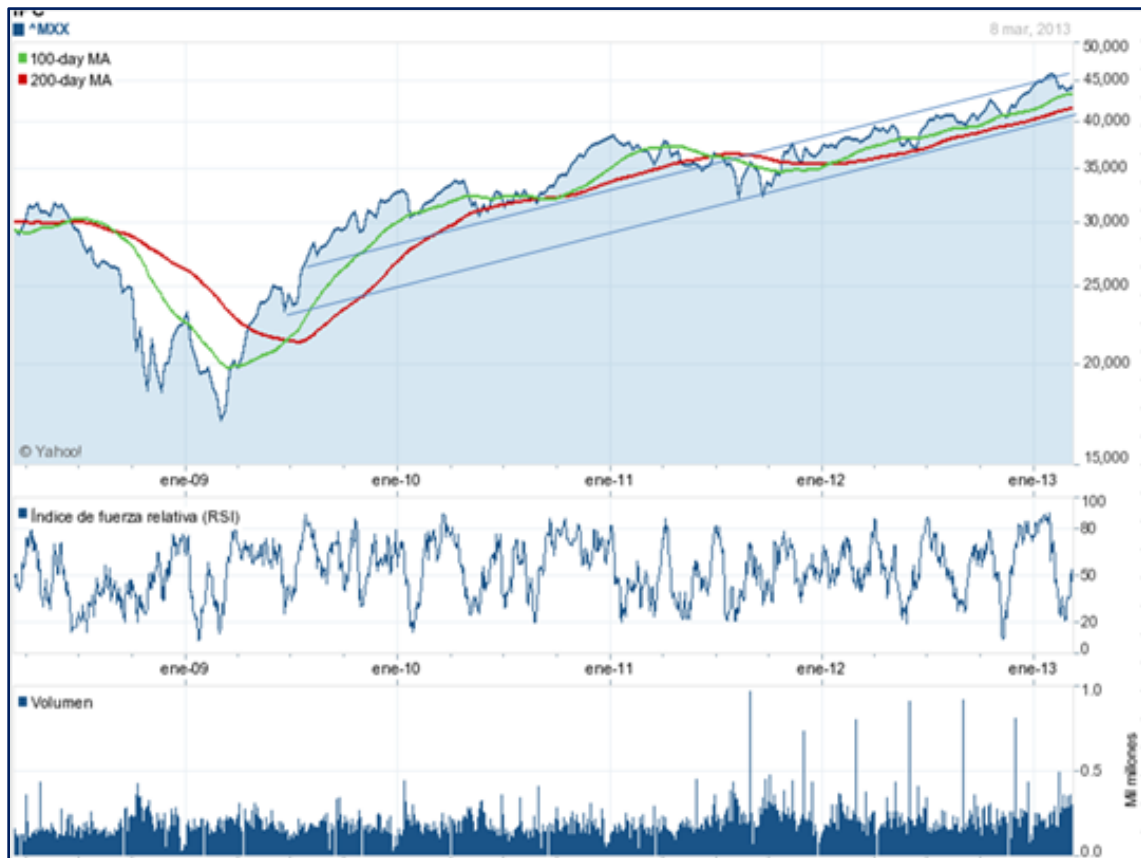


Gráfico 10. Análisis técnico (5).

Interpretación en el canal ascendente de cinco años

El precio del IPyC se regresa alrededor del 50% de su amplitud en el canal ascendente. El análisis de los promedios móviles indica que: a) El precio del IPyC no cruza los PM100 y PM 200 días y continúa en el canal ascendente. El Índice de fuerza relativa indica un nivel aproximado del 50% de su amplitud y por su tendencia pronostica ascenso. Por último, el incremento del volumen de operaciones confirma el ascenso.

4.2.5 Relación entre los métodos y el Conjunto Universal

La relación que se establece entre la MPT y el CU de los dos métodos ofrece al inversionista la posibilidad de invertir un porcentaje mayor del presupuesto total en los títulos de inversión de las emisoras seleccionadas a través del MPT y, el resto, en otros títulos de alta bursatilidad y rendimiento. En ambos subconjuntos de valores se utilizará el Principio del Péndulo de la teoría del CU, esto es, se comprarán títulos de inversión

cuando el precio de éstos presente su mínimo y los venderá cuando alcancen su máximo, en ambos casos respecto a los límites que quedan definidos por la desviación estándar $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$ y $\pm 3\sigma$, respecto a su promedio móvil de 30 días. Se podrá hacer efectiva la propiedad del CU que permite intercambiar títulos de inversión simultáneamente. Por otra parte, se podrán incluir en el CU los factores del método APT, tales como: el IPyC, con el coeficiente β del CAPM, el TC y la TIIE-28D, considerados en el presente trabajo, así como la inflación, desempleo, producción industrial.

El promedio ponderado de las betas del Cuadro 12, mediante los montos a invertir en los valores del portafolio dinámico final, servirá para estimar el riesgo sistémico³².

³² Heyman (1998), p. 44.

V. CONCLUSIONES

Se propone un modelo basado en un Conjunto Universal que comprende dos subconjuntos de valores de emisoras que participan principalmente en la Bolsa Mexicana de Valores y del Sistema Internacional de Cotizaciones, así como factores como la TIIE-28D y el tipo de cambio que inciden en el comportamiento de los valores: el formado mediante la Teoría Moderna de Portafolios (MPT – Modern Portfolio Theory) y el constituido por títulos de inversión de alta bursatilidad y mayor rendimiento; y sirve para formar un portafolio que minimiza el riesgo para cada nivel de rendimiento esperado prefijado, con ajustes de acuerdo al comportamiento de los mercados globales, efectuados mediante la aplicación del Principio del Péndulo, y que los inversionistas puedan efectuar sus operaciones de inversión de una forma más segura, así como contribuir para fines educativos de los estudiantes de finanzas.

Tras lo expuesto, el Conjunto Universal de títulos de inversión, al que se le aplican los criterios económico (Cuadro 10 y Gráfico 5), fundamental (Cuadro 11 y Gráfico 6) y técnico (Cuadro 12 y Gráfico 7), permite la realización de inversiones de acuerdo a la aversión al riesgo de los inversionistas. Dicho Conjunto Universal debe ser revisado diariamente de cada uno de los instrumentos de inversión de las emisoras seleccionadas.

El manejo del Conjunto Universal se llevará a cabo a través del Principio del Péndulo (Cuadro 12 y Gráfico 7), consistente en comprar valores que se encuentren en su posición mínima y venderlos cuando alcancen su posición máxima, considerando la relación en porcentaje del precio de los títulos respecto a su promedio móvil de treinta días, permitiendo el intercambio simultáneo de valores; límites que quedan definidos por la desviación estándar $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$ y $\pm 3\sigma$, respecto a dicho promedio móvil. La permanencia de las posiciones en la tendencia ascendente de los valores se definirá mediante el análisis fundamental de las emisoras.

A través de la aplicación de la Teoría Moderna de Portafolios, revisable en forma trimestral, se llevó a cabo la selección de las mejores empresas, considerando

mensualmente un período histórico de diciembre de 2005 a diciembre de 2012 y se calcularon los porcentajes de inversión del Cuadro 13.

Cuadro 13. Subconjunto de emisoras y porcentajes de inversión w_i con la MPT.

Elaboración propia.

No.	EMISORA	PORCENTAJES DE INVERSIÓN w_i
1	ALFAA	5.96%
2	AC*	4.99%
3	ASURB	9.94%
4	BIMBOA	1.86%
5	KOF	7.70%
6	ELEKTRA*	2.08%
7	FEMSAUBD	14.46%
8	LABB	3.51%
9	GFINBURO	11.35%
10	GMEXICOB	0.91%
11	MEXCHEM*	21.44%
12	PE&OLES*	15.80%
		100.00%

En este primer subconjunto de emisoras se invierte un monto mayor del presupuesto que el inversionista considere conveniente manejar.

Cuadro 14. Parámetros de inversión con la MPT

Parámetros	
Rendimiento/Anual	48.83%
Riesgo/Anual	25.09%
Riesgo/Rend	0.5138

El resto del monto total se invierte en acciones de alta bursatilidad y mayor rendimiento de acuerdo a las preferencias del inversionista, formando un segundo subconjunto de instrumentos de inversión, utilizando el Principio del Péndulo del Conjunto Universal.

La suma de ambos subconjuntos constituye un único portafolio dinámico final acorde al comportamiento de los mercados globales y a las preferencias del inversionista.

El promedio ponderado de las betas del Cuadro 12, mediante los montos a invertir, servirá para estimar el riesgo de mercado del portafolio dinámico final.

FUENTES DE REFERENCIA

- Adam Siade, J.A. (Comp.). (2009). *Análisis Bursátil*. México D.F. Instituto Mexicano de Contadores Públicos-FCA-UNAM, pp. 157-159.
- Álvarez González, A. (2005). *Análisis bursátil con fines especulativos: un enfoque técnico moderno*. México D.F.: Limusa.
- Amat, Oriol. (2002). *Valor Añadido Económico, (EVA)*. Barcelona, España: Gestión 2000.
- Anderson, D.R., Sweeney, D.J., Williams, T.A., Camm, J.D., Martin, K., (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios*. (11ª. ed.), México: Cengage Learning, pp. 75-81
- Beasley, E.S. y Brigham, E.F. (2009). *Fundamentos de la administración financiera*. 14ª. ed., México, D.F.: Cengage Learning.
- Block, S.B. y Hirt, G.A. (2001). *Fundamentos de Gerencia Financiera*. (9ª. Ed.), Bogotá, Colombia: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Copeland, T., Koller, T. y Murin, J. (2004). *Valoración: Medición y gestión del valor*. Barcelona, España: Ediciones Deusto, *McKinsey & Company, Inc.*
- De Lara Haro, A. (2004). *Medición y control de riesgos financieros*. (3ª. ed.), México: Limusa.
- Di Lorenzo, R. (2009), *Ganar en Bolsa*, España: Díaz de Santos,.
- Elder, A. (2002). *Come into my trading room*. Nueva York: Wiley.
- Farrell, J. L. (1997). *Portfolio Management*. (2a. ed.), Nueva York, McGraw-Hill.
- Fernández Tellado, R. (2010). *Teoría y práctica de la bolsa*, Madrid, Editores Díaz de Santos.
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de administración financiera*. San Diego State University, Pearson.
- González Castañón, J.A. (2009). *Los portafolios de mínimo riesgo global y los portafolios de mercado dominantes en los sectores bursátiles de la Bolsa Mexicana de Valores*. Tesis: FCA-UNAM.
- Graham, B. (2006). *The intelligent investor*. Columbia University, New York, Harper, p. xiii.
- Heyman, T. (1998). *Inversión en la globalización*. México, D.F., Milenio, pp. 41, p. 118, 44-45, 350-351.
- Horne, J.C, Wachowicz Jr., J. (2002) *Fundamentos de Administración financiera*. 11ª. ed., México, D.F.: Prentice Hall.

- Hull, J.C. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. (6ª. ed.), México,: Pearson.
- (2012). *Options, Futures, and Other Derivatives*. (8a. ed.), Boston, Prentice Hall.
- Jorion, P. (2002). *Valor en riesgo*. México: Limusa, pp. 174-175.
- Kolb, R. W. (1993). *Inversiones*. México: Limusa.
- Lara Haro, A. de (2004). *Medición y control de riesgos financieros*. (3ª. ed.), México: Limusa.
- Linch, P. y Rothschild, J. (1989). *One Up On Wall Street*. Nueva York, Simon & Schuster Paperbacks.
- (1994). *Beating the street*. Nueva York, Simon & Schuster Paperbacks.
- Malkiel, B.G. (2007). *A Random Walk Down Wall Street, The time-tested strategy for successful investing*. Nueva York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Markowitz, H.M. (1952). *Portfolio Selection*. Journal of Finance.
- Messuti, D., Álvarez, V. y Graffi, H. (1992). *Selección de inversiones*. Buenos Aires, Ediciones Macchi, p. 349.
- Morales Castro, J.A y Morales Castro, A. (2005). *Ingeniería Financiera*, México, D.F.: Gasca Sicco.
- Moreno, A.P. (2000). *Administración financiera: de Inversiones 1, Inversiones 2 e Inversiones 3*. México, D.F.: Thomson.
- Moreno Fernández, J. A. (1994). *Las finanzas en la empresa*. (5a. ed.), México, D.F.: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Murphy, J.J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Ponce Bustos, C. (2006). *La fórmula: inversiones en la Bolsa*. México, D.F.: Gasca Sicco
- (2009). *El riesgo es no invertir en Bolsa*. México, D.F.: Gasca Sicco, pp. 71-81.
- (2012). *Estudiar, trabajar y ahorrar no es suficiente...¡Invierta en Bolsa!*. México, D.F.: LID Editorial Mexicana.
- Ross, S. A. (1976). *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*. Journal of Economic Theory.
- Ross, S.A., Westerfield, R.W. y Jaffe, F. (2009). *Finanzas corporativas*. (8ª. ed.), México, D.F.: MacGraw Hill.
- (2012). *Finanzas corporativas*. (9ª. ed.), México, D.F.: MacGraw Hill, pp. 329-362, 371-386.

- Ross, S.A., Westerfield, R.W., Jordan, B.D. (2010). *Fundamentos de finanzas corporativas*. (9ª. ed.), México, D.F.: MacGraw Hill.
- Rueda, A. (2005). *Para entender la Bolsa*. (2ª. ed.), México, D.F.: Cengage Learning, pp. 319-364.
- Sánchez, L., Núñez, C. y Couto E. (2000). *Invierta con éxito en Bolsa de Valores*. México D.F.: Pearson.
- Sharpe, W. F. (1963). "A Simplified for Portfolio Analysis". *Management Science*, Vol 9, pp. 277-293.

ANEXOS

ANEXO A

PROCEDIMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN

Teoría Moderna de Portafolios

A continuación se presenta el procedimiento seguido para obtener el portafolio de inversión que se aplicará durante un período trimestral, en este caso, en el 1T13.

Cotizaciones

Las cotizaciones mensuales de las emisoras que conforman el IPyC, desde diciembre de 2005, hasta diciembre de 2012, fecha hasta la cual se dispuso de información y que corresponde al 4T12.

CuadroA1. Cotizaciones mensuales de las emisoras que conforman el IPyC [diciembre 2005-diciembre de 2012]. Elaboración propia.

	1	2	3	32	33	34	35
FECHA	ALFAA	ALPEKA	ALSEA*	TLEVISACPO	AZTECACPO	URBI*	WALMEXV
Dec-5	\$5.30	\$28.40	\$6.10	\$38.78	\$4.42	\$24.48	\$13.44
ene-06	\$5.32	\$28.40	\$7.08	\$39.60	\$4.47	\$25.64	\$13.82
feb-06	\$5.01	\$28.40	\$7.82	\$37.81	\$4.18	\$26.60	\$13.65
mar-06	\$5.57	\$28.40	\$8.27	\$39.17	\$4.27	\$27.61	\$13.10
abr-06	\$5.00	\$28.40	\$10.34	\$42.70	\$4.32	\$30.15	\$14.55
may-06	\$4.65	\$28.40	\$9.53	\$37.74	\$4.64	\$27.51	\$13.68
jun-06	\$5.02	\$28.40	\$9.03	\$40.11	\$5.02	\$26.53	\$14.38
jul-06	\$5.01	\$28.40	\$9.78	\$37.11	\$4.79	\$28.43	\$15.65
ago-06	\$4.77	\$28.40	\$9.85	\$38.03	\$4.69	\$28.94	\$17.22
Set-6	\$5.38	\$28.40	\$10.22	\$42.97	\$4.64	\$30.90	\$17.26
ene-12	\$16.86	\$28.40	\$14.32	\$51.10	\$8.87	\$18.57	\$39.69
feb-12	\$16.90	\$28.40	\$16.31	\$54.58	\$7.87	\$14.94	\$39.49
mar-12	\$18.40	\$28.40	\$17.73	\$53.79	\$7.97	\$15.32	\$42.44
abr-12	\$18.60	\$28.40	\$17.84	\$56.71	\$8.40	\$13.72	\$37.25
may-12	\$17.98	\$26.64	\$16.77	\$54.60	\$8.65	\$12.32	\$34.67
jun-12	\$21.33	\$29.56	\$17.82	\$57.41	\$8.94	\$12.82	\$35.75
jul-12	\$21.38	\$32.19	\$18.36	\$60.67	\$8.80	\$7.78	\$37.67
ago-12	\$20.90	\$35.17	\$18.89	\$60.74	\$8.21	\$6.68	\$35.19
Set-12	\$23.76	\$33.52	\$20.04	\$60.77	\$8.87	\$7.93	\$36.21
oct-12	\$24.06	\$33.50	\$21.03	\$59.43	\$8.87	\$8.20	\$38.53
nov-12	\$26.81	\$33.45	\$22.60	\$61.25	\$8.87	\$7.47	\$40.57
dic-12	\$28.03	\$34.90	\$25.01	\$68.63	\$8.44	\$8.11	\$42.00

Rendimientos

Con base en las cotizaciones anteriores se calcularon los parámetros de las emisoras del IPyC, los cuales son: Promedio, Desvest y Coeficiente de Variación (Riesgo/Rendimiento).

