

**HERRAMIENTA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO EN LOS
PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN DE LAS ASEGURADORAS GENERALES**

CARLOS ALBERTO GONZALEZ BLASCHKE

LUIS ENRIQUE HERNANDEZ MENDEZ

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIAS ADMINISTRATIVAS
FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA
BUCARAMANGA**

2013

**HERRAMIENTA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO EN LOS
PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN DE LAS ASEGURADORAS GENERALES**

CARLOS ALBERTO GONZALEZ BLASCHKE

LUIS ENRIQUE HERNANDEZ MENDEZ

PROYECTO DE GRADO

GLORIA INÉS MACÍAS VILLALBA

DOCENTE INGENIERÍA FINANCIERA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERIAS ADMINISTRATIVAS
FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA
BUCARAMANGA**

2013

INTRODUCCIÓN

En este proyecto de grado se pretende explorar los portafolios de inversión que se están realizando en el sector asegurador en Colombia ante el crecimiento y las exigencias que se están presentando en este sector, se revisará la metodología para la medición del riesgo Var (Valué at Risk) teniendo en cuenta la normativa vigente de la superintendencia financiera de Colombia.

Se desea realizar un análisis del comportamiento del portafolio de inversiones en cada uno de los horizontes de tiempo por medio de un diagnóstico de la situación actual a partir de la información recaudada a través de fuentes secundarias donde se reconocerá los riesgos de mercados a los que están expuestos.

Actualmente en Colombia no existen herramientas eficientes que puedan aportar a las aseguradoras un riesgo real de su mercado. Este proyecto pretende aportar a futuras investigaciones como precedente, y facilitar la indagación con base en determinadas hipótesis.

También se abordará la metodología Riskmetrics aplicada en el ámbito internacional para realizar una comparación con la utilizada en Colombia propuesta por la Superintendencia Financiera de Colombia.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. SECTOR ASEGURADOR	6
1.1. Entidades aseguradoras	8
1.2. Reservas técnicas	9
2. RÉGIMEN DE INVERSIONES DE LAS ASEGURADORAS	12
2.1. Margen de solvencia	15
2.2. Sears	16
3. INVERSIONES DE LAS ASEGURADORAS GENERALES	19
3.1. Activos del sector de seguros generales	22
3.2. Pasivos del sector de seguros generales	23
3.3. Patrimonio del sector de seguros generales.....	24
3.4. Inversiones del sector de seguros generales.....	25
3.5. Inversiones / Activos del sector de seguros generales	26
3.6. Portafolios de inversión del sector de seguros generales.....	27
4. METODOLOGÍA ESTANDAR UTILIZADA POR LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA PARA LA VALORACIÓN Y/O MEDICIÓN DE RIESGOS DE MERCADO	30
4.1. riesgos de tasa de interés	31
4.1.1. Medición de tasa de interes	31
4.1.2. Cálculo de los componentes de la exposición al riesgo de tasas de interés	35
4.1.3. Determinación de la exposición total	40
4.2. RIESGO DE PRECIO DE ACCIONES	41
4.2.1. Cálculo del riesgo de precio de acciones	42
4.2.2. Determinación de la exposición total	43

4.2.3. Ejemplo del Var según el modelo estándar de la superintendencia financiera	45
4.2.3.1. Var no diversificado de renta variable	47
4.2.3.2. Var no diversificado de renta fija	49
4.2.3.3. Var diversificado del portafolio	49
5. METODOLOGÍA RISMETRICKS	50
5.1. Cálculo de la metodología Riskmetrics.....	51
5.2. Ejemplo del cálculo del Var según la metodología Riskmetrics.....	52
5.2.1. Conformación del portafolio de Suramericana S.A.....	52
5.2.2. Var de renta variable	53
5.2.3. Var del portafolio diversificado	55
6. COMPARACIÓN DE LE METODOLOGIA EN COLOMBIANA CON LA METODOLOGIA INTERNACIONAL.....	56
6.1. Análisis del ejemplo del cálculo del Var sobre las dos metodologías	57
7. PRUEBAS DE BACKTESTING PARA LAS INVERSIONES DE RENTA VARIABLE	59
8. HERRAMIENTA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO EN LOS PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN DE LAS ASEGURADORAS GENERALES	63
CONCLUSIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	68

1. SECTOR ASEGURADOR

El sector asegurador colombiano comprende las entidades especializadas en producir una asistencia en materia seguridad a través de la prestación de productos y servicios que brindan protección frente a daños inevitables e imprevistos, con la reparación material de sus consecuencias. Por lo general, este tipo de entidades mediante su operación proactiva y la celebración de contratos de seguros, no sólo ayudan con la indemnización de riesgos sino también propenden por evitar la ocurrencia de posibles pérdidas.

Su actividad se basa principalmente en la asunción de numerosos riesgos, amparados por una contraprestación económica llamada prima, proveniente del asegurado, quien a su vez es aquél cuyo patrimonio resulta afectado con la realización del siniestro. La contratación de alguna de las soluciones de su portafolio, ofrecido generalmente a través de la división clásica de seguros generales, aquellos que resguardan bienes muebles e inmuebles y por otro lado, seguros de vida, que como su nombre lo dice, protegen la vida propia o de cualquier ser querido, representa un método efectivo para poder proteger aquello importante y significativo de las personas.

Este tipo de entidades se encuentran dentro de la estructura del Sistema Financiero colombiano, organizándose y funcionando como compañías y cooperativas de seguros y reaseguros, cuyo objeto social es la realización de operaciones de seguro, bajo las modalidades y los ramos facultados expresamente por el Gobierno Nacional.

La industria aseguradora colombiana establece un sector importante, cuya dinámica es determinada principalmente por la actividad económica nacional. Está conformado por tres tipos de entidades: aseguradoras, intermediarios de seguros e intermediarios de reaseguros quienes, a pesar del difícil panorama internacional de los últimos años, han mostrado resultados económicos favorables. En el 2012, según comunicado de la Federación de Aseguradores Colombianos – FASECOLDA¹, esta industria registró un crecimiento real del 10.6%, representado en un valor de \$16 billones por concepto de emisión de primas.

Actualmente, el crecimiento del sector asegurador depende no sólo del comportamiento de la economía colombiana y de la incidencia de factores externos, sino también, de diversos temas que se han venido trabajando desde el gobierno nacional, en materia de legislación como el caso de la reforma tributaria y en materia de supervisión con el compromiso del Ministerio de Hacienda y la Superintendencia Financiera de Colombia de trabajar con el sector en la actualización y modernización de la normativa en seguros, con el objetivo de garantizar la solidez y solvencia de las entidades y la protección de los aseguradores.

En el primer trimestre del 2013, pese a la desaceleración de la economía de los últimos meses, la industria aseguradora fue uno de los sectores que mostraron desempeño favorable en la generación de negocios, al tener un crecimiento del 9% en la emisión de primas, en comparación con el mismo periodo en el 2012².

¹Fasecolda En Acción. Comunicado de prensa.En:[línea]<<<http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/fi%2029%20de%20ene%20a%201%20de%20feb%202013.pdf> >>

² Portafolio. Primas de Seguros Crecieron 9% En El Primer Trimestre.

En:[línea]<<<http://www.portafolio.co/economia/crecimiento-primas-seguros-colombia>>>

1.1. ENTIDADES ASEGURADORAS

Las entidades aseguradoras, bajo la inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia - SFC, están formadas para brindar un servicio de seguridad a personas naturales o jurídicas que estén expuestas a riesgos económicos, mediante la celebración de un contrato de seguro, donde el tomador se obliga al pago de una prima para poder trasladar su riesgos y tener derecho a recibir las indemnizaciones en caso de que ocurra el siniestro bajo las condiciones pactadas. El siniestro es la realización del riesgo, es decir cuando ocurre aquello que está amparado en la póliza y es motivo de indemnización.

Para la constitución de este tipo de entidades se debe acreditar y mantener frente al ente supervisor SFC, un monto mínimo de capital de cinco mil quinientos millones de pesos (\$5.500.000.000,00) y adicional a esto un patrimonio requerido, para operar los diferentes ramos de seguro, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 1. Patrimonio requerido por ramos de seguro

Automóviles	\$1.800.000.000
Crédito a la exportación	\$1.400.000.000
SOAT	\$1.100.000.000
Incendio y/o terremoto y/o lucro cesante	\$1.100.000.000
Cumplimiento	\$1.100.000.000
Transporte	\$600.000.000
Vida Individual	\$1.000.000.000
Previsionales de invalidez y sobrevivencia	\$1.000.000.000
Pensiones Ley 100	\$2.400.000.000
Pensiones voluntarias y/o con conmutación pensional	\$1.800.000.000
Riesgos profesionales	\$1.600.000.000

Enfermedades de alto costo	\$1.000.000.000
Vida grupo	\$1.000.000.000
Demás ramos de seguros	\$600.000.000

Fuente: Decreto 2555 julio 15 del 2010 de la superintendencia financiera de Colombia.

Estos montos de patrimonio se aplican con excepción de las compañías o cooperativas de seguros que tengan como objeto exclusivo el ofrecimiento del ramo de seguro de crédito de exportación, las cuales deben acreditar catorce mil seiscientos noventa y seis salarios mínimos legales mensuales vigentes (14.696 SMLMV). Para las demás, los anteriormente establecidos, se deben ajustar anualmente en forma automática, de acuerdo a la variación del índice de precios del consumidor establecido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

1.2 RESERVAS TÉCNICAS

En el deber de cumplir con las obligaciones de los contratos de seguros, las entidades aseguradoras necesitan constituir y mantener en todo momento los recursos suficientes para responder a sus consumidores financieros. Una parte de estos, se destinan a las reservas técnicas o provisiones y otro conjunto de recursos, a lo que se denomina margen de solvencia.

Las reservas técnicas representan el monto de dinero que el asegurador requiere para saldar los compromisos de asegurados y otros beneficiarios y cumplir con todas sus obligaciones. Para esto las compañías de seguros deben identificar y cuantificar estas últimas que son derivadas de los contratos de seguros, y asignar partidas necesarias para garantizar el pago futuro a su masa de asegurados.

De acuerdo a la normativa colombiana vigente las aseguradoras deben constituir cuatro tipos de reservas: de riesgos en curso, matemática, de siniestros, de desviación de la siniestralidad y existe un régimen especial para los ramos de la seguridad social. Sin embargo, las aseguradoras pueden solicitar a la SFC la autorización para utilizar cualquier otro método de cálculo, si resulta ser más consistente.

