



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA



“CÁLCULO DEL VALOR EN RIESGO DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN CON
INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE CAPITALES DEL SECTOR
TELECOMUNICACIONES”

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ACTUARÍA

PRESENTA:

LAURA VIVIANA MENDOZA LOPEZ

ASESOR:

M. EN E. JUAN JOSÉ LECHUGA ARIZMENDI

REVISORES:

M. EN C.I. OSWALDO TAPIA REYNOSO

M. EN E. RAFAEL JUAREZ TOLEDO

TOLUCA, ESTADO DE MEXICO. MARZO 2015

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1. SISTEMA FINANCIERO MEXICANO	10
1.1 Sistema Financiero Mexicano	10
1.2 Sector Bancario en México	12
1.2.1 Banca Múltiple	13
1.2.2 Banca de Desarrollo.....	14
1.3 Sector Bursátil en México	15
1.3.1 Bolsa Mexicana de Valores	16
1.3.2 Intermediarios Bursátiles	16
1.3.3 Sociedades de Inversión	17
1.4 Autoridades del Sistema Financiero Mexicano	17
1.4.1 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).....	17
1.4.2 Banco de México (BANXICO)	18
1.5 Organismos Supervisores del Sistema Financiero Mexicano	19
1.5.1 Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV).....	19
1.5.2 Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)	21
1.5.3 Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)	22
1.6 Organismos de Protección a usuarios del Sistema Financiero Mexicano	23
1.6.1 Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF)	23
1.6.2 Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB)	25
1.7 Mercados Financieros, definición y clasificación.....	27
1.7.1 Mercado de Valores	27
1.7.2 Mercado Cambiario o de Divisas	30
1.7.3 Mercado de Derivados	30
CAPITULO 2. MERCADO DE CAPITALES	32
2.1 Mercado de Capitales en México	32
2.1.1 Marco Jurídico	34

2.2 Acción	38
2.2.1 Acciones Comunes	39
2.2.2 Acciones Preferentes	40
2.2.3 Acciones de Goce	40
2.3 Valuación de acciones.	41
2.3.1 Dividendos.....	41
2.3.2 Ganancias o pérdidas de capital.....	41
2.4 Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV-SENTRA Capitales)	42
2.5 Índice de precios y cotizaciones.....	43
CAPITULO 3. CARTERAS DE INVERSIÓN, RIESGO Y VALOR EN RIESGO ...	47
3.1 Selección de carteras de Inversión	47
3.2 Modelo de Markowitz	47
3.3 Método del Modelo de Precios de Títulos Financieros o Capital Asset Pricing Model (CAPM)	49
3.3.1 Origen de CAPM.....	49
3.3.2 Supuestos del CAPM.....	50
3.3.3 Teoría de la elección de carteras.....	52
3.3.4 Rentabilidad y Validez del CAPM	55
3.4 Definición de Riesgo	57
3.5 Riesgo al diseñar un portafolio de inversión	57
3.5.1 Riesgo sistemático	57
3.5.2 Riesgo asistemático	58
3.6 Análisis y Administración de Riesgo	59
3.7 Riesgos Financieros.....	60
3.7.1 Clasificación de Riesgos Financieros.....	60
3.7.2 Importancia del Riesgo de Mercado.....	62
3.8 Valor en Riesgo.....	64
3.9 Fundamentos del Valor en Riesgo	65
3.10 Métodos para estimar el VaR.....	67
3.10.1 El VaR para distribuciones generales o no paramétricas	67

3.10.2 El VaR para distribuciones paramétricas	67
3.10.3 El VaR para distribuciones semi-paramétricas	68
3.11 Metodología para el cálculo del Valor en Riesgo.	68
3.11.1 Método Paramétrico Delta – Normal.	68
3.11.2 Método de Simulación Histórica	69
3.11.3 Método de Stress-Testing o método de situaciones extremas.....	70
3.11.4 Método de simulaciones Monte Carlo y Bootstraping	72
3.12 El VaR de un portafolio de n-activos.	74
CAPITULO 4. SECTOR TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.....	76
4.1 Importancia de las Telecomunicaciones en el crecimiento económico de un país	76
4.2 Cronología y Evolución del sector Telecomunicaciones en México	77
4.3 Comparativo del Sector Telecom de México en el contexto internacional ...	83
4.4 Organismos reguladores del sector Telecomunicaciones en México.....	91
4.4.1 Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT)	92
4.4.2 Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL).....	93
4.4.3 Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL)	94
4.5 Operadores de Servicios de Telecomunicaciones en México	95
4.5.1 Telefonía Fija	95
4.5.2 Telefonía Móvil.....	96
4.5.3 Televisión, Internet y Convergencia	97
4.6 Reforma de Telecomunicaciones 2013.....	100
CAPITULO 5. ANÁLISIS DEL VALOR EN RIESGO DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN CON VALORES DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES EN EL MERCADO DE CAPITALES.....	103
5.1 Elección de la muestra	103
5.2 Estructuración del portafolio.....	105
5.3 Cálculo del VaR	108
CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFIA	115
ANEXOS	118

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 2.1. Muestra de series accionarias del IPC al 5 de Noviembre de 2014.....	45
Tabla 2.2 Muestra de series accionarias del IPC por Emisora y Razón Social al 5 de Noviembre de 2014.....	46
Grafico 3.1. Representación Gráfica del Value at Risk.....	66
Gráfica 4.1. PIB per Cápita de países miembros de la OCDE.....	84
Gráfica 4.2. PIB por hora de trabajo.....	85
Tabla 4.1. Pérdida anual promedio estimada de bienestar del consumidor derivada de los precios excesivos de servicios de telecomunicaciones en México, 2005-2009 (MDD).....	86
Tabla 4.2. Pérdida anual promedio estimada de bienestar del consumidor derivada de los precios excesivos de los servicios de telecomunicaciones en México, 2005-2009 (como % del PIB)	87
Grafica 4.3. Acceso a telefonía fija per cápita: México en comparación con los demás países de la OCDE.....	88
Gráfica 4.4. Suscripciones a telefonía móvil per cápita: México en comparación con los demás países de la OCDE.....	88
Gráfica 4.4. Suscripciones de banda ancha per cápita: México en comparación con los demás países de la OCDE.....	89
Gráfica 4.5. Precio de canasta de 100 llamadas de telefonía móvil de la OCDE, febrero de 2011, incluye IVA.....	90
Gráfica 4.6 Participación por Ingreso en el mercado de Telefonía Fija.....	96
Gráfica 4.7 Participación por Ingreso en el mercado de Telefonía Móvil.....	97
Gráfica 4.8 Participación por Ingreso en el mercado de Televisión abierta.....	98
Gráfica 4.9 Participación por Ingreso en el mercado de Televisión de paga.....	99
Tabla 5.1 Emisoras de acciones del sector Telecomunicaciones en la BMV.....	103
Tabla 5.2 Acciones componentes portafolio “Telco”.....	104
Tabla 5.3 Acciones componentes portafolio “IPC”	104

Tabla 5.4 Rendimientos promedio por Acción, portafolio “Telco”	105
Tabla 5.5 Rendimientos promedio por Acción, portafolio “IPC”	105
Tabla 5.6 Proporción del portafolio a invertir por Acción, portafolio “Telco”	106
Tabla 5.7 Proporción del portafolio a invertir por Acción, portafolio “IPC”	106
Tabla 5.8 Riesgo para cada acción portafolio “Telco”	107
Tabla 5.9 Riesgo para cada acción Portafolio “IPC”	107
Tabla 5.10 Rendimiento esperado para cada acción portafolio “Telco”	108
Tabla 5.11 Rendimiento esperado para cada acción Portafolio “IPC”	108
Tabla 5.12 Valores de la Distribución Normal Estándar para $1\% \leq \alpha \leq 10\%$	109
Tabla 5.13 Comparativo del VaR para ambos portafolios	110
Tabla 5.14 Comparativo del Valor en Riesgo para ambos portafolios con una inversión de \$100,000	110
Tabla 5.15 Comparativo del Rendimiento Esperado para ambos portafolios con una inversión de \$100,000	110

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, un sistema financiero sano constituye uno de los aspectos claves en la determinación de la prosperidad de un país, en cambio, tener un sistema financiero débil puede incrementar la vulnerabilidad del mismo. Para una comprensión práctica el sistema financiero es el espacio donde aquellas personas que poseen recursos y que no los necesitan en el corto plazo, puedan ponerlos a disposición de aquellos quienes los necesitan en el corto plazo y pueden compensar esta disposición pagando un interés a los primeros.

Algunas veces se presentan situaciones adversas a la recuperación de dichos recursos, y al deudor le es imposible pagar la retribución del monto que le fue dispuesto, por lo que el prestamista o inversionista puede no recibir pago de intereses e inclusive llegar a perder la totalidad de su inversión.

Ante estos escenarios de riesgo se han creado instrumentos financieros como las acciones, que al ser una parte proporcional del capital social de una empresa, suelen otorgar derechos a sus propietarios, como participaciones en los beneficios, cuotas de liquidación en caso de disoluciones, entre otros, brindando protección contra eventos adversos.

Actualmente los mercados financieros de todo el mundo han otorgado una gran importancia a la prevención del riesgo, así como al estudio, perfección o renovación de las metodologías usadas, ya que en el mercado podemos encontrar diversas alternativas de inversión y todo inversionista debe estar consciente de la relación directa que existe entre rendimiento y riesgo, es decir, a mayor riesgo se obtendrá posiblemente mayor rendimiento, de esta manera si una persona decide invertir su capital en el mercado resultaría muy riesgoso invertir en un solo instrumento, es por eso que para diversificar el riesgo se conforma lo que se conoce como portafolios de inversión, que es una combinación de activos financieros de diferentes emisores, rentabilidades y riesgos.

Para la formación de una cartera de inversión, nos enfrentamos a 2 cuestionamientos, el primero es determinar cuáles son los instrumentos que debemos incluir para conformar la cartera, y el segundo es el porcentaje de cada activo que se debe de tener, ya que la finalidad de los portafolios es encontrar la mezcla ideal de activos que minimicen el riesgo obteniendo los mejores rendimientos.

En el este documento se revisan conceptos en la gestión de carteras de inversión y la diversificación de riesgo por medio del modelo de Markowitz, el cual ha sido un referente histórico fundamental en la selección de carteras de activos y valores, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones.

Los conceptos e información que se presenta trata desde la estructura del Sistema Financiero Mexicano, las características del Mercado de Capitales y los fundamentos para la medición del Valor en Riesgo de un portafolio de inversión.

Como es sabido, es imposible predecir con certidumbre el comportamiento de un portafolio de inversión, pero lo que sí es posible es cuantificar la peor pérdida esperada en un intervalo de tiempo con un nivel de confianza dado, esto mediante el Valor en Riesgo (Value at Risk –VaR-)

El presente trabajo de investigación plantea un problema práctico para el uso del método VaR utilizando en primera instancia la metodología de Markowitz para la integración del portafolio y posteriormente el modelo Delta-Normal para la medición del VaR.

Con el objetivo de guiar la investigación en un sentido deductivo, es decir, partiendo de lo general a lo particular, este trabajo se encuentra dividido en 5 capítulos:

- El primer capítulo planteará los fundamentos teóricos, importancia, funcionamiento y regulación del sistema financiero mexicano, siendo el espacio más generalizado donde se realizan operaciones financieras como la inversión de un portafolio de activos financieros, la cual se plantea este documento.

- En el segundo capítulo se particulariza la descripción del mercado financiero de renta variable, el cual forma parte del sistema financiero y a su vez se definirán conceptualmente los activos financieros con los que se negocia en él, así como el proceso de adquisición y operación de dichos valores, enfocándose en las acciones, que posteriormente conformarán el portafolio de inversión a analizar en este trabajo de investigación.
- En el tercer capítulo, se dará a conocer de una manera general la teoría de selección de portafolios de inversión basada en los supuestos del estadounidense Harry Markowitz, así como los conceptos de riesgo, y Valor en Riesgo, así como sus fundamentos estadísticos y algunas metodologías para su cálculo, que servirán de apoyo técnico para la obtención del VaR del portafolio de inversión a analizar.
- El cuarto capítulo pretende describir la situación actual del sector Telecomunicaciones en México, enunciando en primer lugar la importancia de dicho sector para cualquier economía, la evolución y el contexto internacional en el que se encuentra México en materia del sector, y posteriormente los principales operadores de servicios de Telecomunicación con el objetivo de comprender las composición del portafolio analizado posteriormente.
- Finalmente en el quinto capítulo se llevará a cabo el ejercicio práctico del cálculo de VaR del portafolio de inversión objetivo (exclusivo del sector telecomunicaciones), comparándolo con otro portafolio de mayor diversidad.

CAPITULO 1. SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

El objetivo de este capítulo es plantear los fundamentos teóricos, importancia, funcionamiento y regulación del sistema financiero mexicano, para comprender la operación de inversión de un portafolio de activos financieros, la cual se plantea este documento.

1.1 Sistema Financiero Mexicano

El Sistema Financiero Mexicano puede definirse como el conjunto de organismos instituciones que captan, administran y canalizan a la inversión, el ahorro dentro del marco legal que corresponde en territorio nacional.

La principal función de todo sistema financiero es intermediar entre quienes tienen y quienes necesitan dinero. Quienes tienen dinero y no lo requieren en el corto plazo para pagar deudas o efectuar consumos desean obtener un premio a cambio de sacrificar el beneficio inmediato que obtendrían disponiendo de esos recursos. Ese premio es la tasa de interés. Quienes requieren en el corto plazo más dinero del que poseen, ya sea para generar un valor agregado mediante un proyecto productivo (crear riqueza adicional) o para cubrir una obligación de pago, están dispuestos a pagar, en un determinado periodo y mediante un plan de pagos previamente pactado, un costo adicional por obtener de inmediato el dinero. Ese costo es la tasa de interés. Empatar las necesidades y deseos de unos, los ahorradores, con las necesidades de otros, los deudores, es la principal tarea del sistema financiero¹

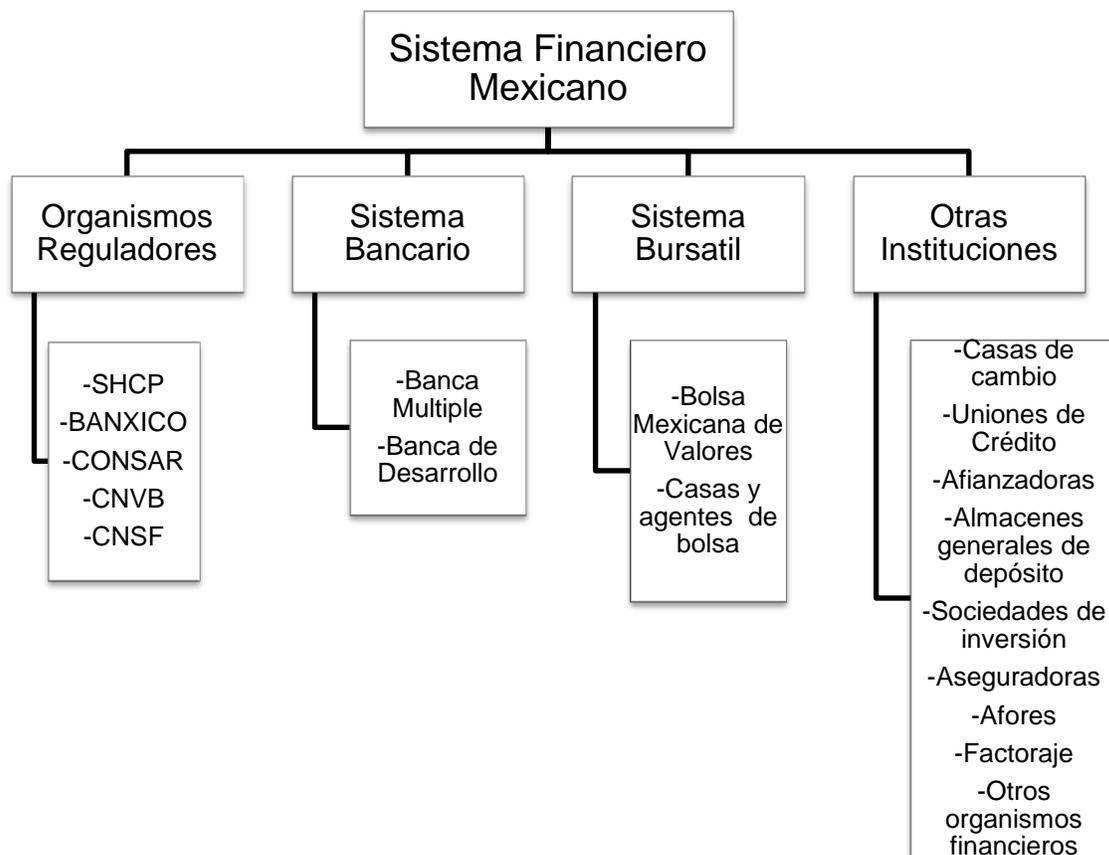
Esto se logra mediante la coordinación de instituciones, tanto públicas (sector gubernamental), así como privadas (sector empresarial), a través de las cuales se llevan a cabo y se regulan las actividades, en las operaciones de:

- Otorgamiento y obtención de créditos (financiamientos),
- Realización de inversiones con y sin riesgo,

¹ Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>

- Prestación de diversos servicios bancarios que van de lo doméstico, hasta los que por disposiciones legales (pago de impuestos, IMSS, INFONAVIT), los usuarios deban pagar y puedan llevar a cabo en estas instituciones,
- Emisión y colocación de instrumentos bursátiles,
- Y todas aquellas inherentes a la actividad financiera (seguros, fianzas, arrendamientos financieros, compra venta de divisas y metales preciosos, factoraje financiero, entre otras).

Actualmente podemos visualizar al Sistema Financiero Mexicano dividido en cuatro categorías relacionadas a su naturaleza y actividades dentro de dicho sistema.²



² Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados. García Santillán, Arturo.

1.2 Sector Bancario en México

Los servicios de banca y crédito son funciones que pueden realizar sólo las instituciones de crédito. En términos generales, éstas consisten en canalizar los recursos financieros excedentes de ahorradores e inversionistas, a aquellos que los requieren a cambio del pago de un interés con el compromiso de rembolsarlos en el tiempo y la forma pactados.

Así, el banco obtiene recursos por medio de instrumentos de captación convirtiéndose en deudor hacia el ahorrador (el banco adquiere un pasivo), y por el otro lado, coloca directamente los recursos, tomando documentos que amparan los créditos y convirtiéndose en acreedor (el banco adquiere un activo).

Derivado de lo anterior, puede señalarse que las principales actividades de los bancos son:

- I. Captación de recursos, mediante la recepción de depósitos de ahorro a través de diversos productos bancarios permitidos por la ley, y canales de distribución tales como los comisionistas autorizados por la CNBV, entre otros, así como con la emisión de instrumentos de inversión,
- II. Otorgamiento de crédito, que de conformidad con las disposiciones financieras en México pueden ser comerciales, de consumo o hipotecarios.

Los bancos pueden ofrecer servicios y realizar operaciones bancarias a través de sucursales (ventanilla) y medios electrónicos. Asimismo, en los últimos años se ha autorizado que los bancos ofrezcan ciertos servicios a través de establecimientos comerciales autorizados como comisionistas bancarios. Esto con el fin de ampliar el acceso a los servicios bancarios y promover la inclusión financiera.

La Ley de Instituciones de Crédito define al servicio de banca y crédito como la captación de recursos del público en el mercado nacional para su colocación en el público, mediante actos causantes de pasivo directo o contingente, quedando el intermediario obligado a cubrir el principal y, en su caso, los accesorios financieros de

los recursos captados. Este servicio únicamente puede ser otorgado por las instituciones de banca múltiple o por las instituciones de banca de desarrollo.³

1.2.1 Banca Múltiple

Las Instituciones de Banca Múltiple, Bancos Comerciales o Banca de Primer Piso son empresas que a través de varios productos captan, es decir, reciben el dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo colocan, es decir, lo prestan a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los requisitos para ser sujetos de crédito. También apoyados en los sistemas de pago ofrecen servicios como pagos (luz, teléfono, colegiaturas, etc.), transferencias, compra y venta de divisas y monedas de oro y plata que circulan en México, entre otros.

Para que una institución privada pueda organizarse y operar como institución de banca múltiple se requiere autorización del Gobierno Federal, el cual otorga discrecionalmente esta autorización a través de la CNBV, previo acuerdo de su Junta de Gobierno y opinión favorable del Banco de México. Por su naturaleza, estas autorizaciones son intransmisibles.

Las autorizaciones para organizarse y operar como institución de banca múltiple, así como sus modificaciones, se deben publicar en el Diario Oficial de la Federación y en dos periódicos de amplia circulación en su domicilio social.

El capital mínimo suscrito y pagado aplicable a las instituciones de banca múltiple, que tengan contempladas en sus estatutos sociales todas las operaciones previstas en el Artículo 46 de la citada Ley, será de 90 millones de Unidades de Inversión (UDIs). No obstante, el capital requerido puede ser menor para aquellos bancos que se especialicen en atender a un nicho específico del mercado, que realicen menos actividades que las permitidas. A estos bancos se les conoce como bancos de nicho.

³ Comisión Nacional Bancaria y de Valores. <http://www.cnbv.gob.mx/>

En función de las operaciones que realicen los bancos de nicho, su capital mínimo puede ser de 54 o 36 millones de UDIs. Estas entidades complementan la oferta de productos y la capacidad del sistema para ampliar la bancarización de la economía.

1.2.2 Banca de Desarrollo

La componen entidades de la Administración Pública Federal con personalidad jurídica y patrimonio propios conocidas también como Sociedades Nacionales de Crédito, cuyo fin es el de soportar el desarrollo de diferentes sectores productivos del país conforme a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo.

Las Instituciones de Banca de Desarrollo son supervisadas por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y reguladas por la Ley de Instituciones de Crédito (LIC) y, en su caso, por sus leyes orgánicas.

La función de la banca de desarrollo es apoyar actividades económicas específicas. Las instituciones que conforman la banca de fomento en México son:

1. Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros (Bansefi).
2. Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext)
3. Banco Nacional de Crédito Rural (Banrural)
4. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (Banobras).
5. Banco Nacional del Ejército, la Fuerza Aérea y la Armada (Banjército).
6. Financiera Nacional Azucarera (Fina).
7. Nacional Financiera (Nafin)
8. Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

Por mencionar un ejemplo de la función de la banca de desarrollo destaca Nacional Financiera, que tiene como meta central la de desarrollar integralmente el sector industrial, promoviendo su eficiencia y aumentando su competitividad. Entre otras, sus funciones son promover, gestionar y poner en marcha proyectos que atiendan necesidades del sector en las distintas zonas del país o que propicien el mejor aprovechamiento de los recursos de cada región.

De igual modo, tiene la función de impulsar, encauzar y coordinar la inversión de capitales, así como promover el desarrollo tecnológico, capacitación, asistencia técnica y el incremento de la productividad. También tiene encomendado actuar como agente financiero del gobierno federal en lo relativo a la negociación, contratación y manejo de créditos del exterior cuyo objetivo sea fomentar el desarrollo económico que se otorgue por instituciones extranjeras privadas, gubernamentales o intergubernamentales, así como por cualquier otro organismo de cooperación financiera internacional y realizar los estudios económicos y financieros que permitan determinar los proyectos de inversión prioritarios, con el fin de apoyar su realización entre inversionistas potenciales.⁴

1.3 Sector Bursátil en México

Se define como el conjunto de organizaciones, tanto públicas como privadas, a través de las cuales se regulan y llevan a cabo actividades financieras mediante títulos-valor que son negociadas en la Bolsa Mexicana de Valores, de acuerdo a lo dispuesto con la *Ley del Mercado de Valores*. Dichas operaciones son llevadas a cabo por los intermediarios bursátiles, quienes se encuentran inscritos en la Sección de Intermediarios del Registro Nacional de Valores e Intermediarios.⁵

Dicho de otra forma, el sistema bursátil es el que se encarga de canalizar recursos de inversionistas directamente con los demandantes de crédito, empresas privadas o gobierno. En este caso el individuo que cuenta con recursos conoce perfectamente qué se hace con su dinero y a quién se está canalizando, pues las operaciones se realizan con títulos de crédito que representarán un pasivo o parte de capital de la empresa a quien le entrega recursos en préstamo. El sector bursátil es mejor conocido por el sitio donde se realizan todas estas operaciones, como Mercado de Valores.⁶

⁴ Administración Financiera III. Villarreal Samaniego, Jesús Dacio.

⁵ Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados. García Santillán, Arturo.

⁶ Asociación Mexicana de Asesores Independientes de Inversiones, A.C. <http://www.amaii.com.mx/>

1.3.1 Bolsa Mexicana de Valores

La Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V., es una entidad financiera privada que opera por concesión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con apego a la Ley del Mercado de Valores. En ella se llevan a cabo las operaciones del mercado de valores organizado en México, siendo su objeto el facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado, fomentar su expansión y competitividad.

Las principales funciones de la BMV son:

- Establecer los locales, instalaciones y mecanismos que faciliten las relaciones y operaciones entre la oferta y demanda de valores, títulos de crédito y demás documentos inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV), así como prestar los servicios necesarios para la realización de los procesos de emisión, colocación en intercambio de los referidos valores;
- Proporcionar, mantener a disposición del público y hacer publicaciones sobre la información relativa a los valores inscritos en la Bolsa Mexicana y los listados en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la propia Bolsa, sobre sus emisores y las operaciones que en ella se realicen;
- Establecer las medidas necesarias para que las operaciones que se realicen en la Bolsa Mexicana por las casas de bolsa, se sujeten a las disposiciones que les sean aplicables;
- Expedir normas que establezcan estándares y esquemas operativos y de conducta que promuevan prácticas justas y equitativas en el mercado de valores, así como vigilar su observancia e imponer medidas disciplinarias y correctivas por su incumplimiento, obligatorias para las casas de bolsa y emisoras con valores inscritos en la Bolsa Mexicana.⁷

1.3.2 Intermediarios Bursátiles

Son las casas de bolsa autorizadas para actuar como intermediarios en el mercado de valores y realizan, entre otras, las siguientes actividades:

- Realizar operaciones de compraventa de valores.

⁷ Bolsa Mexicana de Valores. <http://www.bmv.com.mx/>

- Brindar asesoría a las empresas en la colocación de valores y a los inversionistas en la constitución de sus carteras.
- Recibir fondos por concepto de operaciones con valores, y realizar transacciones con valores a través del sistema BMV-SENTRA Capitales, por medio de sus operadores.

1.3.3 Sociedades de Inversión

Las sociedades de inversión o entidades emisoras son las sociedades anónimas, organismos públicos, entidades federativas, municipios y entidades financieras cuando actúen en su carácter de fiduciarias que, cumpliendo con las disposiciones establecidas y siendo representadas por una casa de bolsa, ofrecen al público inversionista, en el ámbito de la Bolsa Mexicana, valores como acciones, títulos de deuda y obligaciones.

En el caso de la emisión de acciones, las empresas que deseen realizar una oferta pública deberán cumplir con los requisitos de listado y, posteriormente, con los requisitos de mantenimiento establecidos por la Bolsa Mexicana; además de las disposiciones de carácter general, contenidas en las circulares emitidas por la CNBV.

1.4 Autoridades del Sistema Financiero Mexicano

Las principales autoridades que dictan la normatividad del Sistema Financiero Mexicano son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), y el Banco de México.

1.4.1 Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México es una dependencia gubernamental centralizada, integrante del Poder Ejecutivo Federal, cuyo titular es designado por el Presidente de la República. De acuerdo con lo dispuesto por la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal se encarga de todo lo relacionado a la recaudación tributaria, administración financiera y fiscalización de recursos del gasto

público, así como la regulación y vigilancia de las instituciones bancarias y de valores de México.⁸

Particularmente en materia financiera y bancaria, la Secretaría de Hacienda es la encargada de:

- Instrumentar el funcionamiento de las instituciones integrantes del Sistema Financiero Nacional.
- Planear, coordinar, evaluar y vigilar el sistema bancario del país que comprende al Banco Central, a la Banca Nacional de Desarrollo y las demás instituciones encargadas de prestar el servicio de banca y crédito.
- Promover las políticas de orientación, regulación y vigilancia de las actividades relacionadas con el Mercado de Valores.
- Autorizar y otorgar concesiones para la constitución y operación de sociedades de inversión, casas de bolsa, bolsas de valores y sociedades de depósito (S.D. INDreview que, a la fecha, funge como un depósito centralizado de valores).
- Sancionar a quienes violen las disposiciones legales que regulan al Mercado de Valores por conducto de la CNBV.
- Salvaguardar el sano desarrollo del Mercado de Valores.
- Designar al Presidente de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores.⁹

1.4.2 Banco de México (BANXICO)

El Banco de México es el banco central de la República Mexicana y es una entidad independiente (autónoma) del Gobierno Federal. Su finalidad es proveer a la economía del país de moneda nacional y su objetivo prioritario es procurar la estabilidad de precios, es decir, mantener la inflación baja, para así preservar el poder adquisitivo de la moneda nacional. Adicionalmente le corresponde promover el sano desarrollo del sistema financiero y el buen funcionamiento de los sistemas de pago.