CuadroA2. Determinación de rendimientos de las emisoras del IPyC. Elaboración propia.

	1	2	3	32	33	34	35
	ALFAA	ALPEKA	ALSEA*	TLEVISACPO	AZTECACPO	URBI*	WALMEXV
ene-06	0.36%	0.00%	16.08%	2.11%	1.14%	4.73%	2.83%
feb-06	-5.90%	0.00%	10.34%	-4.52%	-6.36%	3.72%	-1.19%
mar-06	11.31%	0.00%	5.83%	3.60%	2.11%	3.81%	-4.07%
abr-06	-10.37%	0.00%	25.00%	8.99%	1.03%	9.22%	11.11%
may-06	-6.83%	0.00%	-7.86%	-11.61%	7.45%	-8.76%	-6.02%
jun-06	7.79%	0.00%	-5.19%	6.28%	8.31%	-3.56%	5.16%
jul-06	-0.23%	0.00%	8.28%	-7.49%	-4.68%	7.16%	8.82%
feb-12	0.23%	0.00%	13.88%	6.81%	-11.30%	-19.55%	-0.50%
mar-12	8.88%	0.00%	8.72%	-1.46%	1.26%	2.54%	7.46%
abr-12	1.05%	0.00%	0.63%	5.43%	5.35%	-10.44%	-12.22%
may-12	-3.33%	-6.19%	-6.00%	-3.72%	3.02%	-10.20%	-6.93%
jun-12	18.63%	10.98%	6.26%	5.15%	3.35%	4.06%	3.12%
jul-12	0.27%	8.89%	3.03%	5.68%	-1.57%	-39.31%	5.37%
ago-12	-2.24%	9.24%	2.89%	0.12%	-6.70%	-14.14%	-6.58%
Set-12	13.67%	-4.68%	6.09%	0.05%	8.04%	18.71%	2.90%
oct-12	1.26%	-0.06%	4.94%	-2.21%	0.00%	3.40%	6.41%
nov-12	11.43%	-0.15%	7.47%	3.06%	0.00%	-8.90%	5.29%
dic-12	4.55%	4.33%	10.66%	12.05%	-4.85%	8.57%	3.52%
Promedio	2.72%	0.27%	2.25%	0.90%	1.02%	-0.69%	1.61%
Desvest	11.79%	2.08%	10.86%	6.72%	7.15%	10.71%	6.98%
CV	4.34	7.80	4.82	7.45	6.99	15.47	4.35

Resumen con parámetros estadísticos

A continuación se presenta una síntesis de las emisoras con sus parámetros estadísticos.

Cuadro A3. Parámetros estadísticos de las emisoras del IPyC. Elaboración propia.

<u>No.</u>	<u>Clave</u>	<u>Promedio</u>	<u>Desvest</u>	<u>CV</u>
1	ALFAA	2.72%	11.79%	4.34
2	ALPEKA	0.27%	2.08%	7.80
3	ALSEA*	2.25%	10.86%	4.82
4	AMXL	1.11%	6.09%	5.51
5	AC*	2.52%	7.76%	3.09
6	ASURB	2.39%	9.54%	3.99
7	BIMBOA	1.85%	7.56%	4.08
8	BOLSAA	1.42%	8.20%	5.77
9	CEMEXCPO	0.25%	13.84%	54.33
10	CHDRAUIB	0.22%	2.95%	13.42
11	KOF	2.73%	8.47%	3.10
12	COMPARC*	-0.30%	5.01%	-16.78
13	ELEKTRA*	3.41%	15.70%	4.60
14	FEMSAUBD	2.69%	7.15%	2.66
15	LABB	1.95%	10.24%	5.24
16	GEOB	-0.33%	12.06%	-36.10
17	GFNORTEO	2.17%	10.74%	4.95
18	GFINBURO	2.21%	7.81%	3.53
19	GMEXICOB	3.23%	11.88%	3.68
20	GMODELOC	1.86%	7.75%	4.16
21	GAPB	1.70%	8.35%	4.92
22	GRUMAB	1.57%	16.29%	10.36
23	HOMEX*	0.10%	14.11%	138.07
24	ICA*	1.42%	12.67%	8.91
25	ICHB	2.31%	11.14%	4.82
26	KIMBERA	1.82%	6.50%	3.57
27	LIVEPOLC1	2.28%	6.31%	2.77
28	MEXCHEM*	4.24%	10.72%	2.53
29	MFRISCOA1	0.09%	3.69%	40.29
30	OHLMEX*	0.29%	5.35%	18.48
31	PE&OLES*	4.08%	13.16%	3.23
32	TLEVISACPO	0.90%	6.72%	7.45
33	AZTECACPO	1.02%	7.15%	6.99
34	URBI*	-0.69%	10.71%	-15.47
35	WALMEXV	1.61%	6.98%	4.35

Ordenamiento por rendimiento

El cuadro A4 presenta un ordenamiento por rendimiento (promedio), de mayor a menor, con objeto de seleccionar las emisoras con mejores rendimientos.

CuadroA4. Ordenamiento descendente por rendimiento promedio. Elaboración propia.

No.	Clave	Promedio	Desvest	CV
1	MEXCHEM*	4.24%	10.72%	2.53
2	PE&OLES*	4.08%	13.16%	3.23
3	ELEKTRA*	3.41%	15.70%	4.60
4	GMEXICOB	3.23%	11.88%	3.68
5	KOF	2.73%	8.47%	3.10
6	ALFAA	2.72%	11.79%	4.34
7	FEMSAUBD	2.69%	7.15%	2.66
8	AC*	2.52%	7.76%	3.09
9	ASURB	2.39%	9.54%	3.99
10	ICHB	2.31%	11.14%	4.82
11	LIVEPOLC1	2.28%	6.31%	2.77
12	ALSEA*	2.25%	10.86%	4.82
13	GFINBURO	2.21%	7.81%	3.53
14	GFNORTEO	2.17%	10.74%	4.95
15	LABB	1.95%	10.24%	5.24
16	GMODELOC	1.86%	7.75%	4.16
17	BIMBOA	1.85%	7.56%	4.08
18	KIMBERA	1.82%	6.50%	3.57
19	GAPB	1.70%	8.35%	4.92
20	WALMEXV	1.61%	6.98%	4.35
21	GRUMAB	1.57%	16.29%	10.36
22	ICA*	1.42%	12.67%	8.91
23	BOLSAA	1.42%	8.20%	5.77
24	AMXL	1.11%	6.09%	5.51
25	AZTECACPO	1.02%	7.15%	6.99
26	TLEVISACPO	0.90%	6.72%	7.45
27	OHLMEX*	0.29%	5.35%	18.48
28	ALPEKA	0.27%	2.08%	7.80
29	CEMEXCPO	0.25%	13.84%	54.33
30	CHDRAUIB	0.22%	2.95%	13.42
31	HOMEX*	0.10%	14.11%	138.07
32	MFRISCOA1	0.09%	3.69%	40.29
33	COMPARC*	-0.30%	5.01%	-16.78
34	GEOB	-0.33%	12.06%	-36.10
35	URBI*	-0.69%	10.71%	-15.47

Ordenamiento por riesgo

Las emisoras aparecen ordenadas por riesgo, de menor a mayor, con el objeto de seleccionar las empresas más seguras.

Cuadro A5. Ordenamiento ascendente por riesgo. Elaboración propia.

No.	Clave	Promedio	Desvest	CV
1	ALPEKA	0.27%	2.08%	7.80
2	CHDRAUIB	0.22%	2.95%	13.42
3	MFRISCOA1	0.09%	3.69%	40.29
4	COMPARC*	-0.30%	5.01%	-16.78
5	OHLMEX*	0.29%	5.35%	18.48
6	AMXL	1.11%	6.09%	5.51
7	LIVEPOLC1	2.28%	6.31%	2.77
8	KIMBERA	1.82%	6.50%	3.57
9	TLEVISACPO	0.90%	6.72%	7.45
10	WALMEXV	1.61%	6.98%	4.35
11	AZTECACPO	1.02%	7.15%	6.99
12	FEMSAUBD	2.69%	7.15%	2.66
13	BIMBOA	1.85%	7.56%	4.08
14	GMODELOC	1.86%	7.75%	4.16
15	AC*	2.52%	7.76%	3.09
16	GFINBURO	2.21%	7.81%	3.53
17	BOLSAA	1.42%	8.20%	5.77
18	GAPB	1.70%	8.35%	4.92
19	KOF	2.73%	8.47%	3.10
20	ASURB	2.39%	9.54%	3.99
21	LABB	1.95%	10.24%	5.24
22	URBI*	-0.69%	10.71%	-15.47
23	MEXCHEM*	4.24%	10.72%	2.53
24	GFNORTEO	2.17%	10.74%	4.95
25	ALSEA*	2.25%	10.86%	4.82
26	ICHB	2.31%	11.14%	4.82
27	ALFAA	2.72%	11.79%	4.34
28	GMEXICOB	3.23%	11.88%	3.68
29	GEOB	-0.33%	12.06%	-36.10
30	ICA*	1.42%	12.67%	8.91
31	PE&OLES*	4.08%	13.16%	3.23
32	CEMEXCPO	0.25%	13.84%	54.33
33	HOMEX*	0.10%	14.11%	138.07
34	ELEKTRA*	3.41%	15.70%	4.60
35	GRUMAB	1.57%	16.29%	10.36

Ordenamiento por riesgo/rendimiento

Las emisoras aparecen ordenadas de menor a mayor a las emisoras en la relación riesgo/rendimiento.

Cuadro A6. Ordenamiento ascendente por riesgo/rendimiento. Elaboración propia.

<u>No.</u>	<u>Clave</u>	<u>Promedio</u>	<u>Desvest</u>	<u>CV</u>
1	GEOB	-0.33%	12.06%	-36.10
2	COMPARC*	-0.30%	5.01%	-16.78
3	URBI*	-0.69%	10.71%	-15.47
4	MEXCHEM*	4.24%	10.72%	2.53
5	FEMSAUBD	2.69%	7.15%	2.66
6	LIVEPOLC1	2.28%	6.31%	2.77
7	AC*	2.52%	7.76%	3.09
8	KOF	2.73%	8.47%	3.10
9	PE&OLES*	4.08%	13.16%	3.23
10	GFINBURO	2.21%	7.81%	3.53
11	KIMBERA	1.82%	6.50%	3.57
12	GMEXICOB	3.23%	11.88%	3.68
13	ASURB	2.39%	9.54%	3.99
14	BIMBOA	1.85%	7.56%	4.08
15	GMODELOC	1.86%	7.75%	4.16
16	ALFAA	2.72%	11.79%	4.34
17	WALMEXV	1.61%	6.98%	4.35
18	ELEKTRA*	3.41%	15.70%	4.60
19	ALSEA*	2.25%	10.86%	4.82
20	ICHB	2.31%	11.14%	4.82
21	GAPB	1.70%	8.35%	4.92
22	GFNORTEO	2.17%	10.74%	4.95
23	LABB	1.95%	10.24%	5.24
24	AMXL	1.11%	6.09%	5.51
25	BOLSAA	1.42%	8.20%	5.77
26	AZTECACPO	1.02%	7.15%	6.99
27	TLEVISACPO	0.90%	6.72%	7.45
28	ALPEKA	0.27%	2.08%	7.80
29	ICA*	1.42%	12.67%	8.91
30	GRUMAB	1.57%	16.29%	10.36
31	CHDRAUIB	0.22%	2.95%	13.42
32	OHLMEX*	0.29%	5.35%	18.48
33	MFRISCOA1	0.09%	3.69%	40.29
34	CEMEXCPO	0.25%	13.84%	54.33
35	HOMEX*	0.10%	14.11%	138.07

Formación de portafolios globales de inversión

Cuadro A7: Comparativo para formación de portafolio.

COMPARATIVO PARA FORMACIÓN DE PORTAFOLIO							PORTAFOLIO						
		Promedio		Desvcest	CV			Promedio		Desvcest		CV	
1	MEXCHEM*	4.24%	ALPEKA	2.08%	GEOB	-36.10	1	MEXCHEM*	4.24%	LIVEPOLC1	6.31%	MEXCHEM*	2.53
2	PE&OLES*	4.08%	CHDRAUIB	2.95%	COMPARC*	-16.78	2	PE&OLES*	4.08%	KIMBERA	6.50%	FEMSAUBD	2.66
3	ELEKTRA*	3.41%	MFRISCOA1	3.69%	URBI*	-15.47	3	ELEKTRA*	3.41%	WALMEXV	6.98%	LIVEPOLC1	2.77
4	GMEXICOB	3.23%	COMPARC*	5.01%	MEXCHEM*	2.53	4	GMEXICOB	3.23%	FEMSAUBD	7.15%	AC*	3.09
5	KOF	2.73%	OHLMEX*	5.35%	FEMSAUBD	2.66	5	KOF	2.73%	BIMBOA	7.56%	KOF	3.10
6	ALFAA	2.72%	AMXL	6.09%	LIVEPOLC1	2.77	6	ALFAA	2.72%	GMODELOC	7.75%	PE&OLES*	3.23
7	FEMSAUBD	2.69%	LIVEPOLC1	6.31%	AC*	3.09	7	FEMSAUBD	2.69%	AC*	7.76%	GFINBURO	3.53
8	AC*	2.52%	KIMBERA	6.50%	KOF	3.10	8	AC*	2.52%	GFINBURO	7.81%	KIMBERA	3.57
9	ASURB	2.39%	TLEVISACPO	6.72%	PE&OLES*	3.23	9	ASURB	2.39%	GAPB	8.35%	GMEXICOB	3.68
10	ICHB	2.31%	WALMEXV	6.98%	GFINBURO	3.53	10	ICHB	2.31%	KOF	8.47%	ASURB	3.99
11	LIVEPOLC1	2.28%	AZTECACPO	7.15%	KIMBERA	3.57	11	LIVEPOLC1	2.28%	ASURB	9.54%	BIMBOA	4.08
12	ALSEA*	2.25%	FEMSAUBD	7.15%	GMEXICOB	3.68	12	ALSEA*	2.25%	LABB	10.24%	GMODELOC	4.16
13	GFINBURO	2.21%	BIMBOA	7.56%	ASURB	3.99	13	GFINBURO	2.21%	MEXCHEM*	10.72%	ALFAA	4.34
14	GFNORTEO	2.17%	GMODELOC	7.75%	BIMBOA	4.08	14	GFNORTEO	2.17%	GFNORTEO	10.74%	WALMEXV	4.35
15	LABB	1.95%	AC*	7.76%	GMODELOC	4.16	15	LABB	1.95%	ALSEA*	10.86%	ELEKTRA*	4.60
16	GMODELOC	1.86%	GFINBURO	7.81%	ALFAA	4.34	16	GMODELOC	1.86%	ICHB	11.14%	ALSEA*	4.82
17	BIMBOA	1.85%	BOLSAA	8.20%	WALMEXV	4.35	17	BIMBOA	1.85%	ALFAA	11.79%	ICHB	4.82
18	KIMBERA	1.82%	GAPB	8.35%	ELEKTRA*	4.60	18	KIMBERA	1.82%	GMEXICOB	11.88%	GAPB	4.92
19	GAPB	1.70%	KOF	8.47%	ALSEA*	4.82	19	GAPB	1.70%	PE&OLES*	13.16%	GFNORTEO	4.95
20	WALMEXV	1.61%	ASURB	9.54%	ICHB	4.82	20	WALMEXV	1.61%	ELEKTRA*	15.70%	LABB	5.24
21	GRUMAB	1.57%	LABB	10.24%	GAPB	4.92							
22	ICA*	1.42%	URBI*	10.71%	GFNORTEO	4.95							
23	BOLSAA	1.42%	MEXCHEM*	10.72%	LABB	5.24							
24	AMXL	1.11%	GFNORTEO	10.74%	AMXL	5.51							
25	AZTECACPO	1.02%	ALSEA*	10.86%	BOLSAA	5.77							
26	TLEVISACPO	0.90%	ICHB	11.14%	AZTECACPO	6.99							
27	OHLMEX*	0.29%	ALFAA	11.79%	TLEVISACPO	7.45							
28	ALPEKA	0.27%	GMEXICOB	11.88%	ALPEKA	7.80							
29	CEMEXCPO	0.25%	GEOB	12.06%	ICA*	8.91							
30	CHDRAUIB	0.22%	ICA*	12.67%	GRUMAB	10.36							
31	HOMEX*	0.10%	PE&OLES*	13.16%	CHDRAUIB	13.42							
32	MFRISCOA1	0.09%	CEMEXCPO	13.84%	OHLMEX*	18.48							
33	COMPARC*	-0.30%	HOMEX*	14.11%	MFRISCOA1	40.29							
34	GEOB	-0.33%	ELEKTRA*	15.70%	CEMEXCPO	54.33							
35	URBI*	-0.69%	GRUMAB	16.29%	HOMEX*	138.07							

El portafolio fue seleccionado para un inversionista que pretende alcanzar el máximo rendimiento para un nivel de riesgo determinado y cuyo perfil fue conformado tomando en cuenta: a) un periodo de información en forma mensual durante el periodo comprendido entre diciembre de 2005 y diciembre de 2012. b) Considerando el criterio de liquidez, se seleccionaron empresas de alta bursatilidad del IPyC.