- Reserva de Riesgos en Curso: corresponde al valor a deducir del monto de la prima neta retenida con el fin de proteger la porción de riesgo correspondiente a la prima no devengada. Se basa en el sistema de “octavos”, en donde se asume que las pólizas se emiten a la mitad del trimestre y la reserva se calcula con base en las fracciones octavas de primas no devengadas y tomando el 80% de la prima neta retenida liberable anualmente.
- Reserva matemática: representan el pasivo de la entidad para con sus asegurados y equivale conceptualmente a la acumulación con intereses, de las primas percibidas en exceso del riesgo de cada año para hacer frente al riesgo futuro. Es decir la diferencia entre el valor actual del riesgo futuro a cargo del asegurador y el valor actual de las primas netas pagaderas por el asegurado
- Reserva de siniestros pendientes: el cálculo de la reserva para siniestros pendientes de pago corresponde a la sumatoria del valor estimado de la indemnización por cada siniestro avisado que corresponde a la entidad y el valor promedio de la parte retenida de los pagos efectuado en los últimos tres (3) años por concepto de siniestros no avisados de vigencias anteriores, en términos reales.

- Reserva de desviación de siniestralidad: este método, reglamentado por la normativa vigente para el ramo de terremoto y riesgos profesionales, se estableció en caso de presentarse riesgos de siniestralidad poco conocida, altamente fluctuante, cíclica o catastrófica. Para esto, se constituye trimestralmente una reserva del cuarenta por ciento (40%) del valor de las primas netas retenidas, que se irá acumulando e incrementando hasta que se complete la suma equivalente al doble de la pérdida máxima de la zona de mayor exposición de la entidad aseguradora.

Una vez determinadas las reservas técnicas, con estas se realizan una de las actividades más importantes que desarrollan las compañías de seguros, invertir sus recursos con el objetivo de tener un respaldo para garantizar los compromisos con los clientes y generar ingresos no operacionales para la compañía, pero más allá de los beneficios internos, la inversión de las aseguradoras constituye un motor fundamental de desarrollo económico del mercado de capitales(variable) y el sector real(fijos).

Las aseguradoras juegan un papel importante dentro del mercado de capitales, pues como inversionistas institucionales contribuyen a la dinamización del mercado de valores de Colombia y del sector en general, en cuanto a que administra, capta y canaliza recursos hacia los mercados financieros. Estas entidades cuentan con importantes activos y tienden adquirir inversiones conservadoras dentro de un régimen de inversión flexible.

2. RÉGIMEN DE INVERSIONES DE LAS ASEGURADORAS

El negocio asegurador implica no sólo los riesgos de la coyuntura económica, sino que además los riesgos latentes inmersos en los contratos de seguros, luego es necesario que en materia de normativa se adecue constantemente modificaciones a la reglamentación de las inversiones de este tipo de entidades, para que atiendan a las necesidades de un mercado de capitales cada vez más desarrollado y contrarresten los diferentes factores de riesgos implícitos en la administración de portafolios de inversión.

El Decreto 2953 del 2010, por el cual se modifica el Decreto 2555 de 2010, establece el régimen de inversiones de las entidades aseguradoras y las sociedades de capitalización. En este, considerando que las reservas técnicas deben estar respaldadas por inversiones que cuenten con la seguridad, rentabilidad y liquidez requerida, se determinan los activos idóneos en los cuales se puede invertir, los límites y demás requisitos y condiciones necesarias que atienden las particularidades de las aseguradoras de vida y generales, teniendo en cuenta los plazos en que se deben cumplir las obligaciones y las necesidades de liquidez de cada entidad.

Como cumplimiento a este régimen, las entidades aseguradoras deben permanentemente invertir la totalidad de sus reservas técnicas, exclusivamente en activos como: títulos, valores o participaciones de emisores nacionales o del exterior y otras inversiones y operaciones especiales. A continuación, siendo necesario tener en cuenta las consideraciones expuestas en el Decreto 2953 de 2010 y las subsecuentes circulares externas emitidas por la Superintendencia Financiera, se presenta un resumen de los activos idóneos dispuestos, cuyas

características no representan un riesgo adicional en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por las aseguradoras:

TÍTULOS VALORES O PARTICIPACIONES DE EMISORES NACIONALES	
Títulos de deuda pública	Títulos de deuda pública interna y externa, emitidos o garantizados por la nación Otros títulos de deuda pública
Títulos de deuda cuyo emisor, garante o aceptante sea o no una entidad vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia, incluyendo al Fondo de Garantías de Instituciones Financieras (FOGAFIN) y al Fondo de Garantías de Entidades Cooperativas (FOGACoop).	
Bonos y títulos hipotecarios y otros títulos de contenido crediticio derivados de procesos de titularización de cartera hipotecaria	
Títulos de contenido crediticio derivados de procesos de titularización cuyos activos subyacentes sean distintos a cartera hipotecaria.	
Títulos del Banco de la República.	
Títulos de deuda cuyo emisor o garante sea una entidad no vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia.	
Participaciones en carteras colectivas abiertas sin pacto de permanencia, incluidas las carteras colectivas bursátiles, cuya política de inversión considere como activos admisibles aquellos distintos a títulos y/o valores participativos . Se excluyen las carteras colectivas inmobiliarias, de margen y de especulación.	
Participaciones en carteras colectivas abiertas con pacto de permanencia, cerradas o escalonadas. Se excluyen las carteras colectivas inmobiliarias, de margen y de especulación.	
Títulos y/o valores participativos.	Acciones de alta y media bursatilidad, certificados de depósitos negociables representativos de dichas acciones (ADRs y GDRs) y acciones provenientes de procesos de privatización o con ocasión de la capitalización de entidades donde el Estado tenga participación Acciones de baja y mínima bursatilidad o certificados de depósitos negociables representativos de dichas acciones (ADRs y GDRs) Participaciones en carteras colectivas abiertas sin pacto de permanencia, incluidas las carteras colectivas bursátiles, cuya política de inversión considere como activo admisible los títulos y/o valores participativos. Se excluyen las carteras colectivas inmobiliarias, de margen y de especulación. Participaciones en carteras colectivas abiertas con pacto de permanencia, cerradas o escalonadas, cuya política de inversión considere como activo admisible los títulos y/o valores participativos. Se excluyen las carteras colectivas inmobiliarias, de margen y de especulación. Títulos participativos o mixtos derivados de procesos de titularización cuyos activos subyacentes sean distintos a cartera hipotecaria Acciones no inscritas en el Registro Nacional de Valores y Emisores, RNVE.

Inversiones en fondos de capital privado que tengan por finalidad invertir en empresas o proyectos productivos, incluidos los fondos que invierten en fondos de capital privado, conocidos como fondos de fondos.	
TÍTULOS VALORES O PARTICIPACIONES DE EMISORES DEL EXTERIOR	
Títulos de deuda emitidos o garantizados por gobiernos extranjeros o bancos centrales extranjeros.	
Títulos de deuda cuyo emisor, garante, aceptante u originador de una titularización sean bancos del exterior, comerciales o de inversión.	
Títulos de deuda cuyo emisor, garante u originador de una titularización sean entidades del exterior diferentes a bancos.	
Títulos de deuda emitidos o garantizados por organismos multilaterales de crédito.	
Participaciones en fondos representativos de índices de renta fija, incluidos los ETFs (por sus siglas en inglés <i>Exchange Traded Funds</i>) y participaciones en fondos mutuos o de inversión internacionales (<i>mutual funds</i>) o esquemas de inversión colectiva que tengan estándares de regulación y supervisión equivalentes a los de estos, que tengan por objetivo principal invertir en títulos de deuda.	
Títulos y/o valores participativos.	Participaciones en fondos representativos de índices de commodities, de acciones, incluidos los ETFs, participaciones en fondos representativos de precios de commodities y fondos mutuos o de inversión internacionales o esquemas de inversión colectiva que tengan estándares de regulación y supervisión equivalentes a los de estos, que tengan por objetivo principal invertir en acciones o sean balanceados. Acciones emitidas por entidades del exterior o certificados de depósitos negociables representativos de dichas acciones (ADRs y GDRs).
Participaciones en fondos de capital privado constituidos en el exterior, incluidos los fondos que invierten en fondos de capital privado, conocidos como fondos de fondos.	
OTRAS INVERSIONES Y OPERACIONES	
Depósitos a la vista en establecimientos de crédito nacionales, incluyendo las sucursales de establecimientos de crédito nacionales en el exterior.	
Depósitos a la vista en bancos del exterior.	
Operaciones de reporto o repo activas y operaciones simultáneas activas.	Operaciones de reporto o repo activas y operaciones simultáneas, SOBRE INVERSIONES ADMISIBLES
Fuente: Modificación decreto 2555 julio 15 del 2010	

Toda vez se conozcan las inversiones admisibles de las reservas técnicas, cada una de estas debe cumplir con los requisitos de calificación de riesgo y grado de inversión. Otro aspecto importante que se detalla en el Decreto para cada uno de los instrumentos o activos, son los límites globales que deben tener las compañías de seguro respecto al valor del portafolio de inversión. Con esto, se plantea un régimen que diferencia las compañías de Seguros de Vida y compañías de Seguros Generales, atendiendo una gestión de activos y pasivos que implique la naturaleza de cada negocio.

Adicional a esto se amplían los límites de inversión de las reservas técnicas que respaldan el ramo de terremoto, facilitando el manejo de las inversiones del exterior, y se establecen otros como: límites de concentración por emisor, límites máximos de inversión por emisión, límite de concentración de propiedad accionaria, límites de inversión en vinculados. Finalmente, se plantean los requisitos para sus cálculos y otras disposiciones.

2.1 MARGEN DE SOLVENCIA

En cuanto al margen de solvencia, se denomina así al conjunto de los fondos propios de las aseguradoras con los que cuenta, para afrontar posibles imprevistos relacionados con siniestros o la gestión general de la compañía. Este patrimonio libre, es establecido legalmente y se calcula en función del volumen de primas o siniestros o en función de provisiones matemáticas y de capital de riesgo, según corresponda.

Las aseguradoras generales deben tener una cuenta con un nivel de recursos cobertura de requerimiento mínimo de capital a su parte este debe ser mayor al nivel mínimo requerido, se considera que mantiene un margen de solvencia, Si dichos recursos caen o bajan el nivel requerido de capital, la autoridad supervisora tendrá tiempo para tomar las medidas necesarias para que dichas entidades recuperen su estabilidad financiera, si tales medidas correctivas no funcionan, se deberán tomar diferentes medidas para proteger los intereses de los asegurados.