⁸ Secretaría de Hacienda y Crédito Público. <http://www.shcp.gob.mx/>

⁹ El Nuevo sistema financiero Mexicano. Borja Martínez, Francisco. Editorial FCE

Tiene su fundamento legal en el Artículo 28 Constitucional establecido en septiembre de 1925. Entre sus funciones está:

- Actúa como agente en la colocación de Certificados de la Tesorería (CETES)
- Establece los requisitos de encaje legal del Sistema Bancario.
- Funge como Cámara de Compensación entre las Instituciones de Crédito.
- Opera como Banco de reserva.
- Participa en el FMI y en Organismos Internacionales.
- Regular el volumen de moneda en circulación y administrar las transacciones bancarias.
- Revisa las resoluciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, y la de Seguros y Fianzas.
- Vigila el crédito que dan o realicen las Casas de Bolsa

Es considerado un Organismo Público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su administración está integrada por: La Junta de Gobierno y un Gobernador, designado por el Presidente de la República. Los ordenamientos que rigen a la Institución, son considerados el propio reglamento interior y sus propios estatutos.¹⁰

1.5 Organismos Supervisores del Sistema Financiero Mexicano

Los organismos encargados de supervisar las regulaciones vigentes del Sistema Financiero Mexicano son: la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

1.5.1 Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)

Creada en 1946 por iniciativa de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público como una institución encargada de regular el mercado de valores y de vigilar el buen desarrollo del mercado y sus integrantes. Hasta 1995 la Comisión Nacional Bancaria y

¹⁰ Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>

de Valores (CNBV) se denominaba Comisión Nacional Bancaria y de Seguros; existiendo a su vez la Comisión Nacional de Valores. En 1996 se fusionaron y actualmente se denomina Comisión Nacional Bancaria y de valores, la cual tiene por objeto regular y supervisar en el contexto de su competencia a las entidades financieras. Con ello se coadyuva a la estabilidad y adecuado funcionamiento del sector financiero en beneficio y protección de todos los usuarios.

En relación a lo anterior, también supervisa y regula a aquellas personas físicas y morales que llevan a cabo las actividades que señalan las leyes relativas a operaciones del Sistema Financiero.

Está integrada por 11 vocales. La S.H.C.P. designa 4 vocales, (uno de los cuales será Presidente de la Comisión), la Secretaría de Economía, el Banco de México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas y Nacional Financiera, designan un vocal. La propia Secretaría designa a los tres restantes.

Sus funciones son las siguientes:

- Actuar como conciliador en conflictos con valores.
- Autorizar a valuadores independientes para valorar Activos.
- Certificar inscripciones que obren en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.
- Dictar medidas de carácter general a las Casas de Bolsa y Bolsas de Valores.
- Formar la estadística nacional de valores.
- Hacer publicaciones sobre el Mercado de Valores.
- Inspeccionar y vigilar a los emisores de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores respecto a sus obligaciones.
- Inspeccionar y vigilar el funcionamiento de las Casas de Bolsa y Bolsas de Valores.
- Inspeccionar y vigilar el funcionamiento del Instituto para el depósito de valores.SD INDEVAL

- Intervenir administrativamente a las Casas de Bolsa y Bolsa de Valores cuando el caso lo amerite.
- Investigar actos que hagan suponer la ejecución de operaciones violatorias a la Ley.
- Investigar y ordenar visitas de inspección.
- Ordenar la suspensión de cotizaciones de valores, cuando en su mercado existen condiciones desordenadas.
- Ordenar suspensión de operaciones e intervenir a personas o empresas que sin autorización realicen operaciones.
- Ser órgano de consulta del Gobierno Federal.¹¹

1.5.2 Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR)

La CONSAR es la entidad que regula y administra el sistema de ahorro para el retiro. Es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, creada el 13 de julio de 1994, sustituyendo al Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), al igual que la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV); la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), son parte integral del Sistema Financiero Mexicano.

Para regular el funcionamiento de los sistemas de ahorro para el retiro y sus participantes, fundamenta sus actividades en: La Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro (Art 1º.) Las leyes del Seguro Social, del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Sus funciones son las siguientes:

- Administrar la Base de Datos Nacional SAR.
- Informar a la opinión pública sobre:
 - a) reportes sobre comisiones,
 - b) número de trabajadores registrados en las administradoras,

¹¹ Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados. García Santillán, Arturo.

- c) estado de situación financiera,
 - d) estado de resultados,
 - e) composición de cartera y rentabilidad de las sociedades de inversión.
- Elaborar y publicar estadísticas y documentos relacionados con los sistemas de ahorro para el retiro.
 - Emitir la regulación a la que se sujetarán los participantes en los sistemas de ahorro para el retiro.
 - Emitir reglas de carácter general para la operación y pago de los retiros programados.
 - Expedir las disposiciones de carácter general a las que habrán de sujetarse los participantes en los sistemas de ahorro para el retiro, en cuanto a su constitución, organización, funcionamiento, operaciones y participación en los sistemas de ahorro para el retiro.
 - Imponer multas y sanciones, a aquellos infractores que lleven a cabo delitos en la materia y que estén previstos en la Ley.
 - Ejercer una supervisión estricta de los participantes en los sistemas de ahorro para el retiro.
 - Regular la operación de los sistemas de ahorro para el retiro, la recepción, el depósito, la transmisión y administración de las cuotas y aportaciones correspondientes.
 - Rendir el informe semestral al Congreso de la Unión sobre la situación que guardan los Sistemas de Ahorro para el Retiro.¹²

1.5.3 Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)

La CNSF es la entidad que regula y supervisa las aseguradoras y afianzadoras que operan en el territorio nacional. Su misión se define como supervisar, de manera eficiente, que la operación de los sectores asegurador y afianzador se apege al marco normativo, preservando la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover el sano desarrollo de

¹² Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. <http://www.consar.gob.mx/>

estos sectores con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población.

Tiene su fundamento en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, en los numerales 108, 108^a, 108b, 108c y 109. En la Ley Federal de Instituciones de Fianzas Art 68 y 69 y en el 17 y 19 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Al ser un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, funge como órgano de consulta en los casos que se refieren al régimen de seguros y fianzas. Emite disposiciones necesarias para el cumplimiento de las diferentes leyes que lo mencionan, realizando estudios que la SHCP le encomienda. De igual forma opina sobre la interpretación de las leyes que rigen al Sistema Bancario Mexicano.¹³

1.6 Organismos de Protección a usuarios del Sistema Financiero Mexicano

Los organismos encargados de proteger y defender los derechos e intereses de las personas que utilizan o contratan un producto o servicio financiero son la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF) y el Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB).

1.6.1 Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros (CONDUSEF)

Tiene su fundamento en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, en los numerales 108, 108^a, 108b, 108c y 109. En la Ley Federal de Instituciones de Fianzas Art 68 y 69 y en el 17 y 19 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

A partir del 19 de Abril de 1999 entra en funciones la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios del Servicio Financiero (CONDUSEF) la cual fue creada con el firme propósito de ayudar a resolver cualquier conflicto e irregularidad

¹³ Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. <http://www.cnsf.gob.mx/>

que se presente entre los usuarios de los servicios financieros, con todos y cada una de las organizaciones que conforman el Sistema Financiero Mexicano, incluyendo además el propio Sistema Bursátil Mexicano.

Creada por decreto presidencial y publicada en el D.O.F. el 18 de enero de 1999. Se constituye como un Organismo Público Descentralizado, cuya finalidad es: la promoción, asesoría, protección y defensa de los derechos e intereses de los usuarios que utilizan o contratan un producto o servicio financiero ofrecido por las Instituciones que conforman el Sistema Financiero y que además operen dentro del territorio nacional, así como también la creación y fomento entre los usuarios, de una cultura adecuada respecto de las operaciones y servicios financieros.

Sus funciones son las siguientes:

- Atender y resolver consultas que presenten los usuarios, sobre asuntos de su competencia. Lo anterior, para buscar un sano equilibrio de las operaciones llevadas a cabo en el sector financiero.
- Resolver las reclamaciones que formulen los usuarios, sobre asuntos de su competencia.
- Llevar a cabo el procedimiento conciliatorio, ya sea en forma individual o colectiva, entre los usuarios y las instituciones financieras
- Actuar como árbitro imparcial entre las partes en estricto derecho.
- Brindar servicio de orientación jurídica y asesoría legal a los usuarios, en las controversias que se presenten en los tribunales entre estos y las instituciones financieras
- Proporcionar a los usuarios elementos que procuren una relación más segura y equitativa entre ellos y las instituciones financieras.
- Coadyuvar con otras autoridades en materia financiera para fomentar una mejor relación entre instituciones financieras y los usuarios, así como propiciar un sano desarrollo del sistema financiero mexicano.
- Emitir recomendaciones a las autoridades federales y locales, así como a las instituciones financieras, que permitan alcanzar el cumplimiento del objeto de la Ley de Protección y Defensa al usuario de los Servicios Financieros y de la

Condusef, así como para buscar el sano desarrollo del Sistema Financiero Mexicano.

- Fomentar la cultura financiera, difundiendo entre los usuarios el conocimiento de los productos y servicios que representan la oferta de las instituciones financieras. Para ello se apoya con un grupo de simuladores financieros que aparecen en su portal de internet, los cuales pueden ser utilizados por los usuarios.¹⁴

1.6.2 Instituto de Protección al Ahorro Bancario (IPAB)

El Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB) es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios creado por la Ley de Protección al Ahorro Bancario, encargado de administrar el sistema de protección al ahorro bancario, a favor de las personas que realicen cualquiera de las operaciones garantizadas en términos y con las limitantes determinadas por la Ley de Protección al Ahorro Bancario. Adicionalmente, el IPAB garantiza los depósitos bancarios de los pequeños y medianos ahorradores, y resuelve al menor costo posible bancos con problemas de solvencia, contribuyendo a la estabilidad del sistema bancario y a la salvaguarda del sistema nacional de pagos.

Derivado de la crisis financiera que vivió el país a finales de 1994 y principios de 1995, el Poder Ejecutivo envió al Congreso de la Unión en marzo de 1998 varias iniciativas de ley que buscaban reducir el riesgo asumido por los bancos, la probabilidad de que volviera a suscitarse una crisis, y el esquema mediante el cual se gestionarían las operaciones activas y pasivas originadas por las medidas que las autoridades adoptaron para enfrentar la crisis, buscando reducir en la medida de lo posible el costo fiscal asociado.

¹⁴ Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros.
<http://www.condusef.org.mx>

En diciembre de 1998 el Congreso de la Unión aprobó la Ley de Protección al Ahorro Bancario (LPAB) y fue publicada por el Ejecutivo Federal en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 1999, entrando en vigor el 20 de enero del mismo año, dando origen al Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB). La LPAB marcó diferencias significativas en materia de protección al ahorro con respecto a la legislación anterior, en las que se destaca la cobertura limitada y explícita del seguro. El IPAB entró en operación en mayo de 1999.

El quehacer del IPAB se desarrolla en torno a cuatro funciones fundamentales:

- Conforme a la Ley de Protección al Ahorro Bancario (LPAB) el IPAB, en beneficio de las personas que constituyan depósitos bancarios de dinero u otorguen préstamos o créditos a Instituciones de Banca Múltiple, administra un sistema de protección al ahorro bancario que garantiza el pago de estas obligaciones garantizadas, hasta por una cantidad equivalente a 400 mil unidades de inversión (UDIs) por persona, física o moral, cualquiera que sea el número y clase de dichas obligaciones a su favor y a cargo de un mismo banco.
- El Instituto tiene una participación fundamental en la implementación de los métodos de resoluciones que establece la LPAB así como la Ley de Instituciones de Crédito (LIC) como mecanismos oportunos y adecuados para el saneamiento y liquidación de Instituciones de Banca Múltiple con problemas financieros que puedan afectar su solvencia; lo anterior con el objeto de proteger al máximo los intereses del público ahorrador y de minimizar el impacto negativo de las demás instituciones del sistema bancario.
- El Instituto cuenta con facultades para efectuar la venta y administración de bienes asociados a los programas de resoluciones bancarias y los asociados al manejo de la deuda como: cartera, bienes muebles e inmuebles, y participaciones sociales; para lo cual los administra y enajena con el fin de obtener el máximo valor de recuperación posible, procurando las mejores condiciones de venta.
- Por último en su función de manejo y administración financiera, el Instituto administra una deuda conformada por los Programas de Saneamiento Financiero

y de Refinanciamiento. Para efectuar operaciones de refinanciamiento, el Instituto emite deuda en el mercado a través de los Bonos de Protección al Ahorro y tiene la facultad de contratar créditos con instituciones financieras.¹⁵

1.7 Mercados Financieros, definición y clasificación

Los mercados financieros son los foros y conjuntos de reglas que permiten a los participantes realizar operaciones de inversión, financiamiento y cobertura, a través de diferentes intermediarios, mediante la negociación de diversos instrumentos financieros. Los mercados financieros que integran el sistema financiero en México son:

- Mercado de Valores, que a su vez se divide en:
 - Mercado de deuda
 - Mercado accionario
- Mercado cambiario
- Mercado de derivados.¹⁶

1.7.1 Mercado de Valores

El Mercado de Valores orienta los recursos financieros de las empresas emisoras, a la generación de empleos, pago de impuestos, producción de satisfactores y bienestar para trabajadores, proveedores, propietarios y gobierno

El Mercado de Valores, lo integran el conjunto de instituciones, instrumentos, autoridades, así como oferentes y demandantes de valores y de dinero

Su definición más formal sería: Conjunto de Oferentes y Demandantes de Fondos a Corto, Mediano y Largo Plazo, representado por instrumentos de captación y colocación de recursos, a través de Instituciones e Intermediarios Financieros.

¹⁵ Instituto para la Protección del Ahorro Bancario. <http://www.ipab.org.mx/IPAB/acerca-del-ipab>

¹⁶ Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>

El mercado bursátil es un tema muy relevante en la realidad económica mundial, ya que es por sí mismo un indicador de la marcha de la actividad económica y, a su vez, es muy sensible a los movimientos de ésta, tanto en el ámbito actual como esperado.

El mercado bursátil es hoy una posibilidad para cubrir las necesidades de financiamiento, ya que es eficaz para competir en mejores condiciones en una economía cada vez más globalizada. El financiamiento bursátil es una herramienta que permite a las empresas ejecutar diversos proyectos de mejora y expansión. Una empresa se puede financiar a través de la emisión de acciones u obligaciones o de títulos de deuda. El financiamiento obtenido le sirve a la empresa para:

- optimizar costos financieros
- obtener liquidez inmediata
- consolidar y liquidar pasivos
- crecer o modernizarse
- financiar investigación y desarrollo
- planear proyectos de inversión y financiamiento de largo plazo

Las empresas que requieren recursos (dinero) para financiar su operación o proyectos de expansión, pueden obtenerlos a través del mercado bursátil, mediante la emisión de valores (acciones, obligaciones, papel comercial, etc.) que son puestos a disposición de los inversionistas (colocados) e intercambiados (comprados y vendidos) en la BMV, en un mercado transparente de libre competencia y con igualdad de oportunidades para todos sus participantes.

El mercado de valores se puede subdividir en:

- Mercado de Dinero: Conjunto de Oferentes y Demandantes de fondos a plazos hasta de un año, representado por instrumentos de captación y colocación de recursos.
- Mercado de Capitales: Conjunto de Oferentes y Demandantes de fondos a plazos mayores a un año, representado por instrumentos de captación y colocación de recursos a mediano y largo plazo

La diferencia básica entre ellos es que en el mercado de dinero se operan valores de corto plazo, mientras que en el mercado de capitales los títulos que se negocian son los de largo plazo.

Ahora bien, el conjunto de Oferentes y Demandantes, está representado por personas físicas, personas morales, entidades económicas, del sector público y privado, social, mixto y doméstico, entre otros.¹⁷

1.7.1.1 Mercado de Deuda o Dinero

Son los foros, espacios físicos o virtuales, y el conjunto de reglas que permiten a inversionistas, emisores e intermediarios realizar operaciones de emisión, colocación, distribución e intermediación de los valores instrumentos de deuda inscritos en el Registro Nacional de Valores. Los títulos de deuda se conocen también como instrumentos de renta fija ya que prometen al tenedor un flujo fijo de pagos que se determina de acuerdo con una fórmula específica conocida de antemano.

La compraventa de valores se puede llevar a cabo mediante mercados primarios, es decir cuando el valor transado es emitido por primera vez o mediante mercados secundarios lo que implica la comercialización de un título adquirido previamente y, mediante ofertas públicas y privadas.

Los títulos que se comercializan en este mercado pueden clasificarse por:

- Plazo: corto, mediano y largo.
- Emisor: público (Gobierno Federal, organismos descentralizados, estados y municipios, Banco de México) y privado (empresas de iniciativa privada).
- Clasificación de riesgo: con o sin grado de inversión.
- Tipo de tasa: fija, variable, o indexada.
- Características legales: pagarés, certificados bursátiles, entre otros.¹⁸

¹⁷ El Mercado de Valores en México. Elizondo Silva, Erika Marcela. UANL

¹⁸ Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>

1.7.1.2 Mercado de Capitales o de Renta Variable

Son los espacios físicos o virtuales, y el conjunto de reglas que permiten a inversionistas, emisores e intermediarios realizar operaciones de emisión colocación, distribución e intermediación de títulos accionarios inscritos en el Registro Nacional de Valores.

La compraventa de acciones se puede llevar a cabo a través de mercados primarios, cuando éstas son emitidas por primera vez, o a través de mercados secundarios cuando los títulos ya han sido adquiridos previamente mediante ofertas públicas y privadas.

Los títulos que se comercializan en este mercado pueden clasificarse por:

- Emisor: empresas privadas o sociedades de inversión.
- Tipo: preferentes o comunes.

1.7.2 Mercado Cambiario o de Divisas

Es el lugar en que concurren oferentes y demandantes de monedas de curso extranjero. El volumen de transacciones con monedas extranjeras determina los precios diarios de unas monedas en función de otras, o el tipo de cambio con respecto a la moneda nacional.

1.7.3 Mercado de Derivados

Es aquel a través del cual las partes celebran contratos con instrumentos cuyo valor depende o es contingente del valor de otro(s) activo(s), denominado(s) activo(s) subyacente(s). La función primordial del mercado de derivados consiste en proveer instrumentos financieros de cobertura o inversión que fomenten una adecuada administración de riesgos.

El mercado de derivados se divide en:

- Mercado bursátil: es aquel en el que las transacciones se realizan en una bolsa reconocida. En México la bolsa de derivados se denomina: Mercado Mexicano

de Derivados (MexDer). Actualmente MexDer opera contratos de futuro y de opción sobre los siguientes activos financieros: dólar, euro, bonos, acciones, índices y tasas de interés.

- Mercado extrabursátil: es aquel en el cual se pactan las operaciones directamente entre compradores y vendedores, sin que exista una contraparte central que disminuya el riesgo de crédito.¹⁹

¹⁹ Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>

CAPITULO 2. MERCADO DE CAPITALS

En este capítulo se particulariza la descripción del mercado financiero de renta variable, el cual forma parte del sistema financiero y a su vez se definirán conceptualmente los activos financieros con los que se negocia en él, así como el proceso de adquisición y operación de dichos valores, enfocándose en las acciones, que posteriormente conformarán el portafolio de inversión a analizar en este trabajo de investigación.

2.1 Mercado de Capitales en México

El Mercado de Capitales está conformado por una serie de participantes que, compra y vende acciones e instrumentos de crédito con la finalidad de ofrecer una gama de productos financieros que promuevan el ahorro interno y fuentes de capital para las empresas. Los mercados de capitales son una fuente ideal de financiamiento por medio de la emisión de acciones, con el fin de mantener balanceada la estructura de capital de la empresa.²⁰

En México, a finales del siglo XIX se comienzan a realizar actividades para obtener financiamientos y negociar títulos, dichas actividades están vinculadas con el surgimiento y desarrollo del capitalismo y en particular a la sociedad por acciones. En el caso de algunos sectores como la minería, textiles, ingenios azucareros, ente otros, empezaron a necesitar de financiamiento, por lo que se dio inicio a la emisión de acciones lo cual fue desarrollando poco a poco un incipiente mercado de valores, sin embargo, no fue hasta finales de la segunda guerra mundial cuando se logró una relevancia significativa de este mercado en México.

Obtiene importancia en 1975 cuando se reglamenta el financiamiento del mercado de capitales, los agentes y los títulos en la Ley del Mercado de Valores. Posteriormente en la nacionalización bancaria y la reestructuración del sistema financiero y finalmente

²⁰ El Mercado de Capitales: algunos aspectos conceptuales. Anido, Daniel. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. (1996)

la internacionalización de capitales y la globalización le dieron el impulso definitivo que ha consolidado dicho mercado.²¹

Los activos financieros con los que opera este mercado tienen las siguientes características:

- Tienen como objetivo ser emitidos para obtener recursos en efectivo y satisfacer las necesidades que surgen al realizar inversiones de largo plazo o permanentes.
- El plazo en el que son efectuadas las operaciones mercantiles es mayor a un año y están determinadas por la vigencia de los títulos o valores mismos.
- Para que un activo financiero sea de fácil negociación depende de la calidad en la que el emisor plasme las utilidades obtenidas y esperadas, la aceptación de sus productos o servicios en el mercado, el comportamiento histórico de su valor en el mercado y del deseo que tengan los inversionistas por poseer los títulos o valores emitidos.
- La liquidez de un activo financiero está determinada por su plazo de emisión o por el hecho de que cuenten con un mercado secundario interesado en adquirirlos, en este caso, se suele otorgar un porcentaje de descuento sobre su valor nominal, esto para que el nuevo poseedor de los títulos pueda obtener un rendimiento atractivo por el tiempo que esperará para la fecha de vencimiento de los mismos, es decir, en cuanto menor sea el tiempo que reste para que venza el título, menor será el descuento que se aplicará al momento de venderlo.
- A comparación del mercado de dinero, el riesgo que se corre de no cobrar los activos financieros que se comercializan es mayor.²²

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

²¹ Mercado de Dinero y de Capitales. Núñez Estrada H. R. Editorial Pac S.A. de C.V. (1992)

²² El mercado de dinero y capitales y el sistema financiero mexicano. De Alba Monroy, José de Jesús Arturo. Editorial PAC S.A. de C.V. (2000).

compañías con grandes expectativas futuras, o los bonos gubernamentales a 30 años.²³

Los rendimientos que ofrecen los activos financieros negociados en este mercado, están correlacionados positiva o directamente por diversos factores, entre los cuales podemos destacar los siguientes:

- Posible rendimiento esperado a lo largo del tiempo como consecuencia de la tasa de interés ofrecida por los valores, de los dividendos esperados por el proyecto a ejecutar, o bien, por la ganancia esperada de capital en caso de poder vender dichos valores a un precio mayor al que se adquirieron.
- Comportamiento esperado de la economía nacional, particularmente del sector y rama económicos en los que se encuentre el emisor, durante la vigencia de los activos financieros colocados. En caso de que el emisor realice actividades de comercio internacional o mantiene pasivos en divisas, también dependerá de los tipos de cambios de las mismas.
- La calificación de riesgo obtenida por los títulos o valores emitidos, establecida por alguna firma especializada.²⁴

2.1.1 Marco Jurídico

Para que se puedan realizar operaciones financieras referentes al mercado de capitales en México, estas deben estar sujetas a la Ley del Mercado de Valores, las entidades emisoras en la Ley de Sociedades de Inversión y los valores sobre los que se operan registrados en el Instituto Central para el Depósito de Valores.

2.1.1.1 Ley del Mercado de Valores

La primera Ley del Mercado de Valores, fue aprobada en 1975, con la finalidad de proveer al mercado un marco institucional adecuado para su desarrollo. El propósito original de su promulgación fue:

²³ El Mercado de Capitales: algunos aspectos conceptuales. Anido, Daniel. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. (1996)

²⁴ El mercado de dinero y capitales y el sistema financiero mexicano. De Alba Monroy, José de Jesús Arturo. Editorial PAC S.A. de C.V. (2000).

- Dotar al mercado de valores un mecanismo que permitiera conocer con facilidad las características de los títulos, y los términos de las ofertas, demandas y operaciones; poner en contacto a oferentes y demandantes, y dar a las transacciones liquidez, seguridad, economía y expedición.
- Regular de manera integral, coordinada y sistémica las actividades de los intermediarios en operaciones con valores; las bolsas de valores; los requisitos a satisfacer por los emisores de títulos susceptibles de ser objeto de oferta pública y las facultades y atribuciones de las autoridades complementarias en la materia.

25

La Ley del Mercado de Valores vigente fue publicada en 2005, la cual se enuncia, tiene por objeto desarrollar el mercado de valores en forma equitativa, eficiente y transparente; proteger los intereses del público inversionista; minimizar el riesgo sistémico; fomentar una sana competencia,

Se encarga de regular lo siguiente:

- I. La inscripción y la actualización, suspensión y cancelación de la inscripción de valores en el Registro Nacional de Valores y la organización de éste.
- II. La oferta e intermediación de valores.
- III. Las sociedades anónimas que coloquen acciones en el mercado de valores bursátil y extrabursátil; así como el régimen especial que deberán observar en relación con las personas morales que las dichas sociedades controlen o en las que tengan una influencia significativa o con aquéllas que las controlen.
- IV. Las obligaciones de las personas morales que emitan valores, así como de las personas que celebren operaciones con valores.
- V. La organización y funcionamiento de las casas de bolsa, bolsas de valores, instituciones para el depósito de valores, contrapartes centrales de valores, proveedores de precios, instituciones calificadoras de valores y sociedades que administran sistemas para facilitar operaciones con valores.

²⁵ Análisis de la Reducción en el Número de Empresas Emisoras de Acciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Villasís Narváez, Claudia Helena. UDLAP.

- VI. El desarrollo de sistemas de negociación de valores que permitan la realización de operaciones con éstos.
- VII. La responsabilidad en que incurrirán las personas que realicen u omitan realizar los actos o hechos que esta Ley sanciona.
- VIII. Las facultades de las autoridades en el mercado de valores.²⁶

2.1.1.2 Ley de Sociedades de Inversión

La Ley de Sociedades de Inversión se encarga de regular la organización y funcionamiento de las sociedades de inversión, la intermediación de sus acciones en el mercado de valores así como las autoridades y servicios correspondientes.²⁷

De acuerdo a esta ley, las sociedades de inversión tienen como objetivo la adquisición de valores y documentos, seleccionados de acuerdo al criterio de diversificación de riesgos y con recursos provenientes de la colocación de acciones representativas de su capital social entre el público inversionista.

Existen tres tipos de sociedades de inversión:

1. Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda: Estas sociedades sólo pueden invertir en instrumentos de deuda y cuya utilidad y pérdida neta se asigna diariamente entre los accionistas. Las primeras de estas sociedades iniciaron su operación a finales de 1983, y básicamente se constituyeron como fondos de mercado de dinero, es decir las características básicas que ofrecían estas sociedades eran alta liquidez y rendimiento, y por consiguiente su cartera se encontraba invertida en instrumentos de mercado de dinero.
2. Sociedades de Inversión de Renta Variable: Fueron las primeras en aparecer en el país y sus activos se invierten en valores de renta variable e instrumentos de deuda. Pueden invertir personas físicas y personas morales. El inversionista obtiene una ganancia de capital que consiste en la diferencia entre el precio de

²⁶ Ley del Mercado de Valores. (2005)

²⁷ Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados. García Santillán, Arturo.

venta y el precio de compra. Esta ganancia es exenta de impuestos para las personas físicas y es acumulable para las personas morales.

3. Sociedades de Inversión de Capitales: Las Sociedades de Inversión de Capitales (SINCAS) invierten sus recursos de manera temporal en empresas que por sus características particulares presentan viabilidad financiera e importante capacidad de desarrollo productivo que derivan en un retorno sobre el capital invertido de la SINCA.²⁸

2.1.1.3 Instituto Central para el Depósito de Valores (INDEVAL)

Para que se puedan realizar operaciones financieras referentes al mercado de capitales en México, estas deben estar sujetas a la Ley del Mercado de Valores, las entidades emisoras en la Ley de Sociedades de Inversión y los valores sobre los que se operan registrados en el Instituto Central para el Depósito de Valores.