Rendimiento y empresas seleccionadas para el cálculo del portafolio

CuadroA8. Rendimiento y empresas seleccionadas para la formación de portafolio. Elaboración propia.

	ALFAA	ALSEA*	AC*	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV
ene-06	0.36%	16.08%	2.00%	2.45%	11.30%	18.66%	2.83%
feb-06	-5.90%	10.34%	-4.00%	-0.20%	7.25%	-4.61%	-1.19%
mar-06	11.31%	5.83%	0.20%	-2.20%	-5.41%	28.52%	-4.07%
abr-06	-10.37%	25.00%	19.53%	-2.04%	8.98%	16.44%	11.11%
may-06	-6.83%	-7.86%	-3.94%	5.12%	-0.99%	-23.66%	-6.02%
jun-06	7.79%	-5.19%	-5.22%	0.00%	-10.67%	-4.33%	5.16%
jul-06	-0.23%	8.28%	11.12%	0.00%	14.93%	20.38%	8.82%
38930	-4.63%	0.67%	8.09%	2.00%	-3.92%	5.67%	10.05%
Set-6	12.69%	3.78%	-0.63%	1.96%	-4.76%	-8.27%	0.19%
oct-06	-0.10%	14.03%	4.48%	18.24%	12.22%	4.50%	0.16%
39022	8.85%	14.92%	12.91%	4.90%	6.85%	10.04%	9.58%
abr-12	1.05%	0.63%	11.27%	-1.49%	-1.60%	-1.84%	-12.22%
may-12	-3.33%	-6.00%	7.13%	0.15%	5.20%	-7.33%	-6.93%
jun-12	18.63%	6.26%	9.10%	8.60%	15.27%	4.79%	3.12%
jul-12	0.27%	3.03%	7.94%	-7.32%	10.13%	-4.61%	5.37%
ago-12	-2.24%	2.89%	-1.03%	3.01%	-6.52%	-1.70%	-6.58%
Set-12	13.67%	6.09%	10.44%	6.10%	4.12%	17.71%	2.90%
oct-12	1.26%	4.94%	3.84%	3.55%	5.79%	3.30%	6.41%
nov-12	11.43%	7.47%	-0.86%	3.96%	2.71%	-1.35%	5.29%
dic-12	4.55%	10.66%	1.03%	7.02%	8.16%	-0.59%	3.52%
Promedio	2.72%	2.25%	2.52%	2.28%	4.24%	4.08%	1.61%
Desvcest	11.79%	10.86%	7.76%	6.31%	10.72%	13.16%	6.98%
CV	4.34	4.82	3.09	2.77	2.53	3.23	4.35

El empleo del software Solver de Excel permitió obtener las fronteras eficientes con ventas en corto, sin ventas en corto y con restricciones. A continuación se muestran las pantallas utilizadas para ventas en corto.

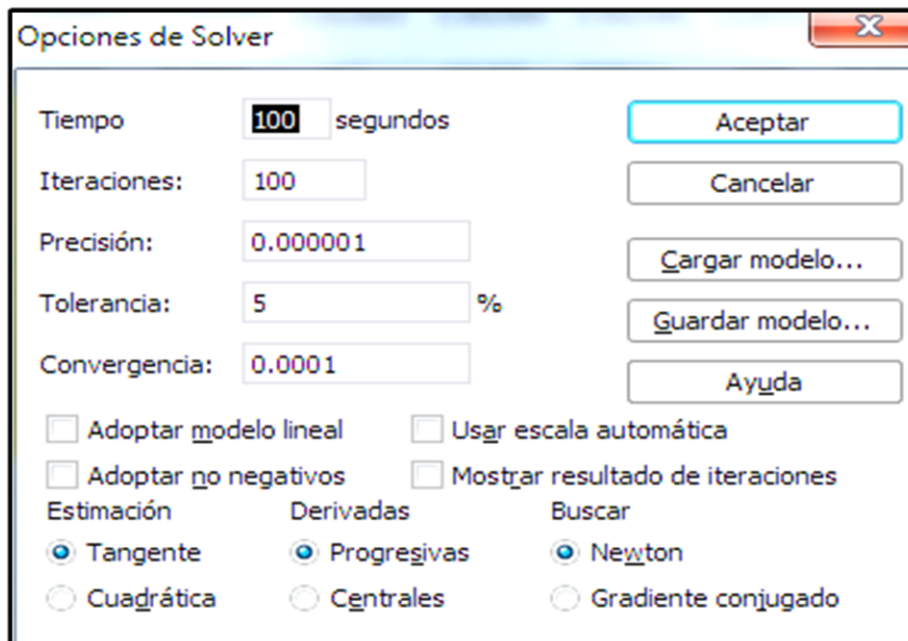
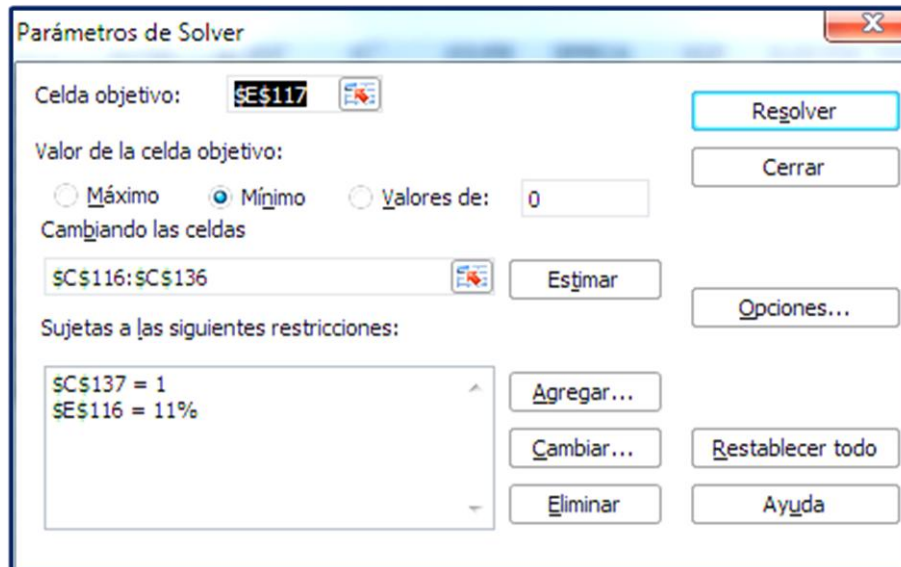
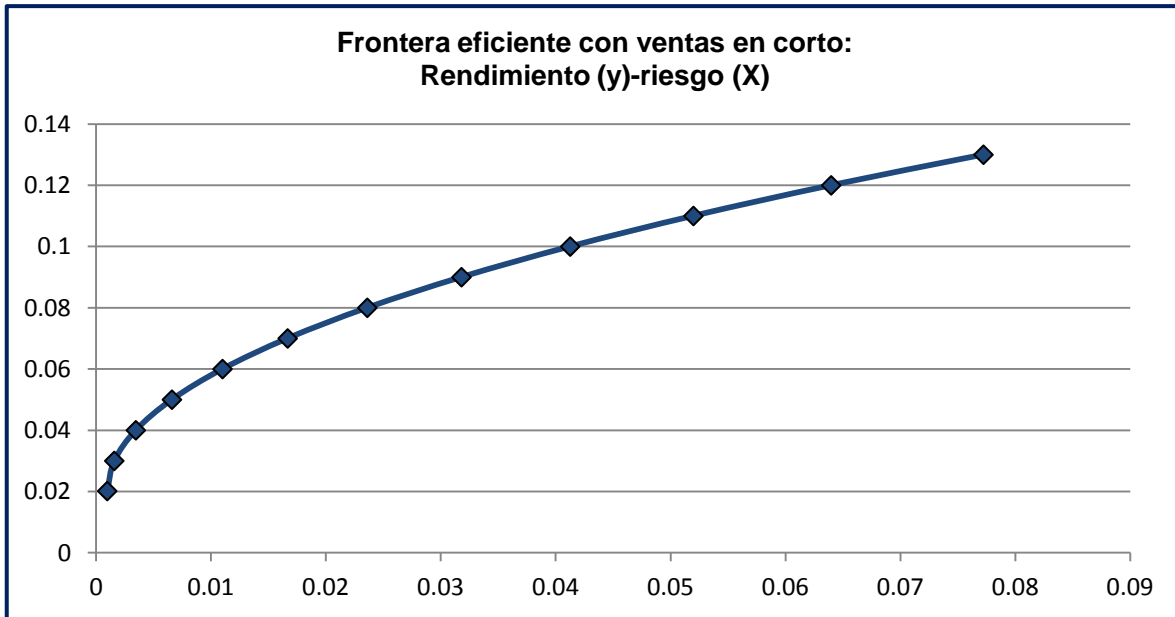


Gráfico A1. Plantillas de Solver para ventas en corto.



GráficoA2. Frontera eficiente con ventas en corto. Elaboración propia.

Con Solver, sin ventas en corto, se utilizaron las pantallas siguientes:

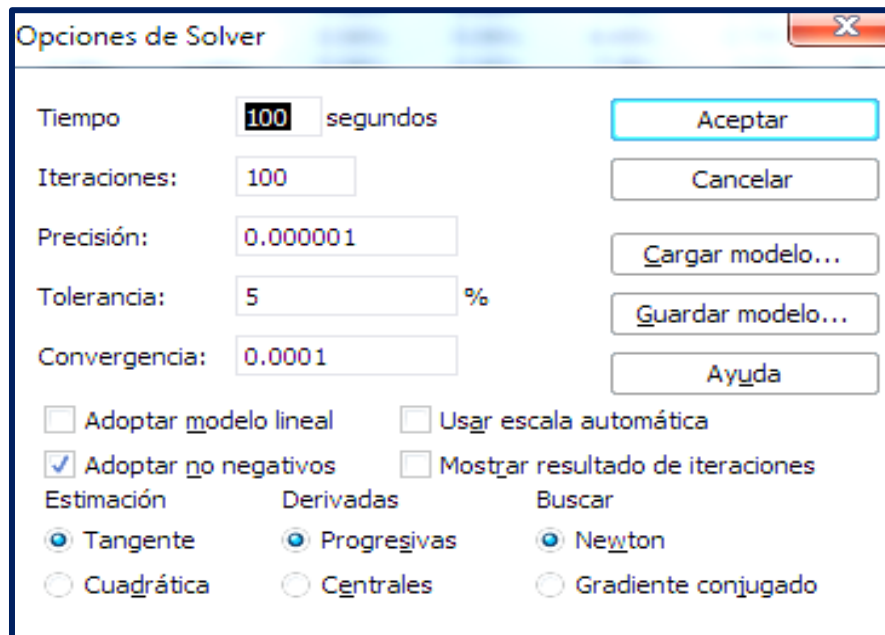
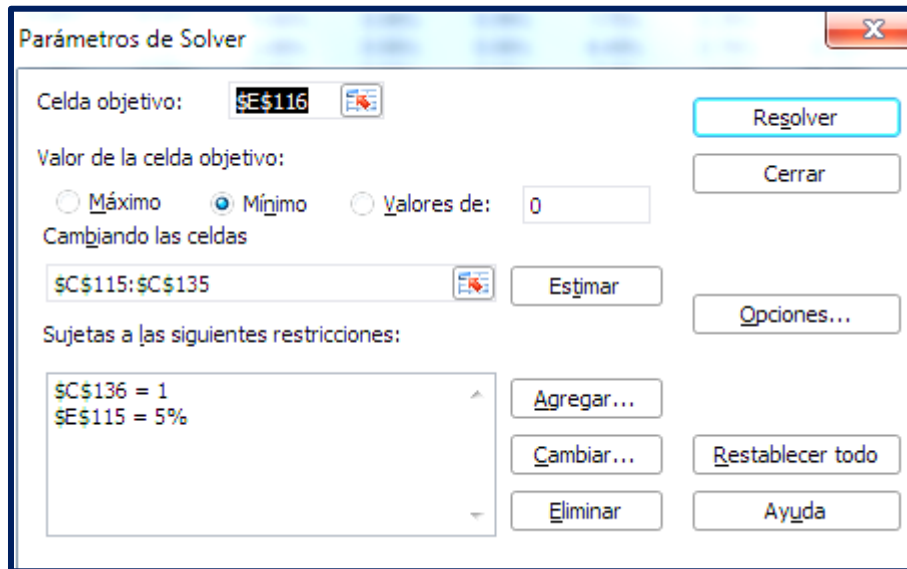
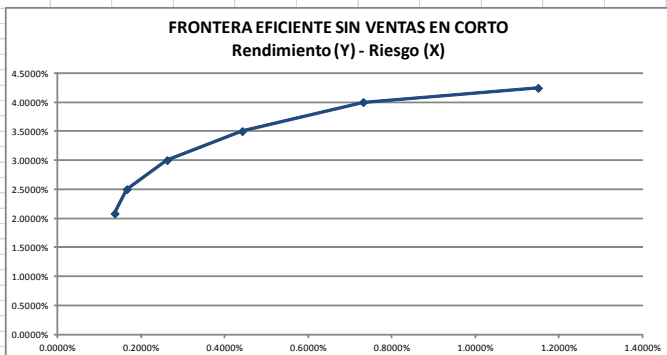


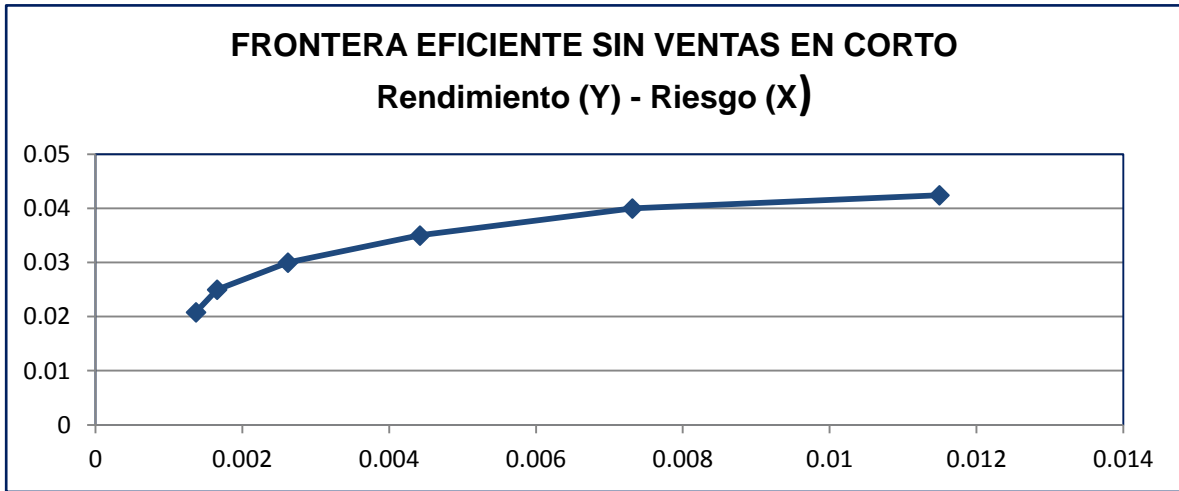
Gráfico A3. Plantillas de Solver sin ventas en corto.

Con Solver se efectuó, sin ventas en corto, la frontera eficiente siguiente:

Cuadro A12. Frontera eficiente sin ventas en corto. Elaboración propia.