2.2 SEARS:

En el 2001, se establecieron los requisitos mínimos de administración de riesgos. La Circular Externa 11 de 2002 estableció los lineamientos generales y los plazos dentro de los cuales se desarrollan y se implementa el Sistema de Administración de Riesgo Crediticio SARC. Finalmente, con la vigencia de la Circular Externa 52 de 2002, se introduce la gestión de los riesgos inherentes a la actividad aseguradora a través de un nuevo Sistema Especial de Administración de Riesgos de Seguros SEARS.³

Este último cumple las veces de políticas, metodologías y procesos de control en donde las aseguradoras pueden gestionar los riesgos propios a su actividad. Al ser adoptado por alguna entidad, bajo cualquier sistema que acojan, su propio SEARS debe contar con tres características: cuantificación del riesgo, cubrimiento del riesgo y control de riesgos.⁴

Actualmente existe una normativa vigente de la Superintendencia Financiera de Colombia, la cual debe ser adoptada por las entidades vigiladas, con el fin de identificar, medir, controlar y monitorear eficazmente el riesgo de mercado. La circular externa 051 de 2007 es el último ajuste del Sistema de Administración del Riesgo de Mercado SARM, en donde se dan a conocer los lineamientos y parámetros generales de la gestión del riesgo de mercado.

³ BORRAÍS SILVA, Hollman. SERRANO RUEDA, Daniel. De Los 80 años De La Supervisión y Regulación Prudencial En La Actividad Aseguradora. En: Superintendencia Financiera de Colombia. (Julio, 2003). Disponible en: <http://www.superfinanciera.gov.co/ComunicadosyPublicaciones/80web/archivos/HollmanBorraais.pdf>. [Citado el 10 de Septiembre de 2012].

⁴ TITULO VI-CAPITULO QUINTO
Reglas Especiales sobre Gestión de Riesgos en las Entidades Aseguradoras
Circular Externa 052 de 2002.

Dentro del alcance del SARM, esta implementar este sistema en entidades aseguradoras, permitiéndoles gestionar en forma independiente el riesgo de mercado tanto para el libro de tesorería de la entidad como para los fondos o carteras colectivas que administren. Además, determinar el monto de capital adecuado en relación con el nivel de riesgo que asumen.

Otra adopción para el análisis del riesgo en las aseguradoras se realiza bajo el marco de Solvencia II, en donde las entidades deben disponer de un fondo capaz de absorber las posibles pérdidas que se pueden producir. En este enfoque se ha propuesto que las aseguradoras sigan algo similar a lo propuesto Basilea II, incluyendo dentro de su esquema general tres pilares: el primero, requisitos mínimos de capital en donde se contempla la fijación de normas comunes para la valoración de activos y pasivos y para el cálculo de estos requisitos; en segundo lugar, procesos de supervisión para la adecuada gestión y control de riesgos y un adecuado nivel de capital; como último pilar, información y disciplina de mercado.⁵

Conjuntamente se han tomado casos del exterior en donde se evidencian mejores prácticas para la gestión del riesgo y se exponen aplicaciones de Solvencia II. En Chile, en base a la experiencia internacional y siguiendo las recomendaciones del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, la Superintendencia de ese país acogió un proceso de modernización de su enfoque de supervisión de seguros, procurando que las aseguradoras cuenten con recursos financieros para cumplir su actividad y puedan estar a la mira de la conducta del mercado; lo

⁵ ALONSO GONZALEZ, pablo. ALBARRAN LOZANO, Irene. Análisis del Riesgo en Seguros en el Marco de Solvencia II: Técnicas Estadísticas Avanzadas Monte Carlo y Bootstrapping. En: Fundación Mapfre. (2008). Disponible en <<http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/cs-seguro/libros/analisis-del-riesgo-en-seguros-en-el-marco-de-solvencia-ii-119.pdf>>. [Citado el 12 de septiembre de 2012].

anterior basado en tres conceptos: Reservas Técnicas, Patrimonio Mínimo y de Riesgo y Régimen de inversiones.⁶

Por otro lado, La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), lanzó en junio de 2009 una iniciativa para la implementación de Solvencia II en México, reconocido por La Federación de Aseguradores Colombianos Fasecolda, como un esquema optimo a futuro de ejemplo para Colombia. Los principales elementos del QIS⁷ mexicano son: Estructurar las metodologías para el mejor estimador de las reservas, margen de riesgo, requerimiento de capital de solvencia y balance económico.

El enfoque canadiense es otro modelo de supervisión en el cual Colombia actualmente adelanta labores para su implementación, pues un grupo considerable de países han desarrollado esta metodología, entre estos: Estados Unidos, Canadá, España, Australia, Japón, Chile, Perú, El Salvador, Costa Rica y Uruguay.

El proceso de este enfoque sigue una serie de pasos que se consolidan en una “matriz de riesgos”. En el paso 1, se inicia con la definición de actividades significativas de cada línea de negocio; seguidamente se determina el riesgo inherente (paso 2), que corresponde a la probabilidad de pérdida material debido a exposiciones actuales y futuras. Una vez evaluados los controles que utiliza la entidad en la administración de este tipo de riesgo (paso 3), se obtiene finalmente el riesgo neto (paso 4) con su tendencia ya sea decreciente, estable o creciente

⁶ Nuevo Modelo de Supervisión de Solvencia Basada en Riesgos Para la Industria Aseguradora Chilena. En: Superintendencia De Valores Y Seguros de Chile. (Diciembre, 2006). Disponible en <http://www.svs.cl/sitio/mercados/doc/white_paper_espa06.pdf>. [Citado el 12 de septiembre de 2012].

⁷ QIS (Quantitative Impact Studie): Estudios que relacionan las diferentes metodologías de medición del riesgo (suscripción, mercado, operativo, etc.) y estiman el impacto potencial que tienen sobre las aseguradoras.

(paso 5). Las calificaciones que se generan de esta matriz (bajo, moderado, por encima del promedio y alto), permiten definir la importancia para la supervisión y el nivel de intervención, siendo este el último y sexto paso.⁸

3. INVERSIONES DE LAS ASEGURADORAS GENERALES

Las inversiones es una de las actividades fundamentales del sector asegurador, que tiene como objetivo mantener un respaldo financiero para alcanzar a garantizar las obligaciones contractuales asumidas con las personas aseguradoras y crear ingresos no operacionales; Las realizadas en títulos emitidos por el Banco de la República, o en otros títulos de renta fija o variable no tienen ninguna regulación del Gobierno Nacional respecto a señalar a porcentajes máximos o en títulos específicos en los cuales se deba invertir, para obtener una adecuada dispersión en los portafolios de inversiones de las entidades aseguradoras.

La actividad de inversión que realiza el sector asegurador se desarrolla tanto en el sector de mercado de capitales como en el sector real. Las inversiones se clasifican en inversiones negociables, inversiones para mantener hasta el vencimiento e inversiones disponibles para la venta. A su vez, las inversiones negociables y las inversiones disponibles para la venta se clasifican en títulos de deuda que conceden la calidad de ser acreedor del emisor y títulos participativos que crean la disposición de ser copropietario del emisor.

⁸CUEVAS, María Claudia. CASTRO, Freddy H. Supervisión Basada en Riesgos: El Enfoque Canadiense. En: Revista Fasecolda. Disponible en <<http://www.mapfre.com/documentacion/publico/118n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1067247>>. [Citado el 12 de septiembre de 2012].

- Inversiones negociables: Estas inversiones son aquellas que han sido obtenidas con el objetivo de generar utilidades por los cambios del precio a corto plazo.

Forman parte de las inversiones negociables, las inversiones realizadas en las carteras colectivas, y demás inversiones de conformidad con la clasificación que se señala en el capítulo I de la Circular Externa 100 de 1995 (Básica Contable y Financiera) expedida por la Superintendencia Financiera de Colombia.

- Inversiones para mantener hasta el vencimiento: Son las inversiones que se tiene como propósito y la capacidad legal, contractual, financiera y operativa para mantenerlos hasta el vencimiento del contrato, con estos títulos no se logra realizar operaciones de liquidez.
- Inversiones disponibles para la venta: Se catalogan como inversiones disponibles para la venta aquellas inversiones que el inversionista tiene como intención liquidarlas a menos de un año.

Las entidades aseguradoras deberán llevar un libro en el cual se apuntarán los títulos, documentos y activos representativos de las inversiones. Dicha información deberá ser divulgada conjuntamente con el balance general y el estado de resultados.

A continuación se presentarán las tablas que traducen la información de las entidades aseguradoras de Enero 2012 a Junio de 2013 recolectada a través de los informes presentados a la Superintendencia Financiera.

Para llegar a la información de las siguientes tablas se tiene que hacer el siguiente procedimiento:

1. Hallar el peso mensual de cada empresa respecto al total del sector asegurador de enero del 2012 a junio del 2013.
2. Se realiza un promedio para cada entidad aseguradoras de los resultados obtenidos en el numeral 1.

Este procedimiento se realizó para activos, pasivos, patrimonios e inversiones.

Para inversiones / activos:

1. Se toma las inversiones de cada mes y se divide en los activos del mismo mes así dando como resultado el peso que tienes las inversiones en los activos en %.
2. Luego se realiza el promedio de los 18 meses de los resultados obtenidos en el numeral 1.

Portafolio de inversión:

1. Se identifican los montos de las inversiones mensuales las cuales se clasifican: Calculo
 - Inversiones negociables en títulos de deuda.
 - Inversiones negociables en títulos participativos.
 - Inversiones para mantener hasta el vencimiento.
 - Inversiones disponibles para la venta títulos de deuda.
 - Inversiones disponibles para la venta títulos participativos.
2. Luego se calcula el peso de cada tipo de inversión respecto al total de inversiones de cada mes para cada una de las entidades que conforma el sector asegurador.

3. luego se realiza la suma de los pesos clasificándolos en renta fija y renta variable para cada uno de los 18 meses.
4. Se realiza el promedio de los resultados obtenidos del numeral 3.

3.1 Activos del sector de seguros generales: La tabla representa el promedio de los activos de los 18 meses analizados de las entidades de seguros generales.

ACTIVO	Promedio
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	8.6163%
5- ACE SEGUROS S.A.	1.3864%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	7.3253%
7- ECO SEGUROS S.A.	0.2350%
8- CONFIANZA	4.7500%
9- QBE SEGUROS S.A	4.2232%
14- GENERALI COLOMBIA	1.7116%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	4.1484%
17- MUNDIAL	2.2455%
18- SURAMERICANA S.A.	12.4782%
19- CONDOR S.A.	1.7404%
21- CHUBB DE COLOMBIA	2.4626%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	2.2477%
24- PREVISORA	10.2434%
25- ALFA S.A.	1.5319%
26- MAPFRE	5.9346%
27- BOLIVAR S.A.	7.5349%
29- ESTADO S.A.	6.3686%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	1.0283%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	9.8123%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	1.1365%
42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A	0.4869%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	2.2097%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	0.1423%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

La tabla muestra que en promediando los 18 meses de análisis se logra observar que entre Suramericana S.A., Previsora y Liberty seguros S.A. poseen el 32,53%, estas tres empresas están muy cerca de conformar la tercera parte de los activos del sector asegurador y las otras 21 empresas conforman el 67,43% de los activos restantes.

3.2 Pasivos del sector de seguros generales: En esta tabla se desea mostrar el promedio de los pasivos de enero de 2012 a junio de 2013 del sector de seguros generales.