Indeval México es una institución privada que posee autorización de acuerdo a la Ley, para operar como Depósito Central de Valores. En consecuencia, se encuentra catalogado como proveedor para el sistema financiero, de guarda, custodia, administración, compensación y liquidación de valores.

Las operaciones de Indeval México se dividen en dos grandes grupos:

- Operaciones nacionales: guarda física de los valores y su registro electrónico en instituciones autorizada para este fin; transferencia electrónica de valores y efectivo; compensación de operaciones y liquidación DvP (Delivery versus Payment) y de operaciones para el Mercado de Dinero y Mercado de Capitales.
- Operaciones internacionales: transferencia electrónica de valores, de efectivo compensación de operaciones y liquidación DvP.²⁹

²⁸ Bolsa Mexicana de Valores. <http://www.bmv.com.mx/>

²⁹ Indeval. <http://www.indeval.com.mx/>

2.2 Acción

Las acciones son títulos que representan parte del capital social de una empresa que son colocados entre el gran público inversionista a través de la BMV para obtener financiamiento. La tenencia de las acciones otorga a sus compradores los derechos de un socio.

El rendimiento para el inversionista se podrá obtener de los dividendos que genera la empresa o bien de las ganancias de capital al realizar compraventa de los títulos accionarios en sí.

Las acciones se dividen de acuerdo a la actividad de la organización cuyo capital representan, debido a que las acciones de empresas de un mismo giro tienen características similares y su comportamiento en conjunto sirve como parámetro de comparación para empresas individuales. Las acciones otorgan una retribución que depende de los resultados obtenidos por la empresa, de allí que se les denomine de Renta Variable.

Aunque los Certificados de Participación y las Obligaciones no son propiamente acciones, su análisis se realiza en forma muy similar al de las acciones.

Las acciones de las Sociedades de Inversión se tratan por separado, pues su valor es determinado por el comité de valuación de la sociedad operadora correspondiente, dependiendo por supuesto de la composición y valuación de su cartera.

La emisión de acciones permite a la empresa obtener recursos que por ser propios le proporcionan las siguientes ventajas:

- Disminuir su carga financiera, pues la empresa pagará dividendos únicamente cuando genere utilidades, a diferencia de los intereses que deben de ser pagados a su vencimiento, haya pérdida o utilidad.
- Con el incremento del capital social, la empresa aumenta su capacidad crediticia.
- Permite el acceso al financiamiento más barato que es el Papel Comercial.

- Le permite a la empresa obtener utilidades en la venta de sus propias acciones si es que las vende con sobreprecio o prima en venta de acciones.

En resumen, una acción es un título valor representativo de una parte alícuota del capital social de una sociedad anónima, siempre otorga a su titular derechos patrimoniales, y dependiendo del tipo de acción también otorga derechos corporativos.

Quien compra una acción se convierte el copropietario de la empresa, puesto que las acciones son las partes en que se divide el capital de una compañía. Por ejemplo, si la empresa obtiene buenos resultados y tiene buenas perspectivas, el precio de las acciones tendera a subir y el accionista podrá obtener una buena rentabilidad cuando venda sus acciones.³⁰

2.2.1 Acciones Comunes

La acción ordinaria o común, confiere a su tenedor los derechos inherentes a la calidad de socio en toda sociedad mercantil, con la participación en los riesgos de la empresa que constituye el objeto social, propio también de la condición de socio.

En este tipo de acciones los propietarios obtienen los siguientes derechos sobre la empresa:

- *Derecho de voto:* los accionistas comunes tienen derecho a opinar y a decidir sobre las decisiones que se tomen en la empresa.
- *Derecho de prioridad:* le permite a los accionistas mantener su proporción de la participación en la propiedad de la empresa cuando se emiten nuevas acciones comunes para evitar que los gerentes transfieran la propiedad y el control de la empresa a un grupo externo de inversionistas.
- *Derecho a los dividendos:* a pesar de tener derecho a obtener parte de los dividendos generados por la empresa, esta no tiene obligación legal para pagarlos, por lo que los accionistas comunes no pueden ejercer alguna acción legal para forzarla a distribuir tales dividendos.

³⁰ El Mercado de Valores en México. Elizondo Silva, Erika Marcela. UANL

- *Derecho de revisión.*- los propietarios de las acciones comunes tienen la capacidad de verificar y analizar los estados financieros de la empresa.³¹

2.2.2 Acciones Preferentes

Las acciones preferentes son títulos que representa un valor patrimonial que tiene prioridad sobre las acciones comunes en relación con el pago de dividendos. La tasa de dividendos de estas acciones puede ser fija o variable y se fija en el momento en el que se emiten.³²

Las acciones preferentes son un instrumento financiero que fusiona características de las obligaciones y de las acciones comunes. Estos instrumentos son poco utilizados por las empresas y tienen las siguientes características:

- Generalmente cuentan con un valor a la par y se emiten con un precio cercano a él, sin embargo, una vez que se encuentran en circulación su precio de mercado cambia de forma inversa con los rendimientos del mercado.
- Pagan un dividendo fijo, el cual no es obligatorio para la empresa emisora, ya que si no tiene efectivo para pagar dicho dividendo, puede omitir el pago, y son llamados “atrasos”.
- No tienen establecida una fecha de vencimiento, no obstante, algunas emisiones de este tipo de acciones, establecen fondos de amortización para los pagos periódicos de las mismas o establecen cláusulas de reembolso que le da la opción al emisor de retirarlas cuando él considere conveniente.
- Permite que los accionistas comunes mantengan el control sobre las decisiones de la empresa, ya que generalmente las acciones preferentes no tienen derecho de voto.³³

2.2.3 Acciones de Goce

También conocidas como certificados de goce, éstas no representan parte del capital social de una empresa y se expiden cuando se amortizan acciones que sí lo son.

³¹ Administración Financiera II. Villareal Samaniego, Jesús Dagio. (2008).

³² Glosario de términos financieros. Vidales Rubí, Leonel (2003).

³³ Administración Financiera II. Villareal Samaniego, Jesús Dagio. (2008).

Las acciones de goce pueden estipular intereses a favor de sus poseedores, o bien, dividendos una vez liquidados a los accionistas, es decir, gozarán de dividendos o utilidades una vez pagados los dividendos a los accionistas. También pueden estipular participación relativa en la liquidación del capital contable.³⁴

2.3 Valuación de acciones.

Como se menciona anteriormente, el rendimiento para el inversionista se podrá obtener de los dividendos que genera la empresa o bien de las ganancias de capital al realizar compraventa de los títulos accionarios en sí.

2.3.1 Dividendos

Se entiende por dividendos a la parte de las utilidades que la asamblea de accionistas decide repartir entre los propietarios de las acciones a cambio del cupón específico que tiene la acción. Estos dividendos pueden ser en efectivo y representan una parte de las utilidades totales de la empresa; o en acciones cuando se da a los accionistas cierto número de acciones adicionales a las que se tienen.³⁵

2.3.2 Ganancias o pérdidas de capital

La ganancia o pérdida de capital se calcula a partir de la diferencia entre el precio de venta y el de compra de una acción por el inversionista. En caso de que el precio de venta sea mayor al de compra se obtendrá una ganancia de capital, de lo contrario se tendrán pérdidas.

La ganancia de capital tiene la ventaja de estar exenta del pago de impuesto para personas físicas y es acumulable para el caso de personas morales.

Debido a que los rendimientos generados no se encuentran sujetos a una tasa determinada, a las acciones se les considera instrumentos de renta variable, sobre todo

³⁴ Comisión Nacional Bancaria y de Valores. <http://www.cnbv.gob.mx/>

³⁵ Mercado de Dinero y de Capitales. Núñez Estrada H. R. Editorial Pac S.A. de C.V. (1992)

por las fluctuaciones casi permanentes a las que se encuentran sujetos los precios del mercado accionario; los cuales son consecuencia de múltiples factores que se determinan por las fuerzas de oferta y demanda.³⁶

2.4 Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV-SENTRA Capitales)

Las acciones son títulos que representan parte del capital social de una empresa que son colocados entre el gran público inversionista a través de la BMV para obtener financiamiento. La tenencia de las acciones otorga a sus compradores los derechos de un socio.

BMV-SENTRA Capitales es la plataforma tecnológica desarrollada y administrada por la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), para la operación y negociación de valores del mercado de capitales.

Este sistema, totalmente descentralizado y automatizado, permite negociar valores en tiempo real, a través de cientos de terminales de computadora interconectadas por una red, ubicadas en las casas de bolsa y controladas por la estación de Control Operativo, de la BMV. Las operaciones se cierran o se ingresan a través de los formatos que aparecen en pantalla, en los que se especifica la emisora, serie, cantidad y precio de los valores que se desean comprar o vender.

El Control Operativo monitorea toda la sesión de remate, llevando un estricto registro de todos los movimientos, los usuarios, las políticas y los parámetros del sistema.

El personal de dicha área cuenta con dos clases de pantallas para facilitar la supervisión del mercado: una para consulta, en la que aparece la misma información a la que tienen acceso todos los usuarios: posturas de compra y venta, volúmenes, precios, bajas, alzas y último precio de todas las acciones. En esta clase de pantalla,

³⁶ Mercado de Dinero y de Capitales. Núñez Estrada H. R. Editorial Pac S.A. de C.V. (1992)

los usuarios pueden clasificar a las emisoras de acuerdo con cualquier criterio que ellos determinen: tipo de valor, sector, etc.

La otra clase de pantalla, aquella reservada para el uso del personal de Control Operativo, no sólo detalla todas las operaciones que se realizan (incluso, quién las hace y desde qué terminal) sino que también permite intervenir en el proceso de negociación del mercado, cuando hay un error, cancelación, suspensión o para difundir algún informe a los participantes en el mercado.

El sistema BMV-SENTRA Capitales fue desarrollado por personal de la propia BMV, y cumple con los estándares internacionales más estrictos de comodidad de operación, confiabilidad y seguridad. Todas las posturas que van siendo ingresadas durante la sesión de remates quedan registradas en centésimas de segundo, con lo que existe una certeza total de quién ofertó primero en cada transacción.³⁷

2.5 Índice de precios y cotizaciones

Los índices bursátiles son distintos medidores de la actividad del mercado de valores o mercado bursátil, que nos permiten observar su comportamiento y sus tendencias (en base a la cotización de distintas acciones incluidas en el índice). También nos permiten poder referenciar el comportamiento de otros activos financieros.

El índice de Precios y Cotizaciones es el principal indicador de la Bolsa Mexicana de Valores, expresa el rendimiento del mercado accionario, en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de acciones cotizadas en la Bolsa.

Este indicador, aplicado en su actual estructura desde 1978, expresa en forma fidedigna la situación del mercado bursátil y su dinamismo operativo. Las fluctuaciones en la cotización de cada título responden a la libre concentración entre la oferta y la

³⁷ El Mercado de Valores en México. Elizondo Silva, Erika Marcela. UANL

demanda, relacionada con el desarrollo de las empresas emisoras y sus resultados, así como, con las condiciones generales de la economía.

Las acciones industriales, comerciales y de servicios, han sido los instrumentos tradicionales del mercado bursátil y, desde su origen tienen como característica la movilidad de precios y la variabilidad de rendimientos.

La tendencia general de las variaciones de precios de todas las emisoras y series cotizadas en Bolsa, generadas por las operaciones de compra-venta en cada sesión de remates, se refleja automáticamente en el índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores.

El IPC constituye un fiel indicador de las fluctuaciones del mercado accionario, gracias a dos conceptos fundamentales:

- representatividad de la muestra en cuanto a la operatividad del mercado, que es asegurada mediante la selección de las emisoras líderes, determinadas éstas a través de su nivel de bursatilidad;
- estructura de cálculo que contempla la dinámica del valor de capitalización del mercado representado éste por el valor de capitalización de las emisoras que constituyen la muestra del IPC.

El índice de Precios y Cotizaciones, tiene como principal objetivo, el constituirse como un indicador altamente representativo y confiable del Mercado Accionario Mexicano.³⁸

La fecha base de cálculo del índice bursátil IPC es el 30 de octubre de 1978 = 0.78, para determinar el IPC diario se deberán tomar en cuenta 35 series accionarias, las cuales serán seleccionadas por ser las más negociadas del mercado y pueden variar durante el periodo de vigencia por movimientos corporativos.

La fórmula para su cálculo es la siguiente:³⁹

³⁸ El Mercado de Valores en México. Elizondo Silva, Erika Marcela. UANL

$$I_t = I_{t-1} \left(\frac{\sum P_{it} * (Q_{it} * FAF_i)}{\sum P_{it-1} * (Q_{it-1} * FAF_i) * f_{it-1}} \right)$$

Dónde:

- I_t = Índice en el día t
 P_{it} = Precio de la serie accionaria i el día t
 Q_{it} = Acciones de la serie accionaria i el día t
 FAF_i = Factor de ajuste por Acciones Flotantes de la serie accionaria i
 f_{it-1} = Factor de ajuste por ex-derechos de la serie accionaria i el día t
 i = 1, 2, 3, ..., n

Para la selección de muestra se debe tomar en cuenta el índice de bursatilidad, mismo que se calcula a partir del desempeño, durante los últimos seis meses, de las siguientes variables:

- Importe negociado
- Volumen de acciones negociadas
- Rotación (importe/valor de capitalización)
- Número de operaciones efectuadas
- Total de días de negociación efectiva.⁴⁰

La muestra del IPC, actualmente, está conformada por las siguientes series accionarias:

Tabla 2.1. Muestra de series accionarias del IPC al 5 de Noviembre de 2014.

AC	BOLSA	GENTERA	ICH	MEXCHEM
ALFA	CEMEX	GFINBUR	IENOVA	OHLMEX
ALPEK	COMERCI	GFNORTE	KIMBER	PE&OLES
ALSEA	ELEKTRA	GFREGIO	KOF	PINFRA
AMX	FEMSA	GMEXICO	LAB	SANMEX
ASUR	GAP	GRUMA	LALA	TLEVISA
BIMBO	GCARSO	ICA	LIVEPOL	WALMEX

³⁹ Bolsa Mexicana de Valores. <http://www.bmv.com.mx/>

⁴⁰ Instituciones Financieras. Dieck Assad, Flory Anette. Ed Mc Graw Hill. (2004)

Tabla 2.2 Muestra de series accionarias del IPC por Emisora y Razón Social al 5 de Noviembre de 2014.

Emisora	Razón Social
AC	ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V.
ALFA	ALFA, S.A.B. DE C.V.
ALPEK	ALPEK, S.A.B. DE C.V.
ALSEA	ALSEA, S.A.B. DE C.V.
AMX	AMERICA MOVIL, S.A.B. DE C.V.
ASUR	GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V.
BIMBO	GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.
BOLSA	BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V.
CEMEX	CEMEX, S.A.B. DE C.V.
COMERCI	CONTROLADORA COMERCIAL MEXICANA, S.A.B. DE C.V.
ELEKTRA	GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V.
FEMSA	FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V.
GAP	GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A.B. DE C.V.
GCARSO	GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V.
GENTERA	COMPARTAMOS, S.A.B. DE C.V.
GFINBUR	GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V.
GFNORTE	GRUPO FINANCIERO BANORTE, S.A.B. DE C.V.
GFREGIO	BANREGIO GRUPO FINANCIERO, S.A.B. DE C.V.
GMEXICO	GRUPO MEXICO, S.A.B. DE C.V.
GRUMA	GRUMA, S.A.B. DE C.V.
ICA	EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V.
ICH	INDUSTRIAS CH, S.A.B. DE C.V.
IENOVA	INFRAESTRUCTURA ENERGETICA NOVA, S.A.B. DE C.V.
KIMBER	KIMBERLY - CLARK DE MEXICO S.A.B. DE C.V.
KOF	COCA-COLA FEMSA, S.A.B. DE C.V.
LAB	GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V.
LALA	GRUPO LALA, S.A.B. DE C.V.
LIVEPOL	EL PUERTO DE LIVERPOOL, S.A.B. DE C.V.
MEXCHEM	MEXICHEM, S.A.B. DE C.V.
OHLMEX	OHL MEXICO, S.A.B. DE C.V.
PE&OLES	INDUSTRIAS PEÑÓLES, S. A.B. DE C. V.
PINFRA	PROMOTORA Y OPERADORA DE INFRAESTRUCTURA, S.A.B. DE C.V.
SANMEX	GRUPO FINANCIERO SANTANDER MEXICO, S.A.B. DE C.V.
TLEVISA	GRUPO TELEVISA, S.A.B.
WALMEX	WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.

CAPITULO 3. CARTERAS DE INVERSIÓN, RIESGO Y VALOR EN RIESGO

Este capítulo tiene como objetivo dar a conocer de una manera general la teoría de selección de portafolios de inversión basada en los supuestos del estadounidense Harry Markowitz, así como los conceptos de riesgo, y Valor en Riesgo, mencionando sus fundamentos estadísticos y algunas metodologías para su cálculo, que servirán de apoyo técnico para la obtención del VaR del portafolio de inversión a analizar.

3.1 Selección de carteras de Inversión

Un Portafolio o Cartera de Inversión, es una selección de documentos o valores que se cotizan en el mercado bursátil y en los que una persona o empresa decide colocar o invertir su dinero.

Los portafolios se integran con los diferentes instrumentos que el inversionista haya seleccionado. Para hacer su elección, debe tomar en cuenta aspectos básicos como el nivel de riesgo que está dispuesto a correr y los objetivos que busca alcanzar con su inversión.

Por supuesto, antes de decidir cómo se integrará el portafolio, será necesario conocer muy bien los instrumentos disponibles en el mercado de valores para elegir las opciones más convenientes, de acuerdo a sus expectativas.

El objetivo principal de todo inversionista en cualquier mercado financiero es lograr maximizar los rendimientos minimizando los riesgos. Para alcanzar dicho objetivo, han surgido diferentes teorías para la optimización de portafolios de inversión.⁴¹

3.2 Modelo de Markowitz

En 1952, el estadounidense Harry Max Markowitz publicó un artículo en la revista *Journal of Finance* basado en su tesis doctoral y titulado «Portfolio Selection». En dicho artículo planteaba que la rentabilidad de una cartera es la media ponderada de las

⁴¹ Administración Financiera III. Villarreal Samaniego, Jesús Dacio.

rentabilidades esperadas de n valores que la componen. Mientras que el riesgo depende de tres componentes: la fracción de cada valor en la cartera, la varianza o desviación estándar de cada valor y la covarianza o correlación entre cada par de valores.⁴²

Un portafolio será eficiente, según Markowitz, si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad. El conjunto de carteras eficientes puede calcularse resolviendo el siguiente programa cuadrático paramétrico:

$$\text{Min } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot E(R_i) = V^*$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

Dónde:

- x_i Proporción del presupuesto del inversor destinado al activo financiero i , lo cual es incógnita del programa
- $\sigma^2(R_p)$ Varianza de la cartera p
- σ_{ij} Covarianza entre los rendimientos de los valores i y j
- $E(R_p)$ Rentabilidad o rendimiento esperado de la cartera p

De esta manera al variar el parámetro V^* se obtendrá en cada caso, al resolver el programa, el conjunto de proporciones x_i que minimizan el riesgo de la cartera, así como su valor correspondiente.

⁴² Selección de carteras eficientes de inversión socialmente responsables en el Mercado Español. Fliquete Galvete, Ana. Universidad Politécnica de Valencia

En resumen el el modelo consiste en buscar aquella cartera que minimice la varianza del rendimiento $\sigma^2(R_p)$ sujeto a que el valor esperado de ese rendimiento sea igual a un valor dado V^* .

El conjunto de pares $[E(R_p), \sigma^2(R_p)]$ o combinaciones rentabilidad - riesgo de todas las carteras eficientes es denominado «frontera eficiente». Una vez conocida ésta, el inversor, de acuerdo con sus preferencias, elegirá su cartera óptima.⁴³

3.3 Método del Modelo de Precios de Títulos Financieros o Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El modelo de Markowitz fue la base para crear diversos modelos que simplificaran y trataran de optimizar el mismo, uno de ellos fue el Modelo de Precios de Títulos Financieros, también llamado Modelo de Valoración de Activos Financieros o Capital Asset Pricing Model, mejor conocido por sus siglas como CAPM.

3.3.1 Origen de CAPM

El modelo de Markowitz fue la base para crear diversos modelos que simplificaran y trataran de optimizar el mismo, uno de ellos fue el Modelo de Precios de Títulos Financieros, también llamado Modelo de Valoración de Activos Financieros o Capital Asset Pricing Model, mejor conocido por sus siglas como CAPM.

El CAPM es un modelo que en sus inicios fue desarrollado simultáneamente por varios autores, formalmente William Sharpe es el primero en publicar su artículo "*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*" en 1964, sin embargo, existen tres publicaciones posteriores a este trabajo donde se formulan modelos bastante similares a los de Sharpe:

⁴³ "Portfolio Selection", Markowitz, H., The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1, 1952.

- *“Toward a Theory of the Market Value of Risky Assets”* (Jack L. Treynor, 1961)
- *“The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”* (John Lintner, 1965)
- *“Equilibrium in a Capital Asset Market”* (Jan Mossin, 1966)

A pesar de que la doctrina financiera atribuye a estos autores el desarrollo del CAPM, es Sharpe quien en 1990 es galardonado con el Premio Nobel por su trabajo.⁴⁴

Al igual que el Modelo de Markowitz, el CAPM tiene como objetivo principal cuantificar e interpretar la relación que existe entre el riesgo y el rendimiento ya que a través de esta relación lineal se puede establecer el equilibrio de los mercados financieros.

3.3.2 Supuestos del CAPM

Como todo modelo económico, el CAPM basa su pertinencia en supuestos más o menos restrictivos, que le han permitido obtener conclusiones universalmente aceptadas.

De acuerdo con Sharpe (1964), los supuestos básicos sobre los que está construido el CAPM son los siguientes:

- a) Es un modelo estático, es decir, existe un único período en el que los activos se negocian o intercambian al principio del período y el consumo se lleva a cabo al final del mismo cuando los activos producen un pago o rendimiento.
- b) Los inversionistas que actúan en el mercado son individuos aversos al riesgo que maximizan la utilidad esperada en un solo período, es decir, la función de utilidad esperada se supone biparamétrica, dependiente exclusivamente de la esperanza matemática y la varianza de las distribuciones aleatorias de probabilidad de los rendimientos de los activos financieros con riesgo. Aunque dicho supuesto puede derivarse de la función de utilidad cuadrática, debido a los importantes inconvenientes de dicha función para representar adecuadamente a un

⁴⁴ El Capital Asset Pricing Model – CAPM Historia y Fundamentos. Bravo-Orellana S. (2004).

inversionista racional y averso al riesgo, se considera la consecuencia lógica de suponer que los rendimientos de los activos se distribuyen normalmente.

- c) Las expectativas de todos los inversionistas sobre los rendimientos esperados, volatilidades y covarianzas entre los activos son las mismas. En otras palabras, los inversionistas son “tomadores de precios”, presentando expectativas homogéneas sobre las distribuciones de rendimientos de los distintos activos financieros con riesgo, lo que permite considerar un único conjunto de oportunidades de inversión para todos los inversionistas, representado por la denominada frontera eficiente. Al igual que en el supuesto anterior, para que los únicos criterios de elección utilizados sean la media y la varianza de las distribuciones de rendimientos de los activos y de los correspondientes portafolios, se precisa suponer distribuciones normales de rendimientos.
- d) Las cantidades disponibles de los distintos activos financieros con riesgo se encuentran fijadas como una variable exógena del modelo, es decir, la oferta de los activos financieros está dada; además, éstos se consideran negociables, perfectamente divisibles y no generan dividendos, sino simplemente ganancias de capital.
- e) Existe la posibilidad de invertir en un activo libre de riesgo con oferta neta igual a cero y a cuyo rendimiento (RF) se puede solicitar y otorgar una cantidad ilimitada de recursos.
- f) El mercado es de competencia perfecta, es decir, ningún inversionista es lo suficientemente importante como para influir en los precios de los activos. Además, no existen fricciones en el mercado, ni costos de transacción, ni impuesto al capital.
- g) El mercado financiero es informativamente eficiente, lo cual significa que el precio de mercado de la acción representa el consenso de ese mercado acerca del valor de la acción. Esto implica que los precios reflejan toda la información disponible tanto sobre la economía y el mercado bursátil como sobre la empresa particular.

Los primeros tres supuestos nos muestran la forma en la cual los individuos seleccionan sus portafolios, los dos siguientes establecen que todas las decisiones se

toman en el mismo tiempo y para un mismo período, mientras que los últimos respectivamente estandarizan el marco que rodea la decisión, la eficiencia del mercado y las evaluaciones que realizan los inversionistas acerca de las distintas combinaciones de rendimiento esperado y riesgo de sus inversiones.⁴⁵

3.3.3 Teoría de la elección de carteras

Se ha establecido en la Teoría del Portafolio la importancia y los beneficios que se obtienen con la diversificación y en consecuencia con la construcción de portafolios de activos; así como la existencia de una Línea de Mercado de Capitales a partir de un punto denominado el Retorno del Mercado.

El punto donde se ubica el riesgo y el rendimiento de un activo individual cualquiera, yace por debajo de la Línea de Mercado de Capitales - línea en donde se obtienen las mejores combinaciones posibles de riesgo y rendimiento -, debido a esto se puede observar la ineficiencia de invertir en un solo activo.

Cuando utilizamos la diversificación para crear un portafolio de inversión, se puede reducir el riesgo, sin embargo, no podría eliminarse por completo. En consecuencia, se dice que el riesgo asociado de un activo "A" está conformado por dos bloques:

- *Riesgo diversificable o no sistemático*: Riesgo asociado al activo individual y representa la parte de su volatilidad que no está correlacionada con los movimientos generales del mercado.
- *Riesgo no diversificable o sistemático*: Se le llama así al riesgo propio del mercado, del cual un activo financiero no puede desprenderse.

La principal preocupación de todo inversionista al momento de invertir sus fondos en un activo riesgoso, es conocer la forma de medir la utilidad esperada de dicha inversión. Bajo esta necesidad, el modelo CAPM se basa en el supuesto de que la utilidad del inversionista depende únicamente de dos términos: el valor esperado y la desviación estándar:

⁴⁵ El modelo de valuación de activos de capital aplicado a mercados financieros emergentes. El caso de México 1997-2006. Sansores Guerrero, Edgar. UNAM, 2008.

$$U = f(E_w, \sigma_w)$$

Dónde:

U Utilidad

E_w Valor esperado de la riqueza futura

σ_w Desviación estándar de la riqueza futura respecto de su valor esperado

Ahora bien, dependiendo de la riqueza futura que logre el inversionista se podrá encontrar la rentabilidad de su inversión o viceversa:

$$R = \frac{W_t - W_1}{W_1}$$

Dónde:

R Rentabilidad

W_t Riqueza final

W_1 Riqueza inicial

Gracias a esta relación es posible expresar la función de utilidad del inversionista en relación con la rentabilidad:

$$U = f(E_R, \sigma_R)$$

Bajo la premisa de que existe una relación lineal entre el riesgo y el rendimiento, sólo basta entonces encontrar una relación lineal entre los retornos de la acción A y los retornos que se habrían obtenido si hubiese invertido en el Portafolio óptimo de mercado.

Podemos representar dicha relación con la pendiente que genera la regresión lineal entre los retornos de una acción y del mercado ya que nos indica en qué medida los retornos de la acción A responden a los retornos del Portafolio de Mercado y en consecuencia son una medida apropiada del riesgo sistemático de la acción A, denominaremos a esta pendiente como “Beta” y la representaremos con el signo de “ β ”.

Similar resultado se podía obtener aplicando una fórmula directa para obtener la pendiente de una regresión lineal:

$$\beta_A = \frac{Cov(A, M)}{Var(M)} = \frac{\rho_{AM}\sigma_A\sigma_M}{\sigma_M^2}$$

Dónde:

$Cov(A, M)$	Covarianza entre los retornos de la acción A y del Mercado
$Var(M) = \sigma_M^2$	Varianza de los retornos del Mercado
ρ_{AM}	Correlación entre los retornos de la acción A y del Mercado
σ_A	Desviación estándar de los retornos de la acción A
σ_M	Desviación estándar de los retornos del mercado

Ahora bien, teniendo la pendiente de la regresión lineal de un solo factor, hace falta una variable para estimar el retorno de A: el intercepto, éste no podría ser otro que el rendimiento del activo libre de riesgo.

La Prima de Riesgo es definida como la diferencia entre el retorno de un activo riesgoso y el rendimiento libre de riesgo, esto basándonos en que el retorno del Mercado es superior al rendimiento libre de riesgo como consecuencia de su exposición al riesgo.