	W's	Sin ventas en corto	Riesgo	Rendimiento	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV		
ALFAA	0.00%	Rend Port	3.5000%	PMVG	0.1369%	2.0822%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.69%	1.64%	3.97%	0.00%	19.88%	0.00%	15.04%	5.89%	0.00%	19.06%	33.63%	0.00%	0.00%	100.00%	
ALSEA*	0.00%	Var	0.4420%	P1	0.1656%	2.5000%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.54%	1.29%	10.91%	2.39%	0.00%	21.24%	0.00%	1.63%	0.00%	0.00%	12.86%	32.02%	4.89%	7.24%	0.00%	100.00%
AC*	1.93%	Desvest	6.6480%	P2	0.2621%	3.0000%	0.00%	0.00%	0.60%	0.00%	7.18%	1.21%	14.73%	0.00%	0.00%	18.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	22.22%	20.38%	13.13%	0.00%	100.00%
ASURB	0.00%			P3	0.4420%	3.5000%	0.00%	0.00%	1.93%	0.00%	9.05%	1.65%	14.64%	0.00%	0.00%	10.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.71%	38.69%	19.13%	0.00%	100.00%	
BIMBOA	0.00%			P4	0.7313%	4.0000%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.10%	2.62%	3.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.86%	26.88%	0.00%	100.00%	
KOF	9.05%			P5	1.1496%	4.2440%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
ELEKTRA*	1.65%																									
FEMSAUBD	14.64%																									
LABB	0.00%																									
GFNORTEO	0.00%																									
GFINBURO	10.19%																									
GMEXICOB	0.00%																									
GMODELOC	0.00%																									
GAPB	0.00%																									
ICHB	0.00%																									
KIMBERA	0.00%																									
LIVEPOLC1	4.71%																									
MEXCHEM*	38.69%																									
PE&OLES*	19.13%																									
WALMEXV	0.00%																									
	100.00%																									





GráficoA4. Frontera eficiente sin ventas en corto. Elaboración propia

Para delimitar la frontera eficiente con restricciones se utilizaron las siguientes pantallas de Solver:

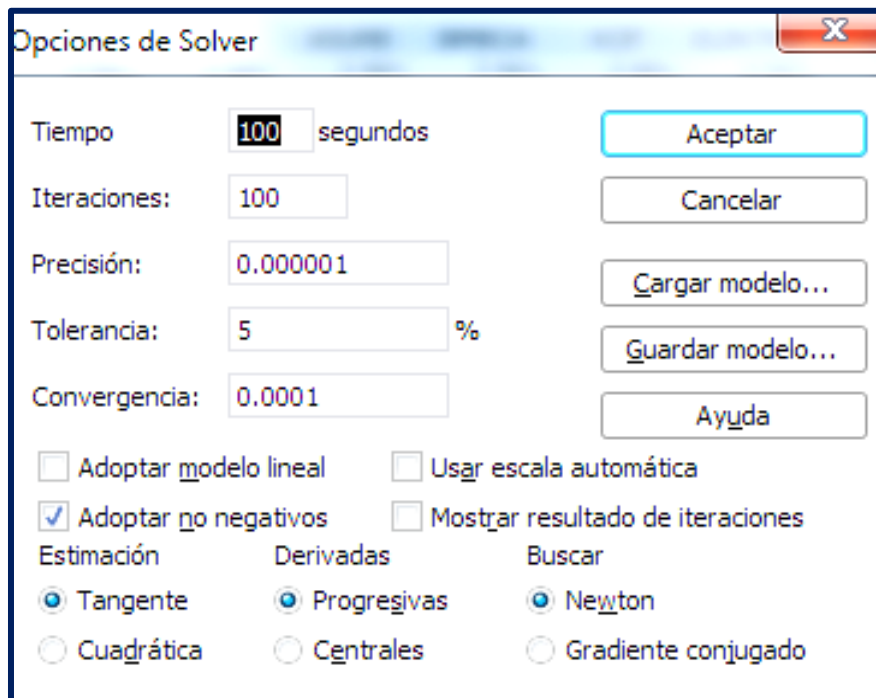
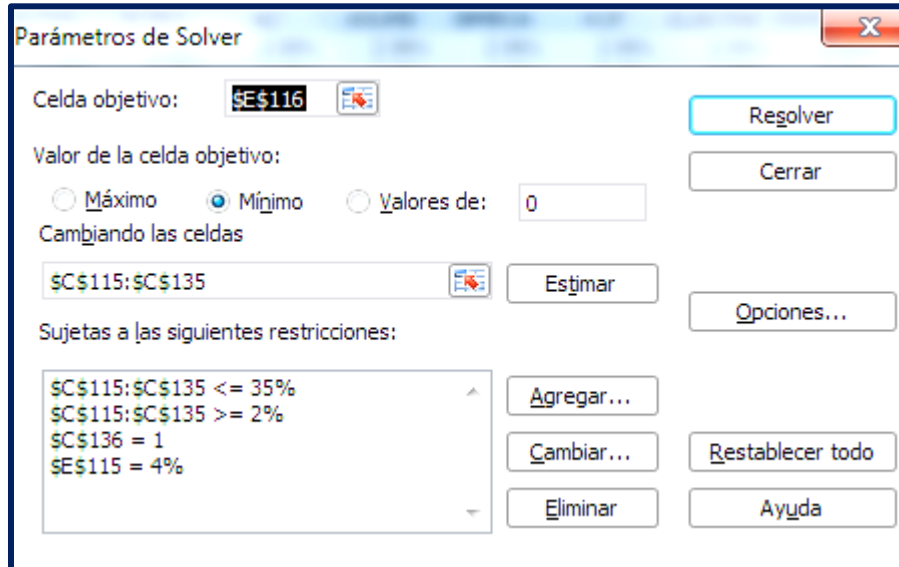
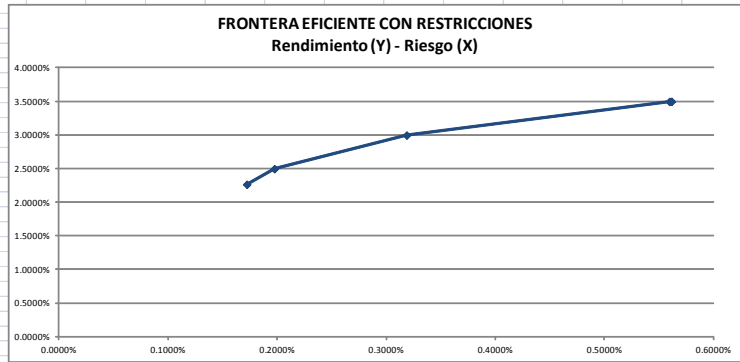


Gráfico A5. Plantillas de Solver con restricciones

Con Solver se efectuó la frontera eficiente con las restricciones siguientes:

CuadroA13. Frontera eficiente con restricciones: $\geq 2\%$ y $\leq 35\%$. Elaboración propia.

	W's	C. Restricciones	Riesgo	Rendimiento	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV			
1	ALFAA	2.00%	Rend Port	2.5000%	PMVG	0.1723%	2.2679%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	16.50%	2.00%	7.52%	2.17%	2.00%	16.16%	27.65%	2.00%	2.00%	2.00%	100.00%	
2	ALSEA*	2.00%	Var	0.1975%	P1	0.1975%	2.5000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	6.47%	2.00%	2.00%	2.00%	16.61%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.33%	26.21%	5.61%	5.22%	2.00%	100.00%	
3	AC*	2.00%	Desvest	4.4444%	P2	0.3187%	3.0000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	8.02%	2.15%	8.08%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	11.17%	23.25%	11.29%	2.00%	100.00%	
4	ASURB	2.00%			P3	0.5596%	3.5000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.29%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	35.00%	28.71%	2.00%	100.00%	
5	BIMBOA	2.00%			P4	0.5615%	3.5019%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	29.00%	2.00%	100.00%	
6	KOF	6.47%																									
7	ELEKTRA*	2.00%																									
8	FEMSAUBD	6.54%																									
9	LABB	2.00%																									
10	GFNORTEO	2.00%																									
11	GFINBURO	16.61%																									
12	GMEXICOB	2.00%																									
13	GMODELOC	2.00%																									
14	GAPB	2.00%																									
15	ICHB	2.00%																									
16	KIMBERA	7.33%																									
17	LIVEPOLC1	26.21%																									
18	MEXCHEM*	5.61%																									
19	PE&OLES*	5.22%																									
20	WALMEXV	2.00%																									
		100.00%																									



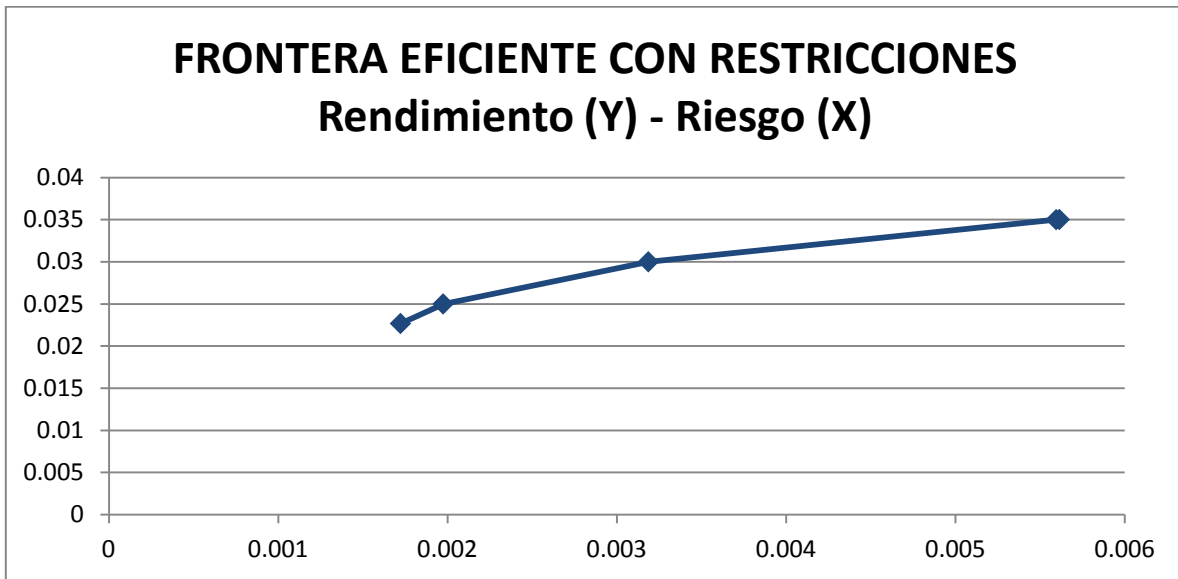


Gráfico A6: Frontera eficiente con restricciones

De este comparativo se seleccionó el portafolio P16 con ventas en corto (CVC) que permite disminuir el riesgo con la diversificación señalada. Por otra parte se obtuvo otro portafolio SVC para ser seleccionado pero indica hacer la inversión únicamente en MEXCHEM, aumentando el riesgo de la inversión.

Los parámetros del portafolio P16 se recogen en el cuadroA18

CuadroA18. Parámetros del portafolio P16.Elaboración propia.

	Riesgo/Mes	16.2465%						
	Rendimiento/Mes	18.0001%						
No.	EMISORA	w_i	Iw_iI	z_i	REASIGNACIÓN DE RECURSOS			
1	ALFAA	77.41%	77.41%	3.10%	3.10%	5.96%		
2	ALSEA*	-50.32%	50.32%	2.02%			2.02%	
3	AC*	64.78%	64.78%	2.59%	2.59%	4.99%		
4	ASURB	129.01%	129.01%	5.17%	5.17%	9.94%		
5	BIMBOA	24.17%	24.17%	0.97%	0.97%	1.86%		
6	KOF	99.95%	99.95%	4.00%	4.00%	7.70%		
7	ELEKTRA*	27.03%	27.03%	1.08%	1.08%	2.08%		
8	FEMSAUBD	187.77%	187.77%	7.52%	7.52%	14.46%		
9	LABB	45.58%	45.58%	1.83%	1.83%	3.51%		
10	GFNORTEO	-219.86%	219.86%	8.81%			8.81%	
11	GFINBURO	147.34%	147.34%	5.90%	5.90%	11.35%		
12	GMEXICOB	11.80%	11.80%	0.47%	0.47%	0.91%		
13	GMODELOC	-275.44%	275.44%	11.03%			11.03%	
14	GAPB	-176.29%	176.29%	7.06%			7.06%	
15	ICHB	-77.48%	77.48%	3.10%			3.10%	
16	KIMBERA	-7.76%	7.76%	0.31%			0.31%	
17	LIVEPOLC1	-63.40%	63.40%	2.54%			2.54%	
18	MEXCHEM*	278.37%	278.37%	11.15%	11.15%	21.44%		
19	PE&OLES*	205.18%	205.18%	8.22%	8.22%	15.80%		
20	WALMEXV	-327.85%	327.85%	13.13%			13.13%	
		100.00%	2496.78%	100.00%	52.00%	100.00%	48.00%	100.00%
	Rend/Anual	48.83%						
	Riesgo/Anual	25.09%						
	Riesgo/Rend	0.5138						

CuadroA19. Portafolio de emisoras con porcentajes w_i de inversión.

PORCENTAJES DE INVERSIÓN		
	EMISORA	w_i
1	ALFAA	5.96%
2	AC*	4.99%
3	ASURB	9.94%
4	BIMBOA	1.86%
5	KOF	7.70%
6	ELEKTRA*	2.08%
7	FEMSAUBD	14.46%
8	LABB	3.51%
9	GFINBURO	11.35%
10	GMEXICOB	0.91%
11	MEXCHEM*	21.44%
12	PE&OLES*	15.80%
		100.00%

Empresas seleccionadas

◆ ALFA, S.A.B. DE C.V. [ALFA]

Fundada en 1974, esta empresa mexicana está integrada por cuatro grupos de negocios: Alpek [petroquímicos], Nematik [autopartes de aluminio de alta tecnología], Sigma [alimentos refrigerados] y Alestra [telecomunicaciones]. Compañía líder en el mundo en la fabricación de cabezas y monoblocks de aluminio.

◆ ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V. [AC]

Conformada en el año 2011 mediante la integración de Embotelladoras Arca y Grupo Continental, se trata de una empresa controladora, cuyas principales subsidiarias se dedican a la producción y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Considerada una de las principales unidades del sistema de Embotelladores del Grupo Coca-Cola, Arca Continental es, también, una de las empresas de bebidas y otros productos de impulso líderes en Latinoamérica.

◆ **COCA-COLA FEMSA, S.A.B. DE C.V. [KOF]**

La embotelladora pública más grande del mundo —en términos de volumen de ventas—. Cuenta con 34 plantas embotelladoras que operan e en México, Centroamérica, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, gran parte de Colombia y Brasil y las ciudades de Guatemala y Buenos Aires. Constituida en 1991 como una sociedad anónima variable, su denominación social pasó, en el año 2006, a sociedad anónima bursátil de capital variable acorde a los requerimientos de la *Ley del Mercado de Valores*.

◆ **FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V. [FEMSAUBD]**

Constituida en 1936, aunque su origen se remonta a 1890 con la fundación de la cervecería Cuauhtémoc, [Monterrey, N.L.], es la cadena de tiendas de conveniencia más extensa y de mayor crecimiento en América.

◆ **GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V. [LABB]**

Empresa dedicada a la comercialización y distribución de fitomedicamentos y complementos alimenticios. Constituida en 1996, en 1997 reestructuró sus operaciones con el fin de concentrar sus actividades publicitarias y de mercadotecnia en productos de belleza y comenzar a desarrollar sus propios productos.

◆ **GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V. [ASUR]**

Empresa mexicana dedicada a la administración y operación —incluyendo la prestación de servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales— construcción y explotación de aeródromos civiles en los términos que marca la *Ley de Aeropuertos y Servicios Auxiliares*. ASUR opera los aeropuertos de Cancún, Mérida, Cozumel, Villahermosa, Oaxaca, Veracruz, Huatulco, Tapachula y Minatitlán, en el sureste de México.

◆ **GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V. [BIMBO]**

Grupo controlador de empresas dedicadas a la elaboración y distribución de productos alimenticios, su origen data de 1945 con la fundación de la primera empresa en la Cd. de México. Posteriormente, entre 1952 y 1978 se abrieron 12 plantas más, constituyéndose la empresa *Pasteles y Bizcochos*, que terminaría convirtiéndose en *Productos Marinela*. También se establecieron las primeras plantas de dulces y chocolates de *Ricolino* y las de botanas saladas *Barcel*. El grupo, que inició su expansión internacional en 1999, cuenta con plantas estratégicamente localizadas en los EEUU, Argentina, Brasil, Chile,

Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú, Uruguay, Venezuela, Austria y Republica Checa.

◆ **GRUPO ELEKTRA, S. A. DE C. V. [ELEKTRA]**

Constituida en 1959, esta empresa controladora e inmobiliaria se dedica a la adquisición, administración y arrendamiento de inmuebles a Salinas y Rocha, S. A. para su operación comercial.