PASIVO	Promedio
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	9.7729%
5- ACE SEGUROS S.A.	1.4877%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	8.3072%
7- ECO SEGUROS S.A.	0.0221%
8- CONFIANZA	4.6164%
9- QBE SEGUROS S.A.	4.1530%
14- GENERALI COLOMBIA	1.7933%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	4.5708%
17- MUNDIAL	2.3715%
18- SURAMERICANA S.A.	12.2080%
19- CONDOR S.A.	1.9010%
21- CHUBB DE COLOMBIA	1.9648%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	2.4547%
24- PREVISORA	9.6326%
25- ALFA S.A.	1.2556%
26- MAPFRE	6.9769%
27- BOLIVAR S.A.	4.1222%
29- ESTADO S.A.	7.2884%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	1.1822%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	10.2983%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	1.1285%
42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A.	0.3774%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	2.0790%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	0.0357%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

En los pasivos del sector de los seguros generales al igual que en los activos se compone la tercera parte del sector por tres empresas que son Allianz seguros S.A., Suramericana S.A. y Liberty seguros S.A. logrando un porcentaje de 32,28% logrando prácticamente la tercera parte del sector de seguros generales y el restante 67,72% está integrado por las otras 21 empresas que conforman el sector.

3.3 Patrimonio del sector de seguros generales: La tabla nos desea mostrar cómo se distribuyó en promedio el patrimonio del sector de seguros generales de Enero de 2012 a Junio de 2013.

PATRIMONIO	Promedio
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	5.4116%
5- ACE SEGUROS S.A.	1.1052%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	4.5975%
7- ECO SEGUROS S.A.	0.8249%
8- CONFIANZA	5.1200%
9- QBE SEGUROS S.A	4.4196%
14- GENERALI COLOMBIA	1.4844%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	2.9794%
17- MUNDIAL	1.8946%
18- SURAMERICANA S.A.	13.2261%
19- CONDOR S.A.	1.2915%
21- CHUBB DE COLOMBIA	3.8466%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	1.6743%
24- PREVISORA	11.9319%
25- ALFA S.A.	2.2969%
26- MAPFRE	3.0412%
27- BOLIVAR S.A.	16.9998%
29- ESTADO S.A.	3.8229%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	0.6037%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	8.4730%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	1.1593%

42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A	0.7903%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	2.5676%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	0.4377%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

En esta tabla se analiza el patrimonio del sector asegurador y se logra observar que existen 3 empresas muy consolidadas en este sentido ya que el 42,16% del patrimonio del sector de los seguros generales está conformado por Suramericana S.A., Previsora y Bolívar S.A. logrando un gran dominio, ya que estas 3 empresas están muy cerca de conformar la mitad del patrimonio total del sector de seguros generales y el 57,84% restante se distribuye en las 21 empresas restantes.

3.4 Inversiones del sector de seguros generales: La siguiente tabla representa el promedio de las inversiones de las 24 entidades aseguradoras que conforman el sector de seguros generales.

INVERSIONES	Promedio
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	7.4139%
5- ACE SEGUROS S.A.	1.3635%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	7.2674%
7- ECO SEGUROS S.A.	0.2576%
8- CONFIANZA	5.2278%
9- QBE SEGUROS S.A	5.1057%
14- GENERALI COLOMBIA	1.3391%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	3.5960%
17- MUNDIAL	2.5748%
18- SURAMERICANA S.A.	13.1197%
19- CONDOR S.A.	1.5633%
21- CHUBB DE COLOMBIA	2.7021%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	1.7997%
24- PREVISORA	10.1217%
25- ALFA S.A.	1.3714%
26- MAPFRE	5.2952%

27- BOLIVAR S.A.	4.9409%
29- ESTADO S.A.	7.6372%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	0.7154%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	11.8717%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	1.4358%
42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A	0.5604%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	2.5226%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	0.1973%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Esta tabla representa el promedio de las inversiones de los meses de análisis y el peso de las empresas en el total de las inversiones del sector de los seguros generales en el cual se puede observar que existen 3 empresas que logran un gran peso, ya que entre Suramericana S.A., Previsora y Liberty seguros S.A., conforman el 35,11% de las inversiones totales logrando más de la tercera parte del sector y el 64,89% de las inversiones restantes se distribuyen en las 21 empresas que complementan el sector de los seguros generales en Colombia.

3.5 Inversiones / activos del sector de seguros generales: Promediando el peso que tienen las inversiones en los activos de Enero de 2012 a Junio de 2013 se arrojaron los siguientes resultados.

INVERSIONES/ACTIVOS	Promedio
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	43.8385%
5- ACE SEGUROS S.A.	49.8725%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	50.3948%
7- ECO SEGUROS S.A.	55.7680%
8- CONFIANZA	55.8377%
9- QBE SEGUROS S.A	61.2909%
14- GENERALI COLOMBIA	39.7193%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	44.0343%
17- MUNDIAL	58.1231%
18- SURAMERICANA S.A.	53.3557%

19- CONDOR S.A.	45.5771%
21- CHUBB DE COLOMBIA	55.8924%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	40.8656%
24- PREVISORA	50.1552%
25- ALFA S.A.	46.2198%
26- MAPFRE	45.3803%
27- BOLIVAR S.A.	33.2826%
29- ESTADO S.A.	60.7748%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	35.8933%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	61.3950%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	64.2316%
42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A	58.3596%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	57.4103%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	70.3198%
TOTAL	50.7246%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Esta tabla se representa el peso que tiene las inversiones en los activos demostrando la importancia de las inversiones en este sector, ya que el promedio total del sector se destinan el 50,72% de los activos para realizar las inversiones para lograr cumplir con sus expectativas.

También se logra observar en la tabla que hay tres empresas aseguradoras que sobresalen porque utilizan un alto porcentaje de sus activos para lograr conformar sus portafolios de inversión.

3.6 Portafolios de inversión del sector de seguros generales: En la siguiente tabla se analiza la distribución en renta fija y renta variable de los portafolios de inversión de las 24 entidades del sector de seguros generales.

PORTAFOLIOS DE INVERSION	RENTA FIJA	RENTA VARIABLE
1- ALLIANZ SEGUROS S.A.	96%	4%
5- ACE SEGUROS S.A.	94%	6%
6- SEGUROS COLPATRIA S.A.	54%	46%
7- ECO SEGUROS S.A.	37%	63%
8- CONFIANZA	69%	31%
9- QBE SEGUROS S.A	99%	2%
14- GENERALI COLOMBIA	95%	5%
15- ROYAL Y SUN ALLIANCE	98%	2%
17- MUNDIAL	62%	38%
18- SURAMERICANA S.A.	82%	18%
19- CONDOR S.A.	72%	28%
21- CHUBB DE COLOMBIA	95%	5%
22- AIG COLOMBIA SEGUROS GENERALES	93%	7%
24- PREVISORA	71%	29%
25- ALFA S.A.	14%	86%
26- MAPFRE	97%	3%
27- BOLIVAR S.A.	56%	44%
29- ESTADO S.A.	88%	12%
30- SEGUREXPO DE COLOMBIA S.A.	78%	22%
33- LIBERTY SEGUROS S.A.	96%	4%
41- BBVA SEGUROS COLOMBIA S.A.	88%	12%
42- MAPFRE -CREDISEGURO S.A	95%	5%
44- CARDIF COLOMBIA SEG GENERALES SA	97%	3%
45- CARDINAL COMPAÑIA DE SEGUROS S.A.	75%	25%
TOTAL	79%	21%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

El sector asegurador presenta la siguiente distribución de los portafolios de inversión clasificándolos en renta fija y en renta variable donde se logra observar una mayor concentración de las entidades aseguradoras en las inversiones de renta fija.

En la tabla se logra observar cuatro casos atípicos, las que se resaltan de color amarillo son las dos entidades aseguradoras que agrupan un mayor peso de sus inversiones en las de renta variable y las dos empresas de seguros generales que se resaltan de color verde son aquellas que buscan un equilibrio entre los dos tipos de inversiones.

También se puede deducir que entidades como Seguros Colpatria S.A y Seguros Bolívar tienen una distribución en sus porcentajes de renta fija y renta variable muy similar, esto se debe a que estas compañías en su función capitalizadora esto quiere decir que son respaldados por títulos emitidos o garantizados por la nación, el banco de la república y por el fondo de garantías de instituciones financieras (FOGAFIN), títulos de renta fija y renta variable de alta seguridad, liquidez y rentabilidad. En cambio las demás entidades aseguradoras su portafolio de cartera colectiva de renta fija, puede estar conformado en un 80% en papeles de renta fija como los CDT'S, bonos, repos, aceptaciones bancarias, todos considerados con buena calificación crediticia y el 20% restante en acciones; Aunque actualmente se invierte casi el 100% en renta fija, el portafolio de la cartera colectiva de renta variable está conformado en su totalidad por acciones de las empresas más sólidas del país.

4. METODOLOGÍA ESTANDAR UTILIZADA POR LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA PARA LA VALORACIÓN Y/O MEDICIÓN DE RIESGOS DE MERCADO.

Para la aplicación de la metodología existen reglas que las entidades de seguros generales deben seguir y que a su vez se compone de cuatro (4) módulos así:

- Riesgos de tasa de interés
- Riesgos de tipo de cambio
- Riesgo de precio de acciones
- Riesgo de las inversiones en carteras colectivas

Si se quiere saber la exposición total a riesgos de mercado se deben sumar los resultados de estos módulos aritméticamente.

Para los módulos de tasa de interés y de acciones, se toman en cuenta únicamente las posiciones del libro de tesorería. En el caso del módulo de tasa de cambio se incluyen también las del libro bancario.

Las posiciones en derivados, en operaciones repo, en simultaneas, y TTV's también serán tenidas en cuenta para el cálculo de los requerimientos de capital en cada uno de los módulos de acuerdo a las condiciones que señala la Superintendencia Financiera (de ahora en adelante SFC).

Para esta herramienta solo se trabajara con tasa de riesgo y riesgos de precio de acciones.

4.1 RIESGOS DE TASA DE INTERÉS

Para medir este riesgo al metodología de la SFC se debe tener en cuenta las inversiones en títulos de renta fija, bien sea pactados a tasa fija o variable, las exposiciones asociadas a instrumentos derivados cuyos subyacentes sean títulos de renta fija o tasa de interés, también se deberá incluir en el cálculo de la exposición al riesgo de tasa de interés, las posiciones de las inversiones clasificadas como para mantener hasta el vencimiento entregadas como garantías en una cámara de riesgo central de contraparte con el fin de respaldar el cumplimiento de las operaciones aceptadas para su compensación y liquidación.