El Retorno del Mercado será entonces igual a la Tasa Libre de Riesgo más la Prima de Riesgo de Mercado. El Retorno de una acción en particular será igual a la Tasa Libre de Riesgo más una Prima de Riesgo específica para esa acción. La prima de Riesgo específica para cada acción dependerá de su riesgo sistemático, que como sabemos, se traduce en un Beta.

Con todos estos elementos, tenemos los componentes necesarios para estimar el rendimiento de un activo riesgoso mediante la siguiente fórmula:⁴⁶

$$R_A = R_f + \beta(R_M - R_f)$$

Dónde:

R_A	Rendimiento de la acción A
R_f	Rendimiento libre de riesgo
R_M	Rendimiento del mercado
β	Pendiente Beta
$(R_M - R_f)$	Prima de riesgo del mercado
$\beta(R_M - R_f)$	Prima de riesgo de la acción A

⁴⁶ El Capital Asset Pricing Model – CAPM Historia y Fundamentos. Bravo-Orellana S. (2004).

3.3.4 Rentabilidad y Validez del CAPM

En resumen, el CAPM postula básicamente que la rentabilidad esperada de un activo depende de tres variables: la rentabilidad del activo libre de riesgo, la rentabilidad de la cartera de mercado y la rentabilidad del propio activo. A la diferencia entre la rentabilidad de mercado y la rentabilidad del activo libre de riesgo, se le denomina prima de riesgo y es la compensación que recibe el inversor por asumir una unidad de riesgo de mercado. La única variable específica del activo es su riesgo relativo al mercado, que es el anteriormente mencionado coeficiente beta.

Una vez que el retorno esperado (R_A), es calculado utilizando CAPM, los futuros flujos de caja que producirá ese activo pueden ser descontados a su valor actual neto utilizando esta tasa, para poder así determinar el precio adecuado del activo o título valor. En teoría, un activo es apreciado correctamente cuando su precio observado es igual al valor calculado utilizando CAPM. Si el precio es mayor que la valuación obtenida, el activo está sobrevaluado, y viceversa.

El CAPM calcula la tasa de retorno apropiada y requerida para descontar los flujos de efectivo futuros que producirá un activo, dada la apreciación de riesgo que tiene ese activo. Betas mayores a 1 simbolizan que el activo tiene un riesgo mayor al promedio de todo el mercado; betas debajo de 1 indican un riesgo menor. Por lo tanto, un activo con un beta alto debe ser descontado a una mayor tasa, como medio para recompensar al inversor por asumir el riesgo que el activo acarrea. Esto se basa en el principio que dice que los inversores, entre más riesgosa sea la inversión, requieren mayores retornos.

Pese a que el modelo CAPM es teóricamente correcto, tiene evidencia empírica mixta, a continuación se enuncian algunos de los cuestionamientos hacia el modelo:

- La experiencia demuestra que distintos inversores tienen distintas expectativas en cuanto a rentabilidad y riesgo, no dándose esa expectativa homogénea en los inversores que presupone el CAPM.

- El modelo no explica adecuadamente la variación en los rendimientos de los títulos valores. Estudios empíricos muestran que activos con bajas betas pueden ofrecer rendimientos más altos de los que el modelo sugiere.
- El modelo asume que, dada una cierta tasa de rendimiento esperado, los inversores prefieren el menor riesgo, y dado un cierto nivel de riesgo, preferirán los mayores rendimientos asociados a ese riesgo. No contempla que hay algunos inversores que están dispuestos a aceptar menores rendimientos por mayores riesgos, es decir, inversores que pagan por asumir riesgo.
- El modelo asume que todos los inversores tienen acceso a la misma información, y se ponen de acuerdo sobre el riesgo y el rendimiento esperado para todos los activos, lo que verdaderamente se aleja de la realidad.
- La cartera del mercado abarca todos los activos en todos los mercados, donde cada activo es ponderado por su capitalización de mercado. Esto asume que los inversores no tienen preferencias entre mercados y activos, y que escogen activos solamente en función de su perfil de riesgo-rentabilidad.
- En el CAPM se presupone que el mercado de capitales se halla en equilibrio, lo que implica que todos los inversores son diversificadores eficientes en el sentido de Markowitz, lo cual no deja de ser un supuesto o hipótesis simplificadora de la realidad y que dificulta su contrastación empírica. Por lo tanto, se trata de un modelo que nos permite obtener los precios que deberían regir en el mercado financiero en unas condiciones ideales de funcionamiento.
- En el modelo se supone que la cartera de mercado es eficiente, lo que no siempre concuerda con la realidad. Muchos estudios empíricos han utilizado variables como algún índice bursátil en sustitución de la cartera de mercado, obteniéndose resultados que difícilmente se corresponden con la realidad de la cartera de mercado.
- El horizonte temporal del CAPM es de un único período de tiempo, suponiendo por lo tanto que el precio de mercado del riesgo permanece sin cambio a lo largo de los sucesivos períodos de tiempo, suponiendo una limitación importante.

Como consecuencia de las limitaciones conceptuales del CAPM, Y sobre todo debido a la acumulación de experiencia empírica negativa sobre su validez, los especialistas han intentado desarrollar modelos alternativos acerca del equilibrio en el mercado de capitales y la consiguiente valoración de los activos financieros.⁴⁷

3.4 Definición de Riesgo

La palabra riesgo proviene del latín *risicare*, que significa atreverse o transitar por un sendero peligroso. En realidad tiene un significado negativo, relacionado con peligro, daño, siniestro o pérdida. Sin embargo, el riesgo es parte inevitable de los procesos de toma de decisiones en general y de los procesos de inversión en particular.⁴⁸

En materia financiera, el Riesgo se puede definir como la volatilidad de los flujos financieros no esperados, generalmente dicha volatilidad se deriva del valor de los activos o los pasivos, cuanto más volátil es un activo, existe una mayor probabilidad de obtener grandes ganancias o pérdidas.⁴⁹

3.5 Riesgo al diseñar un portafolio de inversión

El riesgo al construir un portafolio o cartera de inversión se refiere a la posibilidad de que se obtenga el retorno, beneficio o ganancia esperada. Existe un número de factores que contribuyen a esto, el cual puede ser minimizado, mas no puede ser eliminado por completo.

3.5.1 Riesgo sistemático

El riesgo sistemático es también conocido como riesgo de mercado y se relaciona con factores que afectan la economía global o los mercados de títulos de valores. El

⁴⁷ Efectos de los criterios empleados en la obtención de los parámetros del modelo CAPM en la valoración de empresas. Navarro Alonso, Gonzalo. Blasco Ruiz, Ana. Universidad Politécnica de Valencia

⁴⁸ Medición y Control de Riesgos Financieros. De Lara Haro, Alfonso. Ed. Limusa, 3ª Edición.

⁴⁹ Valor en Riesgo. Jorióon Philippe. Ed. Limusa. 2002

riesgo sistemático afecta todas las compañías, sin considerar la condición financiera, administración o estructura del capital de cualquier compañía, y, dependiendo de la inversión, puede involucrar factores internacionales tanto como domésticos. He aquí algunos de los riesgos sistemáticos más comunes:

- Riesgos de tasas de interés
- Riesgo de inflación
- Riesgos de volatilidad de divisas
- Riesgo de falta de liquidez
- Riesgo sociopolítico

En general, el riesgo sistemático es aquel que se deriva de la incertidumbre global del mercado que afecta en mayor o menor grado a todos los activos existentes en la economía. Es importante tener en cuenta que, dada la incertidumbre asociada con la economía en agregado, este riesgo no puede eliminarse mediante la diversificación; de ahí, que también se le denomine como riesgo no diversificable o riesgo de mercado. Por ejemplo, una recesión económica o una subida de los tipos de interés afectan de forma negativa prácticamente a todas las empresas (aunque no necesariamente en la misma magnitud).

La forma habitual de representar a este riesgo es mediante el coeficiente beta, que nos mide la sensibilidad de un activo individual o cartera a los movimientos del mercado. El mercado no remunera los riesgos asumidos por voluntad propia, sino únicamente el riesgo sistemático o no diversificable. De ahí que modelos de valoración de activos como el previamente explicado CAPM (Capital Asset Pricing Model) contemplen como relación fundamental la existente entre la rentabilidad esperada de las inversiones y su riesgo sistemático.⁵⁰

3.5.2 Riesgo asistemático

El riesgo no sistemático o asistemático es el riesgo particular de cada emisora, es decir, es aquél que resulta de factores propios y específicos de cada instrumento. En el

⁵⁰ Diccionario económico. <http://www.expansion.com/diccionario-economico/riesgo-sistemico.html>

caso del mercado accionario, situaciones que afectan de manera particular a una empresa emisora y no al resto.

El riesgo no sistemático se dice que es diversificable, porque se puede reducir o controlar con una diversificación adecuada. Por ejemplo, en el mercado accionario podemos encontrar acciones que tienen una alta correlación con un índice, es decir, que tienden a moverse de manera similar, pero existen otras que tienen una correlación menor o incluso negativa. Entonces al combinar acciones de distinto tipo se puede maximizar el rendimiento esperado y reducir el riesgo, es decir, diversificar de manera inteligente, para generar lograr un portafolio óptimo.⁵¹

3.6 Análisis y Administración de Riesgo

Se llama análisis de riesgos al estudio de los eventos que tienen efectos sobre la actividad financiera y se conoce como administración de riesgos a la aplicación de estrategias para evitar o reducir los costes generados por los riesgos.

Debido a que la volatilidad de las principales variables financieras se ha incrementado en los últimos años, también ha surgido la necesidad y la creación de nuevas herramientas de análisis y administración del riesgo que permitan proporcionar alternativas creativas para protegerse contra los riesgos financieros o para especular con ellos.

El proceso de administración de riesgos considera los siguientes pasos:

- *Identificación.*- Para poder lograr una efectiva identificación de riesgo, es necesario considerar las diferentes naturalezas de los riesgos que se presentan en una sola transacción.
- *Cuantificación y control.*- La utilidad de este concepto radica en que las instituciones financieras pueden crear reservas capaces de prevenir pérdidas derivadas de incumplimientos de contrapartes o de problemas con el colateral.

⁵¹ Medición y Control de Riesgos Financieros. De Lara Haro, Alfonso. Ed. Limusa, 3ª Edición.

Para riesgos de mercado se ha llegado a diversos conceptos capaces de cuantificarlo, tales como el valor en riesgo (VaR), duración, convexidad, peor escenario, análisis de sensibilidad, beta, delta, etc. Por otra parte, en el caso de riesgos de crédito, la cuantificación se realiza a partir del cálculo de la probabilidad de impago o incumplimiento.

- *Modificación o nulificación.*- Cuando se logra disminuir la exposición al riesgo o de incrementar una cobertura.

Por lo tanto, podemos decir que la función principal de la administración de riesgos abarca tanto la definición de políticas de administración de riesgos (la medición del riesgo y el desarrollo de modelos y estructuras de límites), como la elaboración de reportes que permitan observar el cumplimiento de límites, pérdidas y ganancias alcanzadas.⁵²

3.7 Riesgos Financieros

Los riesgos financieros están relacionados con la pérdida de valor de un activo financiero, tales como un préstamo o una inversión.

3.7.1 Clasificación de Riesgos Financieros

Los riesgos, según su naturaleza financiera, se pueden clasificar en tres grupos que son Riesgos de Mercado, Riesgos de Crédito y Riesgos de Liquidez. Existe correlación entre uno y otro tipo de riesgo, la ocurrencia de uno de ellos puede conducir a la ocurrencia de otro, de allí la importancia en la administración y gestión de los riesgos financieros.

Riesgo de Crédito. Se refiere a la pérdida potencial en que incurre la empresa, debido a la probabilidad que la contraparte no efectúe oportunamente un pago o que incumpla con sus obligaciones contractuales y extracontractuales, igualmente de la

⁵² Medición y Control de Riesgos Financieros. De Lara Haro, Alfonso. Ed. Limusa, 3ª Edición.

posibilidad de degradamiento de la calidad crediticia del deudor, así como los problemas que se puedan presentar con los colaterales o garantías.

El estudio del Riesgo Crediticio o de contraparte se compone de los siguientes elementos:

- Exposición crediticia
- Provisión Crediticia
- Riesgo de Recuperación
- Capital en Riesgo Crediticio

El análisis de riesgo de crédito, adquiere cada vez mayor importancia en el ámbito de los negocios, y su atención esta soportada principalmente en los cambios de factores que afectan y alertan al mercado en general, tales como crecimiento estructural de las quiebras, aumento en los niveles de competencia, disminución de las garantías o colaterales, tecnología avanzada, crecimiento de las operaciones fuera de los mercados organizados, entre otros.

El riesgo crediticio, visto desde la óptica de la creación de valor para los accionistas, supone que el otorgamiento de crédito y los rendimientos obtenidos en las operaciones de tesorería que tengan exposición al riesgo de incumplimiento, deberán generar una rentabilidad superior al costo promedio ponderado de los recursos, y por ende al costo de oportunidad del capital invertido, con relación a las opciones que ofrece el mercado con un mismo nivel de riesgo asociado.

Riesgo de Liquidez. La liquidez es la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo, la mayor o menor facilidad con que se redime, negocia o se convierte en efectivo una posición en cualquier momento sin tener pérdidas en la negociación, debido a la decisión de convertir la posición en efectivo de forma anticipada.

En general, liquidez es la facilidad con que un activo puede convertirse en dinero. Los activos comprenden el efectivo, que es perfectamente líquido, y otros que resultan gradualmente menos líquidos: divisas, valores, depósitos a corto y largo plazo, etc. El

grado de liquidez de cada uno de estos activos se mide por la facilidad de convertirlo en dinero efectivo.

El Riesgo de liquidez se refiere a la posibilidad de que la empresa no pueda cumplir cabalmente sus compromisos como consecuencia de falta de recursos líquidos. Es la contingencia de que la entidad incurra en pérdidas excesivas por la venta de activos y la realización de operaciones con el fin de lograr la liquidez necesaria para poder cumplir sus obligaciones.

Riesgo de Mercado. Se refiere a la incertidumbre generada por el comportamiento de factores externos a la organización, ya puede ser cambios en las variables macroeconómicas o factores de riesgo tales como tasas de interés, tipos de cambio, inflación, tasa de crecimiento, cotizaciones de las acciones, cotizaciones de las mercancías, que se pueden traducir en pérdidas para el inversionista o para quién accede al crédito en determinadas condiciones.

También es posible definir el riesgo de mercado como las posibles variaciones que disminuyen el valor presente neto de una posición o un portafolio de inversión o que incrementen el valor presente neto de una obligación, ante movimientos adversos en las condiciones de los mercados financieros el cual deriva cambios de los precios de los activos y pasivos financieros.⁵³

3.7.2 Importancia del Riesgo de Mercado

En los últimos 30 años, el mercado financiero internacional ha experimentado transformaciones de índole económica y financiera, como la eliminación de los sistemas de tipo de cambio fijo hacia tipos de cambio flexibles, debido al aumento de la interdependencia financiera entre los países desarrollados y subdesarrollados por efecto de la liberación financiera y eliminación de las restricciones a las tasas de interés. Además simultáneamente se han producido avances en el campo tecnológico y de análisis cuantitativos, conllevando a desarrollar nuevos instrumentos financieros

⁵³ Medición y control de riesgos financieros en empresas del sector real. Avila Bustos, Juan Carlos. Pontificia Universidad Javieriana. Colombia. 2005

tales como los productos derivados, con la particularidad de una mayor volatilidad del precio de los activos financieros expuestos a riesgos de tasa de interés, tasas de cambio y caídas de los mercados bursátiles, originando inestabilidad en los mercados financieros.

Basta con observar en los años 80 y 90, la inestabilidad y crisis financieras de países como Japón, Rusia, Brasil, países asiáticos, el efecto de la devaluación de las monedas de la mayoría de los países latinoamericanos y la pérdida de confianza de los mercados bursátiles de Estado Unidos. Con base en las experiencias descritas anteriormente, los sistemas de medición de riesgo han experimentado un crecimiento y es cuando, por parte del sector privado el Banco J.P. Morgan, se desarrolla un sistema llamado Risk Metrics, realizando mediciones de riesgo de instrumentos financieros, conllevando a que la mayoría de instituciones financieras puedan cuantificar los riesgos de mercado.

Colateralmente, las autoridades reguladoras internacionales buscan unificar criterios de supervisión en cuanto a requerimientos de capital de garantía de los bancos internacionales, para 1988 se firma un acuerdo financiero denominado el acuerdo de Basilea (Suiza), con la finalidad de proporcionar a los bancos comerciales un campo de acción equitativo, por medio del establecimiento de un estándar mínimo de requerimientos de capital, donde se exponen los principales modelos de Riesgos Financieros. En junio de 1999, el comité de Basilea busca cubrir las necesidades del nuevo entorno financiero haciendo énfasis en la calificación y supervisión interna, la utilización de evaluaciones externas del crédito, técnicas de cobertura de riesgo, titularizaciones de activos, el tratamiento de los riesgos operativos y disciplina del mercado de las instituciones financieras a nivel Internacional. Todos estos elementos anteriores marcan la importancia de la administración de los riesgos del mercado en las instituciones financieras.⁵⁴

⁵⁴ Control del riesgo de mercado en portafolios mediante el uso del VaR en contratos forward y operaciones a plazo de cumplimiento financiero (OPCF) sobre tasa de mercado peso/dólar. Caso colombiano. Ruiz Camargo, Rodolfo. Universidad de Barcelona. 2005

3.8 Valor en Riesgo

El valor en riesgo (VaR) es un método para cuantificar la exposición al riesgo de mercado por medio de técnicas estadísticas tradicionales.

El concepto básico del VaR fue introducido por Thomas J. Linsmeier and Neil D. Pearson en 1996 definiendo este indicador como una simple medida estadística que resume las posibles pérdidas de un portafolio. Específicamente el VaR mide las pérdidas dadas en situaciones extremas de mercado sobre un horizonte de tiempo y un intervalo de confianza dado. En otras palabras: El VaR es la máxima pérdida esperada en un periodo de tiempo y con un nivel de confianza dados, en condiciones normales de mercado.⁵⁵

Cabe mencionar que el VaR no representa el peor escenario, sino más bien un nivel de pérdidas que se produce con cierta frecuencia y que estará en función del nivel de confianza elegido.

El origen del VaR se remonta a finales de los años setentas, cuando gran cantidad de las principales instituciones financieras comenzaron a trabajar en modelos para la previsión de riesgos internos y globales como conjunto. Se comienza a trabajar en estos modelos con el propósito de administrar los riesgos inherentes a las empresas, a medida que éstas se volvían más complejas, resultaba más difícil pero también más importante ser capaces de añadir sus riesgos tomando en cuenta la interacción entre las mismas, careciendo de una metodología que se los permitiera.

El concepto de VaR se volvió más popular a medida que los modelos se expandían, y para mediados de los noventas, el VaR ya se había logrado establecer como la medida dominante de riesgos financieros, desde entonces, los modelos VaR se han hecho más sofisticados y se han logrado extender más allá de los riesgos de mercado para medir otro tipo de riesgos tales como el de crédito, liquidez y riesgos operacionales.

⁵⁵ Valor en Riesgo. Jorión Philippe. Ed. Limusa. 2002

El rápido desarrollo del VaR se debió en gran parte a que contaba con ciertas características que le dieron ventaja sobre los métodos tradicionales de evaluación de riesgo usados en los mercados de capitales, entre las que destacan:

- Proporciona una medida común de riesgo a través de diferentes posiciones y factores de riesgo. Se puede aplicar a cualquier tipo de portafolio, y nos permite comparar los riesgos entre diferentes tipos de carteras.
- Nos permite añadir el riesgo de las posiciones tomando en cuenta la manera en que los factores de riesgo se correlacionan entre sí.
- El VaR es holístico ya que toma en cuenta todos los factores de riesgo involucrados, mientras que las medidas tradicionales observan a dichos factores uno a la vez. Así mismo, el VaR concentra su evaluación en un portafolio completo, y no sólo en las posiciones individuales que contiene.
- Brinda al gestor de riesgos información útil de las probabilidades asociadas con montos específicos de pérdida, por lo que se dice que el VaR es probabilístico.
- Es expresado en unidades de medida simples y de fácil comprensión, es decir, “*dinero perdido*”, otro tipo de medidas son expresadas en unidades menos transparentes.⁵⁶

3.9 Fundamentos del Valor en Riesgo

El VaR o Value at Risk, es hoy una de las herramientas más utilizadas por los gerentes de Riesgo en la medición de riesgo de mercado. Su medición tiene fundamentos estadísticos y el estándar de la industria es calcular el VaR con un nivel de significancia de 5 %. Esto significa que solamente el 5 % de las veces, o 1 de 20 veces, es decir una vez al mes con datos diarios, el retorno del portafolio caerá más de lo que señala el VaR, en relación del retorno esperado.

Analíticamente el VaR, se define por el límite superior de la integral de la función de los rendimientos esperados $r(s)$.

⁵⁶ After VaR: The Theory, Estimation, and Insurance Applications of Quantile - Based Risk Measures. Down, Kevin & Blake, David. University of Nottingham. 2006

$$\int_{-\infty}^{E[r]-VaR} r(s) ds = \alpha$$

Usualmente se asume que el calor esperado de los rendimientos es cero, $E[r] = 0$, con lo cual la solución a la expresión anterior se transforma en:

$$\int_{-\infty}^{-VaR} r(s) ds = \alpha$$

Una representación alternativa consiste en estimar el VaR como:

$$VaR = \alpha \sqrt{\sigma^2 \Delta t}$$

Donde:

α Factor que define el área de pérdida de los retornos. En distribución normal estándar se toman los siguientes valores para el factor de ajuste

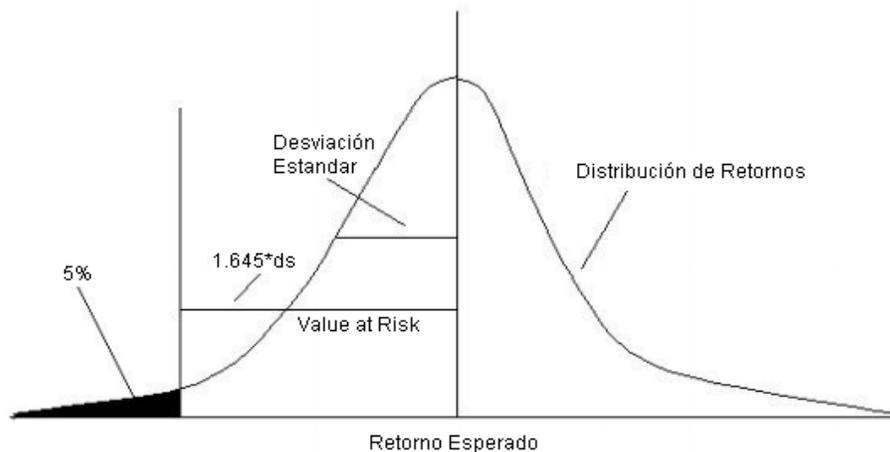
Porcentaje	10%	5%	2%	1%
α	1.285	1.645	2.055	2.325

σ^2 Varianza de los retornos

Δt Horizonte de tiempo para el cual se calculará el VaR

La representación gráfica del VaR se muestra a continuación: ⁵⁷

Grafico 3.1. Representación Gráfica del Value at Risk



⁵⁷ Valor en Riesgo. Jorión Philippe. Ed. Limusa. 2002

3.10 Métodos para estimar el VaR

Existen varias aproximaciones metodológicas para la estimación del VaR que se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- i. la simulación histórica o aproximación no-paramétrica que no supone una distribución o necesidad de estimar parámetros;
- ii. aproximación paramétrica que implica suponer una distribución y estimar unos parámetros; y,
- iii. la semi-paramétrica que incluye, entre otras, la aproximación por medio de la teoría del valor extremo y la simulación histórica filtrada.

En general, los resultados que se obtienen de aplicar las diferentes aproximaciones son diferentes y la conveniencia de estos modelos deberá ser evaluada caso por caso.

58

3.10.1 El VaR para distribuciones generales o no paramétricas

Esta es una forma de cálculo del VaR en la cual no se hace uso de ningún supuesto sobre la distribución de los rendimientos, como tampoco del comportamiento de los parámetros. La más usada de estas aproximaciones es la Simulación Histórica, la cual supone que la tendencia en los rendimientos históricos continúa en el futuro para de ahí derivar el VaR por medio del percentil de la distribución muestral empírica.⁵⁹

3.10.2 El VaR para distribuciones paramétricas

El cálculo del VaR se puede simplificar considerablemente si se asume que la distribución es normal. Cuando este es el caso, el VaR puede derivarse directamente de la desviación estándar del portafolio, utilizando un factor multiplicativo que depende del nivel de confianza. Este enfoque es denominado paramétrico debido a que implica

⁵⁸ Cálculo del Valor en Riesgo y Pérdida Esperada mediante R. Alonso, Julio César & Semaán, Paul. Universidad Icesi. Colombia.

⁵⁹ Valor en Riesgo: Metodologías para su estimación. Rivera García, Diego. Universidad Autónoma Chapingo. México, 2010.

la estimación de un parámetro, la desviación estándar (σ), en lugar de la simple lectura del cuantil fuera de la distribución empírica.⁶⁰

3.10.3 El VaR para distribuciones semi-paramétricas

La aproximación paramétrica implica el supuesto crucial de la distribución de los rendimientos, pero permite considerar las innovaciones en la varianza. Por otro lado, la aproximación no paramétrica no necesita suponer una distribución, pero no permite actualizar la volatilidad.

Existe una aproximación que permite combinar la aproximación paramétrica y no paramétrica denominada Simulación Histórica Filtrada (SHF), la cual responde a los requerimientos de colas pesadas y actualización de la varianza.⁶¹

3.11 Metodología para el cálculo del Valor en Riesgo.

3.11.1 Método Paramétrico Delta – Normal.

La aproximación paramétrica implica el supuesto crucial de la distribución de los rendimientos, pero permite considerar las innovaciones en la varianza. Por otro lado, la aproximación no paramétrica no necesita suponer una distribución, pero no permite actualizar la volatilidad.

El método más simple de cálculo del VaR es el método delta-normal. Este consiste en asumir que los retornos tienen una distribución normal e idénticamente distribuida de manera que si los retornos esperados para un portafolio de n activos se definen como:

$$E[R_p] = w' \cdot E[R]$$

entonces la varianza de este portafolio se representa por:

⁶⁰ Valor en Riesgo. Jorión Philippe. Ed. Limusa. 2002

⁶¹ Valor en riesgo: evaluación del desempeño de diferentes metodologías para 7 países Latinoamericanos. Alonso, Julio César & Arcos, Mauricio Alejandro. Universidad Icesi. Colombia, 2005.

$$\sigma_p^2 = \mathbf{w}' \cdot E[\Sigma] \cdot \mathbf{w}$$

donde \mathbf{w} es un vector columna de ponderados no negativos que suman uno, y Σ define la matriz de varianzas y covarianzas para los retornos de los n activos.

El algoritmo para calcular el VaR se inicia definiendo la matriz de varianzas y covarianzas con la base histórica de retornos o se puede incluir alguna valoración de desviaciones estándar por medio de las volatilidades implícitas de opciones.

Una vez aplicada alguna metodología de optimización, se tiene la ponderación de los instrumentos con lo cual se procede a calcular el VaR para el portafolio especificado considerando un nivel de significancia establecido, típicamente de un 5%, lo que implica un ajuste de la volatilidad de 1.645:

$$VaR_p = \alpha \cdot \sqrt{\mathbf{w}' \cdot E[\Sigma] \cdot \mathbf{w}} \cdot \sqrt{\Delta t}$$

El cálculo del VaR va con relación a la frecuencia de la base de datos, lo que hace necesario el ajuste por el parámetro Δt .⁶²

3.11.2 Método de Simulación Histórica

Esta metodología simula el comportamiento futuro del portafolio en función de los cambios observados en la historia de las siguientes variables: precios, curvas de rentabilidades, tasas de interés y tipo de cambio que se dieron durante el período seleccionado. La comparación del resultado del VaR en diferentes fechas, además de las variables anteriores, estará afectada por cambios en la estructura de la cartera.

Se basa en el supuesto de que cualquier escenario pasado podría repetirse en el futuro, ya que el comportamiento pasado podría ser similar a los eventos futuros. De esta forma, se toma la serie histórica de escenarios pasados los cuales se aplican a la cartera actual, obteniendo una serie de escenarios de ganancias y pérdidas, sobre los cuales se podrían estimar estadísticamente las medidas de riesgo de mercado.

⁶² Value at Risk: teoría y aplicaciones. Johnson, Christian A. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo. Chile, 2002.