◆ **GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A. DE C.V. [GFINBURO]**

Sociedad anónima de capital variable constituida bajo la denominación de Promotora Carso, S.A. de C.V. En septiembre de 1992 la sociedad se convirtió en una agrupación financiera modificando su denominación social a Grupo Financiero Inbursa, S.A. de C.V., misma que actualmente ostenta. Se define una sociedad controladora de entidades financieras de conformidad con la *Ley para Regular las Agrupaciones Financieras*. Está integrada por: Seguros Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa; Pensiones Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa; Fianzas Guardianas Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa; Banco Inbursa, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Inbursa; Sociedad Financiera Inbursa, S.A. de C.V., SOFOM, ER, Grupo Financiero Inbursa; Operadora Inbursa de Sociedades de Inversión, S.A. de C.V., Grupo Financiero Inbursa e Inversora Bursátil, S.A. de C.V., Casa de Bolsa, Grupo Financiero Inbursa, así como por las siguientes empresas de servicios complementarios: Outsourcing Inburnet, S.A. de C.V. y Asesoría Especializada Inburnet, S.A. de C.V.

◆ **GRUPO MEXICO, S.A.B. DE C.V. [GMEXICOB]**

Constituida en 1999, se trata de una empresa dedicada a promover, constituir, organizar, explotar, adquirir y tomar participación en el capital social o patrimonio de todo género de sociedades mercantiles o civiles, asociaciones o empresas. Sus principales productos son: procesamiento de cobre, zinc, plata, oro, plomo y molibdeno.

◆ **INDUSTRIAS PEÑOLES, S. A.B. DE C. V. [PE&OLES]**

Fundada en 1887 y una de las mayores exportadoras netas del sector privado en México, Empresa controladora de empresas dedicadas a la explotación minera, fundición, refinación, manufactura de metales no ferrosos y fabricación de productos químicos y

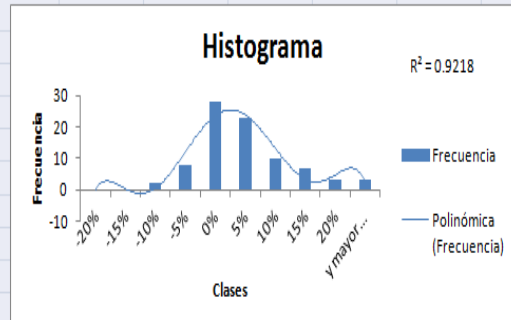
refractarios, cuyos principales productos son: oro, plata, plomo, litargirio, metales para imprenta, soldadura, babbit, bismuto, zinc, cadmio, oxido de cadmio, cobre, arsénico, ácido sulfúrico y oleum, selenio, sulfato de sodio, granulados, etc.

◆ **MEXICHEM, S.A.B. DE C.V. [MEXCHEM]**

Fundada en 1953 a partir de Cables Mexicanos, S.A., es una empresa dedicada a la elaboración de productos químicos, petroquímicos, ácido fluorhídrico y extracción de fluorita.

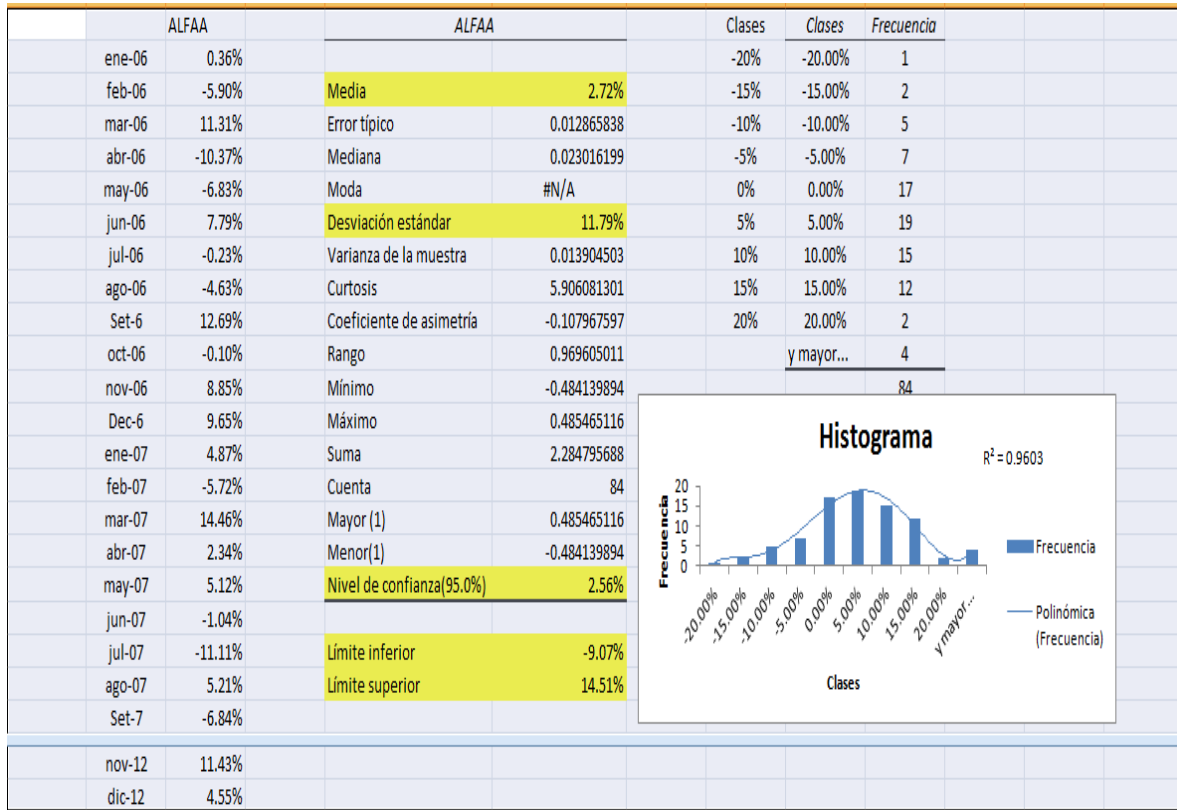
CuadroA20. Estadística e histograma de la emisora AC*:

	AC*	AC*	Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	2.00%		-20%	-20%	0
feb-06	-4.00%	Media	-15%	-15%	0
mar-06	0.20%	Error típico	-10%	-10%	2
abr-06	19.53%	Mediana	-5%	-5%	8
may-06	-3.94%	Moda	0%	0%	28
jun-06	-5.22%	Desviación estándar	5%	5%	23
jul-06	11.12%	Varianza de la muestra	10%	10%	10
ago-06	8.09%	Curtosis	15%	15%	7
Set-6	-0.63%	Coficiente de asimetría	20%	20%	3
oct-06	4.48%	Rango		y mayor...	3
nov-06	12.91%	Mínimo			84
Dec-6	22.22%	Máximo			
ene-07	-4.43%	Suma			
feb-07	-4.88%	Cuenta			84
mar-07	2.32%	Mayor (1)			0.29215733
abr-07	-2.65%	Menor(1)			-0.14224402
may-07	-0.08%	Nivel de confianza(95.0%)			1.69%
jun-07	1.82%				
jul-07	-1.09%	Límite inferior			-5.25%
ago-07	3.44%	Límite superior			10.28%
Set-7	-0.02%				
nov-12	-0.86%				
dic-12	1.03%				



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -5.25% y 10.28%.

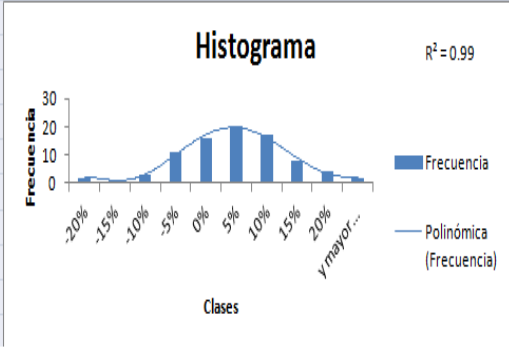
CuadroA21. Estadística e histograma de la emisora ALFAA*



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -9.07% y 14.51%.

CuadroA22. Estadística e histograma de la emisora ASURB*

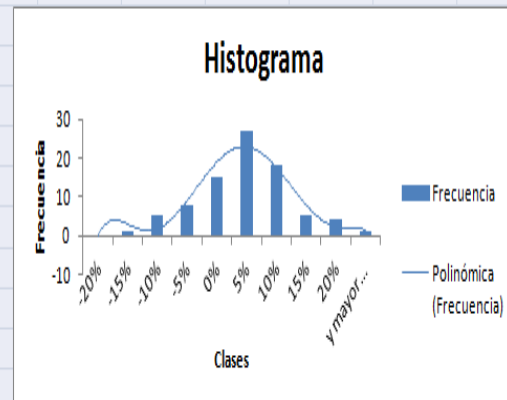
	ASURB		ASURB	Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	-4.78%			-20%	-20%	2
feb-06	8.02%	Media	2.39%	-15%	-15%	1
mar-06	3.52%	Error típico	0.01040469	-10%	-10%	3
abr-06	17.28%	Mediana	0.0311292	-5%	-5%	11
may-06	-8.73%	Moda	#N/A	0%	0%	16
jun-06	-0.34%	Desviación estándar	9.54%	5%	5%	20
jul-06	-2.98%	Varianza de la muestra	0.00909364	10%	10%	17
ago-06	2.72%	Curtosis	2.28003645	15%	15%	8
Set-6	7.65%	Coficiente de asimetría	0.30803966	20%	20%	4
oct-06	-0.56%	Rango	0.62631168	y mayor...		2
nov-06	18.68%	Mínimo	-0.23365708			84
Dec-6	-5.49%	Máximo	0.3926546			
ene-07	3.80%	Suma	2.00694237			
feb-07	4.44%	Cuenta	84			
mar-07	5.17%	Mayor (1)	0.3926546			
abr-07	1.13%	Menor(1)	-0.23365708			
may-07	4.88%	Nivel de confianza(95.0%)	2.07%			
jun-07	3.73%					
jul-07	1.66%	Límite inferior	-7.15%			
ago-07	-4.98%	Límite superior	11.93%			
Set-7	-0.86%					
nov-12	5.09%					
dic-12	8.06%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -7.15% y 11.93%.

CuadroA23. Estadística e histograma de la emisora BIMBOA*

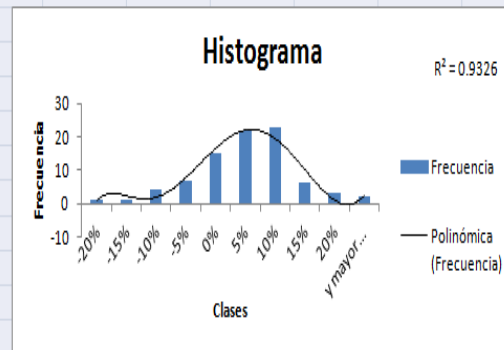
	BIMBOA	BIMBOA		Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	2.97%			-20%	-20%	0
feb-06	-2.70%	Media	1.85%	-15%	-15%	1
mar-06	-3.72%	Error típico	0.00824487	-10%	-10%	5
abr-06	-3.11%	Mediana	0.02277101	-5%	-5%	8
may-06	-4.68%	Moda	#N/A	0%	0%	15
jun-06	2.18%	Desviación estándar	7.56%	5%	5%	27
jul-06	3.91%	Varianza de la muestra	0.00571015	10%	10%	18
ago-06	2.48%	Curtosis	0.55227157	15%	15%	5
Set-6	7.24%	Coficiente de asimetría	0.1708381	20%	20%	4
oct-06	11.84%	Rango	0.38540628		y mayor...	1
nov-06	5.32%	Mínimo	-0.16300331			84
Dec-6	19.89%	Máximo	0.22240297			
ene-07	2.04%	Suma	1.55584616			
feb-07	-5.86%	Cuenta	84			
mar-07	7.08%	Mayor (1)	0.22240297			
abr-07	6.61%	Menor(1)	-0.16300331			
may-07	17.28%	Nivel de confianza(95.0%)	1.64%			
jun-07	-3.33%					
jul-07	-7.93%	Límite inferior	-5.70%			
ago-07	5.83%	Límite superior	9.41%			
Set-7	-5.99%					
nov-12	0.10%					
dic-12	6.36%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -5.70% y 9.41%.

CuadroA24. Estadística e histograma de la emisora KOF*

	KOF		KOF	Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	7.80%			-20%	-20%	1
feb-06	1.53%	Media	0.02730907	-15%	-15%	1
mar-06	14.47%	Error típico	0.00923957	-10%	-10%	4
abr-06	-2.36%	Mediana	0.02679256	-5%	-5%	7
may-06	-1.80%	Moda	#N/A	0%	0%	15
jun-06	-3.10%	Desviación estándar	0.08468207	5%	5%	22
jul-06	-1.43%	Varianza de la muestra	0.00717105	10%	10%	23
ago-06	-3.27%	Curtosis	1.33573046	15%	15%	6
Set-6	7.08%	Coficiente de asimetría	-0.18395914	20%	20%	3
oct-06	7.99%	Rango	0.5327012		y mayor...	2
nov-06	6.07%	Mínimo	-0.24896639			84
Dec-6	4.80%	Máximo	0.28373481			
ene-07	6.99%	Suma	2.29396222			
feb-07	-12.26%	Cuenta	84			
mar-07	3.69%	Mayor (1)	0.28373481			
abr-07	6.48%	Menor(1)	-0.24896639			
may-07	2.11%	Nivel de confianza(95.0%)	0.01837714			
jun-07	11.26%					
jul-07	4.56%	Límite inferior	-5.74%			
ago-07	-10.98%	Límite superior	11.20%			
Set-7	5.44%					
oct-07	5.48%					
nov-12	10.79%					
dic-12	1.37%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -5.74% y 11.20%.

CuadroA25. Estadística e histograma de la emisora ELEKTRA*

	ELEKTRA*	ELEKTRA*		Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	10.38%			-20%	-0.2	5
feb-06	14.13%	Media	3.41%	-15%	-0.15	3
mar-06	-6.27%	Error típico	0.01712613	-10%	-0.1	4
abr-06	8.79%	Mediana	0.02613898	-5%	-0.05	6
may-06	1.57%	Moda	#N/A	0%	0	9
jun-06	-11.75%	Desviación e	15.70%	5%	0.05	25
jul-06	0.78%	Varianza de	0.02463756	10%	0.1	10
ago-06	-1.83%	Curtosis	2.35382119	15%	0.15	8
Set-6	-0.13%	Coeficiente	0.1458121	20%	0.2	5
oct-06	7.93%	Rango	0.99071929		y mayor...	9
nov-06	0.95%	Mínimo	-0.4416648			84
Dec-6	13.74%	Máximo	0.54905449			
ene-07	22.00%	Suma	2.86412428			
feb-07	5.66%	Cuenta	84			
mar-07	2.46%	Mayor (1)	0.54905449			
abr-07	4.96%	Menor(1)	-0.4416648			
may-07	15.94%	Nivel de con	3.41%			
jun-07	-9.98%					
jul-07	13.96%	Límite inferi	-12.29%			
ago-07	2.45%	Límite super	19.11%			
Set-7	1.73%					
nov-12	0.64%					
dic-12	2.15%					

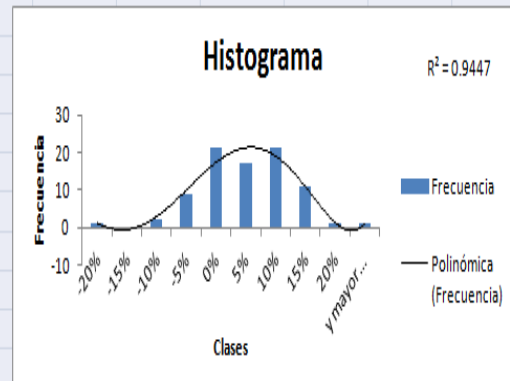
Histograma R² = 0.7026

El gráfico muestra la distribución de los rendimientos mensuales de ELEKTRA* en 2006 y 2007. El eje horizontal (Clases) muestra intervalos de rendimiento desde -0.2 hasta 0.2, más una categoría 'y mayor...'. El eje vertical (Frecuencia) muestra el número de observaciones en cada clase, con un máximo de 25 en la clase 0.05. Una curva polinómica se superpone a las barras para representar un ajuste estadístico.

Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -12.29% y 19.11%.

CuadroA26. Estadística e histograma de la emisora FEMSAUBD*.