Para efecto del cálculo las entidades deben reportar las exposiciones netas de cada instrumento, en ese sentido se pueden excluir posiciones calzadas en los siguientes casos: Cuando las posiciones largas y cortas calzadas correspondan a una emisión idéntica, incluyendo las posiciones en subyacentes derivadas de la participación en forwards, futuros y operaciones a plazo No se pueden excluir posiciones calzadas entre distintas emisiones de un mismo emisor, dado que las diferencias en cupones, opciones implícitas o liquidez, entre otros elementos, pueden ocasionar divergencia entre los precios de dichas emisiones en el corto plazo. Y para las posiciones nocionales asociadas a instrumentos derivados, con excepción de las posiciones nocionales en títulos subyacentes.

4.1.1 MEDICIÓN DEL RIESGO DE TASA DE INTERÉS: La exposición a riesgo de tasa de interés refleja el riesgo asociado a movimientos adversos en las tasas de interés del mercado. Dicha exposición debe ser medida por las entidades de manera separada para las posiciones en moneda legal, en moneda extranjera y en Unidades de Valor Real (UVR).

- Cálculo de la duración modificada: Las entidades deberán calcular la duración modificada de cada una de las posiciones, incluyendo las nocionales asociadas a los instrumentos derivados, como una aproximación a la sensibilidad de su valor frente a cambios en la tasa de interés. Para dicho cálculo se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$Duración.Modificada = \frac{Duración}{(1+r)}$$

Dónde:

r Último rendimiento disponible en la fecha de cálculo (tasa efectiva anual). Es decir la última tasa de descuento disponible para el título, de acuerdo con la información para valoración suministrada por el proveedor de precios designado como oficial para el segmento correspondiente.

Para el cálculo de la Duración se debe seguir las siguientes instrucciones:

- a) Duración de instrumentos pactados a tasa fija: duración de un título pactado a tasa fija corresponde al plazo promedio de los flujos asociados a dicho título. Partiendo de los flujos contractuales y de la tasa de rendimiento del título, la duración del instrumento corresponde a:

$$Duración = \frac{\sum_{j=1}^m \left[\frac{F_j}{(1+r)^{t_j}} * t_j \right]}{\sum_{j=1}^m \frac{F_j}{(1+r)^{t_j}}}$$

Dónde:

F_j j -ésimo flujo de fondos del instrumento, $j = 1, \dots, m$.

t_j tiempo restante hasta el j -ésimo flujo medido en número de años (número de días/365).

r Último rendimiento disponible en la fecha de cálculo (tasa efectiva anual). Es decir la última tasa de descuento disponible para el título, de acuerdo con la información para valoración suministrada por el proveedor de precios designado como oficial para el segmento correspondiente.

m Número de flujos futuros de efectivo asociados al instrumento.

La duración deberá ser menor que la madurez contractual del instrumento, salvo en aquellos casos en que el instrumento tiene un único flujo de efectivo que ocurre en la fecha de vencimiento.

- b) Duración de instrumentos pactados a tasa variable con y sin margen: Teniendo en cuenta que en la valoración de los instrumentos pactados a tasa variable se tiene en cuenta un margen relacionado con las características del emisor y que, por ende, los flujos de efectivo posteriores a la siguiente fecha de reprecio pueden cambiar de valor ante movimientos en el margen, la duración de estos instrumentos debe ser calculada utilizando la siguiente expresión:

$$Duración = \frac{\sum_{j=1}^m \left[\frac{F_j}{FD^{t_j}} * t_j \right]}{\sum_{j=1}^m \frac{F_j}{FD^{t_j}}}$$

Dónde:

F_j j -ésimo flujo de fondos del instrumento, $j = 1, \dots, m$.

t_j tiempo restante hasta el j -ésimo flujo medido en número de años (número de días/365).

FD Último factor de descuento disponible en la fecha de cálculo, de acuerdo con la información para valoración suministrada por el proveedor de precios designado como oficial para el segmento correspondiente.

m Número de flujos futuros de efectivo asociados al instrumento.

Sin embargo, la duración de los títulos “tasa variable” pactados a tasas de referencia internacionales corresponderá al periodo de tiempo existente hasta el siguiente re-precio es decir, hasta el siguiente momento en que se revise la tasa para calcular el pago del cupón. Dicha duración deberá ser calcula en número de años.

c) Duración de instrumentos pactados a UVR: Para calcular la duración de los instrumentos financieros pactados en Unidades de Valor Real (UVR), los flujos futuros de efectivo deben proyectarse teniendo en cuenta la tasa pactada en UVR. La duración en este caso se calcula siguiendo el procedimiento establecido en el inciso a) del presente numeral. Cabe aclarar que el cálculo de la duración no se ve afectado por la unidad en que estén denominados los flujos de efectivo al momento de realizarlo.

d) Duración de instrumentos pactados en moneda extranjera: Para calcular la duración de los instrumentos financieros pactados en moneda extranjera, los flujos futuros de efectivo deben proyectarse teniendo en cuenta la tasa pactada en la moneda original.

4.1.2 CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE LA EXPOSICIÓN AL RIESGO DE TASAS DE INTERES

LOS COMPONENTES SON

I. CÁLCULO DE SENSIBILIDADES:

- a.** La sensibilidad neta de las posiciones en cada instrumento frente a cambios en la tasa de interés, debe calcularse multiplicando la posición neta en dicho instrumento por su duración modificada y por el cambio asumido en la tasa de interés para la banda y moneda correspondientes según lo registrado en la Tabla 1.

Para los títulos “tasa variable” pactados a tasas de referencia nacionales, los cambios en tasa de interés aplicables para la realización del cálculo de esta sensibilidad neta corresponderán al respectivo choque de tasas registrado en la Tabla 1 para la moneda correspondiente.

Para las escaleras de moneda extranjera y Unidad de Valor Real (UVR), las posiciones netas deben ser expresadas en términos de moneda legal, de forma tal que las sensibilidades obtenidas estén denominadas en una única moneda.

- b.** Dichas sensibilidades netas se clasifican en las escaleras de bandas correspondientes a la moneda de denominación del instrumento. Para cada una de estas escaleras se calculará separadamente la exposición a riesgo de tasa de interés, razón por la cual los procedimientos referidos en los numerales siguientes deberán ser

realizados de manera independiente sin efectuar ajustes entre sensibilidades de posiciones denominadas en unidades diferentes.

- c. Se calcula la sensibilidad neta de cada banda como la diferencia entre la suma de las sensibilidades de las posiciones largas y la suma de las sensibilidades de las posiciones cortas clasificadas en la banda en cuestión
- d. Se calcula la sensibilidad neta de cada una de las tres (3) zonas definidas en la Tabla 1, como la diferencia entre la suma de las sensibilidades netas positivas y el valor absoluto de la suma de las sensibilidades netas negativas correspondientes a las bandas pertenecientes a dicha zona según lo calculado en el numeral 3 del presente literal.
- e. Si las sensibilidades netas de las zonas 1 y 2, calculadas de acuerdo a lo estipulado en el numeral 4 tienen signos contrarios se pueden compensar.
- f. Si las sensibilidades netas de las zonas 1 y 2 son del mismo signo, y la sensibilidad neta de la zona 3 es de signo contrario, las sensibilidades netas de las zonas 2 y 3 se pueden compensar

II. AJUSTES ENTRE BANDAS Y ZONAS:

Dado que las posiciones al interior de cada banda, entre bandas y entre zonas no son homogéneas, se debe realizar el siguiente ajuste de las sensibilidades calculadas en el literal anterior, con base en los parámetros establecidos en la Tabla 1.

1. El monto compensado al interior de cada banda (equivalente a la menor entre la suma de las sensibilidades de las posiciones largas y la suma de las sensibilidades de las posiciones cortas) es multiplicado por el factor de ajuste vertical indicado en la tabla 1 (β), para obtener el cargo por ajuste de sensibilidades al interior de una banda.

2. El monto compensado entre bandas de la misma zona es multiplicado por el factor de ajuste horizontal correspondiente a cada zona (λ_1 , λ_2 y λ_3), para obtener el cargo por ajuste de sensibilidades al interior de una zona.

3. El cargo por ajuste de sensibilidades entre las zonas 1 y 2 se calcula como el producto entre el monto compensado (equivalente al menor valor absoluto de las sensibilidades netas) y el factor de ajuste horizontal λ_{12} .

4. El cargo por ajuste de sensibilidades entre las zonas 2 y 3 se calcula como el producto entre el monto compensado y el factor de ajuste horizontal λ_{23} .

5. El cargo por ajuste descrito en el numeral anterior también debe ser utilizado cuando, habiendo realizado el procedimiento descrito en el numeral 3, la sensibilidad neta no compensada corresponda a la zona 2 (esto ocurre cuando el valor absoluto de la sensibilidad neta

de esta zona es superior al valor absoluto de la sensibilidad neta de la zona 1) y tenga signo contrario a la sensibilidad neta de la zona 3.

6. En los casos en que habiendo realizado el ajuste descrito en el numeral 3, la sensibilidad neta no compensada corresponda a la zona 1 (esto ocurre cuando el valor absoluto de la sensibilidad neta de esta zona es superior al valor absoluto de la sensibilidad neta de la zona 2) y tenga signo contrario a la sensibilidad neta de la zona 3, estas se podrán compensar. El cargo por el ajuste de dichas sensibilidades se calcula como el producto entre el monto compensado y el factor de ajuste horizontal λ_{13} .
7. El cargo por ajuste descrito en el numeral anterior también debe aplicarse en los casos en que, habiendo realizado el procedimiento descrito en el numeral 4, la sensibilidad neta no compensada corresponda a la zona 3 (esto ocurre cuando el valor absoluto de la sensibilidad neta de esta zona es superior al valor absoluto de la sensibilidad neta de la zona 2) y tenga signo contrario a la sensibilidad neta de la zona 1.
8. Luego de realizar, según corresponda, los ajustes descritos en los literales anteriores se obtiene la sensibilidad neta del portafolio que agrupa las sensibilidades que no se pudieron compensar.

III. CÁLCULO DEL RIESGO DE LA TASA DE INTERÉS PARA CADA ESCALERA DE BANDAS :

Teniendo en cuenta los procedimientos descritos, el riesgo de tasa de interés para cada una de las escaleras de bandas corresponde a la sumatoria de:

1. El cargo por ajuste vertical de cada una de las bandas descrito en el literal b.1.
2. El cargo por ajuste al interior de las zonas descrito en el literal b.2.
3. El cargo por ajuste entre las zonas 1 y 2 descrito en el literal b.3.
4. El cargo por ajuste entre las zonas 2 y 3 descrito en los literales b.4 y b.5.
5. El cargo por ajuste entre las zonas 1 y 3 descrito en los literales b.6 y b.7.
6. La posición neta ponderada del portafolio descrito en el literal b.8.

Tabla 1

Bandas, Choques de tasas de interés y factores de ajuste vertical y horizontal.