Para aplicar este método primero se debe identificar los diferentes instrumentos en el portafolio y coleccionar una serie de datos históricos sobre un periodo de observación. Después se usan las ponderaciones del portafolio actual para simular rendimientos hipotéticos a fin de construir la distribución de los rendimientos históricos la cual se supone que será la misma para el siguiente periodo. Entonces el percentil relevante de la distribución de rendimientos histórica simulada proporcionara el VaR esperado del portafolio actual.⁶³

La secuencia de retornos se obtiene al multiplicar los ponderadores actuales, representados por el vector columna \mathbf{w} con los retornos históricos de cada momento t :

$$R_t = \mathbf{w}' \cdot \mathbf{R}_{i,t}$$

Luego cada uno de estos retornos se utiliza para determinar el valor del portafolio durante el siguiente periodo, de manera que si consideramos 90 días hacia atrás, entonces tendremos 90 valoraciones de portafolio. Sacando la desviación estándar de las distintas valoraciones del portafolio (σ_H) podemos hacer el cálculo del VaR mediante la fórmula estándar, considerando un nivel de significancia α preestablecido:

$$VaR_H = -\alpha \cdot \sigma_H \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot W,$$

La metodología de simulación histórica es equivalente analíticamente al método delta-normal revisado en la sección anterior, a menos que la matriz de varianzas y covarianzas del método delta-normal sea alimentada de información proveniente de opciones, donde en cuyo caso se reemplazaría la volatilidad histórica por la volatilidad implícita que el mercado ha generado para el instrumento respectivo.⁶⁴

3.11.3 Método de Stress-Testing o método de situaciones extremas

El método de *Stress-Testing* incrementa la ponderación de los eventos extremos negativos en la secuencia de valoración del portafolio. Por medio de la recreación de

⁶³ Valor en Riesgo: Metodologías para su estimación. Rivera García, Diego. Universidad Autónoma Chapingo. México, 2010.

⁶⁴ Value at Risk: teoría y aplicaciones. Johnson, Christian A. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo. Chile, 2002.

escenarios adversos históricos, o la simple generación de eventos negativos, este método cuantifica los cambios probables en los valores del portafolio.

La distribución empírica de la mayoría de las distribuciones de series financieras muestra un grado de leptokurtosis mayor al presente en la distribución normal. Esto implica que si calculamos un *VaR* considerando la distribución normal, estaríamos subestimando la pérdida potencial del portafolio, puesto que el área bajo las colas es superior al implícito en la función de distribución normal.

En la práctica, el análisis de *Stress-Testing* se puede realizar de diversas formas. Una alternativa es la elección de una secuencia de retornos para un período específico del tiempo que represente según el administrador de portafolio un escenario futuro probable. En este contexto, claramente el valor del *VaR* calculado según las metodologías anteriormente mencionadas subestima las eventuales pérdidas del portafolio vigente.

Una segunda opción es simular eventos adversos que no necesariamente hayan estado presentes en la serie histórica. Este mecanismo se alimenta del análisis simultáneo de un *grid* multidimensional de diferentes eventos, cada uno de los cuales es ponderado por un vector de probabilidades, dando origen así a un vector de valoraciones de portafolios que permitirán el cálculo del *VaR*. En la práctica, su implementación se ve limitada a la valoración de eventos discretos, dejando gran parte de los *shocks* potenciales fuera del análisis. Este análisis de escenarios es incapaz de cubrir todas las posibilidades que pueden hacer disminuir el valor de un portafolio.

Adicionalmente, podemos efectuar un *Stress-Testing* manipulando la descomposición de la matriz de varianzas y covarianzas en correlaciones y desviaciones estándar. Este ejercicio implicaría modificar los valores que componen la matriz diagonal de desviaciones estándar, como también los valores de la matriz diagonal de correlaciones de retornos entre activos.

Por último, el método de *Stress-Testing* puede implementarse a través de la Teoría de Valores Extremos (EVT) que consiste en el estudio de las colas de las distribuciones de probabilidad.⁶⁵

3.11.4 Método de simulaciones Monte Carlo y Bootstrapping

A diferencia de la simulación histórica, el método Monte Carlo consiste en generar de manera aleatoria, escenarios de ocurrencia de los factores de riesgo que afectan el valor de los activos contenidos en un portafolio de activos financieros. Un vez generados los escenarios, se procede igual que en la simulación histórica; es decir: Se valúa la cartera con los valores de los factores de riesgo asociados a cada escenario y se obtienen las pérdidas o ganancias asociadas a cada escenario, como la diferencia entre su valor actual y el que corresponde al escenario.

Así, se obtiene la distribución de probabilidades de pérdidas y ganancias y el VaR, como el cuantil de la distribución correspondiente al nivel de confianza escogido. Además de que es aplicable a instrumentos no lineales, lo que se busca es incorporar escenarios que pudieran ocurrir, aunque nunca se hayan observado antes; ni siquiera algunos parecidos.

Las limitaciones de la técnica son, en primer lugar, que se requieren supuestos sobre las distribuciones de probabilidad que caracterizan el comportamiento de los factores de riesgo, así como sus correlaciones entre sí, lo cual puede conducir a generar escenarios incongruentes con el comportamiento real de los mercados, aún en condiciones de crisis. En segundo lugar, la demanda sobre los recursos de cálculo, para generar un número suficiente grande de escenarios que dé confiabilidad estadística a los resultados, es considerable.⁶⁶

Así pues, la metodología de simulaciones de Monte Carlo consiste, en la generación de múltiples realizaciones para los retornos de un activo (o activos) con un horizonte predefinido, como por ejemplo una semana o un mes (T). Estas realizaciones

⁶⁵ Value at Risk: teoría y aplicaciones. Johnson, Christian A. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo. Chile, 2002.

⁶⁶ Definiciones básicas de Riesgos. Banco de México, 2005.

deben ser generadas a partir de una función de distribución de probabilidades que represente al proceso estocástico simulado, es decir, por ejemplo, los retornos simulados para una acción específica deben ser generados de una distribución normal con media 4% y desviación estándar 2%. Alternativamente, estos retornos pueden ser generados a través de un muestreo (con reemplazo) de la data existente histórica por medio de la técnica del *bootstrapping*.⁶⁷

Una vez simuladas las diversas trayectorias de tamaño T (usualmente el número de trayectorias generadas es grande, *i.e.*, 5.000 o 10.000 realizaciones) se obtienen los valores del retorno para el horizonte de inversión o análisis preestablecido (5 días o un mes). Con estos 5.000 o 10.000 valores se procede a calcular la desviación estándar del retorno del activo, de manera de generar su *VaR*.

El procedimiento es bastante directo si el portafolio consiste en un activo. Sin embargo, si la cartera de inversiones está compuesta por n activos, entonces se deben simular 10.000 realizaciones para una secuencia de largo T para cada uno de esos n activos. Si los instrumentos no están correlacionados entre sí, el ejercicio sería simplemente repetir n veces (una vez por instrumento) el mismo procedimiento que se siguió para el caso de un activo. Sin embargo, si las correlaciones entre los instrumentos no son nulas, la simulación de los retornos debe considerar tales covarianzas, lo cual complica el procedimiento de generación de procesos estocásticos. Para esta situación lo tradicional es utilizar algún mecanismo de identificación de la estructura de la matriz de varianzas y covarianzas por medio de una descomposición de ésta.

La generación de procesos estocásticos a través de simulaciones de Monte Carlo es un avance necesario en la medida que se tienen portafolios con instrumentos asimétricos, como por ejemplo opciones. Si la cartera contiene solamente instrumentos lineales, los resultados del proceso de simulación con la metodología de Monte Carlo o

⁶⁷ El **bootstrapping** (o *bootstrap*) es un método de remuestreo propuesto por Bradley Efron en 1979. Se utiliza para aproximar la distribución en el muestreo de un estadístico. Se usa frecuentemente para aproximar el sesgo o la varianza de un análisis estadístico, así como para construir intervalos de confianza o realizar contrastes de hipótesis sobre parámetros de interés.

bootstrapping serán equivalentes al resultado del análisis de simulación histórica, o a la metodología delta-normal si no consideramos la volatilidad implícita en las opciones. La ventaja de este procedimiento surge de su flexibilidad para evaluar el riesgo de portafolios cuyos retornos son necesariamente asimétricos, como suele suceder en portafolios que contienen opciones sobre instrumentos o monedas.⁶⁸

3.12 El VaR de un portafolio de n-activos.

Como se ha mencionado, un portafolio puede caracterizarse por posiciones sobre un cierto número de factores de riesgo. Por lo tanto el VaR de un portafolio puede reconstruirse a partir de una combinación de los riesgos de los valores subyacentes.

Si se define el rendimiento del portafolio del periodo t al $t + 1$ como:

$$R_{p,t+1} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} R_{i,t+1}$$

donde $w_{i,t}$ son las ponderaciones respectivas de los activos previamente establecidas al inicio del periodo de acuerdo con los montos invertidos y deben sumar la unidad. De manera matricial tenemos:

$$R_p = \underline{w}' R$$

donde \underline{w}' es el vector de ponderaciones mientras que R es la matriz que contiene los rendimientos individuales de los activos. Haciendo extensión de las fórmulas para la estimación de la media y la varianza, tenemos que el rendimiento esperado se calcula de la siguiente manera:

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^N w_i \mu_i$$

también se puede calcular matricialmente como se muestra a continuación:

⁶⁸ Value at Risk: teoría y aplicaciones. Johnson, Christian A. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo. Chile, 2002.

$$E(R_p) = \mu_p = \underline{w}' \underline{\mu}$$

y la varianza se puede calcular así:

$$V(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \quad j \neq i$$

donde σ_{ij} es la covarianza entre el activo i y el activo j . De igual forma, el valor esperado $V(R_p)$ también se puede calcular de manera matricial

$$\sigma_p^2 = \underline{w}' \underline{\Sigma} \underline{w}$$

donde $\underline{\Sigma}$ es la matriz de varianzas-covarianzas de los activos y $\underline{\mu}$ el vector de medias de los activos.⁶⁹

⁶⁹ Valor en Riesgo: Metodologías para su estimación. Rivera García, Diego. Universidad Autónoma Chapingo. México, 2010.

CAPITULO 4. SECTOR TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO

Este capítulo describe la situación actual del sector Telecomunicaciones en México, enunciando en primer lugar la importancia de dicho sector para cualquier economía, la evolución y el contexto internacional en el que se encuentra México en materia del sector, y posteriormente los principales operadores de servicios de Telecomunicación con el objetivo de comprender la composición del portafolio analizado posteriormente.

4.1 Importancia de las Telecomunicaciones en el crecimiento económico de un país

En el mundo actual, las telecomunicaciones han adquirido una relevancia fundamental en el desarrollo de los países. La Tecnología moderna es inseparable de la informática, la computación y las telecomunicaciones, áreas que cada vez se interrelacionan más, hasta hacerse en la actualidad casi inconcebibles de manera separada.

En las últimas décadas, el componente más dinámico de las economías del mundo ha sido el de las telecomunicaciones, pero su importancia va más allá de su aportación directa al crecimiento del producto interno bruto de los países. Su valor como insumo productivo indispensable se vuelve día con día de mayor importancia. Al grado que se puede clasificar, sin exageración, a las telecomunicaciones, de insumo esencial para las demás actividades. Las nuevas tecnologías de la información están por todas partes, en la producción, y en la diversión, en el comercio, la publicidad, la educación, el envío de mensajes, el acopio y almacenamiento de información, las conversaciones, el intercambio de imágenes, música y video.

La eficiencia de las telecomunicaciones, y el uso eficaz por el aparato productivo de la tecnología de la información y las telecomunicaciones (ICT, por sus siglas en inglés) son una condición necesaria pero no suficiente para el progreso de las economías.

Para algunos analistas, las nuevas tecnologías han representado un incremento elevado y rápido (*quantum leap*), en la productividad global de las economías del

mundo. Otros han observado cómo, si bien la productividad en el propio sector de las telecomunicaciones ha crecido aceleradamente, la productividad en el resto de los sectores de las economías ha sido más bien lento, si se le compara con su dinamismo de otras etapas pasadas. Pero lo que es indudable es que dada la actual manera en que se desarrolla la producción y el comercio, ninguna empresa, ningún individuo, puede esperar ser competitivo sin el acceso y dominio de las tecnologías de la información relevantes para su campo de acción.⁷⁰

4.2 Cronología y Evolución del sector Telecomunicaciones en México

A continuación se enuncia cronología de los principales hechos que marcaron el sector telecomunicaciones en México:

En 1880 el servicio de telégrafos se centraliza y las autoridades federales quedan a cargo del servicio de telégrafos.

En 1885 las líneas de telégrafo se construyen de manera paralela a las vías de ferrocarril, por esta razón el servicio crecerá de tal forma que para 1887 se establece la comunicación telegráfica entre México y Guatemala. Otros logros importantes durante este periodo son: el enlace de las oficinas de la frontera norte con la Western Union Telegraph Co. Y la creación de la Compañía Telegráfica Mexicana, única proveedora de servicio internacional.

En 1878 la telefonía es introducida en México. El primer enlace se realizó entre México y Tlalpan. El 16 de septiembre de este año se instala la primera línea telefónica entre el Castillo de Chapultepec y el Palacio Nacional.

En 1881, durante el gobierno del presidente Manuel González, se expide la primera ley que establece la reglamentación del servicio de ferrocarriles, telégrafos y teléfonos, misma que señala como vías generales de comunicación a los teléfonos que unan

⁷⁰ La evolución de las telecomunicaciones en México. García Alba, Pascual. Documento de trabajo. ITESM, 2007.

municipalidades o estados. Para este año, la red telefónica había logrado ampliarse en varias zonas de la capital de la República.

En 1882 se establece La Compañía Telefónica Mexicana (“La Mexicana”), como proveedor único del servicio telefónico

En 1905 la Empresa de Teléfonos Ericsson, S.A. (“Mexeric”) inició sus operaciones, lo que desató una saludable competencia entre las dos empresas concesionarias.

En 1926 se expidió la Ley de Comunicaciones eléctricas, que incluía dentro del concepto de comunicaciones eléctricas a la telegrafía, radiotelegrafía, telefonía, radiotelefonía y cualquier otro sistema de transmisión o recepción, con hilos conductores o sin ellos, de sonidos, signos o imágenes.

Hacia 1935 había en México 71 estaciones de radio.

En 1936 el entonces presidente Lázaro Cárdenas gira órdenes al Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Francisco J. Múgica, para que ordenara a “La Mexicana” y a “Mexeric” que enlazaran sus líneas.

En 1940 se expide la Ley de Vías Generales de Comunicación que estableció, que toda vía de comunicación era de utilidad pública, por lo que su construcción, establecimiento y operación, así como los servicios conexos, requerían de concesión o permiso del Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

En 1946 eran ya 240 estaciones de radio, entre las principales estaciones estarán la XEW, XEQ, XEOY, XEX.

En 1947 cuando se crea “Teléfonos de México S.A.” la que celebra un contrato con “Mexeric” aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas en el cual Mexeric vende sus bienes, concesiones y activos a Telmex.

En 1950 se otorga la primera concesión de televisión a Rómulo O’Farrill para operar la estación XHTV-Canal 4. “La Mexicana” se fusiona con Telmex.

En 1951 se otorga la segunda concesión de televisión a Emilio Azcárraga Vidaurreta, operando así la XEW-TV- Canal 2.

En 1952 empezó a operar la XHGC-TV- Canal 5 de Guillermo González Camarena.

En 1955 los canales 2,4 y 5 se integraron bajo Telesistema Mexicano

En 1958, las compañías extranjeras controladoras de Telmex venden sus acciones a inversionistas mexicanos.

En 1960 se expide la Ley Federal de Radio y Televisión. En ésta se prescribió la figura de las concesiones y permisos para el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico a fin de prestar servicios de radio y televisión abierta para que cualquier persona con el equipo adecuado, pudiera recibir gratuitamente su programación”.

En 1962, México inició sus investigaciones espaciales por medio de la UNAM y con el fin de contar con servicios de comunicación vía satélite, México se adhiere al Intelsat. A través de este consorcio, México adquiere mayor capacidad satelital y comienza con la construcción de estaciones terrenas para servicios satelitales.

En 1968, con motivo de los Juegos Olímpicos, se inaugura la estación Tulancingo, la Torre Central de Telecomunicaciones, la Red Federal de Microondas, así como el enlace espacial.

En 1972 Telmex se convierte en una compañía estatalizada cuando el gobierno adquiere el 51% de las acciones de Telmex.

En 1973, Telesistema Mexicano integró al canal 8 y se transformó en el consorcio Televisa.

En 1981 Telmex se convierte en la única compañía prestadora de servicios de telefonía cuando adquiere Telefónica de Ojinaga.

En 1985 son lanzados los primeros satélites mexicanos, el satélite Morelos I y el Morelos II. Desde este momento los servicios satelitales fueron prestados por Telecomm, organismo descentralizado del Gobierno Federal.

En 1987, Telcel es el primer operador de radiotelefonía móvil. Marca propiedad de la empresa Radiomóvil DIPSA S.A. de C.V., la cual fue integrada por Teléfonos de México para la administración de la radiotelefonía móvil, en un principio fue autorizada en operar en la ciudad de Mexicali, al año siguiente se ratifica ante la SCT la solicitud de modificar la concesión para operar la telefonía celular a nivel nacional.

En 1988 la segunda empresa en brindar servicios de telefonía celular, Iusacell, inicia sus operaciones en la Ciudad de México.

En 1989 México disponía de 567 estaciones de radio, cuya cobertura abarcaba el 70% de la población.

En 1989, Radiomóvil Dipsa S.A de C.V, a través de su marca Telcel inicia operaciones de telefonía celular en la ciudad de Tijuana, donde proporciona el servicio a usuarios mexicanos como estadounidenses.

En 1989 el presidente Carlos Salinas de Gortari anuncia la desincorporación de Telmex la cual se consumará cuando en 1990 se privatiza la empresa. Las razones que justificaron la privatización de la empresa fueron: la necesidad de tener mayores oportunidades de financiamiento, la mejora en la calidad de los servicios y la promoción de una competencia equitativa con otras empresas de telecomunicaciones.

En 1990 Telcel inicia la comercialización de la telefonía celular en el Distrito Federal y Área Metropolitana; cinco meses después cubre las ciudades de Cuernavaca y Toluca, así como Valle de Bravo.

En 1994, la crisis económica afectó a todos los rubros de comunicación, por lo que Iusacell, que poseía un poder dominante por aquel entonces, decidió enfocarse a los clientes de alto poder adquisitivo con planes de renta a precios elevados. Mientras tanto, Telcel adoptó una estrategia que le fuese útil para poder subsistir ante la crisis, por lo que decidió acercar sus planes a precios medianamente accesibles e impulsar los primeros planes de prepago bajo el nombre de sistema amigo de Telcel (nombre el cual subsiste hasta hoy en día).

En 1994, con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se plantea un compromiso de México en el tema de liberalización de las telecomunicaciones del control estatal. En el capítulo XIII de dicho tratado, referente a las telecomunicaciones, se establecen medidas relacionadas con el acceso y uso de redes y servicios de telecomunicaciones. Se indican también obligaciones sobre los monopolios, privilegios exclusivos y de transparencia y publicidad en las medidas vinculadas con el acceso a Redes y servicios de telecomunicaciones.

En 1995 se da una reforma constitucional de gran importancia, en la cual se modifica el artículo 28, para permitir la participación del sector privado en la comunicación satelital, pasando de ser un área estratégica a un área prioritaria, esta iniciativa da origen a la Ley Federal de Telecomunicaciones, la cual establece un cambio radical en el papel del Estado como regulador de las telecomunicaciones.

En 1996, Telmex incursionó en el servicio de internet cuando adquiere IBM y Sears, proveedor de internet Prodigy Communications en Estados Unidos y trae la marca a México.

Durante los últimos años de la década de los 90 Telcel, Iusacell y otras concesionarias del servicio como Pegaso PCS (Propiedad de Televisa y de Alejandro Burillo Azcárraga, hoy en manos de MoviStar), Nextel y Unefón (propiedad de Grupo Salinas / TV Azteca, hoy en manos de Grupo Salinas, al igual que Iusacell) comenzaron a invertir masivamente para incrementar y modernizar parte de la infraestructura que estaba siendo usada en estándares AMPS, TDMA, iDEN Y CDMA.

En el año 2000, el grupo español Telefónica, compró 4 pequeños operadores propiedad de Motorola al norte del país, creando Telefónica Movistar con sede en Monterrey. Posteriormente ésta misma compró a otro operador llamado Pegaso PCS, dándole la oportunidad de expandir la cobertura y llegar al centro y sur del país. Acto seguido, la compañía española mudó sus operaciones a la Ciudad de México.

En 2002 la compañía Telcel, que implementó el sistema GSM. Mientras tanto, Iusacell, que también absorbió a la compañía Unefón, se concentró en implementar y tratar de mejorar su red en CDMA y Nextel obtuvo una extensión de contrato para seguir desarrollando las redes iDEN en el país.

En 2006 se publican reformas a la Ley Federal de Telecomunicaciones y a la Ley Federal de Radio y Televisión, mejor conocida como “Ley Televisa”. Esta ley establece la desregulación del espectro digital y concede a las televisoras privadas el uso de un bien público.⁷¹

Entre 2006 y 2008 se produjo el salto a los servicios de tercera generación, tanto Iusacell con su red CDMA bajo 1xEV-DO, Telcel y Telefónica bajo el estándar UMTS y HSDPA permitiendo una mejoría relativa en servicios de datos e implementación de otros tantos como GPS, videollamadas y otros más.

A partir del 2009 Telmex comenzó a unificar su servicio de internet a través de la marca Infinitum.

A partir de diciembre de 2010 Telmex inicia la construcción de la red FTTH con la cual planea brindar servicios de Triple Play. Es precisamente el concepto Triple Play el que ha dominado las telecomunicaciones en el nuevo milenio. Los operadores ofrecen servicios que incluyen voz, banda ancha y televisión de paga. Megacable en conjunto con Cablevisión y Cable Más ofrecen el servicio triple play ‘Yoo’ que se ha convertido en competencia directa para Telmex.⁷²

⁷¹ Historia de las Telecomunicaciones en México. Álvarez González, Clara Luz. Revista bimensual UP. <http://revistabimensualup.files.wordpress.com/2007/09>

⁷² La evolución de las telecomunicaciones en México. García Alba, Pascual. Documento de trabajo. ITESM, 2007.

En 2009 se inicia un proceso de licitación (“licitación 21”) para explotar una banda del espectro electromagnético del país en el área de telefonía móvil y otros servicios. A través de este proceso el gobierno concesionaría el uso de 270 mega Hertz en la banda 1.7 gigahercios durante 20 años para servicios de telefonía móvil en las 9 regiones en que se divide el país.⁷³ La licitación tuvo resolución a favor de la alianza Televisa-Nextel. Sin embargo en el mes de octubre del 2010, se anuncia la disolución de la alianza entre ambas empresas.

A principios del año 2011 se anunció que Televisa compraría el 50% del operador de telefonía móvil “Grupo Iusacell”, por mil 600 millones de dólares. Sin embargo dicha operación fue negada por el organismo antimonopolios de México, la Comisión Federal de Competencia (CFC).

En 2013, se dio una reforma constitucional presentada por el Presidente de la República, Enrique Peña Nieto, dentro del marco de los acuerdos y compromisos establecidos en el Pacto por México. La cual, entre otros objetivos, busca garantizar la inclusión de la población a la sociedad de la información y del conocimiento y su acceso a las tecnologías de la información y los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluida la banda ancha e Internet, siendo éstos prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, acceso libre y continuidad, para determinar que los ataques a la vida privada son una limitación a la libertad de difusión y se crea la Comisión Federal de Competencia Económica y el Instituto Federal de Telecomunicaciones para evitar prácticas desleales o monopólicas y establecer medidas correctiva.

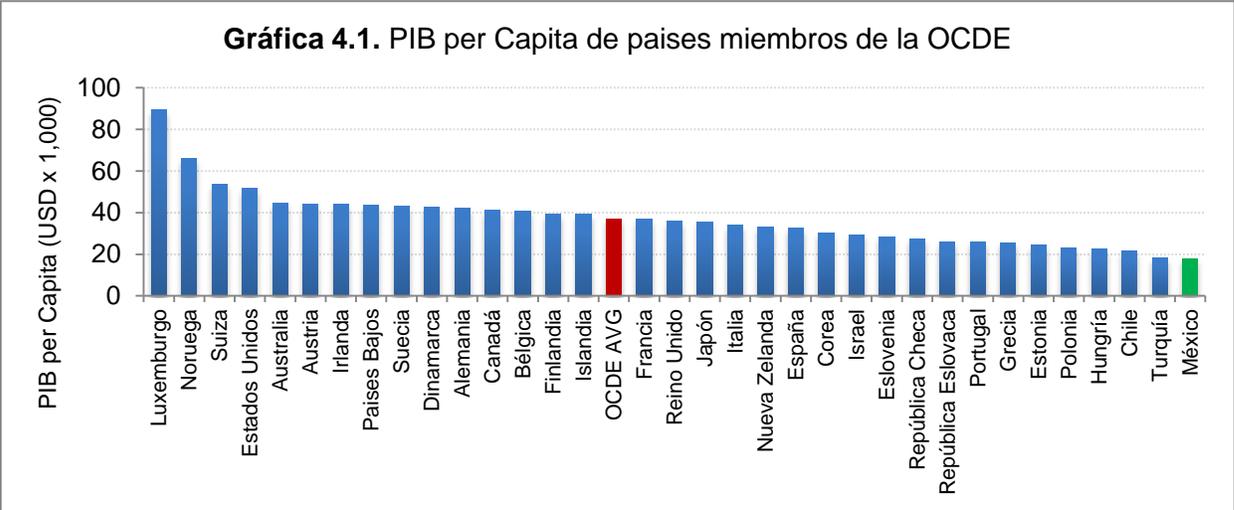
4.3 Comparativo del Sector Telecom de México en el contexto internacional

El 30 de enero de 2012, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) publicó el informe “Estudio de la OCDE sobre políticas y

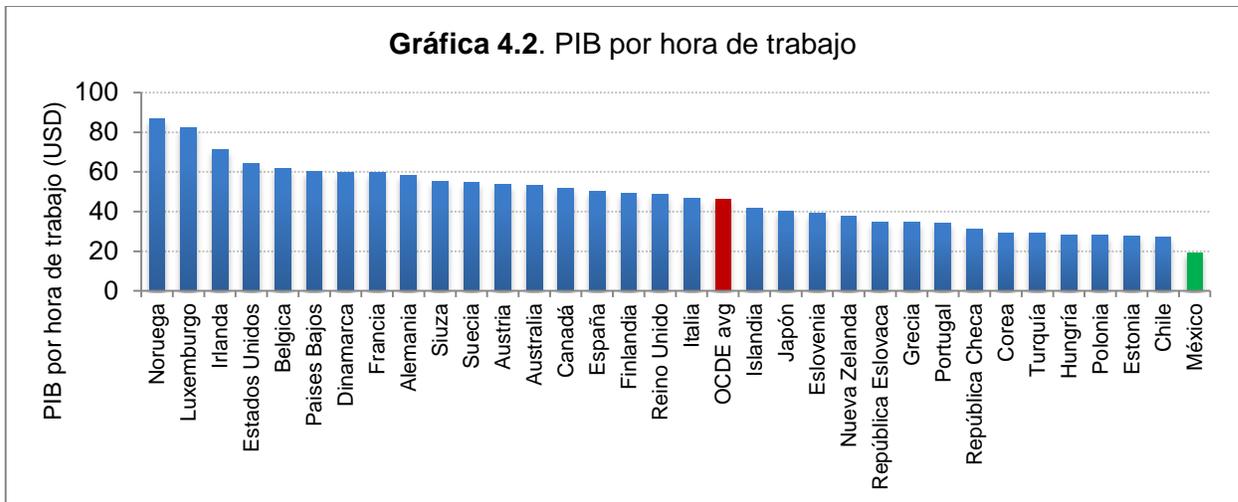
⁷³ Convocatoria para el proceso de licitación pública para el otorgamiento de concesiones para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para el acceso inalámbrico. http://www.cft.gob.mx/es_mx/Cofetel_2008/convocatoria_licitacion_21

regulación de telecomunicaciones en México”, el cual arrojaba dos importantes conclusiones sobre la situación de la industria de servicios de telecomunicaciones en el país: la existencia de una empresa dominante que inhibe la competencia y de un sistema jurídico ineficiente, con una institución oficial regulatoria débil, los cuales terminan siendo los mayores obstáculos para lograr una industria competitiva que genere mejores servicios para sus usuarios.