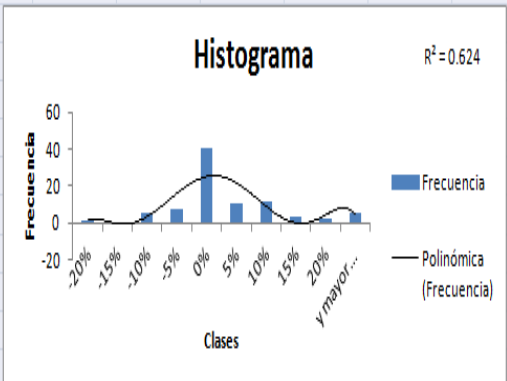
	FEMSAUBD	FEMSAUBD	Clases	Clases	Frecuencia	
ene-06	6.38%		-20%	-20%	1	
feb-06	10.21%	Media	0.02685693	-15%	-15%	0
mar-06	10.05%	Error típico	0.00780154	-10%	-10%	2
abr-06	3.08%	Mediana	0.03257502	-5%	-5%	9
may-06	-5.39%	Moda	#N/A	0%	0%	21
jun-06	2.99%	Desviación estándar	0.0715023	5%	5%	17
jul-06	1.46%	Varianza de la muestra	0.00511258	10%	10%	21
ago-06	6.77%	Curtosis	0.53747888	15%	15%	11
Set-6	3.83%	Coefficiente de asimetría	-0.31317801	20%	20%	1
oct-06	-2.44%	Rango	0.40985307	y mayor...	1	
nov-06	10.98%	Mínimo	-0.20707071		84	
Dec-6	8.29%	Máximo	0.20278236			
ene-07	5.66%	Suma	2.25598236			
feb-07	-6.53%	Cuenta	84			
mar-07	-1.29%	Mayor (1)	0.20278236			
abr-07	-3.43%	Menor(1)	-0.20707071			
may-07	14.90%	Nivel de confianza(95.0%)	0.01551695			
jun-07	-0.70%					
jul-07	-4.24%	Límite inferior	-4.46%			
ago-07	-5.47%	Límite superior	9.84%			
Set-7	6.17%					
nov-12	7.43%					
dic-12	1.86%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -4.46% y 9.84%.

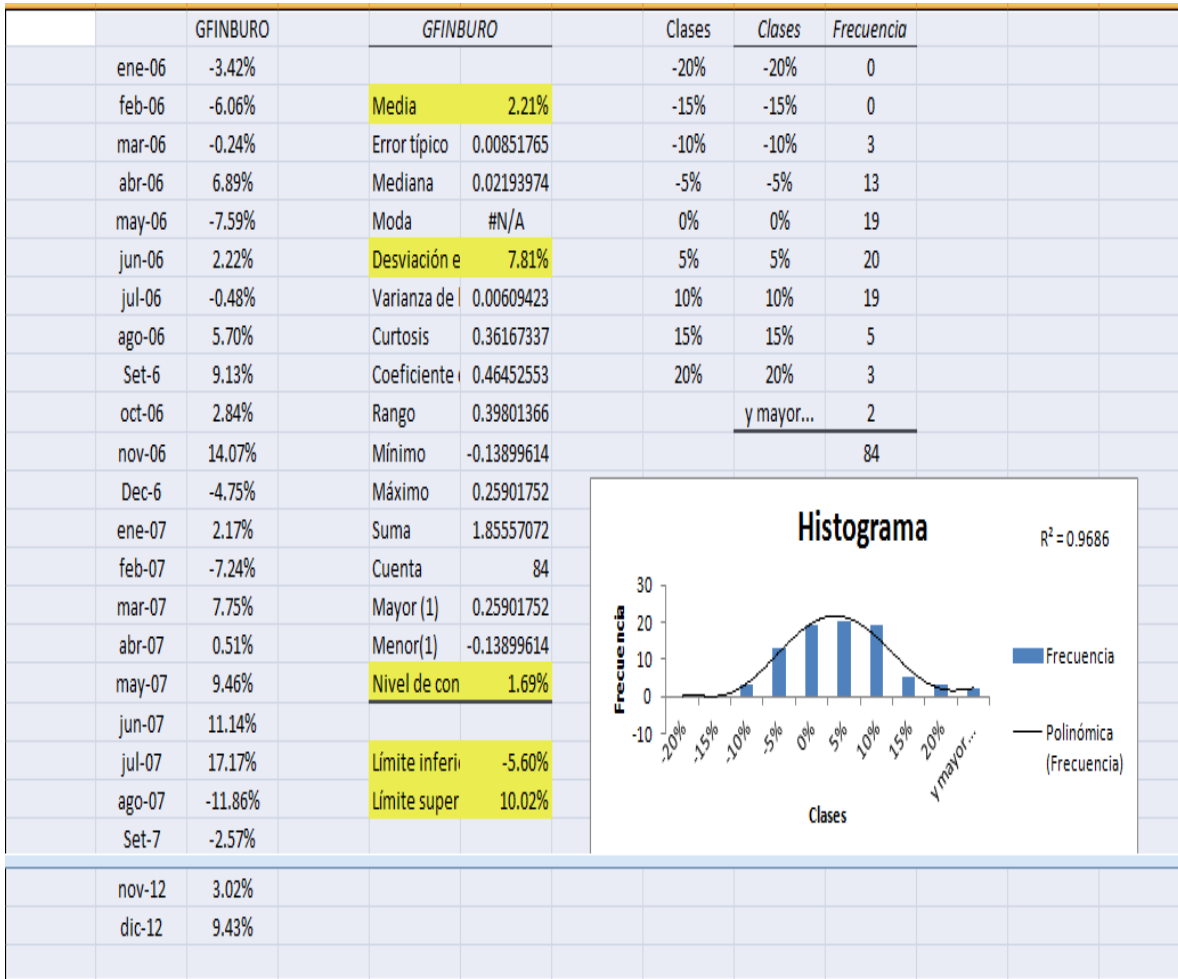
CuadroA27. Estadística e histograma de la emisora LABB*.

	LABB	LABB	Clases	Clases	Frecuencia	
ene-06	0.00%		-20%	-20%	1	
feb-06	0.00%	Media	1.95%	-15%	-15%	0
mar-06	0.00%	Error típico	0.0111685	-10%	-10%	5
abr-06	0.00%	Mediana	0	-5%	-5%	7
may-06	0.00%	Moda	0	0%	0%	40
jun-06	0.00%	Desviación estándar	10.24%	5%	5%	10
jul-06	0.00%	Varianza de la muestra	0.01047777	10%	10%	11
ago-06	0.00%	Curtosis	5.54203981	15%	15%	3
Set-6	0.00%	Coficiente de asimetría	1.5297177	20%	20%	2
oct-06	0.00%	Rango	0.71744469	y mayor...	5	
nov-06	0.00%	Mínimo	-0.2659809		84	
Dec-6	0.00%	Máximo	0.45146379			
ene-07	0.00%	Suma	1.64095024			
feb-07	0.00%	Cuenta	84			
mar-07	0.00%	Mayor (1)	0.45146379			
abr-07	0.00%	Menor(1)	-0.2659809			
may-07	0.00%	Nivel de confianza(95.0%)	2.22%			
jun-07	0.00%					
jul-07	0.00%	Límite inferior	-8.28%			
ago-07	0.00%	Límite superior	12.19%			
Set-7	0.00%					
nov-12	-1.83%					
dic-12	6.22%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -8.28% y 12.19%.

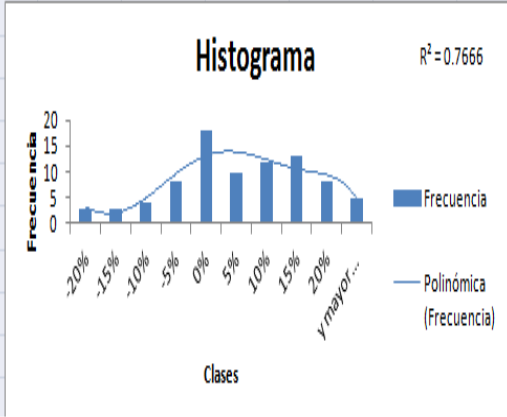
CuadroA28. Estadística e histograma de la emisora GFINBURO*.



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -5.60% y 10.02%.

CuadroA29. Estadística e histograma de la emisora GMEXICOB*.

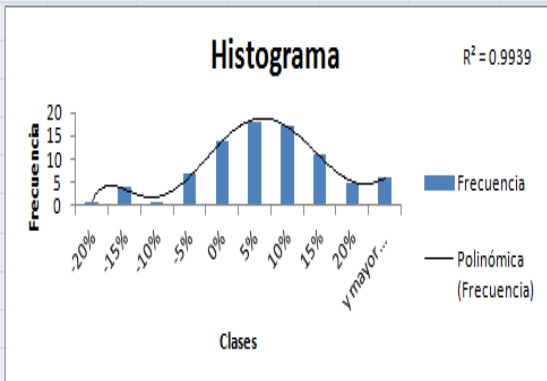
	GMEXICOB	GMEXICOB	Clases	Clases	Frecuencia	
ene-06	18.02%		-20%	-20%	3	
feb-06	-6.41%	Media	3.23%	-15%	-15%	3
mar-06	15.20%	Error típico	0.0129612	-10%	-10%	4
abr-06	25.39%	Mediana	0.03492079	-5%	-5%	8
may-06	-15.35%	Moda	#N/A	0%	0%	18
jun-06	0.06%	Desviación estándar	11.88%	5%	5%	10
jul-06	11.59%	Varianza de la muestra	0.01411138	10%	10%	12
ago-06	-1.81%	Curtosis	0.32541547	15%	15%	13
Set-6	-1.24%	Coficiente de asimetría	-0.27662545	20%	20%	8
oct-06	9.37%	Rango	0.61854988	y mayor...	5	
nov-06	7.51%	Mínimo	-0.32153392		84	
Dec-6	-0.60%	Máximo	0.29701596			
ene-07	14.22%	Suma	2.71007082			
feb-07	9.90%	Cuenta	84			
mar-07	5.15%	Mayor (1)	0.29701596			
abr-07	14.15%	Menor(1)	-0.32153392			
may-07	10.45%	Nivel de confianza(95.0%)	2.58%			
jun-07	3.58%					
jul-07	17.16%	Límite inferior	-8.65%			
ago-07	-8.04%	Límite superior	15.11%			
Set-7	13.78%					
nov-12	0.19%					
dic-12	11.64%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -8.65% y 15.11%.

CuadroA30. Estadística e histograma de la emisora MEXCHEM*.

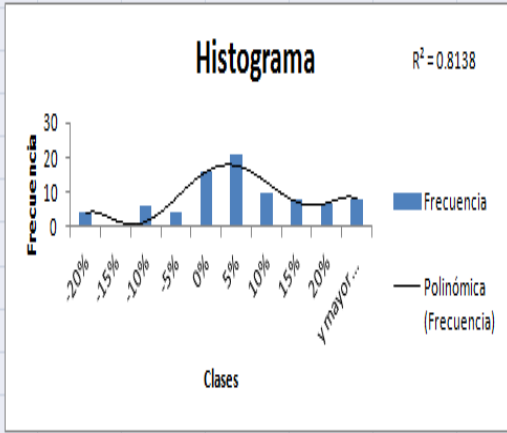
	MEXCHEM*	MEXCHEM*	Clases	Clases	Frecuencia
ene-06	11.30%		-20%	-20%	1
feb-06	7.25%	Media 4.24%	-15%	-15%	4
mar-06	-5.41%	Error típico 0.01169853	-10%	-10%	1
abr-06	8.98%	Mediana 0.04298115	-5%	-5%	7
may-06	-0.99%	Moda #N/A	0%	0%	14
jun-06	-10.67%	Desviación e 10.72%	5%	5%	18
jul-06	14.93%	Varianza de 0.01149587	10%	10%	17
ago-06	-3.92%	Curtosis 2.12392288	15%	15%	11
Set-6	-4.76%	Coficiente -0.28817028	20%	20%	5
oct-06	12.22%	Rango 0.73034119	y mayor...		6
nov-06	6.85%	Mínimo -0.35748028			84
Dec-6	13.01%	Máximo 0.3728609			
ene-07	7.87%	Suma 3.56499548			
feb-07	17.46%	Cuenta 84			
mar-07	21.39%	Mayor (1) 0.3728609			
abr-07	18.28%	Menor(1) -0.35748028			
may-07	2.90%	Nivel de con 2.33%			
jun-07	3.29%				
jul-07	8.32%	Límite inferi -6.48%			
ago-07	-8.65%	Límite super 14.97%			
Set-7	14.38%				
nov-12	2.71%				
dic-12	8.16%				



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -6.48% y 14.97%.

CuadroA31. Estadística e histograma de la emisora PEÑOLES*.

	PE&OLES*	PE&OLES*	Clases	Clases	Frecuencia	
ene-06	18.66%		-20%	-20%	4	
feb-06	-4.61%	Media	4.08%	-15%	-15%	0
mar-06	28.52%	Error típico	0.01435898	-10%	-10%	6
abr-06	16.44%	Mediana	0.03263699	-5%	-5%	4
may-06	-23.66%	Moda	#N/A	0%	0%	16
jun-06	-4.33%	Desviación estándar	13.16%	5%	5%	21
jul-06	20.38%	Varianza de la muestra	0.01731914	10%	10%	10
ago-06	5.67%	Curtosis	1.82682406	15%	15%	8
Set-6	-8.27%	Coficiente de asimetría	0.21475013	20%	20%	7
oct-06	4.50%	Rango	0.82644776	y mayor...	8	
nov-06	10.04%	Mínimo	-0.36520241		84	
Dec-6	1.22%	Máximo	0.46124535			
ene-07	5.51%	Suma	3.42576721			
feb-07	3.82%	Cuenta	84			
mar-07	17.60%	Mayor (1)	0.46124535			
abr-07	5.84%	Menor(1)	-0.36520241			
may-07	-1.69%	Nivel de confianza(95.0%)	2.86%			
jun-07	1.03%					
jul-07	11.78%	Límite inferior	-9.08%			
ago-07	2.28%	Límite superior	17.24%			
Set-7	24.88%					
nov-12	-1.35%					
dic-12	-0.59%					



Existe una probabilidad 68% de que el rendimiento mensual esté entre -9.08% y 17.24%.

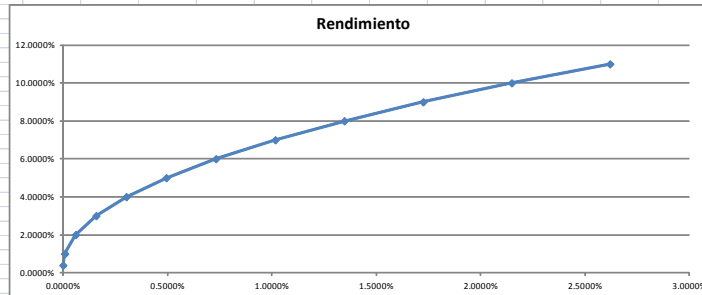
ANEXO B

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SHARPE

El cuadroB1 presenta las fronteras eficientes con ventas en corto (CVC), sin ventas en corto (SVC) y con restricciones, incluyendo CETE-28 D, para calcular el Índice Sharpe. Con Solver se efectuó la frontera eficiente con ventas en corto (CVC), incluyendo CETE-28D.

CuadroB1. Frontera eficiente con ventas en corto, incluyendo CETE-28D.