Riesgo general de tasa de interés

Zona	Banda	Duración Modificada		Cambios en tasas de interés (pbs)			Factor de Ajuste Vertical	Factores de Ajuste Horizontal		
		Límite inferior	Límite superior	Moneda Legal	UVR	Moneda extranjera		Dentro de la Zona	Entre Zonas Adyacentes	Entre Zonas 1 y 3
Zona 1	1	0	0,08	82	165	27	$\beta = 5\%$	$\lambda_1 = 40\%$	$\lambda_{12} = 40\%$	$\lambda_{13} = 100\%$
	2	0,08	0,25	74	143	27				
	3	0,25	0,5	65	120	26				
	4	0,5	1	52	94	26				
Zona 2	5	1	1,9	56	78	36		$\lambda_2 = 30\%$		
	6	1,9	2,8	69	83	38				
	7	2,8	3,6	80	84	38				
Zona 3	8	3,6	4,3	81	81	47		$\lambda_3 = 30\%$		
	9	4,3	5,7	84	77	47				
	10	5,7	7,3	82	72	47				
	11	7,3	9,3	82	66	45				
	12	9,3	10,6	80	63	45				
	13	10,6	12	78	64	45				
	14	12	20	78	64	38				
	15	20		82	69	38				

Tabla tomada del capítulo 21 anexo 3, septiembre del 2012 de la superintendencia financiera de Colombia.

Los factores en la Tabla 1 serán revisados por la SFC y podrán ser modificados cuando los niveles establecidos no reflejen apropiadamente la sensibilidad de las posiciones expuestas al riesgo de tasa de interés.

4.1.3 Determinación de la exposición total: Para el cálculo de la exposición al riesgo de tasa de interés deben sumarse los valores correspondientes al riesgo para cada escalera de bandas, calculados como lo describe el presente anexo, además se debe añadir cuando correspondan los siguientes cargos asociados a las posiciones en opciones:

- Para las entidades elegibles para el tratamiento simplificado de opciones descrito en el presente anexo, la exposición resultante de las posiciones en opciones cuyos subyacentes sean tasas de interés o títulos de deuda.

- Para las entidades que deban aplicar la metodología intermedia descrita en el presente anexo los cargos correspondientes a los riesgos *Gamma* y *Vega* de dichas posiciones.

4.2 RIESGO DE PRECIO DE ACCIONES

Deben tenerse en cuenta:

- a. Las inversiones en títulos participativos del libro de tesorería, incluyendo las inversiones en acciones emitidas en el exterior y listadas en Colombia.
- b. Las inversiones en títulos participativos de baja o mínima bursatilidad computan por su valor neto de provisiones ajustado por el cincuenta por ciento (50%) de sus valorizaciones y/o el 100% de sus desvalorizaciones, según corresponda.
- c. En el mismo sentido, las inversiones disponibles para la venta en títulos participativos de alta o media bursatilidad, computan por su valor a precios de mercado, ajustado por el cincuenta por ciento (50%) de las ganancias o pérdidas no realizadas asociadas a tales inversiones.
- d. Las inversiones no contempladas en los literales b) y c) computan por su valor de acuerdo a las normas de valoración aplicables según lo dispuesto por las SFC.
- e. Las posiciones en derivados cuyo subyacente sean acciones, tales como futuros y forwards sobre acciones individuales o índices de acciones. También deberán contemplarse las operaciones a plazo realizadas en las Bolsas de Valores.

- f. Adicionalmente deben ser tenidas en cuenta las posiciones delta ponderada de las opciones sobre acciones, siempre que la metodología aplicada por las entidades sea la descrita en el presente anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, las siguientes inversiones deben excluirse del cálculo de la exposición al riesgo de cambio de precio en acciones: inversiones en títulos participativos efectuadas en entidades sometidas a la inspección y vigilancia de la SFC, cuando se trate de entidades con respecto a las cuales haya lugar a consolidación. Las inversiones constituidas dentro de procesos de reestructuración realizados de acuerdo con la Ley 550 de 1999 o demás normas que lo sustituyan, modifiquen o subroguen. Así mismo, no deben considerarse las acciones recibidas como dación en pago mientras permanezcan clasificadas como tales.

4.2.1 CÁLCULO DEL RIESGO DE PRECIO DE LAS ACCIONES

El cálculo de riesgo de precio de acciones busca capturar el riesgo asociado a movimientos adversos en el mercado accionario y corresponde a la suma de las posiciones netas ponderadas en cada acción. Con el fin de tener en cuenta las distintas sensibilidades de los precios de acciones particulares a movimientos en el índice del mercado, la posición neta ponderada de cada acción corresponde al producto de dos (2) componentes: la posición neta en cada acción y El factor de sensibilidad al riesgo general de acciones definido en la Tabla 2, que refleja la volatilidad del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC).

Para calcular la exposición al riesgo de precio de acciones de un mercado accionario en particular, se deben sumar los valores absolutos de las posiciones netas ponderadas en acciones del respectivo mercado.

Para los casos en que la entidad tenga posiciones en más de un mercado accionario, el componente de riesgo general debe ser calculado separadamente para cada mercado. Para mercados de acciones distintos a la Bolsa de Valores de Colombia S.A., el factor de riesgo aplicable debe ser calculado por la entidad como el percentil cinco (5) de las variaciones observadas, para un horizonte de tenencia de veinte (20) días hábiles de negociación, en el índice representativo de dicho mercado. Para esta estimación la entidad debe utilizar un periodo correspondiente a los últimos cinco (5) años de historia, y deberá ser actualizado de forma que la última observación utilizada en el cálculo se encuentre en los tres (3) meses anteriores a la fecha del cálculo de la exposición a los riesgos de mercado a que hace referencia el presente numeral.

4.2.2 DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN TOTAL

Para el cálculo de la exposición al riesgo de precio de acciones deben sumarse los valores correspondientes al riesgo para cada mercado de acciones en que participe la entidad de acuerdo a lo estipulado en el presente anexo. Adicionalmente deben añadirse, cuando correspondan, los siguientes cargos correspondientes a las posiciones en opciones: Para las entidades elegibles para la aproximación simplificada de tratamiento de opciones descrita en el presente anexo, la exposición resultante de las posiciones en opciones sobre acciones, o Para las entidades que deban aplicar la metodología intermedia del presente

anexo, los cargos correspondientes a los riesgos *Gamma* y *Vega* de dichas opciones.

Tabla 2

Factores de Sensibilidad para el Cálculo de Riesgos de Tasa de Cambio y de Precio de Acciones

Moneda	Factor de Sensibilidad
Dólar de Estados Unidos de Norteamérica	5.7%
Euro	5.7%
Otras monedas y oro	6.9%
Riesgo general precio de acciones	9.1%

Tabla tomada del capítulo 21 anexo 3, septiembre del 2012 de la superintendencia financiera de Colombia.

Los factores consignados en la Tabla 2 serán revisados por la SFC y podrán ser modificados, si ésta considera que los niveles establecidos no reflejan apropiadamente la sensibilidad de las posiciones expuestas a los riesgos allí contemplados.

[Resumen Anexo 3 Capitulo 21 de la Superintendencia Financiera de Colombia.docx.](#)

4.2.3 EJEMPLO DEL VAR SEGÚN EL MODELO ESTÁNDAR DE LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA

Se realizará una aplicación del modelo estándar de la superintendencia financiera de Colombia en el cual se tomara como ejemplo el portafolio de inversión de suramericana s.a.

Suramericana S.A es la empresa más consolidada en el mercado de seguros generales, ya que es muestra solidez en sus activos, pasivos, patrimonio y en su portafolio de inversión.

El capital de inversión se tomó del total de las inversiones realizadas en junio de 2013, en cambio la participación de renta fija y la participación de renta variable será tomada del análisis que se realizó en capítulo 3 numeral 3.6.

PORTAFOLIO DE INVERSION DE SURAMERICANA S.A.		
CAPITAL DE INVERSION		\$
	%	\$
PARTICIPACION RENTA FIJA	82%	\$ 722,478,154.52
PARTICIPACION RENTA VARIABLE	18%	\$ 163,020,257.69

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Las inversiones en renta variable presenta la siguiente estructura.



Gráfica tomada: <http://www.gruposuramericana.com/Paginas/Inversiones/Inversiones.aspx>, septiembre 30 del 2012.

En la gráfica se observa como Suramérica S.A. realiza sus inversiones en renta variable en las siguientes cuatro acciones; Bancolombia, cementos argos, Nutresa y Suramericana.

También presenta inversiones en SURA Asset Management una filial del grupo sura, Protección AFP y en otras, estas tres tipos de inversiones serán excluidas para nuestro análisis, ya que estas empresas no hacen parte del mercado de valores; y su participación será distribuida en las cuatro empresas que si pertenecen a este mercado además su distribución se realizará según el peso de cada empresa en el portafolio de inversión.

INVERSIONES EN RENTA VARIABLE	% INICIAL	% ESTIMADO	\$ MONTO
BANCOLOMBIA	26.00%	34.39%	\$ 56,065,167.99
CEMENTOS ARGOS	19.500%	25.79%	\$ 42,048,875.99
NUTRESA	17.100%	22.62%	\$ 36,873,629.72
SURAMERICANA	13.00%	17.20%	\$ 28,032,583.99
TOTAL	76%	100%	\$ 163,020,257.69

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

4.2.3.1 VAR NO DIVERSIFICADO DE RENTA VARIABLE

Para determinar el Var según este modelo se utilizarán las mismas inversiones en renta fija y en renta variable.