Entre las conclusiones de este estudio, se menciona que México necesita el impulso económico proveniente del acceso a internet de banda ancha. Su PIB per cápita es el menor de los países miembros de la OCDE, equivalente a 31% del PIB per cápita de Estados Unidos. El PIB por hora trabajada (productividad laboral) es 2.5 veces menor que el promedio de la OCDE y representa (junto con el de Chile) el menor de todos los países de la organización. Si bien la tasa de crecimiento demográfico de México supera el promedio de la OCDE, su densidad de población es relativamente baja (aunque superior al promedio de Estados Unidos y de la OCDE). Al mismo tiempo, 36% de la población mexicana es rural, en contraste con el promedio de 26% de la OCDE. México también se caracteriza por una desigualdad relativamente alta en la distribución del ingreso. En cuanto a la contribución sectorial al valor agregado, los servicios representan 61%; la industria, 36%, y la agricultura, poco más de 3%.



Fuente: OCDE. “Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México” (2012)



Fuente: OCDE. "Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México" (2012)

En relación con otros países de la OCDE, el sector de las telecomunicaciones en México se caracteriza por una alta concentración, una competencia débil, un nivel relativamente deficiente de desarrollo de infraestructura, precios altos y escasa demanda de servicios.

Desde finales de la década de los noventa, cuando se inició la competencia en el mercado mexicano, se han producido avances importantes en el mercado de las telecomunicaciones. Sin embargo, estos cambios distan mucho de ser suficientes si se comparan con los acontecidos en otros países de la OCDE.

El estudio señala que el escaso desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones en México se debe en gran parte a la falta de competencia efectiva y a la consiguiente alta concentración del mercado, lo que a su vez tiene consecuencias para los consumidores, pues da lugar a un menor consumo como resultado de los altos precios en toda la gama de servicios de telecomunicaciones. Esto se traduce en una pérdida significativa de bienestar social para los mexicanos: unos pagan cargos excesivos por utilizar dichos servicios, mientras que otros no pueden contratarlos.

La pérdida de bienestar de los consumidores en el sector mexicano de las telecomunicaciones durante el periodo de 2005 a 2009 se calcula en 129,200 millones de dólares o un promedio de 25,800 millones de dólares ppp (paridad de poder

adquisitivo) anuales. Esta última cantidad equivale a 1.8% del PIB mexicano al año (240 dólares ppp per cápita anuales). En vista del alto grado de desigualdad del ingreso en México, la pérdida en el excedente del consumidor agobia a un gran segmento de la población mexicana. La población rural es la que resulta más afectada por esta pérdida de bienestar. Como los indicadores socioeconómicos tienen una clara influencia en la demanda de telecomunicaciones, el análisis ha tenido en cuenta la riqueza (PIB per cápita) y otros factores como la educación, en la estimación de la pérdida en el bienestar de los consumidores. Por consiguiente, no puede afirmarse que el actual grado de demanda se deba tan sólo a factores socioeconómicos.

La pérdida estimada en el excedente del consumidor se deriva de dos componentes: los cargos excesivos a los consumidores existentes y las contrataciones no realizadas.

Los cargos excesivos a los consumidores representan 52% de la pérdida total promedio en el excedente del consumidor durante el periodo 2005-2009 (13 400 millones de dólares); las contrataciones no realizadas constituyen 48% (12 400 millones de dólares). En los siguientes cuadros se presenta la pérdida calculada de bienestar del consumidor por servicio de telecomunicaciones. La creciente brecha digital es un importante problema económico y social que es preciso atender.

Tabla 4.1. Pérdida anual promedio estimada de bienestar del consumidor derivada de los precios excesivos de servicios de telecomunicaciones en México, 2005-2009 (MDD)

Tipo de Servicio	Cargo excesivo a consumidores	Suscripciones no obtenidas	Total
Telecomunicación Fija	6,510	7,039	13,549
Telecomunicación Móvil	7,260	2,747	10,007
Banda Ancha	918*	4,070	4,988
Total	13,386	12,449	25,835

*No se ha cuantificado la pérdida de excedente del consumidor sufrida por los consumidores debido a la baja velocidad de la banda ancha.

Fuente: OCDE. "Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México" (2012)

Tabla 4.2. Pérdida anual promedio estimada de bienestar del consumidor derivada de los precios excesivos de los servicios de telecomunicaciones en México, 2005-2009 (como % del PIB)

Tipo de Servicio	Cargo excesivo a consumidores	Suscripciones no obtenidas	Total
Telecomunicación Fija	0.4%	0.5%	0.9%
Telecomunicación Móvil	0.5%	0.2%	0.7%
Banda Ancha	0.1%	0.3%	0.3%
Total	0.9%	0.9%	1.8%

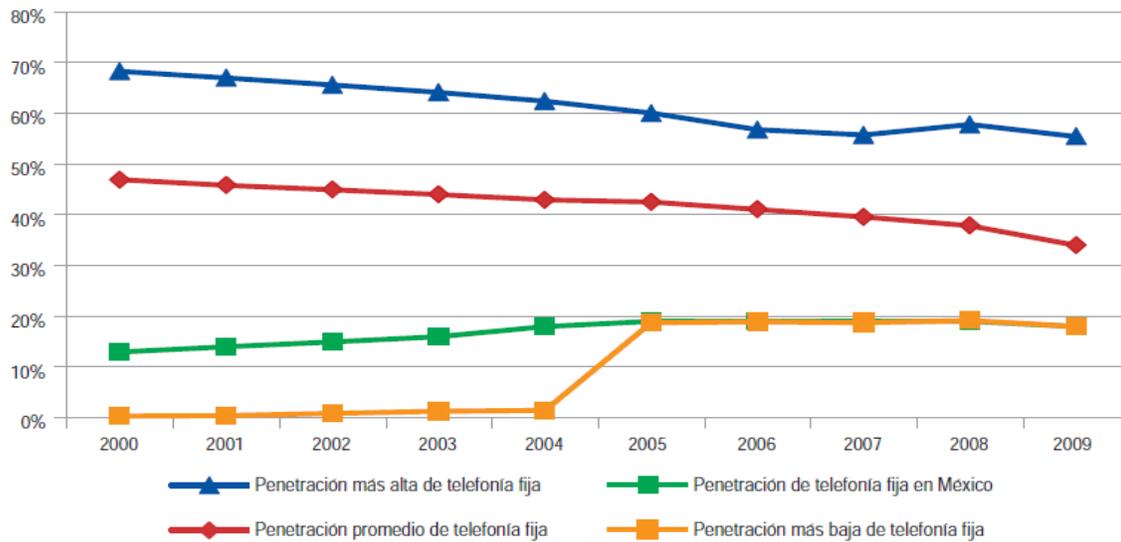
Fuente: OCDE. "Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México" (2012)

Lo anterior no supone una falta de avance en el desarrollo de los mercados de telecomunicaciones de México. Entre las áreas de crecimiento se incluyen las redes fijas y su demanda, el desarrollo del mercado de telefonía móvil, la entrada de las compañías de televisión por cable al mercado de la telefonía (desde 2007) y el descenso de los precios.

Ha mejorado la operación institucional y, en los últimos años, hay un mayor compromiso para implementar una reforma regulatoria. Sin embargo, los datos indican que otros países de la OCDE que abrieron sus mercados a la competencia más o menos al mismo tiempo mostraron muchos más avances en la cosecha de beneficios de la competencia y en la distribución de esas ganancias a los consumidores. Además, los avances en México en cuanto a disponibilidad geográfica de la infraestructura y los servicios han sido muy inequitativos.

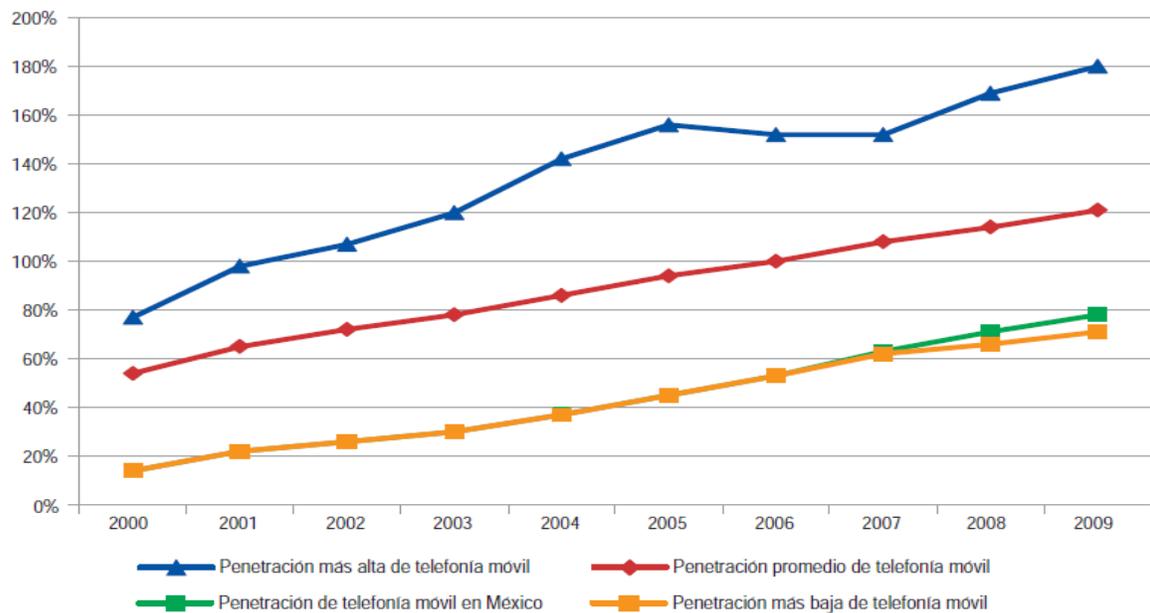
El sector de las telecomunicaciones en México ocupa el undécimo lugar en tamaño entre los países de la OCDE, reportando ingresos de alrededor de 26,600 millones de dólares en 2009. En el número total de líneas fijas, México ocupa el octavo lugar de la OCDE, pero el 34^o en líneas fijas por cada 100 habitantes.

Gráfica 4.3. Acceso a telefonía fija per cápita: México en comparación con los demás países de la OCDE. Fuente: OCDE. “Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México” (2012)



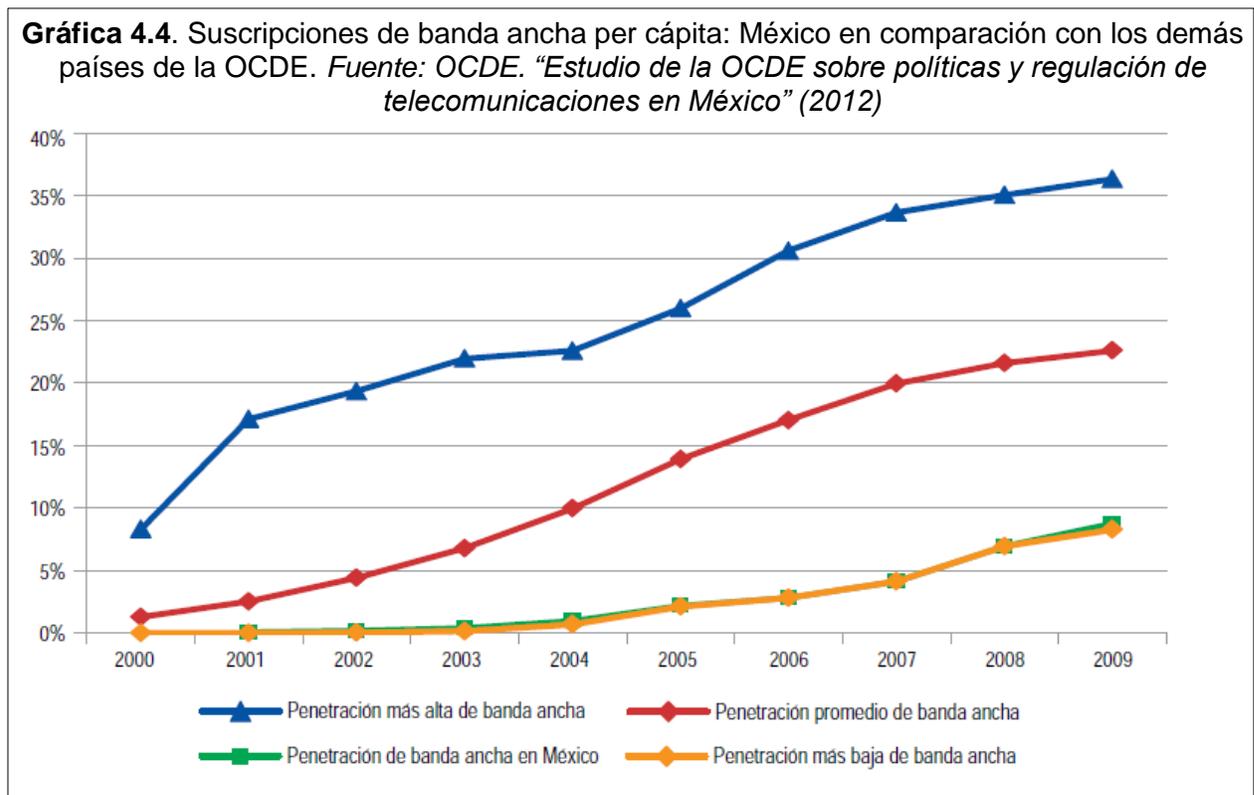
En el sector de telefonía móvil, México está en quinto lugar en número total de suscriptores, pero en suscriptores por cada 100 habitantes es el 33º de los 34 miembros de la OCDE.

Gráfica 4.4. Suscripciones a telefonía móvil per cápita: México en comparación con los demás países de la OCDE. Fuente: OCDE. “Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México” (2012)



Del mismo modo, en el mercado de banda ancha México ocupó el décimo lugar en el total de suscripciones y el 34º en suscriptores por cada 100 habitantes al final de 2009.

La penetración de la banda ancha tuvo un crecimiento más rápido en 2010. México ocupó el lugar 32º (10.45%) en diciembre de 2010, con una penetración un poco mayor que Chile (10.40%) y Turquía (9.77%). A fines de 2004 la penetración era de 0.98% (mientras que el promedio de la OCDE era de 9.71%).

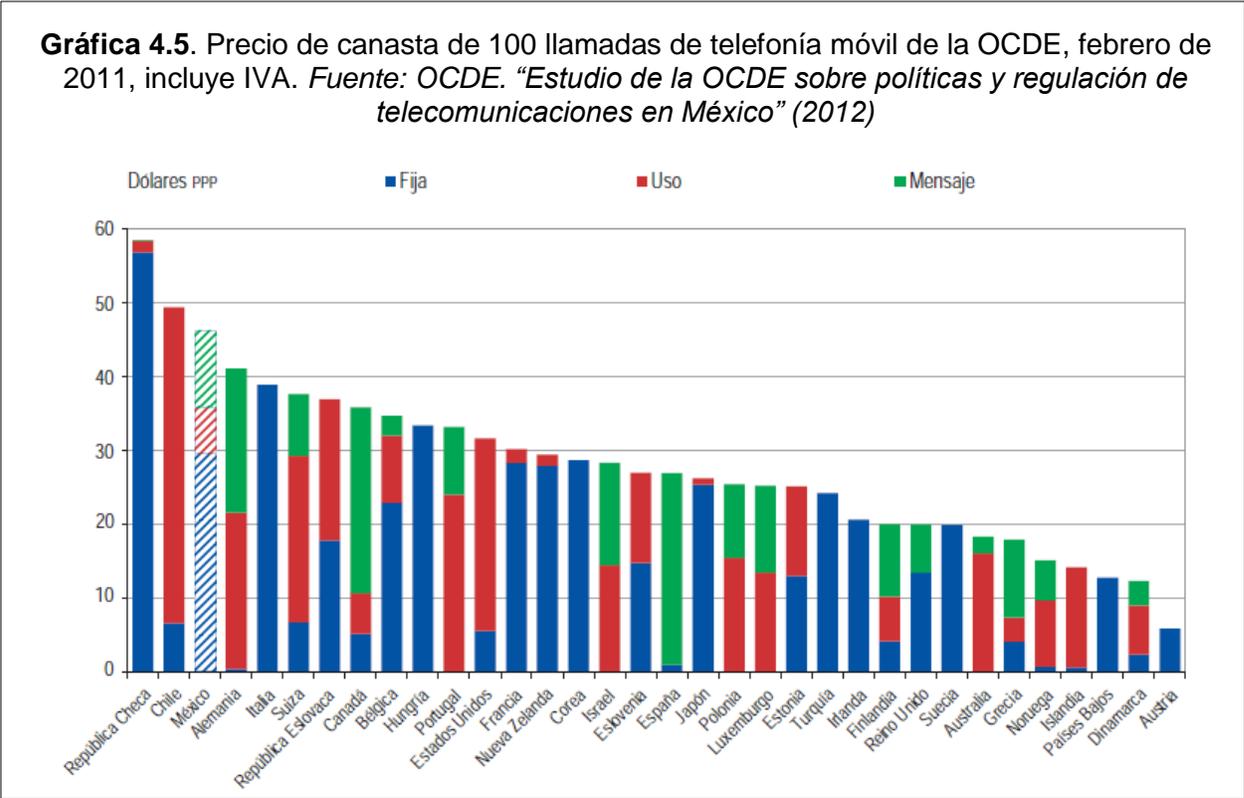


El precio es uno de los indicadores más importantes del desempeño. En un mercado eficiente y competitivo, los precios (de mayoreo y menudeo) tienden a acercarse a los costos.

La entrada de la competencia para prestar servicios de larga distancia nacional e internacional ha provocado marcados descensos de los precios en los mercados de la OCDE. También han bajado en México; no obstante, cuando se comparan con otros países de la OCDE, todavía son muy elevados.

Los precios de la telefonía fija en México aún son de los más caros entre los países de la OCDE. Esto impone un costo a los consumidores y es particularmente grave para el costo de las comunicaciones comerciales, en particular para las pequeñas y medianas empresas, que predominan en México.

Los precios de las comunicaciones móviles son más acordes con los de los países de la OCDE y mejoraron en los últimos años, pero superan al promedio de la OCDE en todos los casos, salvo en el prepago de bajo uso y la canasta de 900 llamadas.



En el informe de la OCDE antes mencionado (“Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México”), se formularon recomendaciones, que reflejan en gran medida las mejores prácticas que se han aplicado en muchos países miembros, y que han contribuido a desarrollar la competencia en estos países y consecuentemente el desarrollo del sector, entre ellas se destacan las siguientes:

- México debe eliminar las restricciones a la inversión extranjera impuestas a los operadores de telecomunicaciones de red fija.

- El sistema para otorgar concesiones debe simplificarse convirtiéndose en un régimen de título de concesión único, salvo en los casos en que existan restricciones asociadas a recursos escasos, como el espectro radioeléctrico.
- La autoridad reguladora debe tener mayor independencia y autonomía en el desempeño de sus responsabilidades, que consisten en asegurar la competencia en el mercado de las telecomunicaciones y el logro de los objetivos de las políticas públicas.
- Se debe facultar a la autoridad reguladora para que imponga multas significativas que sean lo bastante elevadas (mucho más altas que las actuales) para que resulten disuasorias y garanticen la observancia de la regulación vigente, así como el cumplimiento de sus objetivos.
- Deben publicarse con regularidad indicadores de calidad de servicio.
- El organismo regulador (en ese entonces, La Cofetel) debería estar facultado para regular *ex ante* las tarifas de interconexión, con el fin de fomentar la competencia entre operadores, así como para facilitar el desarrollo y crecimiento del sector, proporcionando certeza reguladora e igualdad de condiciones en el mercado móvil.
- Deberá liberarse suficiente espectro para satisfacer la creciente demanda de servicios de datos en banda ancha móvil.
- El gobierno debe especificar las políticas en materia de servicio universal, así como formular planes explícitos sobre cómo implementarlas.⁷⁴

Dicho informe sentó las bases y sirvió de sustento para la iniciativa de la reforma de Telecomunicaciones que fue aprobada en 2013.

4.4 Organismos reguladores del sector Telecomunicaciones en México

Los organismos reguladores del sector telecomunicaciones en México, son la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través del Instituto Federal de

⁷⁴ Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México. OCDE 2012.

Telecomunicaciones (IFETEL), el cual sustituye a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) con la reforma de 2013.

4.4.1 Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes es una dependencia gubernamental centralizada, integrante del Poder Ejecutivo Federal, cuyo titular es designado por el Presidente de la República.

En acuerdo a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su Artículo 36 le corresponde el despacho de las siguientes funciones:

- Formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones de acuerdo a las necesidades del país.
- Regular, inspeccionar y vigilar los servicios públicos de correos , telégrafos y sus servicios diversos; conducir la administración de los servicios federales de comunicaciones eléctricas y electrónicas y su enlace con los servicios similares públicos concesionados con los servicios privados de teléfonos, telégrafos e inalámbricos y con los estatales y extranjeros; así como del servicio público de procesamiento remoto de datos.
- Otorgar concesiones y permisos previa opinión de la Secretaría de Gobernación, para establecer y explotar sistemas y servicios telegráficos, telefónicos, sistemas y servicios de comunicación inalámbrica por telecomunicaciones y satélites, de servicio público de procesamiento remoto de datos, estaciones radio experimentales, culturales y de aficionados y estaciones de radiodifusión comerciales y culturales; así como vigilar el aspecto técnico del funcionamiento de tales sistemas, servicios y estaciones.
- Regular y vigilar la administración de los aeropuertos nacionales, conceder permisos para la construcción de aeropuertos particulares y vigilar su operación.
- Construir las vías férreas, patios y terminales de carácter federal para el establecimiento y explotación de ferrocarriles, y la vigilancia técnica de su funcionamiento y operación.

- Otorgar concesiones y permisos para la explotación de servicios de autotransportes en las carreteras federales y vigilar técnicamente su funcionamiento y operación, así como el cumplimiento de las disposiciones legales respectivas.
- Construir, reconstruir y conservar las obras marítimas, portuarias y de dragado, instalar el señalamiento marítimo y proporcionar los servicios de información y seguridad para la navegación marítima.
- Construir y conservar los caminos y puentes federales, incluso los internacionales; así como las estaciones y centrales de autotransporte federal.
- Construir aeropuertos federales y cooperar con los gobiernos de los Estados y las autoridades municipales, en la construcción y conservación de obras de ese género.
- Regular la construcción de obras en la república.⁷⁵

4.4.2 Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL)

Fue creada el 8 de agosto de 2006 por el entonces presidente Ernesto Zedillo en conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1995 y derivado de las reformas a la Ley Federal de Radio Televisión.

La Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) era la institución encargada de regular las telecomunicaciones en México. Autodefinida como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con autonomía técnica, operativa, de gasto y de gestión, encargado de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente y la cobertura social amplia de las telecomunicaciones y la radiodifusión en México.⁷⁶

El día 11 de septiembre del 2013, el presidente Peña Nieto, con acuerdo del Pacto por México, publica la reforma la Ley Federal de Telecomunicaciones, en la cual se

⁷⁵ Secretaría de Comunicaciones y Transportes. <http://www.sct.gob.mx/>

⁷⁶ Portal de la extinta Comisión Federal de Telecomunicaciones. <http://www.cft.gob.mx:8080/portal/>

plantea desaparecer la Comisión Federal de Telecomunicaciones y se crea el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL).

4.4.3 Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL)

El Instituto Federal de Telecomunicaciones es la institución encargada de regular, promover y supervisar las telecomunicaciones en México. Es un órgano administrativo autónomo, encargada de regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes, así como la prestación de los servicios públicos de radiodifusión y telecomunicaciones. Cuenta también con las facultades de vigilar y proteger la libre competencia en los mercados de telecomunicaciones y radiodifusión, pudiendo ejercer acciones necesarias para evitar prácticas desleales o monopólicas.⁷⁷

Dicha entidad se creó en el año 2013, por el consenso del presidente Enrique Peña Nieto y los principales líderes de los partidos políticos nacionales, reformándose la Ley Federal de Telecomunicaciones, para constituir el dicho Instituto, el cual sustituye a la Comisión Federal de Telecomunicaciones.

A diferencia de la COFETEL, el IFETEL se constituye como un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su organización se encuentra descrita en su respectivo Estatuto Orgánico, el cual se conforma por el Pleno, un Presidente, un Secretario Técnico del Pleno, Unidades, Direcciones y Coordinaciones Generales.⁷⁸

Se le otorgan las siguientes facultades:

- Regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales.
- Otorgar y revocar concesiones en materia de radiodifusión y telecomunicaciones.
- Vigilar y proteger la libre competencia en los mercados de telecomunicaciones.

⁷⁷ Instituto Federal de Telecomunicaciones. <http://www.ift.org.mx/iftweb/>

⁷⁸ Estatuto orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones. México, 2013

- Regular en forma asimétrica a los participantes en los mercados de radiodifusión y telecomunicaciones con el objeto de eliminar eficazmente las barreras a la competencia y la libre concurrencia.
- Imponer límites a la concentración nacional y regional de frecuencias, al concesionamiento y a la propiedad cruzada de varios medios de comunicación que sirvan a un mismo mercado o zona de cobertura geográfica.
- Ordenar la desincorporación de activos, derechos o partes necesarias para asegurar el cumplimiento de estos límites.

4.5 Operadores de Servicios de Telecomunicaciones en México

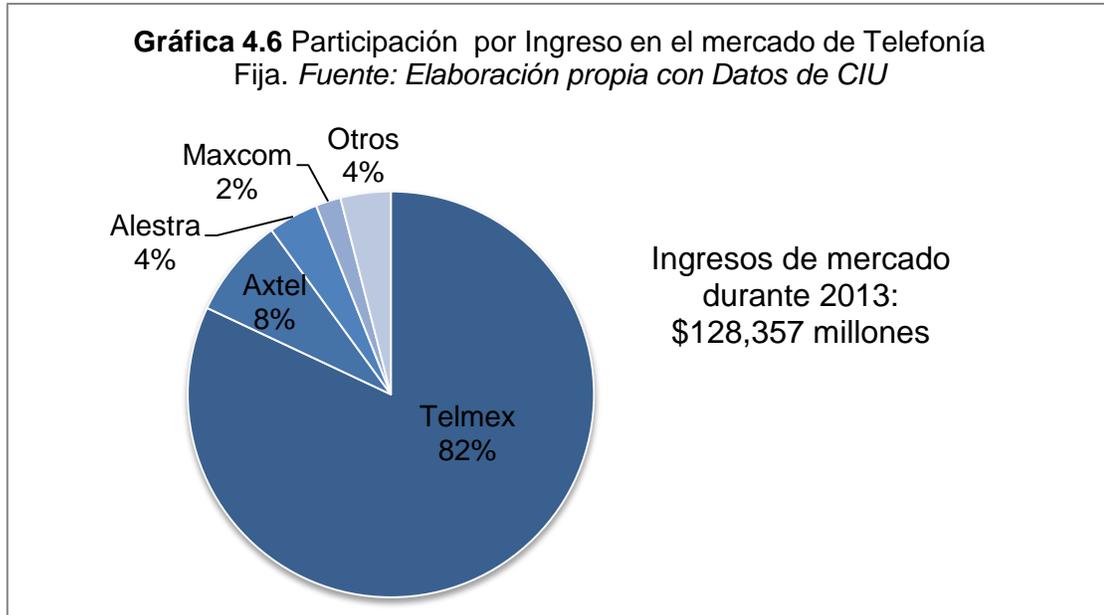
4.5.1 Telefonía Fija

El principal proveedor de servicios de telefonía fija es Telmex, empresa mexicana con sede en la Ciudad de México. Tiene presencia en México, América Latina y Estados Unidos. Ha llevado a cabo un proceso de modernización de su infraestructura desarrollando una plataforma digital que opera redes de fibra óptica con conexiones vía cable submarino en 39 países. Ofrece servicios de telefonía fija con llamadas locales, nacionales e internacionales, además ofrece servicios de internet. Esta empresa es el proveedor de internet de todas las compañías de cable y demás ya que es la única que cuenta con la infraestructura necesaria.

La segunda empresa proveedora de servicios es Axtel, empresa con sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.

Megacable con sede en Guadalajara, Jalisco es una empresa que ofrece servicios de comercialización de televisión por cable, telefonía e internet. A través de Megafón ofrece servicios de telefonía fija. En 2009 se alía con Cablevisión y Cable Más para lanzar el paquete triple play Yoo que ofrece servicios de telefonía, televisión e internet.

Bestel, filial de Televisa. Cuenta con servicio de telefonía local en el D.F., Guadalajara, Monterrey, León y Puebla. Ofrece además servicios de internet en estas ciudades.



4.5.2 Telefonía Móvil

Telcel empresa de telefonía móvil, propiedad de la empresa mexicana Radiomóvil DIPSA. Es subsidiaria de América Móvil y filial de CARSO holding telecom. Cuenta con infraestructura. Por medio de tecnología 3G y LTE ofrece enlaces de banda ancha móvil, servicios de videollamada, televisión en vivo y videostreaming.