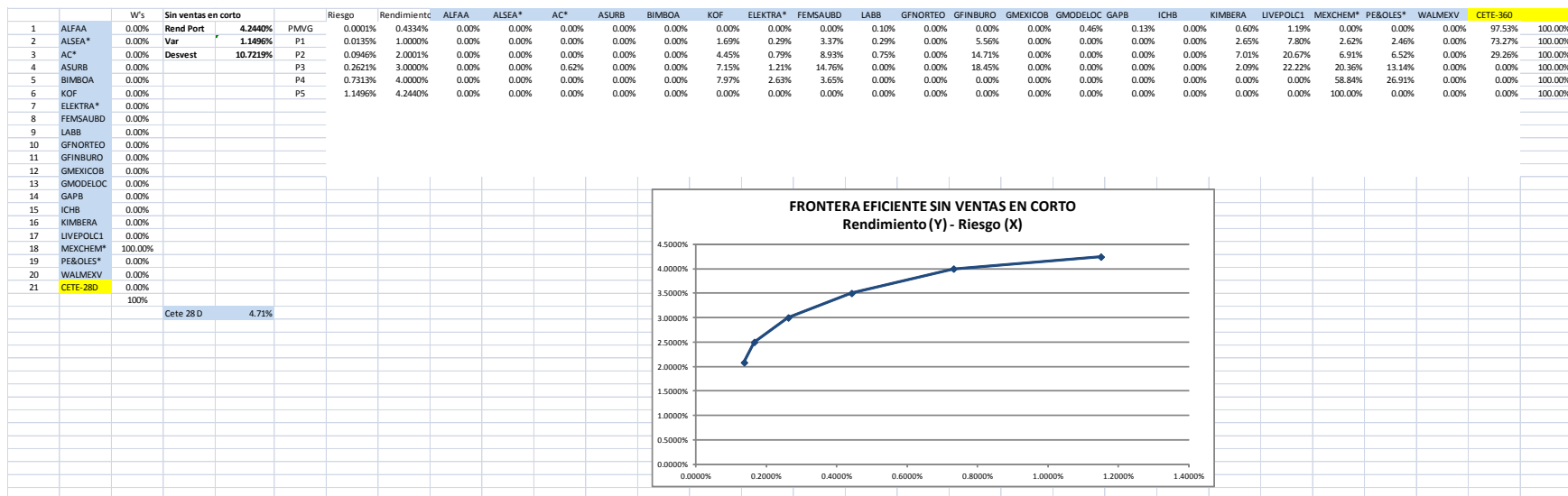
	W's	Con ventas en corto	Riesgo	Rendimiento	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV	CETE-28D					
1	ALFAA	-56.03%	Rend Port	16.0000%	PMVG	0.0000%	0.3928%	0.00%	0.01%	0.00%	-0.01%	0.00%	0.01%	-0.01%	0.01%	-0.01%	0.00%	0.01%	-0.01%	0.02%	-0.01%	0.00%	0.01%	-0.03%	100.00%	100.00%				
2	ALISSA*	-80.16%	Var	5.6695%	P1	0.0066%	1.0001%	-2.19%	-3.13%	-0.45%	2.46%	1.15%	-0.18%	0.49%	5.89%	3.60%	-4.46%	6.79%	0.29%	0.05%	-1.10%	-1.01%	3.76%	8.48%	3.37%	3.96%	-4.14%	76.35%	100.00%	
3	ACT*	-11.70%	Desvest	23.8108%	P2	0.0002%	2.0001%	-5.77%	-8.26%	-1.20%	6.53%	3.04%	-0.46%	1.30%	15.57%	9.52%	-11.82%	17.98%	0.77%	0.14%	-2.90%	-2.69%	9.96%	22.46%	8.92%	10.46%	-10.95%	37.41%	100.00%	
4	ASURB	63.16%			P3	0.1582%	3.0001%	-9.36%	-13.40%	-1.95%	10.58%	4.93%	-0.77%	2.11%	25.27%	15.44%	-19.16%	29.14%	1.24%	0.22%	-4.69%	-4.36%	16.16%	36.41%	14.47%	16.98%	-17.77%	-1.51%	100.00%	
5	BIMBOA	29.63%			P4	0.3029%	4.0000%	-12.93%	-18.52%	-2.71%	14.62%	6.81%	-1.02%	2.91%	34.92%	21.34%	-26.52%	40.37%	1.72%	0.31%	-6.56%	-6.04%	22.39%	50.36%	20.02%	23.51%	-24.55%	-40.43%	100.00%	
6	KOF	-4.56%			P5	0.4941%	5.0001%	-16.52%	-23.67%	-3.46%	18.67%	8.71%	-1.33%	3.71%	44.63%	27.27%	-33.86%	51.56%	2.19%	0.39%	-8.35%	-7.70%	28.59%	64.31%	25.57%	30.03%	-31.38%	-79.35%	100.00%	
7	ELEKTRA*	12.52%			P6	0.7318%	6.0000%	-20.11%	-28.81%	-4.20%	22.71%	10.60%	-1.63%	4.52%	54.33%	33.19%	-41.20%	62.74%	2.66%	0.47%	-10.15%	-9.37%	34.78%	78.26%	31.12%	36.56%	-38.21%	-118.27%	100.00%	
8	FEMSAUBD	151.29%			P7	1.0161%	7.0001%	-23.71%	-33.95%	-4.95%	26.76%	12.50%	-1.93%	5.32%	64.04%	39.12%	-48.55%	73.92%	3.13%	0.55%	-11.94%	-11.04%	40.98%	92.21%	36.67%	43.08%	-45.03%	-157.19%	100.00%	
9	LABB	92.36%			P8	1.3470%	8.0000%	-27.30%	-39.01%	-5.75%	30.77%	14.47%	-2.13%	6.08%	73.64%	44.96%	-55.92%	85.10%	3.51%	0.53%	-13.72%	-12.71%	47.19%	106.25%	42.27%	49.68%	-51.83%	-196.07%	100.00%	
10	GFNORTEO	-114.65%			P9	1.7244%	9.0000%	-30.89%	-44.16%	-6.49%	34.81%	16.36%	-2.44%	6.88%	83.35%	50.88%	-63.27%	96.29%	3.98%	0.61%	-15.52%	-14.37%	53.39%	120.20%	47.82%	56.20%	-58.66%	-234.99%	100.00%	
11	GFINBURO	174.58%			P10	2.1483%	10.0001%	-34.48%	-49.30%	-7.24%	38.86%	18.26%	-2.74%	7.69%	93.06%	56.81%	-70.61%	107.47%	4.45%	0.69%	-17.31%	-16.04%	59.58%	134.15%	53.37%	62.72%	-65.49%	-273.91%	100.00%	
12	GMEXICOB	7.26%			P11	2.6189%	11.0000%	-38.07%	-54.44%	-7.98%	42.91%	20.15%	-3.04%	8.50%	102.77%	62.73%	-77.95%	118.66%	4.92%	0.75%	-19.11%	-17.71%	65.78%	148.10%	58.93%	69.25%	-72.91%	-312.83%	100.00%	
13	GMODELOC	1.17%			P12	3.1359%	12.0001%	-41.66%	-59.59%	-8.73%	46.96%	22.05%	-3.35%	9.30%	112.47%	68.66%	-85.29%	129.84%	5.39%	0.85%	-20.90%	-19.38%	71.97%	162.05%	64.48%	75.77%	-79.14%	-351.75%	100.00%	
14	GAPB	-28.08%			P13	3.6995%	13.0000%	-45.25%	-64.73%	-9.47%	51.01%	23.94%	-3.65%	10.11%	122.18%	74.58%	-92.63%	141.02%	5.86%	0.93%	-22.70%	-21.05%	78.16%	176.00%	70.03%	82.30%	-85.97%	-390.67%	100.00%	
15	ICHB	-26.06%			P14	4.3096%	14.0000%	-48.85%	-69.87%	-10.21%	55.06%	25.84%	-3.95%	10.91%	131.88%	80.50%	-99.97%	152.21%	6.33%	1.01%	-24.49%	-22.72%	84.36%	189.95%	75.58%	88.82%	-92.79%	-429.59%	100.00%	
16	KIMBERA	96.75%			P15	4.9664%	15.0001%	-52.44%	-75.02%	-10.96%	59.11%	27.73%	-4.26%	11.72%	141.59%	86.43%	-107.31%	163.39%	6.79%	1.09%	-26.28%	-24.39%	90.55%	203.90%	81.13%	95.34%	-99.62%	-468.52%	100.00%	
17	LIVEPOLC1	217.85%			P16	5.6695%	16.0000%	-56.03%	-80.16%	-11.70%	63.16%	29.63%	-4.56%	12.52%	151.29%	92.36%	-114.65%	174.58%	7.26%	1.17%	-28.08%	-26.06%	96.75%	217.85%	86.68%	101.87%	-106.45%	-507.43%	100.00%	
18	MEXCHEM*	86.68%																												
19	PE&OLES*	101.87%																												
20	WALMEXV	-106.45%																												
21	CETE-28D	-507.43%																												
		100.00%																												
			Cete 28D	4.71%																										



Formación de portafolios globales de inversión

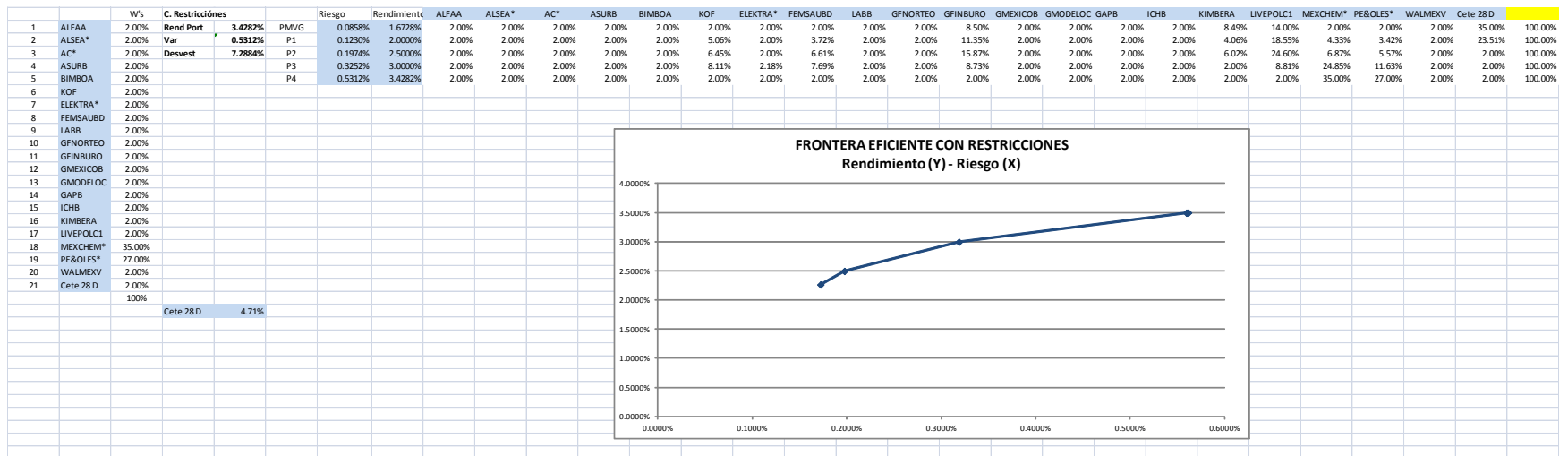
Con Solver se efectuó la frontera eficiente sin ventas en corto (SVC), incluyendo CETE-28D.

CuadroB2. Frontera eficiente sin ventas en corto.

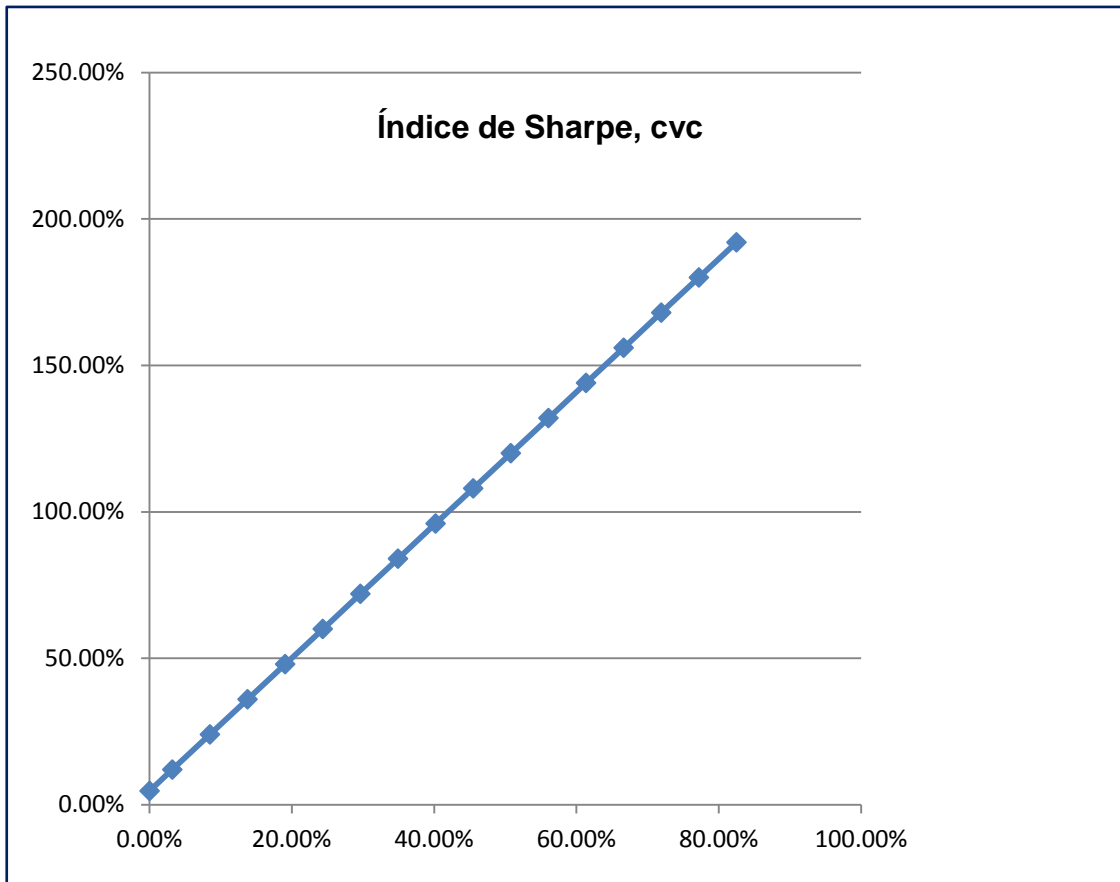


Con Solver se efectuó la frontera eficiente con restricciones, incluyendo CETE-28D.

CuadroB3. Frontera eficiente con restricciones



La gráfica del Índice de Sharpe para la frontera eficiente con ventas en corto (CVC) es la siguiente:



Gráfica B1. Índice de Sharpe.

ANEXO C

APLICACIÓN DEL CAPITAL ASSET PRICING MODEL

Elementos empleados en la aplicación de Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharp, y riesgo diversificable:

CuadroC1. Cálculo del coeficiente Beta (β), en el período dic-11 a dic-12

	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFINBURO	GMEXICOB	GMODELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLC1	MEXCHEM*	PE&OLES*	WALMEXV	IPyC
ene-12	12.60%	4.40%	1.55%	8.90%	1.86%	-3.79%	-17.67%	-5.86%	6.01%	22.73%	4.52%	13.82%	-8.70%	3.43%	2.79%	-1.75%	-1.03%	2.87%	2.65%	5.34%	0.93%
feb-12	0.23%	13.88%	-1.36%	3.51%	-0.14%	-0.44%	-1.82%	3.44%	-14.48%	1.47%	-6.75%	-1.52%	4.04%	-1.64%	6.80%	-3.91%	3.29%	2.77%	2.22%	-0.50%	1.05%
mar-12	8.88%	8.72%	2.57%	-0.52%	3.04%	6.91%	7.82%	11.50%	-4.62%	8.45%	5.44%	-0.32%	6.14%	-1.60%	19.02%	21.33%	2.81%	6.50%	-2.67%	7.46%	4.51%
abr-12	1.05%	0.63%	11.27%	20.53%	4.50%	1.83%	-33.16%	4.96%	-1.46%	10.76%	8.42%	-0.42%	7.93%	6.92%	-3.67%	-6.51%	-1.49%	-1.60%	-1.84%	-12.22%	-0.15%
may-12	-3.33%	-6.00%	7.13%	-2.56%	0.32%	22.17%	-36.63%	6.55%	9.44%	1.91%	5.11%	-4.94%	8.19%	3.79%	-2.47%	-5.91%	0.15%	5.20%	-7.33%	-6.93%	-4.02%
jun-12	18.63%	6.26%	9.10%	0.81%	5.17%	5.05%	5.75%	5.51%	4.89%	7.83%	2.09%	4.90%	18.53%	3.98%	3.66%	4.88%	8.60%	15.27%	4.79%	3.12%	6.14%
jul-12	0.27%	3.03%	7.94%	13.71%	1.13%	-15.07%	16.45%	-4.39%	1.63%	2.98%	14.21%	-5.83%	1.66%	-0.97%	12.21%	7.29%	-7.32%	10.13%	-4.61%	5.37%	1.26%
ago-12	-2.24%	2.89%	-1.03%	-6.54%	-13.35%	8.60%	-15.31%	-2.29%	-1.08%	-5.53%	3.23%	6.02%	-0.45%	-0.44%	8.31%	-4.14%	3.01%	-6.52%	-1.70%	-6.58%	-3.15%
Set-12	13.67%	6.09%	10.44%	2.63%	11.64%	3.49%	-0.86%	6.63%	-6.15%	8.16%	0.73%	8.59%	-2.81%	7.47%	5.39%	15.38%	6.10%	4.12%	17.71%	2.90%	3.49%
oct-12	1.26%	4.94%	3.84%	11.25%	-4.90%	0.82%	2.60%	-0.56%	5.26%	0.05%	-3.39%	-1.13%	-0.54%	16.28%	-0.65%	4.24%	3.55%	5.79%	3.30%	6.41%	2.01%
nov-12	11.43%	7.47%	-0.86%	5.09%	0.10%	10.79%	0.64%	7.43%	-1.83%	1.81%	3.02%	0.19%	0.41%	5.09%	8.08%	-1.26%	3.96%	2.71%	-1.35%	5.29%	0.51%
dic-12	4.55%	10.66%	1.03%	8.06%	6.36%	1.37%	2.15%	1.86%	6.22%	9.97%	9.43%	11.64%	-0.58%	10.29%	14.09%	4.47%	7.02%	8.16%	-0.59%	3.52%	4.51%
Betas	1.6785	1.0838	0.2512	0.3794	1.2532	-1.1090	3.8448	0.4305	-0.2191	0.9446	-0.0552	0.6958	0.4541	0.3540	0.9781	1.9997	0.7016	1.2630	1.0133	1.3690	1.0000

Formación de portafolios globales de inversión

Cuadro C2. Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharpe, y riesgo diversificable.