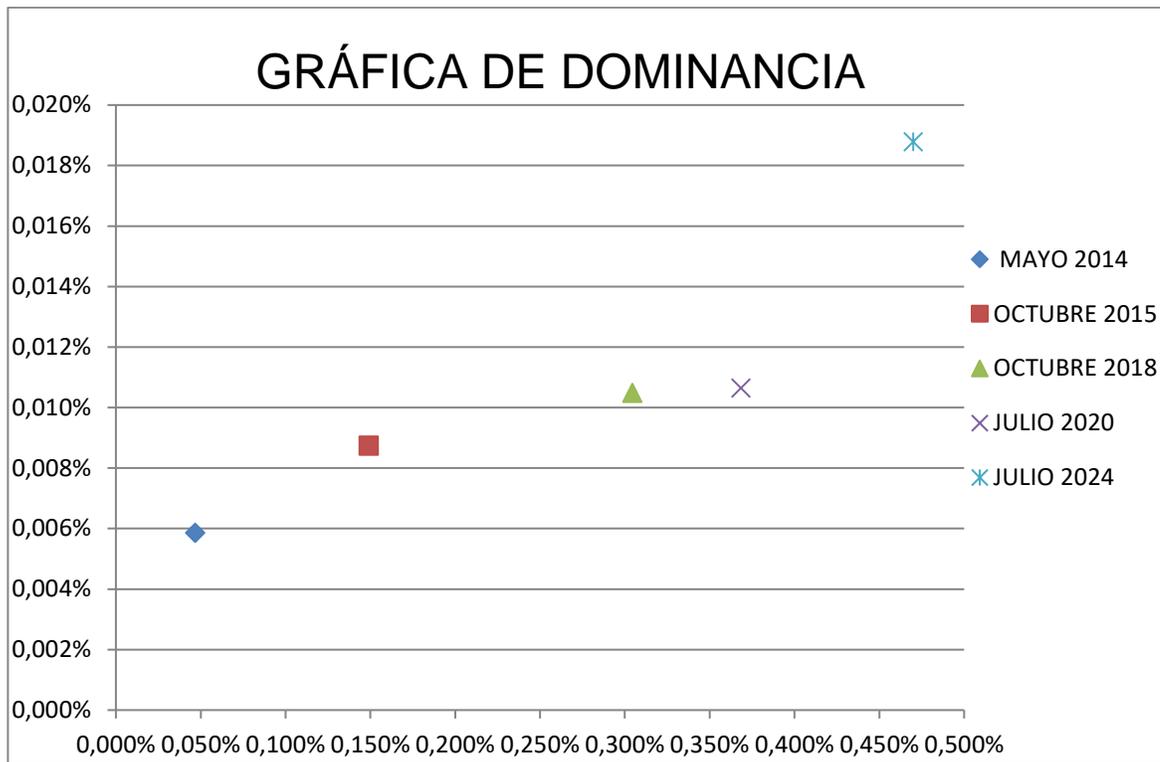
Para realizar el cálculo del Var en renta variable la superintendencia financiera de Colombia en el capítulo 21 anexo 3 determinó que el factor de sensibilidad para el riesgo general de los precios de las acciones es de 9.1%

INVERSION EN RENTA VARIABLE	\$ 163,020,257.69
FACTOR DE SENSIBILIDAD	9.10%
VAR NO DIVERSIFICADO DE RENTA VARIABLE	\$ (14,834,843.45)

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera

Para realizar el cálculo del Var en las inversiones de renta fija se debe tener en cuenta las bandas y los choques de tasas de interés que estableció la superintendencia financiera de Colombia en el capítulo 21 anexo 3 las cuáles serán determinadas según la duración modificada de cada uno de los Tes que fueron escogidos para conformar el portafolio de renta fija partiendo de suponer que el portafolio de renta fija de Suramericana está compuesto por tres acciones que fueron seleccionados por medio de la gráfica de dominancia y de supuestos perfiles de riesgo que desea tomar la entidad aseguradora.

Ahora, como primera medida para determinar las inversiones en renta fija, se analizarán cinco Tes (Mayo 2014, Octubre 2015, Octubre 2018, Julio 2020 y Julio 2024).



Elaboración propia, datos suministrados por www.GrupoAval.com.

Suramericana S.A. es una empresa muy sólida en el mercado, gracias a ello está en la capacidad de tomar posiciones de alto riesgo, por lo tanto el 50% del capital de las inversiones de renta fija será destinado al Tes de Julio de 2024 y el otro 50% restante será distribuido equivalentemente entre los Tes de Octubre 2015 y Octubre 2018, este fue seleccionada por que es dominante con relación al Tes de Julio 2020, ya que representa una rentabilidad similar a un menor riesgo.

4.2.3.2. VAR NO DIVERSIFICADO DE RENTA FIJA

VAR RENTA FIJA			
Bonos	OCTUBRE 2015	OCTUBRE 2018	JULIO 2024
DURACION MODIFICADA	2.014268952	3.882912322	6.639712442
ZONAS	2	3	3
BANDAS	6	8	10
CAMBIO DE TASAS DE INTERES (%)	0.69%	0.81%	0.82%
INVERSION EN CADA TES	\$ 180,619,538.63	\$ 180,619,538.63	\$ 361,239,077.26
VAR DE CADA TES	\$ 2,510,332.67	\$ 5,680,771.64	\$ 19,667,893.49

VAR NO DIVERSIFICADO DE RENTA FIJA	\$ 27,858,997.80
------------------------------------	------------------

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Ahora se mostrará el Var después de realizar la diversificación del portafolio teniendo en cuenta los resultados que se obtuvieron con un nivel de confianza de 99%, Según el modelo estándar de la superintendencia financiera de Colombia.

4.2.3.3 VAR DIVERSIFICADO DEL PORTAFOLIO

VAR DEL PORTAFOLIO	
VAR No diversificado \$	\$ (42,693,841.24)
VAR No diversificado %	-4.8214%
Var del portafolio en \$	\$ (32,224,660.71)
Var del portafolio en %	-3.6392%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera

Como se logra observar en la tabla es muy importante generar un portafolio diversificado para la entidad, ya que permite destinar dinero a diferentes inversiones que le generen una rentabilidad a la empresa, ya que se disminuyen las provisiones por que la pérdida espera es menor.

5 METODOLOGÍA RISKMETRICS

La metodología RISKMETRICS es un método que se basa en que el portafolio de cualquier institución financiera que puede ser descompuesto en un conjunto de instrumentos más simples que están expuestos solamente a un factor de riesgo.⁹

La metodología de Riskmetrics resume todas las relaciones de interdependencia de los factores de riesgo a través la matriz de correlación.

Esta mide el grado en que se asocian dos factores de riesgo y es un número ubicado entre -1 y +1. Si la correlación es de 1 indica que dos precios de mercado están efectivamente correlacionados; una correlación de 0 indica que los precios o los factores de mercado son totalmente independientes entre sí; y una correlación de -1 indica que los factores de mercado están negativamente correlacionados es decir, cuando un precio sube, el otro baja.

La metodología Riskmetrics introduce el concepto de “mapeo”, este es el proceso por medio el cual se descomponen de una herramienta completa a otras herramientas más sencillas que el original.

⁹ Morgan. J.P. (1996). Technical Document RiskMetrics.

“Así se descompone el portafolio separando los flujos de efectivo de los instrumentos que lo componen y agrupándolos en vértices utilizando como criterio el plazo, la moneda, entre otros. A cada uno de los precios agrupados en cada vértice se le hace el cálculo de VAR como si se tratara de un título y los resultados se ponderan por el monto de cada rango. El resultado se interpreta como el VAR del portafolio”.¹⁰

5.1 CÁLCULO DE LA METODOLOGÍA RISKMETRICS

Para calcular el Var de portafolio según la metodología Riskmetrics, se debe hacer una multiplicación de matrices:

$$\text{Var Riskmetrics} = [\text{raíz } (X' \Sigma X)] * \alpha$$

Dónde:

X' : representa a la matriz traspuesta con los montos invertidos en cada acción.

Σ : representa a la matriz de covarianzas de los activos que componen el portafolio

X : representa a la matriz con los montos invertidos en cada acción.

α : representa el ponderador dependiente del nivel de confianza.

¹⁰Corredores y asociados S.A (Comisionistas de bolsa). Riesgo en las inversiones [en línea].
<<http://www.corredores.com/Corredores/Library/News/Files/DocNewsNo114DocumentNo281153.PDF>>. [citado el 14 de nov del 2012].

5.2 EJEMPLO DEL CÁLCULO DEL VAR SEGÚN LA METODOLOGÍA RISKMETRICS:

A continuación se desea mostrar cómo se encuentra estructurado el portafolio de inversión de Suramericana S.A, para el cual se Promediaron las inversiones realizadas desde Enero de 2012 a Junio de 2013 y se logró la siguiente distribución en renta fija y renta variable del capital de inversión para conformar el portafolio de inversión.

5.2.1 CONFORMACIÓN DEL PORTAFOLIO DE SURAMERICANA S.A.

Para aplicar el ejemplo de la metodología Riskmetrics se realizan los cálculos con los mismos datos del numeral 4.23 que también fueron utilizados en el ejemplo de la metodología estándar de la Superintendencia Financiera de Colombia.

PORTAFOLIO DE INVERSION DE SURAMERICANA S.A.		
CAPITAL DE INVERSION	\$	885,498,412.21
	%	\$
PARTICIPACION RENTA FIJA	82%	\$ 722,478,154.52
PARTICIPACION RENTA VARIABLE	18%	\$ 163,020,257.69

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

5.2.2 VAR DE RENTA VARIABLE

Las inversiones para el cálculo del Var de renta variable son las mismas inversiones utilizadas en el cálculo de la metodología estándar de la superintendencia financiera de Colombia.

Para comenzar con el análisis de las acciones, se realizó la matriz de correlación y para lograr identificar si las correlaciones eran positivas o negativas.

ACCIONES	Bancolombia	Cementos Argos	Nutresa	Grupo Sura
Bancolombia	1	0.391111975	0.403572643	0.58962945
Cementos Argos	0.391111975	1	0.377955337	0.3694287
Nutresa	0.403572643	0.377955337	1	0.60779836
Grupo Sura	0.589629453	0.369428705	0.607798361	1

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Como se logra observar en la tabla todas las correlaciones son positivas lo que nos indica que las acciones están correlacionadas en sentido directo.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden observar el Var de cada una de las acciones que se están analizando.

NIVEL DE CONFIANZA	VAR EN RENTA VARIABLE DE CADA ACCIÓN		
	95%	98%	99%
BANCOLOMBIA	\$ (1,067,255.13)	\$ (1,332,564.81)	\$ (1,509,439.30)
Cementos Argos	\$ (2,117,168.38)	\$ (2,643,476.71)	\$ (2,994,351.64)
Nutresa	\$ (806,090.17)	\$ (1,006,476.67)	\$ (1,140,068.71)
Grupo Sura	\$ (1,367,813.13)	\$ (1,707,838.73)	\$ (1,934,524.21)
TOTAL	\$ (5,358,326.81)	\$ (6,690,356.93)	\$ (7,578,383.87)

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Luego se realiza el cálculo del Var realizando la diversificación del portafolio; En el cual se muestra la importancia para las empresas de obtener un portafolio diversificado, ya que con esto se logra disminuir las pérdidas del mismo.

VAR EN RENTA VARIABLE			
NIVEL DE CONFIANZA	95%	98%	99%
VAR No diversificado \$	\$ (5,358,326.81)	\$ (6,690,356.93)	\$ (7,578,383.87)
VAR No diversificado %	-3.2869%	-4.1040%	-4.6487%
Var Diversificado %	\$ (4,134,669.54)	\$ (5,162,509.85)	\$ (5,847,742.03)
Var Diversificado \$	-2.5363%	-3.1668%	-3.5871%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

En la siguiente tabla se presenta el Var de cada uno de los Tes.

VAR DE CADA TES			
Nivel de confianza	95%	98%	99%
OCTUBRE 2015	\$ (442,688.08)	\$ (552,736.22)	\$ (626,102.21)
JULIO 2020	\$ (904,433.74)	\$ (1,129,267.53)	\$ (1,279,157.89)
JULIO 2024	\$ (2,792,669.04)	\$ (3,486,900.53)	\$ (3,949,725.11)
TOTAL	\$ (4,139,790.86)	\$ (5,168,904.29)	\$ (5,854,985.21)

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

También se determinó el Var del portafolio diversificado de renta fija y se lograron los siguientes resultados.