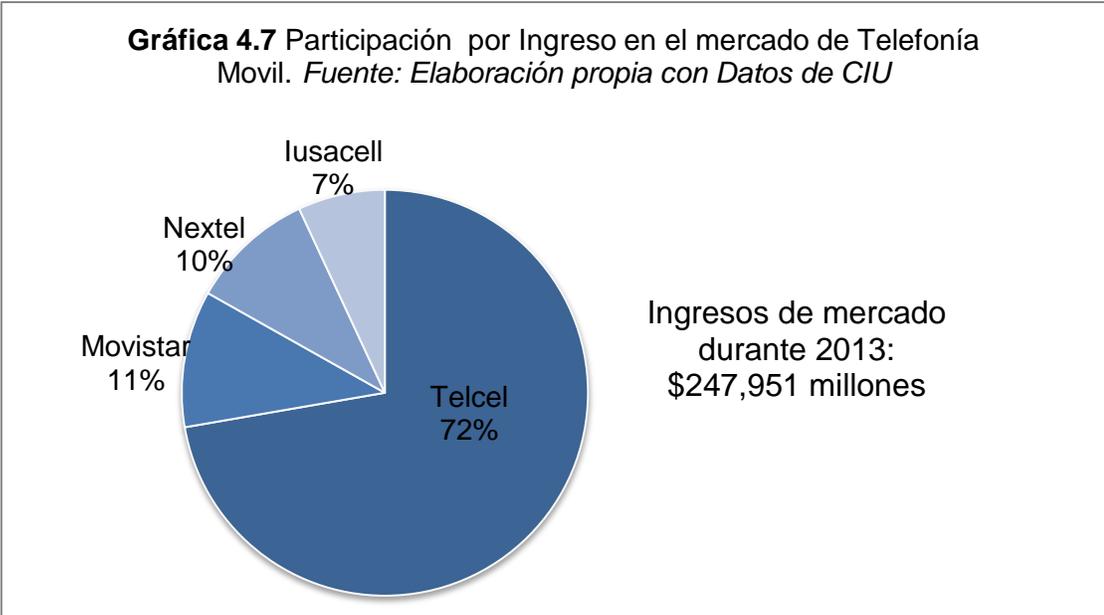
Movistar proveedora de servicios de telefonía móvil en México, subsidiaria del Grupo Telefónica por medio de su división Telefónica Móvil. Por número de usuarios y cobertura, es la segunda compañía con mayor importancia en México. Ofrece servicios de telefonía para el hogar, telefonía móvil, internet móvil, localización vehicular, terminal de punto de venta, localización de personas, comunicación directa inmediata personal.

Iusacell operadora de telefonía móvil propiedad del Grupo Salinas cuenta con presencia en el 90% del mercado mexicano. Es una empresa de operación compartida entre Grupo Salinas y Grupo Televisa. La compañía ofrece además servicios de telefonía local y larga distancia con internet a través de espacio radioeléctrico o por fibra

óptica bajo la marca Iusatel, servicios de mensajería, televisión móvil y Banda Ancha Móvil.

Unefón compañía de telefonía móvil propiedad de Iusacell y filial de Grupo Salinas. A finales de 2007 es absorbida por Iusacell convirtiéndose en el tercer operador móvil de México.

Nextel perteneciente a NII holdings Inc. Ofrece servicios de comunicación inalámbrica digital orientados a clientes de empresas situadas en mercados seleccionados de América Latina. La empresa ofrece una gama de servicios entre los que se encuentran conexión directa, soluciones inalámbricas de datos, teléfonos y servicios de itinerancia internacional.



4.5.3 Televisión, Internet y Convergencia

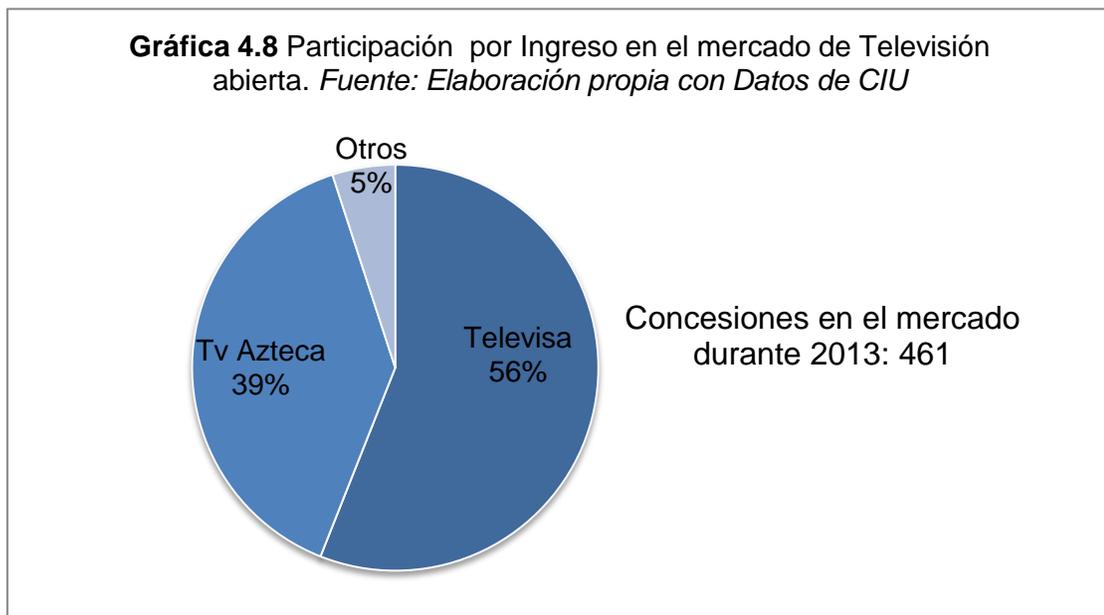
En cuanto a televisión abierta, los principales operadores son las cadenas Televisa y TV Azteca con 4 y 2 cadenas nacionales respectivamente. Además de estos existen otros competidores regionales.

Televisa opera cuatro cadenas nacionales de televisión en México: el Canal de las estrellas, Canal 5, Galavisión y Foro TV. Televisa cuenta con 258 estaciones en México.

Tv Azteca es un conglomerado mexicano de medios de comunicación propiedad de Grupo Salinas. Tuvo su origen en 1993 después de la privatización de la cadena Imevisión y a partir de ese momento se convierte en competencia empresarial directa de Televisa. Azteca transmite dos cadenas de televisión abierta nacional: Azteca 7 y Azteca 13 y un canal local, Proyecto 40 en la Ciudad de México. Azteca cuenta en México con una red de 181 estaciones.

Cadenatres es propiedad de Grupo Imagen pero solo transmite en el valle de México en el canal 28 de UHF por lo que no se puede considerar cadena puesto que en el interior de la república solo es accesible vía tv por cable o satelital en su caso.

OnceTV México. Es una cadena de televisión mexicana perteneciente al Instituto Politécnico Nacional que inició sus transmisiones el 2 de marzo de 1959. Es una televisora gubernamental en México y la segunda televisora pública en América Latina.

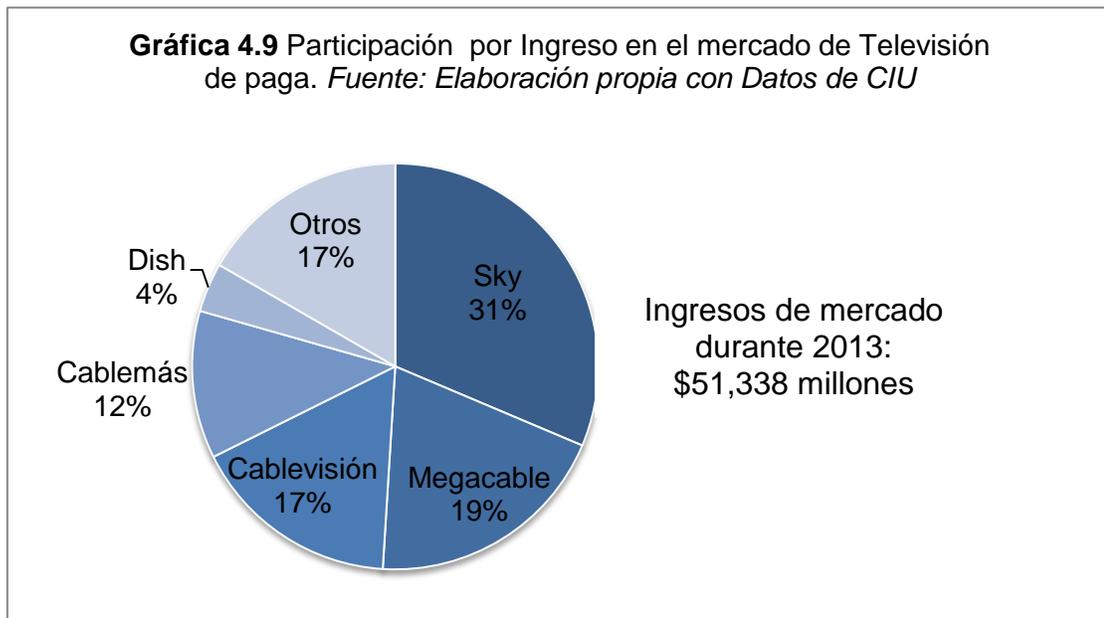


En cuanto a la televisión de paga, en México existen varios sistemas Sky, Dish o Cablevisión los cuales ofrecen una gran cantidad de canales distintos, además de otros grupos como Megacable, Cablemás o compañías locales. En México existen varios grupos de televisión que mantienen varios canales de cable, principalmente:

Televisa Networks, propiedad de Televisa, posee aproximadamente 15 canales de televisión de paga. Además Televisa es dueño de los sistemas Sky y Cablevisión.

PCTV, posee los canales TVC, TVC Deportes y varios canales de cine, además de distribuir otros canales.

MVS dueño de los sistemas Dish y MasTV posee varios canales, entre ellos 52MX, ZAZ y canales de cine, además de distribuir el canal ibérico Antena 3.



El servicio de internet es el de mayor crecimiento en los últimos años, esto derivado de la lenta penetración de uso comparada con otros países, según cifras de la IFETEL, en el año 2000, el 5% de la población de México usaba internet, a cierre de 2013 la cifra era del 43%. Del mismo modo, las suscripciones a este servicio pasaron de 1.1 a 13.5 millones de suscriptores en el mismo periodo de tiempo.

Los principales proveedores de este servicio en México son:

- Telmex, a través del servicio *Infinitum*
- Telnor
- Cablevisión
- Alestra

- Axtel
- Totalplay
- Cablemas
- Izzy Telecom
- Megacable

4.6 Reforma de Telecomunicaciones 2013

Al inicio del sexenio del actual presidente Enrique Peña Nieto, los principales líderes políticos del país, firmaron el llamado “*Pacto por México*”, en el cual se coincidió en la necesidad de legislar en las materias de radiodifusión, telecomunicaciones, a fin de garantizar su función social y modernizar al Estado y la sociedad, a través de las tecnologías de la información y la comunicación, así como para fortalecer las facultades de la autoridad en materia de competencia económica.⁷⁹

Lo anterior sirvió de base para presentar una reforma en Telecomunicaciones, la cual fue promulgada y aprobada en junio de 2013. La iniciativa de ley regula ocho artículos de la Constitución: el 6, 7, 27, 28, 73, 78, 94 y el 105. Contiene 312 artículos, 46 capítulos, 16 títulos y 22 disposiciones transitorias, y suple a la actual Ley Federal de Telecomunicaciones (1995) y a la de Radio y Televisión (1960).

A continuación se presentan los puntos claves de la reforma:

Creación de nuevos organismos:

- Con la reforma se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL). Órgano autónomo de personalidad jurídica y patrimonio propio, que regulará el uso del espectro radioeléctrico, las redes y los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión.

⁷⁹ Pacto por México. Iniciativa de Reforma Telecomunicaciones. http://pactopormexico.org/reforma-telecomunicaciones/Iniciativa_Reforma_Constitucional_Telecom.pdf

- El IFETEL otorgará, revocará y autorizará las concesiones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión. Éstas se otorgarán por medio de la licitación pública, previa opinión técnica y no vinculante del secretario del ramo.
- La Comisión Federal de Competencia (COFECO) se convertirá en la Comisión Federal de Competencia Económica. Será un órgano autónomo cuyo objetivo es garantizar la libre competencia y concurrencia, y la prevención, investigación y combate a los monopolios y sus prácticas. Las normas generales, actos u omisiones de la Comisión Federal de Competencia Económica y del Instituto Federal de Telecomunicaciones podrán ser impugnados únicamente mediante el juicio de amparo indirecto y no serán objeto de suspensión.
- Tanto los órganos de gobierno de la Comisión Federal de Competencia Económica, como el IFETEL, se integrarán por siete comisionados, designados de forma escalonada a propuesta del Poder Ejecutivo Federal y sujetos a ratificación del Senado. Su salario se ajustará de acuerdo a lo previsto en el artículo 127 de la constitución.
- Se permitirá la inversión extranjera hasta en un 49% en materia de radiodifusión, y hasta del 100% en telecomunicaciones y comunicación vía satélite.

Concesiones en televisión abierta y de paga:

- Los concesionarios de servicios de televisión restringida, se verán obligados a transmitir de manera íntegra, simultánea, gratuita y no discriminatoria la señal de televisión abierta de su misma zona de cobertura geográfica. “Must carry”.
- Por su parte, los concesionarios de televisión abierta permitirán que los operadores de televisión restringida accedan a su señal de forma integral, no discriminatoria y gratuita. Lo que se llama “must offer”.
- Los concesionarios de televisión restringida vía satélite, obligatoriamente deberán transmitir el 51% o más de las señales abiertas (o radiodifundidas) que se emitan dentro del territorio nacional.
- Todos los concesionarios de televisión restringida tendrán que transmitir las señales radiodifundidas por instituciones públicas federales.

- Aquellos concesionarios a los que el IFETEL considere preponderantes en el mercado (que dominen más 50%) no obtendrán beneficios de la regla de gratuidad de los contenidos de la retransmisión gratuita o de los contenidos de radiodifusión. De esta forma, no tiene por qué haber un costo adicional en los servicios que al respecto contraten los usuarios y suscriptores.
- Quienes se beneficien directa o indirectamente de la regla de gratuidad explicada en los puntos anteriores, incluso por medio de otros concesionarios, serán sancionados por el IFETEL con la revocación de su concesión.

Derecho a la información:

- El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, y también a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones (aquí se incluye banda ancha e internet).
- También se agregó a la Carta Magna el derecho que toda persona tiene de acceder a la información plural y oportuna de forma libre.
- La transmisión de propaganda o publicidad presentada a modo de información noticiosa o periodística queda prohibida.⁸⁰

⁸⁰ 20 puntos clave en las nuevas leyes sobre telecomunicaciones. CNN México. <http://mexico.cnn.com/nacional/2014/07/09/20-puntos-clave-en-las-nuevas-leyes-sobre-telecomunicaciones>

CAPITULO 5. ANÁLISIS DEL VALOR EN RIESGO DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN CON VALORES DEL SECTOR TELECOMUNICACIONES EN EL MERCADO DE CAPITALES

En este último capítulo se llevará a cabo el ejercicio del cálculo de VAR de dos portafolios de inversión, el primero compuesto solamente por empresas del sector Telecomunicaciones y que actualmente cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y el segundo por las acciones que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones vigente. Con la aplicación de la teoría de Selección de Portafolios de Harry Markowitz se optimizará la selección de los portafolios, y se aplicará el método Delta-Normal para el cálculo de ambos VaR, con el fin de compararlos.

5.1 Elección de la muestra

Para el primer portafolio se seleccionaron las acciones de aquellas emisoras pertenecientes al sector telecomunicaciones que se encontraban vigentes en la BMV a la fecha de consulta, siendo las siguientes emisoras resultantes:

Tabla 5.1 Emisoras de acciones del sector Telecomunicaciones en la BMV

CLAVE DE EMISORA	RAZON SOCIAL	SECTOR	SUBSECTOR	RAMO	SUBRAMO
AMX	AMERICA MOVIL, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES INALAMBRICAS	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES INALAMBRICAS
AXTEL	AXTEL, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DIVERSOS	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES INTEGRADOS
AZTECA	TV AZTECA, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	SERVICIOS DE RADIO Y TELEVISION
CABLE	EMPRESAS CABLEVISION, S.A. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	SERVICIOS DE RADIO Y TELEVISION
MAXCOM	MAXCOM TELECOMUNICACIONES, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DIVERSOS	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES INTEGRADOS
MEGA	MEGACABLE HOLDINGS, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	SERVICIOS DE RADIO Y TELEVISION
QUMMA	GRUPO QUMMA, S.A. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	PUBLICACION
RCENTRO	GRUPO RADIO CENTRO, S.A.B. DE C.V.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	SERVICIOS DE RADIO Y TELEVISION
TLEVISA	GRUPO TELEVISA, S.A.B.	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	MEDIOS DE COMUNICACION	MEDIOS DE COMUNICACION	SERVICIOS DE RADIO Y TELEVISION

Fuente: Elaboración propia con información de la BMV

La muestra se seleccionó a partir de los precios de cierre diario de las emisoras mencionadas anteriormente del 1 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2014, una vez eliminado días de inactividad bursátil, cada emisora tuvo 504 datos para realizar los cálculos correspondientes.

Para el caso de la emisora “América Móvil SAB de CV” se tomaron en cuenta dos Series de acciones, para los casos de “Empresas Cablevisión SA de CV” y de “Grupo Radio Centro SAB de CV” se registraron movimientos en menos del 15% del volumen de datos por lo que fueron excluidas del ejercicio, quedando el portafolio a analizar con las siguientes acciones:

Tabla 5.2 Acciones componentes portafolio “Telco”

AMXA.MX	AZTECACPO.MX	MEGACPO.MX
AMXL.MX	MAXCOMCPO.MX	TLEVISACPO.MX
AXTELCPO.MX		

Fuente: Elaboración propia

El segundo portafolio fue conformado por las emisoras que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones, exceptuando aquellas integrantes del primer portafolio (AMX y TLEVISA). La muestra se obtuvo con el mismo periodo de tiempo que el portafolio “Telco” (del 1 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre de 2014). Fueron excluidas las emisoras “Infraestructura Energética Nova, S.A.B. De C.V.” (IENOVA), “Grupo Lala, S.A.B. De C.V.” (LALA) e “Industrias Peñoles, S. A.B. De C. V.” (PE&OLES) por no contar con los datos completos requeridos para el periodo de tiempo, quedando el portafolio con las siguientes 30 acciones:

Tabla 5.3 Acciones componentes portafolio “IPC”

AC.MX	BIMBO.MX	FEMSA.MX	GFNORTE.MX	ICH.MX	MEXCHEM.MX
ALFA.MX	BOLSA.MX	GAP.MX	GFREGIO.MX	KIMBER.MX	OHELMEX.MX
ALPEK.MX	CEMEX.MX	GCARSO.MX	GMEXICO.MX	KOF.MX	PINFRA.MX
ALSEA.MX	COMERCI.MX	GENTERA.MX	GRUMA.MX	LAB.MX	SANMEX.MX
ASUR.MX	ELEKTRA.MX	GFINBUR.MX	ICA.MX	LIVEPOL.MX	WALMEX.MX

Fuente: Elaboración propia

5.2 Estructuración del portafolio

Al tener los precios de cierre de las acciones que conformaron ambos portafolios, se calculó el rendimiento diario por acción, para después obtener el promedio de dichos rendimientos para cada acción de ambos portafolios

Tabla 5.4 Rendimientos promedio por Acción, portafolio “Telco”

Acción	R _i
AMXA	0.03661
AMXL	0.03368
AXTELCPO	0.05672
AZTECACPO	0.11081
MAXCOMCPO	0.08388
MEGACPO	0.03661
TLEVISACPO	0.03368

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Tabla 5.5 Rendimientos promedio por Acción, portafolio “IPC”

Acción	R _i	Acción	R _i	Acción	R _i
AC	0.0089	FEMSA	0.0249	ICH	-0.0440
ALFA	0.0565	GAP	0.0733	KIMBER	0.0257
ALPEK	-0.1078	GCARSO	0.0496	KOF	-0.0642
ALSEA	0.0904	GENTERA	0.1293	LAB	0.0286
ASUR	0.0738	GFINBUR	0.0252	LIVEPOL	0.0298
BIMBO	0.0554	GFNORTE	0.0146	MEXCHEM	-0.0770
BOLSA	-0.0098	GFREGIO	0.0638	OHLMEX	0.0115
CEMEX	0.0580	GMEXICO	0.0067	PINFRA	0.1543
COMERCI	0.0437	GRUMA	0.2951	SANMEX	-0.0309
ELEKTRA	0.0247	ICA	-0.0909	WALMEX	-0.0434

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Una vez obtenidos los rendimientos promedios, se calcularon las matrices de varianzas-covarianzas (las cuales están incluidas en los anexos), y bajo la metodología propuesta por Harry Markowitz para la diversificación de carteras de inversión se obtuvieron las proporciones óptimas de cada acción de los portafolios al resolver el programa cuadrático paramétrico:

$$\text{Min } \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

Donde:

- x_i Proporción del presupuesto del inversor destinado al activo financiero i , lo cual es incógnita del programa
- $\sigma^2(R_p)$ Varianza de la cartera p
- σ_{ij} Covarianza entre los rendimientos de los valores i y j

Una vez que se resolvió el programa mediante MS Excel, se encontraron las proporciones (x_i o w_i) a invertir en cada una de las acciones de manera que la combinación de estas nos garantice un riesgo mínimo para los portafolios, los cuales quedaron constituidos de la siguiente manera:

Tabla 5.6 Proporción del portafolio a invertir por Acción, portafolio “Telco”

Acción	W_i
AMXA	0.10475
AMXL	0.17420
AXTELCPO	0.04021
AZTECACPO	0.07735
MAXCOMCPO	0.05074
MEGACPO	0.28911
TLEVISACPO	0.26362

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Tabla 5.7 Proporción del portafolio a invertir por Acción, portafolio “IPC”

Acción	W_i	Acción	W_i	Acción	W_i
AC	0.1537	FEMSA	0.0204	ICH	0
ALFA	0	GAP	0.0536	KIMBER	0
ALPEK	0.0918	GCARSO	0	KOF	0.0172
ALSEA	0	GENTERA	0	LAB	0.0416
ASUR	0.0626	GFINBUR	0	LIVEPOL	0.0375
BIMBO	0	GFNORTE	0.0010	MEXCHEM	0
BOLSA	0	GFREGIO	0.0727	OHLMEX	0.0396
CEMEX	0.0295	GMEXICO	0	PINFRA	0.0837

COMERCI	0.0570	GRUMA	0.0971	SANMEX	0
ELEKTRA	0.0458	ICA	0	WALMEX	0.0952

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Habiendo obtenido las proporciones se calcula el riesgo para cada acción y para los portafolios en sí:

Tabla 5.8 Riesgo para cada acción portafolio “Telco”

Acción	W_i	σ^2_p
AMXA	0.10475	0.08370
AMXL	0.17420	0.13932
AXTELCPO	0.04021	0.03215
AZTECACPO	0.07735	0.06168
MAXCOMCPO	0.05074	0.04057
MEGACPO	0.28911	0.23104
TLEVISACPO	0.26362	0.21080
Σ	1.00	0.79927

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Tabla 5.9 Riesgo para cada acción Portafolio “IPC”

Acción	W_i	σ^2_p
AC	0.1537	0.08765
ALPEK	0.0918	0.05233
ASUR	0.0626	0.03574
CEMEX	0.0295	0.01678
COMERCI	0.0570	0.03258
ELEKTRA	0.0458	0.02614
FEMSA	0.0204	0.01167
GAP	0.0536	0.03042
GFNORTE	0.0010	0.00056
GFREGIO	0.0727	0.04145
GRUMA	0.0971	0.05522
KOF	0.0172	0.00972
LAB	0.0416	0.02373
LIVEPOL	0.0375	0.02142
OHLMEX	0.0396	0.02258
PINFRA	0.0837	0.04748
WALMEX	0.0952	0.05444
Σ	1.00	0.56991

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

De igual forma se calcularon los rendimientos para cada acción y para ambos portafolios:

$$R_p = \sum_{i=1}^n R_i \cdot w_i$$

Donde:

R_p Rendimiento esperado del portafolio

- R_i Rendimiento promedio de la acción i
- w_i Proporción del presupuesto del inversor destinado al activo financiero i , lo cual es incógnita del programa

De esta forma los rendimientos de ambos portafolios son los siguientes:

Tabla 5.10 Rendimiento esperado para cada acción portafolio "Telco"

Acción	w_i	R_p
AMXA	0.10475	0.00398
AMXL	0.17420	0.00609
AXTELCPO	0.04021	0.00237
AZTECACPO	0.07735	-0.00322
MAXCOMCPO	0.05074	-0.00364
MEGACPO	0.28911	0.03324
TLEVISACPO	0.26362	0.02295
Σ	1.00	0.06176

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Tabla 5.11 Rendimiento esperado para cada acción Portafolio "IPC"

Acción	w_i	R_p
AC	0.1537	0.00137
ALPEK	0.0918	-0.00990
ASUR	0.0626	0.00462
CEMEX	0.0295	0.00171
COMERCI	0.0570	0.00249
ELEKTRA	0.0458	0.00113
FEMSA	0.0204	0.00051
GAP	0.0536	0.00393
GFNORTE	0.0010	0.00001
GFREGIO	0.0727	0.00464
GRUMA	0.0971	0.02864
KOF	0.0172	-0.00111
LAB	0.0416	0.00119
LIVEPOL	0.0375	0.00112
OHLMEX	0.0396	0.00046
PINFRA	0.0837	0.01291
WALMEX	0.0952	-0.00414
Σ	1.00	0.04958

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

5.3 Cálculo del VaR

Para calcular el VaR de ambos portafolios se utilizó el método Delta-Normal, el cual asume que los retornos tienen una distribución normal e idénticamente distribuida de tal forma que si el retorno esperado para un portafolio de n activos se define como:

$$E[R_p] = \omega' \cdot E[r]$$

Y la varianza está representada por:

$$\sigma_p^2 \equiv \omega' \cdot E[\Sigma] \cdot \omega$$

Donde las ω representa el vector columna de ponderadores no negativos que suman uno, y Σ la matriz de varianzas y covarianzas para los retornos de n activos

Cuando se tiene la ponderación de los instrumentos, se procede a calcular el VaR para el portafolio especificado, a partir de la matriz de covarianza para el horizonte objetivo Σ y el número de desviaciones estándar correspondientes al nivel de confianza α especificado:

$$\text{VaR}_p \equiv \alpha \cdot \sqrt{\omega' \cdot E[\Sigma] \cdot \omega}$$

Para el nivel de significancia utilizaremos los valores α de la distribución normal estandarizada para los valores del 1% al 10%.

Tabla 5.12 Valores de la Distribución Normal Estándar para $1\% \leq \alpha \leq 10\%$

α	Valor
$\alpha=10\%$	1.285
$\alpha=9\%$	1.34
$\alpha=8\%$	1.405
$\alpha=7\%$	1.475
$\alpha=6\%$	1.555
$\alpha=5\%$	1.645
$\alpha=4\%$	1.75
$\alpha=3\%$	1.88
$\alpha=2\%$	2.055
$\alpha=1\%$	2.33

Elaboración Propia con datos obtenidos de la Tabla de Distribución Normal Estándar

Se sabe que los niveles de confianza más elevados implican un VaR mayor y una mayor aversión al riesgo, mientras que un costo más grande implica que las posibles pérdidas deberán ser cubiertas con un monto mayor de capital, llevando a un mayor nivel de confianza.