PORT CVC	Betas /	1.6785	1.0838	0.2512	0.3794	1.2532	-1.1090	3.8448	0.4305	-0.2191	0.9446	-0.0552	0.6958	0.4541	0.3540	0.9781	1.9997	0.7016	1.2630	1.0133	1.3690	Rend. Real	Desvest	Desvest/Rend	Beta	CAPM	Rend. Esp.	Rend x riesgo	Beta	CAPM	Rend. Real	Rend x riesgo		
Riesgo	Rendimiento	ALFAA	ALSEA*	AC*	ASURB	BIMBOA	KOF	ELEKTRA*	FEMSAUBD	LABB	GFNORTEO	GFNBURD	GMEXCIBO	GMDOELOC	GAPB	ICHB	KIMBERA	LIVEPOLCI	MEXCHEM*	PECOLES*	WALMEXV	annual	annual	annual	annual	Ks	Annual	Rend. diversificable	Annual	Ks	Annual	diversificabl		
PMVG	0.02971%	2.0153%	-14.69%	-10.89%	-6.11%	2.95%	-7.13%	0.50%	14.69%	13.32%	-6.22%	21.27%	0.54%	17.56%	6.19%	0.35%	17.36%	42.10%	-2.36%	4.90%	2.01%	100.00%	13.58%	19.51%	1.4373	0.5378	11.81%	24.18%	12.37%	0.5378	11.81%	13.58%	1.76%	
P1	0.1583%	3.0000%	-9.00%	-13.30%	-1.74%	10.71%	4.93%	-0.52%	2.12%	25.34%	15.29%	-19.40%	29.03%	1.23%	-0.50%	-5.04%	-4.47%	15.84%	35.55%	14.95%	17.24%	-18.29%	100.00%	15.76%	19.86%	1.2597	0.3907	9.87%	36.00%	26.13%	0.3907	9.87%	15.76%	5.89%
P2	0.3459%	4.0001%	-3.24%	-15.76%	2.70%	18.59%	6.20%	6.19%	3.78%	36.18%	17.30%	-32.75%	36.91%	1.94%	-18.85%	-16.46%	-9.35%	14.30%	28.95%	32.50%	29.77%	-38.92%	100.00%	17.98%	20.21%	1.1242	0.2415	7.90%	48.00%	40.10%	0.2415	7.90%	17.98%	10.08%
P3	0.6600%	5.0000%	2.51%	-18.21%	7.17%	26.44%	7.51%	12.85%	5.44%	47.01%	19.30%	-46.14%	44.79%	2.64%	-37.20%	-27.88%	-14.15%	12.74%	22.37%	50.06%	42.32%	-59.55%	100.00%	20.19%	20.55%	1.0177	0.0932	5.94%	60.00%	54.06%	0.0932	5.94%	20.19%	14.25%
P4	1.1004%	6.0000%	8.27%	-20.67%	11.61%	34.32%	8.78%	19.56%	7.10%	57.84%	21.30%	-59.49%	52.67%	3.94%	-55.55%	-39.30%	-19.04%	11.20%	15.77%	67.61%	54.85%	-80.19%	100.00%	22.40%	20.90%	0.9329	-0.0561	3.97%	72.00%	68.03%	-0.0561	3.97%	22.40%	18.43%
P5	1.6673%	7.0000%	14.04%	-23.13%	16.05%	42.21%	10.05%	26.27%	8.76%	68.68%	23.31%	-72.84%	60.55%	4.05%	-73.89%	-50.73%	-23.92%	9.66%	9.17%	85.17%	67.37%	-100.82%	100.00%	24.62%	21.25%	0.8633	-0.2053	2.00%	84.00%	82.00%	-0.2053	2.00%	24.62%	22.62%
P6	2.3606%	8.0000%	19.83%	-25.65%	20.43%	50.08%	11.45%	32.90%	10.39%	79.49%	25.35%	-86.25%	68.41%	4.78%	-92.21%	-62.06%	-28.79%	8.02%	2.61%	102.74%	79.96%	-121.46%	100.00%	26.74%	21.58%	0.8069	-0.3546	0.03%	96.00%	95.97%	-0.3546	0.03%	26.74%	26.72%
P7	3.1804%	9.0001%	25.61%	-28.07%	24.90%	57.98%	12.67%	39.61%	12.08%	90.31%	27.35%	-99.58%	76.30%	5.48%	-110.59%	-73.51%	-33.70%	6.50%	-4.00%	120.28%	92.47%	-142.09%	100.00%	28.97%	21.94%	0.7576	-0.5026	-1.93%	108.00%	109.93%	-0.5026	-1.93%	28.97%	30.90%
P8	4.1264%	10.0000%	31.35%	-30.60%	29.38%	65.86%	13.94%	46.34%	13.76%	101.16%	29.37%	-113.00%	84.20%	6.14%	-128.90%	-84.91%	-38.56%	4.92%	-10.56%	137.84%	104.99%	-162.72%	100.00%	31.11%	22.29%	0.7165	-0.6536	-3.92%	120.00%	123.92%	-0.6536	-3.92%	31.11%	35.04%
P9	5.1990%	11.0000%	37.11%	-33.07%	33.77%	73.71%	15.27%	53.06%	15.37%	112.01%	31.39%	-126.34%	92.06%	6.89%	-147.24%	-96.33%	-43.45%	3.39%	-17.18%	155.39%	117.56%	-183.37%	100.00%	33.32%	22.63%	0.6793	-0.8037	-5.91%	132.00%	137.91%	-0.8037	-5.91%	33.32%	39.22%
P10	6.3979%	12.0000%	42.88%	-35.52%	38.26%	81.64%	16.46%	59.72%	17.05%	122.78%	33.38%	-139.70%	99.94%	7.56%	-165.56%	-107.72%	-48.32%	1.80%	-23.73%	173.01%	130.03%	-209.97%	100.00%	35.60%	22.98%	0.6455	-0.9523	-7.87%	144.00%	151.87%	-0.9523	-7.87%	35.60%	43.47%
P11	7.7233%	13.0000%	48.63%	-37.99%	42.67%	89.51%	17.79%	66.44%	18.69%	133.64%	35.41%	-153.06%	107.82%	8.28%	-183.92%	-119.14%	-53.21%	0.26%	-30.34%	190.54%	142.60%	-224.63%	100.00%	37.76%	23.33%	0.6177	-1.1024	-9.85%	156.00%	165.85%	-1.1024	-9.85%	37.76%	47.61%
P12	9.1751%	14.0000%	54.40%	-40.45%	47.12%	97.39%	19.05%	73.15%	20.35%	144.47%	37.41%	-166.41%	115.70%	8.99%	-202.26%	-130.56%	-58.09%	-1.28%	-36.93%	208.10%	155.12%	-245.26%	100.00%	39.98%	23.68%	0.5922	-1.2516	-11.82%	168.00%	179.82%	-1.2516	-11.82%	39.98%	51.81%
P13	10.7533%	15.0000%	60.16%	-42.91%	51.54%	105.27%	20.34%	79.85%	22.00%	155.31%	39.42%	-179.76%	123.58%	9.70%	-220.60%	-141.99%	-62.98%	-2.81%	-43.53%	225.66%	167.65%	-265.90%	100.00%	42.19%	24.03%	0.5695	-1.4009	-13.80%	180.00%	193.80%	-1.4009	-13.80%	42.19%	55.98%
P14	12.4579%	16.0000%	65.93%	-45.37%	55.99%	113.16%	21.60%	86.56%	23.66%	166.15%	41.43%	-193.11%	131.46%	10.41%	-238.95%	-153.41%	-67.86%	-4.36%	-50.13%	243.22%	180.17%	-286.54%	100.00%	44.40%	24.38%	0.5490	-1.5501	-15.77%	192.00%	207.77%	-1.5501	-15.77%	44.40%	60.17%
P15	14.2891%	17.0001%	71.64%	-47.86%	60.35%	121.12%	22.89%	99.24%	25.38%	176.93%	43.57%	-206.50%	139.46%	11.09%	-257.10%	-164.87%	-72.59%	-6.21%	-56.78%	260.81%	192.65%	-307.22%	100.00%	46.62%	24.74%	0.5306	-1.7039	-17.80%	204.00%	221.80%	-1.7039	-17.80%	46.62%	64.42%
P16	16.2465%	18.0001%	77.41%	-50.32%	64.78%	129.01%	24.17%	99.95%	27.03%	187.77%	45.58%	-219.86%	147.34%	11.80%	-275.44%	-176.29%	-77.48%	-7.76%	-63.40%	278.37%	205.18%	-327.85%	100.00%	48.83%	25.09%	0.5138	-1.8534	-19.77%	216.00%	235.78%	-1.8534	-19.77%	48.83%	68.61%
PORT SVC																																		
PMVG	0.1369%	2.0822%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.19%	0.69%	1.64%	3.97%	0.00%	19.88%	0.00%	15.04%	5.89%	0.00%	19.06%	33.63%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	36.65%	20.94%	0.5712	0.7181	14.20%	24.99%	10.79%				
P1	0.1656%	2.5000%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.54%	1.29%	10.91%	2.39%	0.00%	21.24%	0.00%	1.63%	0.00%	0.00%	12.86%	32.02%	4.89%	7.24%	0.00%	100.00%	36.73%	20.63%	0.5618	0.6425	13.20%	30.00%	16.80%				
P2	0.2621%	3.0000%	0.00%	0.00%	0.60%	0.00%	0.00%	7.18%	1.21%	14.73%	0.00%	0.00%	18.45%	0.00%	0.00%	0.00%	2.11%	22.22%	20.38%	13.13%	0.00%	100.00%	41.65%	19.97%	0.4794	0.6101	12.77%	36.00%	23.23%					
P3	0.4420%	3.5000%	0.00%	0.00%	1.93%	0.00%	0.00%	9.05%	1.65%	14.64%	0.00%	0.00%	10.19%	0.00%	0.00%	0.00%	4.71%	38.69%	19.13%	0.00%	0.00%	100.00%	45.51%	20.96%	0.4606	0.7408	14.50%	42.00%	27.50%					
P4	0.7313%	4.0000%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.10%	2.62%	3.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	58.86%	26.88%	0.00%	100.00%	46.56%	21.77%	0.4676	1.0420	18.48%	48.00%	29.52%					
P5	1.1496%	4.2440%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%	69.24%	19.11%	0.2760	1.2630	21.39%	50.93%	29.53%					
PORT-RESTRINGIDO																																		
< 35%																																		
>2%																																		
PMVG	0.1723%	2.2679%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	16.50%	2.00%	7.52%	2.17%	2.00%	16.16%	27.65%	2.00%	2.00%	2.00%	100.00%	40.52%	21.73%	0.5363	0.8270	15.63%	27.21%	11.58%					
P1	0.1975%	2.5000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	6.47%	2.00%	6.54%	2.00%	16.61%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	7.33%	26.21%	5.61%	5.22%	2.00%	100.00%	41.51%	21.14%	0.5093	0.6628	13.47%	30.00%	16.53%					
P2	0.3187%	3.0000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	8.02%	2.15%	8.08%	2.00%	10.05%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	11.17%	11.29%	23.25%	11.29%	2.00%	100.00%	45.30%	21.57%	0.4761	0.7337	14.40%	36.00%	21.00%					
P3	0.5596%	3.5000%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.29%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	35.00%	28.71%	2.00%	100.00%	42.56%	21.83%	0.5128	1.0488	18.51%	42.00%	23.49%					
P4	0.5615%	3.5009%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	35.00%	29.00%	2.00%	100.00%	42.76%	21.73%	0.5081	1.0366	18.40%	42.00%	23.62%					

A) Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharp.

Capital Asset Pricing Model (CAPM), de William Sharp.

Tasa Libre de Riesgo 4.71% Cete 28 días

Tasa de Rendimiento de Mercado

TRM = (IPC-dic-12 / IPC-dic-11 - 1) = 17.92%

IPC -dic-2012 = 43,721.93

IPC -dic-2011 = 37,077.52

$$K_s = TLR + \beta_i (TRM - TLR)$$

ANEXO D

MARCO CONCEPTUAL

Timothy Heyman menciona en su libro *Inversión en la globalización: Análisis y administración de las nuevas inversiones mexicanas*, los factores externos que han afectado el entorno financiero y económico de México en los últimos veinte años. El texto reúne todos los conceptos necesarios para entender y tomar decisiones relacionadas con la inversión financiera nacional e internacional, es decir, la inversión financiera global. Así mismo, remarca la necesidad de formar una cartera de inversión, que puede variarse de acuerdo a las circunstancias a través del proceso de control implícito en la actividad de la administración. Igualmente, establece las Cinco Reglas de Inversión referentes a:

► Plazo

Las inversiones de mayor riesgo —acciones— ofrecen mayores rendimientos que las de menor riesgo —deuda—. Igualmente, los países que presentan mayor riesgo a la hora de invertir —emergentes— han ofrecido mayores rendimientos que los de menor riesgo —desarrollados—. En las etapas de alta volatilidad que inevitablemente acompañan altos rendimientos, es el momento de recordar el largo plazo.

► Diversificación

Es necesario amortiguar la volatilidad en las inversiones —acciones-deuda—, ya sean de plazo —corto-largo plazo— o de moneda —pesos-dólar—. También los derivados pueden ayudar a reducir el riesgo.

► Disciplina

Hay que considerar la planeación y el control como elementos básicos. La Planeación considera los objetivos de rendimiento, riesgo, plazo y liquidez. El Control implica la medición periódica y precisa del grado que van alcanzando los objetivos, el entendimiento de los motivos por los cuales se están o no cumpliendo las metas y la ejecución de las medidas correctivas necesarias.

Conocimiento y entendimiento

Dados los niveles de información que se manejan es difícil equilibrar la sobre-información con el sub-entendimiento. Cuando el inversionista no sabe, debe buscar información; cuando no entiende, debe preguntar a un asesor.

Opinión contraria

Debido al comportamiento de la psicología del inversionista y a la del mercado, No se deben suprimir las emociones, por el comportamiento de su psicología y la del mercado es recomendable que, cuando el inversionista sienta la emoción comprar, debe vender y viceversa. Cuando siente la necesidad de invertir, es probable de que no deba hacer nada.

► Diferentes tipos de riesgos

Besley y Brigham (2009) presentan los diferentes tipos de riesgos:

<u>Tipo General de riesgo</u>	<u>Nombre del riesgo</u>	<u>Breve descripción</u>
Riesgos sistemáticos (riesgo no diversificable; riesgo de mercado)	Por tasa de interés	Cuando las tasas de interés cambian, 1) los valores de las inversiones cambian (en dirección opuesta) y 2) la tasa de reinversión de los fondos también cambia (en la misma dirección).
	Por inflación	La principal razón por la cual las tasas de interés a corto plazo cambian es debido a que los inversionistas cambian sus expectativas acerca de la inflación futura.
	Por vencimiento	Las inversiones a largo plazo experimentan mayores reacciones de precio ante los cambios en la tasa de interés en comparación con los bonos a corto plazo.
	Por liquidez	Refleja el hecho de que algunas inversiones se convierten con mayor facilidad en efectivo en un

		corto plazo a un “precio razonable” que otros títulos.
	Por tasa de cambio	Las empresas multinacionales manejan diferentes monedas; la tasa a la cual una moneda de un país se <i>intercambia</i> por la moneda de otro país, el tipo de cambio cambia en función de los cambios en las condiciones del mercado.
	Político	Cualquier acción gubernamental que reduzca el valor de una inversión.
Riesgos no sistemáticos (diversificable; específico de la empresa)	De negocios	El riesgo inherente a las operaciones de la empresa si ésta no utiliza deuda, factores como: condiciones de trabajo, seguridad del producto, calidad de la administración, condiciones competitivas, etc., afectan el riesgo específico de la empresa.
	Financiero	El riesgo asociado con la forma en que la empresa es financiada, su riesgo crediticio.
	Por incumplimiento	Parte del riesgo financiero, la probabilidad de que la empresa no sea capaz de pagar su deuda existente.
Riesgos combinados. (Sistemático y no sistemático)	Riesgo total	Es la combinación de riesgo sistemático y no sistemático; también llamado riesgo particular, debido a que es el riesgo que un inversionista asume si compra sólo una inversión, que es equivalente a “colocar todos los huevos en una canasta”.

	Corporativo	El riesgo de una empresa sin considerar el efecto de la diversificación del accionista; se basa en la combinación de activos que maneja la empresa (inventario, cuentas por cobrar, planta y equipo, etc.). Cierta diversificación existe debido a que los activos de la empresa representan un portafolio de inversiones en activos reales.
--	-------------	--