El VaR para ambos portafolios es:

Tabla 5.13 Comparativo del VaR para ambos portafolios

α	VaR Portafolio TELCO	VaR Portafolio IPC
$\alpha=10\%$	0.101344	0.085576
$\alpha=9\%$	0.103490	0.087389
$\alpha=8\%$	0.105970	0.089483
$\alpha=7\%$	0.108578	0.091685
$\alpha=6\%$	0.111484	0.094138
$\alpha=5\%$	0.114664	0.096824
$\alpha=4\%$	0.118267	0.099867
$\alpha=3\%$	0.122581	0.103510
$\alpha=2\%$	0.128160	0.108220
$\alpha=1\%$	0.136466	0.115234

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

Si suponemos una inversión de \$100,000.00, y a fin de comparar ambos portafolios:

Tabla 5.14 Comparativo del Valor en Riesgo para ambos portafolios con una inversión de \$100,000

α	VaR		Inversión \$100,000	
	TELCO	IPC	TELCO	IPC
$\alpha=10\%$	0.101344	0.085576	\$10,134.38	\$8,557.63
$\alpha=9\%$	0.103490	0.087389	\$10,348.99	\$8,738.85
$\alpha=8\%$	0.105970	0.089483	\$10,597.02	\$8,948.29
$\alpha=7\%$	0.108578	0.091685	\$10,857.80	\$9,168.49
$\alpha=6\%$	0.111484	0.094138	\$11,148.36	\$9,413.85
$\alpha=5\%$	0.114664	0.096824	\$11,466.44	\$9,682.44
$\alpha=4\%$	0.118267	0.099867	\$11,826.73	\$9,986.68
$\alpha=3\%$	0.122581	0.103510	\$12,258.14	\$10,350.96
$\alpha=2\%$	0.128160	0.108220	\$12,815.98	\$10,822.01
$\alpha=1\%$	0.136466	0.115234	\$13,646.58	\$11,523.38

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

El rendimiento esperado para ambos portafolios, con la misma inversión será:

Tabla 5.15 Comparativo del Rendimiento Esperado para ambos portafolios con una inversión de \$100,000

Portafolio	R_p	Inversión \$100,000
Telco	0.06176	\$6,176.47
IPC	0.04958	\$4,958.09

Elaboración propia con datos obtenidos mediante MS Excel

CONCLUSIONES

El objetivo principal de esta tesina fue el de analizar el Valor en Riesgo de un portafolio de inversión conformado por instrumentos de renta variable emitidos por empresas del sector Telecomunicaciones.

Para lograr el objetivo fue necesario en primera instancia, conocer la composición y el funcionamiento del sistema financiero mexicano, el cual se abordó en el primer capítulo. En éste se definió conceptualmente el sistema financiero como el espacio en el que interactúan quienes tienen y quienes necesitan dinero, se analizó su organización en México por los diferentes sectores que operan, es decir, el bancario y el bursátil, se enunciaron las autoridades encargadas de regular, supervisar y proteger a los usuarios de las operaciones efectuadas, en este capítulo también se dio a conocer la definición y clasificación de los mercados financieros que integran al sistema financiero de México, enunciando su principal clasificación como mercado de valores, mercado cambiario y mercado de derivados.

En el segundo capítulo se describió a mayor profundidad el mercado de capitales o de renta variable, incluyendo el marco jurídico en el que opera, las características de los activos financieros con los que opera, se definieron las acciones como títulos que representan parte del capital social de una empresa que son colocados entre el gran público inversionista a través de la Bolsa Mexicana de Valores para obtener financiamiento, se enunció su clasificación como comunes, preferentes y de goce, y se mencionaron las modalidades por medio de las cuales se obtiene el pago de los rendimientos. Por último, se dio a conocer el Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación de la Bolsa Mexicana de Valores como la plataforma tecnológica desarrollada y administrada por la BMV para la operación y negociación de valores del mercado de capitales. Y del mismo modo, se enunció el Índice de Precios y Cotizaciones como el principal indicador de la Bolsa Mexicana de Valores.

El tercer capítulo define el marco teórico de la teoría de selección de portafolios de inversión basada en los supuestos del estadounidense Harry Markowitz, el cual plantea que la rentabilidad de una cartera es la media ponderada de las rentabilidades esperadas de n valores que la componen. Mientras que el riesgo depende de tres componentes: la fracción de cada valor en la cartera, la varianza o desviación estándar de cada valor y la covarianza o correlación entre cada par de valores. Se profundizó en el método del Modelo de Precios de Títulos Financieros o Capital Asset Pricing Model (CAPM), como un derivado de los supuestos de Markowitz, y el cual postula básicamente que la rentabilidad esperada de un activo depende de tres variables: la rentabilidad del activo libre de riesgo, la rentabilidad de la cartera de mercado y la rentabilidad del propio activo.

También en este capítulo se dio una introducción al concepto de riesgo financiero, así como su clasificación al diseñar un portafolio de inversión, y se hace una especial mención a la importancia de su análisis y proceso de administración. Por último se definió el Valor en Riesgo como la máxima pérdida esperada en un periodo de tiempo y con un nivel de confianza dados, en condiciones normales de mercado, se enunciaron las ventajas que se tienen al utilizarlo sobre otros métodos de medición de riesgo usados en el mercado de capitales, los fundamentos estadísticos y los diferentes aproximaciones metodológicas para su estimación, entre los que se enunciaron:

- la simulación histórica o aproximación no-paramétrica que no supone una distribución o necesidad de estimar parámetros;
- aproximación paramétrica que implica suponer una distribución y estimar unos parámetros; y,
- la semi-paramétrica que incluye, entre otras, la aproximación por medio de la teoría del valor extremo y la simulación histórica filtrada.

Se describieron los siguientes métodos para el cálculo del VaR: método paramétrico Delta-Normal, método de simulación histórica, método de Stress-

Testing o método de situaciones extremas y el método de Simulaciones de Montecarlo.

El cuarto capítulo se enfocó en describir la situación actual del sector Telecomunicaciones en México, el cual, así como en otros países, ha adquirido una relevancia fundamental en el desarrollo de la economía nacional. Siendo en las últimas décadas, el componente más dinámico de las economías, su importancia va más allá de su aportación directa al crecimiento del producto interno bruto de los países. Su valor como insumo productivo indispensable se vuelve día con día de mayor importancia. Al grado que se puede clasificar como insumo esencial para las demás actividades. Se expone una breve cronología de la evolución de las telecomunicaciones en México y se analizaron diversos indicadores representativos del sector a nivel internacional, esto fue posible gracias al informe “Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México”, publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en 2012, el cual concluye que a pesar de tener avances importantes en dicho sector, aún existe una brecha significativa con los países desarrollados en cuanto a competencia, facilidad de acceso y bienestar para el consumidor de las telecomunicaciones en México.

En este capítulo también se describen los órganos reguladores del sector en México, los principales operadores de telefonía fija, telefonía móvil, televisión e internet, y con apoyo de indicadores estadísticos, se reforzó lo que se menciona en el estudio de la OCDE citado anteriormente, siendo el ambiente del sector hasta cierto punto una competencia de oligopolio. Por último se describió la más reciente reforma de Telecomunicaciones de 2013, la cual tiene como principal eje fortalecer las facultades de la autoridad en materia de competencia económica que se traducirán en mejores condiciones de servicios.

Finalmente, en el quinto y último capítulo, se llevó a cabo un ejercicio práctico del cálculo de VaR de dos portafolios de inversión, para fines comparativos, el primer portafolio estuvo compuesto solamente por empresas del

sector Telecomunicaciones y que actualmente cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores y el segundo por las acciones que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones vigente con el fin de aplicar la teoría anteriormente expuesta. Se conformaron los portafolios mediante la aplicación de la teoría bajo la metodología propuesta por Harry Markowitz para la diversificación de carteras de inversión, y se realizó el cálculo del VaR mediante el método paramétrico Delta-Normal, los resultados fueron los siguientes:

Portafolio	Riesgo	Rendimiento
Telco	0.79927	0.06176
IPC	0.56991	0.04958

α	VaR		Inversión \$100,000	
	TELCO	IPC	TELCO	IPC
$\alpha=10\%$	0.101344	0.085576	\$10,134.38	\$8,557.63
$\alpha=9\%$	0.103490	0.087389	\$10,348.99	\$8,738.85
$\alpha=8\%$	0.105970	0.089483	\$10,597.02	\$8,948.29
$\alpha=7\%$	0.108578	0.091685	\$10,857.80	\$9,168.49
$\alpha=6\%$	0.111484	0.094138	\$11,148.36	\$9,413.85
$\alpha=5\%$	0.114664	0.096824	\$11,466.44	\$9,682.44
$\alpha=4\%$	0.118267	0.099867	\$11,826.73	\$9,986.68
$\alpha=3\%$	0.122581	0.103510	\$12,258.14	\$10,350.96
$\alpha=2\%$	0.128160	0.108220	\$12,815.98	\$10,822.01
$\alpha=1\%$	0.136466	0.115234	\$13,646.58	\$11,523.38

Con los resultados anteriores se logra el objetivo principal del presente trabajo, siendo éste, el cálculo del Valor en Riesgo de un portafolio de inversión compuesto por acciones del sector Telecomunicaciones. Con la finalidad de comparar dicho portafolio se realizó el cálculo de un segundo portafolio, integrado por acciones componentes del IPC, el cual obtuvo un score de riesgo menor al portafolio 1, y por lo tanto un VaR menor para todos los niveles de confianza, y de esta forma demostramos que una manera de reducir el VaR en un portafolio de inversión es diversificándolo.

BIBLIOGRAFIA

- “Portfolio Selection”, Markowitz, H., The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1, 1952.
- “20 puntos clave en las nuevas leyes sobre telecomunicaciones.” CNN México. <http://mexico.cnn.com/nacional/2014/07/09/20-puntos-clave-en-las-nuevas-leyes-sobre-telecomunicaciones>
- Administración Financiera II. Villareal Samaniego, Jesús Dagio. (2008).
- After VaR: The Theory, Estimation, and Insurance Applications of Quantile - Based Risk Measures. Down, Kevin & Blake, David. University of Nottingham. 2006
- Análisis de la Reducción en el Número de Empresas Emisoras de Acciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Villasís Narváez, Claudia Helena. UDLAP.
- Asociación Mexicana de Asesores Independientes de Inversiones, A.C. <http://www.amaii.com.mx/>
- Banco de México. <http://www.banxico.org.mx/>
- Bolsa Mexicana de Valores. <http://www.bmv.com.mx/>
- Cálculo del Valor en Riesgo y Pérdida Esperada mediante R. Alonso, Julio César & Semaán, Paul. Universidad Icesi. Colombia.
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores. <http://www.cnbv.gob.mx/>
- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. <http://www.cnsf.gob.mx/>
- Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. <http://www.consar.gob.mx/>
- Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de los Servicios Financieros <http://www.condusef.org.mx>
- Control del riesgo de mercado en portafolios mediante el uso del VaR en contratos forward y operaciones a plazo de cumplimiento financiero (OPCF) sobre tasa de mercado peso/dólar. Caso colombiano. Ruiz Camargo, Rodolfo. Universidad de Barcelona. 2005
- Convocatoria para el proceso de licitación pública para el otorgamiento de concesiones para el uso, aprovechamiento y explotación de bandas de

frecuencias del espectro radioeléctrico para el acceso inalámbrico.
http://www.cft.gob.mx/es_mx/Cofetel_2008/convocatoria_licitacion_21

- Definiciones básicas de Riesgos. Banco de México, 2005.
- Diccionario económico. <http://www.expansion.com/diccionario-economico.html>
- Efectos de los criterios empleados en la obtención de los parámetros del modelo CAPM en la valoración de empresas. Navarro Alonso, Gonzalo. Blasco Ruiz, Ana. Universidad Politécnica de Valencia
- El Capital Asset Pricing Model – CAPM Historia y Fundamentos. Bravo-Orellana S. (2004).
- El Mercado de Capitales: algunos aspectos conceptuales. Anido, Daniel. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. (1996)
- El mercado de dinero y capitales y el sistema financiero mexicano. De Alba Monroy, José de Jesús Arturo. Editorial PAC S.A. de C.V. (2000).
- El Mercado de Valores en México. Elizondo Silva, Erika Marcela. UANL
- El modelo de valuación de activos de capital aplicado a mercados financieros emergentes. El caso de México 1997-2006. Sansores Guerrero, Edgar. UNAM, 2008.
- El Nuevo sistema financiero Mexicano. Borja Martínez, Francisco. Editorial FCE
- Estatuto orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones. Mexico, 2013
- Estudio de la OCDE sobre políticas y regulación de telecomunicaciones en México. OCDE 2012.
- Fliquete Galvete, Ana. Universidad Politécnica de Valencia
- Glosario de términos financieros. Vidales Rubí, Leonel (2003).
- Historia de las Telecomunicaciones en México. Álvarez González, Clara Luz. Revista bimensual UP. <http://revistabimensualup.files.wordpress.com/2007/09>
- Indeval. <http://www.indeval.com.mx/>
- Instituciones Financieras. Dieck Assad, Flory Anette. Ed Mc Graw Hill. (2004)
- Instituto Federal de Telecomunicaciones. <http://www.ift.org.mx/iftweb/>
- Instituto para la Protección del Ahorro Bancario. <http://www.ipab.org.mx/>

- La evolución de las telecomunicaciones en México. García Alba, Pascual. Documento de trabajo. ITESM, 2007.
- Ley del Mercado de Valores. (2005)
- Medición y control de riesgos financieros en empresas del sector real. Avila Bustos, Juan Carlos. Pontifica Universidad Javieriana. Colombia. 2005
- Medición y Control de Riesgos Financieros. De Lara Haro, Alfonso. Ed. Limusa, 3ª Edición.
- Mercado de Dinero y de Capitales. Núñez Estrada H. R. Editorial Pac S.A. de C.V. (1992)
- Pacto por México. Iniciativa de Reforma Telecomunicaciones. http://pactopormexico.org/reforma-telecomunicaciones/Iniciativa_Reforma_Constitucional_Telecom.pdf
- Portal de la extinta Comisión Federal de Telecomunicaciones. <http://www.cft.gob.mx:8080/portal/>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. <http://www.sct.gob.mx/>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. <http://www.shcp.gob.mx/>
- Selección de carteras eficientes de inversión socialmente responsables en el Mercado Español.
- Sistema Financiero Mexicano y el Mercado de Derivados. García Santillán, Arturo.
- Valor en Riesgo. Jorió Philippe. Ed. Limusa. 2002
- Valor en riesgo: evaluación del desempeño de diferentes metodologías para 7 países Latinoamericanos. Alonso, Julio César & Arcos, Mauricio Alejandro. Universidad Icesi. Colombia, 2005.
- Valor en Riesgo: Metodologías para su estimación. Rivera García, Diego. Universidad Autónoma Chapingo. México, 2010.
- Value at Risk: teoría y aplicaciones. Johnson, Christian A. Banco Central de Chile, Documentos de Trabajo. Chile, 2002.

ANEXOS

TABLA A: MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS DE LAS ACCIONES INCLUIDAS EN EL PORTAFOLIO “TELCO”

	AMXA.MX	AMXL.MX	AXTELCPO.MX	AZTECACPO.MX
AMXA.MX	3.019239757	1.605992890	0.270807392	0.416721712
AMXL.MX	1.605992890	2.410870997	0.485375714	0.444248780
AXTELCPO.MX	0.270807392	0.485375714	6.858028752	1.255559119
AZTECACPO.MX	0.416721712	0.444248780	1.255559119	4.653137481
MAXCOMCPO.MX	0.350935234	0.420429529	1.476891981	0.834403633
MEGACPO.MX	0.176069799	-0.045251980	0.344069193	0.186489970
TLEVISACPO.MX	0.345866991	0.566661053	0.529067854	0.643491750

	MAXCOMCPO.MX	MEGACPO.MX	TLEVISACPO.MX
AMXA.MX	0.350935234	0.176069799	0.345866991
AMXL.MX	0.420429529	-0.045251980	0.566661053
AXTELCPO.MX	1.476891981	0.344069193	0.529067854
AZTECACPO.MX	0.834403633	0.186489970	0.643491750
MAXCOMCPO.MX	7.946589115	0.341673717	0.241141840
MEGACPO.MX	0.341673717	2.439186835	0.143328715
TLEVISACPO.MX	0.241141840	0.143328715	2.048181323

TABLA B: MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS DE LAS ACCIONES INCLUIDAS EN EL PORTAFOLIO “IPC”

	AC	ALFA	ALPEK	ALSEA	ASUR	BIMBO	BOLSA	CEMEX
AC	1.61593	0.69008	0.19910	0.54899	0.33487	0.62894	0.52878	0.46487
ALFA	0.69008	3.91355	1.14532	1.06502	0.95602	1.39219	1.17336	0.82840
ALPEK	0.19910	1.14532	2.77342	0.62468	0.32392	0.72262	0.48237	0.60681
ALSEA	0.54899	1.06502	0.62468	3.16226	0.66775	1.03708	0.69406	0.66381
ASUR	0.33487	0.95602	0.32392	0.66775	2.23848	0.81107	0.60859	0.53239
BIMBO	0.62894	1.39219	0.72262	1.03708	0.81107	3.13877	0.95530	0.69203
BOLSA	0.52878	1.17336	0.48237	0.69406	0.60859	0.95530	3.06731	0.64022
CEMEX	0.46487	0.82840	0.60681	0.66381	0.53239	0.69203	0.64022	2.39081
COMERCI	0.39881	0.72661	0.30803	0.57356	0.60618	0.75425	0.53335	0.47779
ELEKTRA	0.50586	0.72416	0.29164	0.51802	0.54383	0.70157	0.81884	0.52171
FEMSA	0.60013	0.98639	0.56564	0.70129	0.61025	0.65623	0.44214	0.64354
GAP	0.38543	0.97039	0.39262	0.51691	0.92684	0.76468	0.22090	0.59637
GCARSO	0.45254	1.09673	0.58926	0.96752	0.58780	1.52257	0.81369	0.60805
GENTERA	0.50613	1.37880	0.74079	0.87645	0.88879	1.09728	1.00864	0.73110
GFINBUR	0.65802	1.23765	0.50710	1.06282	0.93698	1.57985	0.92362	0.68027
GFNORTE	0.53049	1.05023	0.54553	0.82517	0.65614	1.10037	0.74263	0.68735
GFREGIO	0.35973	0.94978	0.38549	0.81411	0.52056	0.59384	0.55528	0.64484
GMEXICO	0.57639	1.02095	0.60279	0.79823	0.80313	1.21172	0.86057	0.98421
GRUMA	0.12203	0.72189	0.55239	0.39869	0.16861	0.67997	0.76440	0.42115
ICA	0.49856	1.56800	1.06019	1.02421	0.60908	1.49427	1.05076	1.21209
ICH	0.66198	1.34122	0.70794	0.95147	0.97441	1.34972	0.72089	0.43804
KIMBER	0.61873	1.24975	0.64324	0.85301	0.74260	1.22716	1.02747	0.54930
KOF	0.60387	0.76152	0.52392	0.67010	0.67832	0.74077	0.46060	0.57521
LAB	0.47331	0.91827	0.18072	0.42811	0.67914	0.62745	0.69516	0.41169
LIVEPOL	0.55066	0.96627	0.44932	0.70200	0.51795	0.96966	0.62011	0.50646
MEXCHEM	0.57613	1.23880	0.84818	0.79733	0.85870	0.99464	0.80289	0.70035
OHLMEX	0.39941	0.62506	0.17402	0.53412	0.56871	0.85916	0.92546	0.60972
PINFRA	0.42024	0.66057	0.32662	0.56511	0.43135	0.57836	0.60953	0.45285
SANMEX	0.58621	1.05686	0.51603	1.08009	0.90240	1.08927	0.93665	0.86381
WALMEX	0.52398	0.82763	0.35336	0.51885	0.41019	0.84880	0.62980	0.46972

**TABLA B: MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS DE LAS ACCIONES INCLUIDAS
EN EL PORTAFOLIO “IPC”**

	COMERCI	ELEKTRA	FEMSA	GAP	GCARSO	GENTERA	GFINBUR	GFNORTE
AC	0.39881	0.50586	0.6001	0.38543	0.4525	0.50613	0.65802	0.53049
ALFA	0.72661	0.72416	0.9863	0.97039	1.0967	1.37880	1.23765	1.05023
ALPEK	0.30803	0.29164	0.5656	0.39262	0.5892	0.74079	0.50710	0.54553
ALSEA	0.57356	0.51802	0.7012	0.51691	0.9675	0.87645	1.06282	0.82517
ASUR	0.60618	0.54383	0.6102	0.92684	0.5878	0.88879	0.93698	0.65614
BIMBO	0.75425	0.70157	0.6562	0.76468	1.5225	1.09728	1.57985	1.10037
BOLSA	0.53335	0.81884	0.4421	0.22090	0.8136	1.00864	0.92362	0.74263
CEMEX	0.47779	0.52171	0.6435	0.59637	0.6080	0.73110	0.68027	0.68735
COMERCI	2.45628	0.32375	0.5735	0.32589	0.8081	0.73558	0.76314	0.64023
ELEKTRA	0.32375	3.66721	0.5242	0.53524	0.5175	0.52370	0.72960	0.50010
FEMSA	0.57350	0.52423	1.8304	0.63816	0.6724	0.66184	0.81194	0.91235
GAP	0.32589	0.53524	0.6381	2.59613	0.7032	0.72984	0.67254	0.67820
GCARSO	0.80812	0.51755	0.6724	0.70327	3.1543	0.87852	1.33147	0.96170
GENTERA	0.73558	0.52370	0.6618	0.72984	0.8785	4.27378	1.24813	0.73770
GFINBUR	0.76314	0.72960	0.8119	0.67254	1.3314	1.24813	3.56395	1.14228
GFNORTE	0.64023	0.50010	0.9123	0.67820	0.9617	0.73770	1.14228	2.95063
GFREGIO	0.51295	0.30642	0.5665	0.49417	0.4482	0.81395	0.61356	0.64677
GMEXICO	0.59001	0.61251	0.6985	0.68452	1.0803	0.89137	1.35813	0.94991
GRUMA	0.41331	0.19304	0.2515	0.19926	0.4904	0.58194	0.64396	0.48472
ICA	0.98802	0.75160	0.9024	0.59898	1.2470	0.85378	1.18566	0.91976
ICH	1.00314	0.55334	0.8125	0.79334	1.1362	0.96354	1.36135	0.96848
KIMBER	0.66489	0.82324	0.5936	0.76912	1.0904	0.90618	1.21626	0.69587
KOF	0.60021	0.40489	1.1299	0.64380	0.7404	0.78726	0.77232	0.68490
LAB	0.69540	0.50895	0.5405	0.45637	0.6192	1.00750	0.77628	0.67387
LIVEPOL	0.52809	0.64103	0.6382	0.66850	0.6837	0.57049	0.98164	0.75992
MEXCHE	0.61483	0.43748	0.6918	0.61130	0.7973	0.71043	0.91219	0.92366
OHLMEX	0.50175	0.48398	0.4148	0.51546	0.7233	0.61350	0.90648	0.45819
PINFRA	0.59686	0.37942	0.4674	0.37563	0.5618	0.55100	0.74629	0.43342
SANMEX	0.69017	0.71394	0.8236	0.55893	0.9038	1.03668	1.20191	1.42026
WALMEX	0.40954	0.48521	0.5614	0.40402	0.5666	0.65305	0.66168	0.46749

**TABLA B: MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS DE LAS ACCIONES INCLUIDAS
EN EL PORTAFOLIO "IPC"**

	GFREGIO	GMEXICO	GRUMA	ICA	ICH	KIMBER	KOF	LAB
AC	0.35973	0.57639	0.12203	0.49856	0.66198	0.61873	0.60387	0.47331
ALFA	0.94978	1.02095	0.72189	1.56800	1.34122	1.24975	0.76152	0.91827
ALPEK	0.38549	0.60279	0.55239	1.06019	0.70794	0.64324	0.52392	0.18072
ALSEA	0.81411	0.79823	0.39869	1.02421	0.95147	0.85301	0.67010	0.42811
ASUR	0.52056	0.80313	0.16861	0.60908	0.97441	0.74260	0.67832	0.67914
BIMBO	0.59384	1.21172	0.67997	1.49427	1.34972	1.22716	0.74077	0.62745
BOLSA	0.55528	0.86057	0.76440	1.05076	0.72089	1.02747	0.46060	0.69516
CEMEX	0.64484	0.98421	0.42115	1.21209	0.43804	0.54930	0.57521	0.41169
COMERCI	0.51295	0.59001	0.41331	0.98802	1.00314	0.66489	0.60021	0.69540
ELEKTRA	0.30642	0.61251	0.19304	0.75160	0.55334	0.82324	0.40489	0.50895
FEMSA	0.56659	0.69853	0.25151	0.90240	0.81257	0.59364	1.12992	0.54053
GAP	0.49417	0.68452	0.19926	0.59898	0.79334	0.76912	0.64380	0.45637
GCARSO	0.44829	1.08033	0.49049	1.24705	1.13625	1.09043	0.74045	0.61922
GENTERA	0.81395	0.89137	0.58194	0.85378	0.96354	0.90618	0.78726	1.00750
GFINBUR	0.61356	1.35813	0.64396	1.18566	1.36135	1.21626	0.77232	0.77628
GFNORTE	0.64677	0.94991	0.48472	0.91976	0.96848	0.69587	0.68490	0.67387
GFREGIO	2.45874	0.53567	0.29296	0.89612	0.79059	0.71804	0.50627	0.46446
GMEXICO	0.53567	2.92433	0.43537	1.30906	0.99010	0.92416	0.75429	0.74699
GRUMA	0.29296	0.43537	3.17655	0.82706	0.50889	0.34349	0.24942	0.18095
ICA	0.89612	1.30906	0.82706	4.95005	1.19103	0.88860	0.80657	1.18515
ICH	0.79059	0.99010	0.50889	1.19103	3.81086	1.25041	0.87309	0.85377
KIMBER	0.71804	0.92416	0.34349	0.88860	1.25041	3.26202	0.61044	0.73508
KOF	0.50627	0.75429	0.24942	0.80657	0.87309	0.61044	2.12630	0.52395
LAB	0.46446	0.74699	0.18095	1.18515	0.85377	0.73508	0.52395	3.58885
LIVEPOL	0.61726	0.69042	0.25044	0.80490	1.13739	0.95542	0.72976	0.40942
MEXCHEM	0.50436	1.12553	0.51055	1.16522	0.99316	0.82227	0.83832	0.79841
OHLMEX	0.32751	0.69906	0.39594	1.09988	0.80162	0.59411	0.53897	0.47256
PINFRA	0.39539	0.69534	0.45343	0.81870	0.70908	0.48762	0.39751	0.45138
SANMEX	0.78854	1.25964	0.48908	1.20494	1.00252	0.68046	0.77262	0.77450
WALMEX	0.43765	0.67784	0.24461	0.82051	0.73882	0.80592	0.53510	0.48478

TABLA B: MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS DE LAS ACCIONES INCLUIDAS EN EL PORTAFOLIO “IPC”

	LIVEPOL	MEXCHEM	OHLMEX	PINFRA	SANMEX	WALMEX
AC	0.55066	0.57613	0.39941	0.42024	0.58621	0.52398
ALFA	0.96627	1.23880	0.62506	0.66057	1.05686	0.82763
ALPEK	0.44932	0.84818	0.17402	0.32662	0.51603	0.35336
ALSEA	0.70200	0.79733	0.53412	0.56511	1.08009	0.51885
ASUR	0.51795	0.85870	0.56871	0.43135	0.90240	0.41019
BIMBO	0.96966	0.99464	0.85916	0.57836	1.08927	0.84880
BOLSA	0.62011	0.80289	0.92546	0.60953	0.93665	0.62980
CEMEX	0.50646	0.70035	0.60972	0.45285	0.86381	0.46972
COMERCI	0.52809	0.61483	0.50175	0.59686	0.69017	0.40954
ELEKTRA	0.64103	0.43748	0.48398	0.37942	0.71394	0.48521
FEMSA	0.63820	0.69180	0.41485	0.46746	0.82369	0.56143
GAP	0.66850	0.61130	0.51546	0.37563	0.55893	0.40402
GCARSO	0.68373	0.79730	0.72338	0.56187	0.90385	0.56666
GENEREA	0.57049	0.71043	0.61350	0.55100	1.03668	0.65305
GFINBUR	0.98164	0.91219	0.90648	0.74629	1.20191	0.66168
GFNORTE	0.75992	0.92366	0.45819	0.43342	1.42026	0.46749
GFREGIO	0.61726	0.50436	0.32751	0.39539	0.78854	0.43765
GMEXICO	0.69042	1.12553	0.69906	0.69534	1.25964	0.67784
GRUMA	0.25044	0.51055	0.39594	0.45343	0.48908	0.24461
ICA	0.80490	1.16522	1.09988	0.81870	1.20494	0.82051
ICH	1.13739	0.99316	0.80162	0.70908	1.00252	0.73882
KIMBER	0.95542	0.82227	0.59411	0.48762	0.68046	0.80592
KOF	0.72976	0.83832	0.53897	0.39751	0.77262	0.53510
LAB	0.40942	0.79841	0.47256	0.45138	0.77450	0.48478
LIVEPOL	2.28566	0.67464	0.50323	0.32692	0.74734	0.59272
MEXCHEM	0.67464	2.86306	0.76428	0.57363	1.06826	0.63927
OHLMEX	0.50323	0.76428	3.77296	0.57558	0.76186	0.46486
PINFRA	0.32692	0.57363	0.57558	2.08770	0.58074	0.45054
SANMEX	0.74734	1.06826	0.76186	0.58074	3.95343	0.56369
WALMEX	0.59272	0.63927	0.46486	0.45054	0.56369	1.85822