	VAR DIVERSIFICADO EN RENTA FIJA		
NIVEL DE CONFIANZA	95%	98%	99%
Var en \$	\$ (3,580,674.86)	\$ (4,470,797.26)	\$ (5,064,216.78)
Var en %	-0.4956%	-0.6188%	-0.7010%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Se realizó la conformación del portafolio tanto en renta fija como en renta variable, se realizó el cálculo del Var del portafolio de inversión logrando así la diversificación del mismo.

5.2.3 VAR DEL PORTAFOLIO DIVERSIFICADO

	VAR DIVERSIFICADO DEL PORTAFOLIO		
NIVEL DE CONFIANZA	95%	98%	99%
VAR No diversificado \$	\$ (8,939,001.67)	\$ (11,161,154.19)	\$ (12,642,600.65)
VAR No diversificado %	-1.0095%	-1.2604%	-1.4277%
Var del portafolio en \$	\$ (5,606,210.85)	\$ (6,999,862.63)	\$ (7,928,971.00)
Var del portafolio en %	-0.6331%	-0.7905%	-0.8954%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se logra concluir la importancia de lograr la diversificación del portafolio, ya que con esto se lograría disminuir las pérdidas como también disminuyen las reservas, logrando con esto la destinar el dinero a otras áreas de producción.

6 COMPARACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN COLOMBIANA CON LA METODOLOGÍA INTERNACIONAL:

Ventajas
Cuando existen cambios en el mercado, la volatilidad reacciona de forma efectiva.
Cuando existe un choque la volatilidad incrementa moderadamente, aunque con el paso del tiempo vuelve a su estado inicial, permitiendo que el modelo se adapte a cualquier tipo de cambios.
Cuando existe un alto rendimiento de la volatilidad se recomienda este modelo para darle el mayor peso a las observaciones, teniendo una posibilidad de cubrimiento más adecuada
La novedad de esta metodología consiste en estudiar los vértices de mapeo para así conservar la duración y el valor presente del título para exponerlos a factores de riesgos estandarizados y homogéneos
El descenso de los flujos reduce significativamente el volumen de datos para ser analizados por el VAR.

Desventajas
El modelo exige información histórica suficiente, para cualquier instrumento al que se vaya a aplicar.
En esta metodología también se verá transformado el cálculo del VAR, debido a la utilización del factor de decaimiento constante durante el tiempo y horizonte.
La definición de este modelo a nivel gerencial es muy compleja debido a que utiliza varios elementos para su cálculo.
La asignación de los pesos de los flujos está basada en la distribución según el cálculo de la volatilidad dinámica el cual presenta algunas desventajas anotadas anteriormente lo que puede hacer diferir los resultados del Var

Formulas:

<u>Riskmetrics</u>	<u>Var</u>
--------------------	------------

<p>Var Riskmetrics = [raíz (X'ΣX)]*α</p> <p>Dónde:</p> <p>X': representa a la matriz traspuesta con los montos invertidos en cada acción.</p> <p>Σ: representa a la matriz de covarianzas de los activos que componen el portafolio</p> <p>X: representa a la matriz con los montos invertidos en cada acción.</p> <p>α: representa el ponderador dependiente del nivel de confianza.</p>	$VaR = \alpha \cdot \sqrt{\sigma^2 \cdot \Delta t}$ <p>α es el factor que define el área de pérdida de los retornos.</p> <p>σ² la varianza de los retornos</p> <p>Δt el horizonte del tiempo para el cual se calculara el factor de riesgo Var</p>
---	---

6.1. ANÁLISIS DEL EJEMPLO DEL CÁLCULO DEL VAR SOBRE LAS DOS METODOLOGÍAS

Ahora se mostrará el Var después de realizar la diversificación del portafolio teniendo en cuenta los resultados que se obtuvieron con un nivel de confianza de 99%, Según el modelo estándar de la superintendencia financiera de Colombia.

VAR DEL PORTAFOLIO	
Var no diversificado \$	\$ (42,693,841.24)
Var no diversificado %	-4.8214%
Var del portafolio en \$	\$ (32,224,660.71)
Var del portafolio en %	-3.6392%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

Para finalizar, se realizó una comparación entre el Var de las metodología estándar de la Superintendencia Financiera de Colombia y la metodología internación Riskmetrics

VAR DIVERSIFICADO DEL PORTAFOLIO		
METODOLOGIA	RISKMETRICKS	MODELO ESTANDAR
Nivel de confianza	99%	99%
Var no diversificado \$	\$ (12,642,600.65)	\$ (42,693,841.24)
Var no diversificado %	-1.4277%	-4.8214%
Var del portafolio en \$	\$ (7,928,971.00)	\$ (32,224,660.71)
Var del portafolio en %	-0.8954%	-3.6392%

Elaboración propia, datos suministrados por la superintendencia financiera.

En la gráfica se logra observar, que el Var del portafolio calculado por medio del modelo estándar de la Superintendencia financiera de Colombia es mayor que el resultado del Var conseguido a través de la metodología Riskmetrics.

El Var de las dos metodologías difieren en gran medida, ya que el modelo estándar supone unas bandas y choques de tasas interés para renta fija que varía según la duración modificada del Tes y en renta variable trabaja con un factor de sensibilidad de 9.1%, la metodología Riskmetrics trabaja con la volatilidad de los precios tanto para los Tes como para las acciones y para realizar este cálculo de la volatilidad es necesario el histórico de precios de la inversiones que conforman el portafolio.

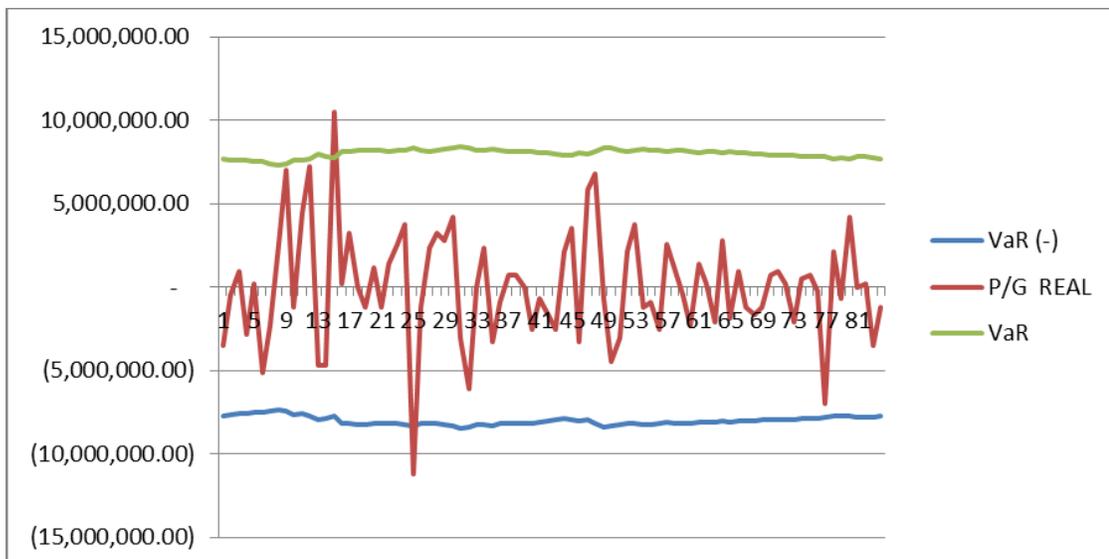
Haciendo un paralelo entre las dos metodologías, se logra concluir que la diferencia entre estos radica en que la metodología Rismetrics realiza un análisis del histórico de precios tanto en renta fija como en renta variable, en cambio la

metodología estándar efectúa un análisis general en renta fija por su duración modificada y en renta fija ubicando su factor de sensibilidad.

7. PRUEBAS DE BACKTESTING PARA LAS INVERSIONES DE RENTA VARIABLE

A continuación, se muestran las gráficas obtenidas al realizar las pruebas de backtesting de Julio Octubre de 2013 de cada una de las acciones que conforman las inversiones de renta variable.

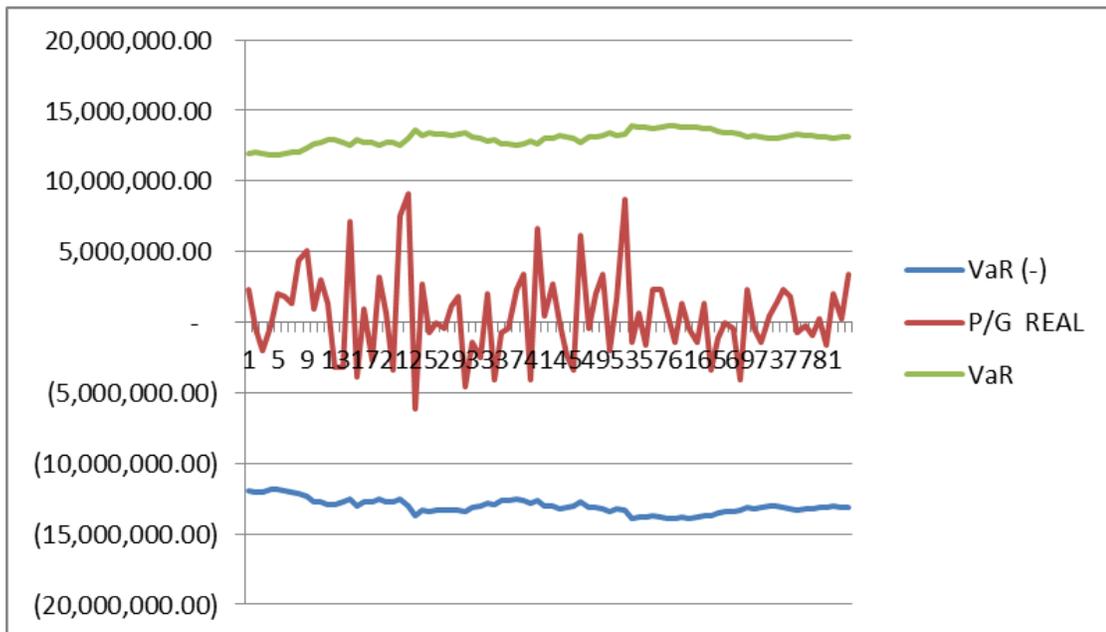
- **Bancolombia:**



Numero de observaciones	85
Total Excepciones	2
Nivel de eficiencia	97.65%

Las pruebas de Backtesting para la acción Bancolombia obtuvieron solo dos excepciones el cual genero un nivel de eficiencia del modelo de 97,65%, lo cual permite deducir que es un modelo confiable, consistente y preciso.

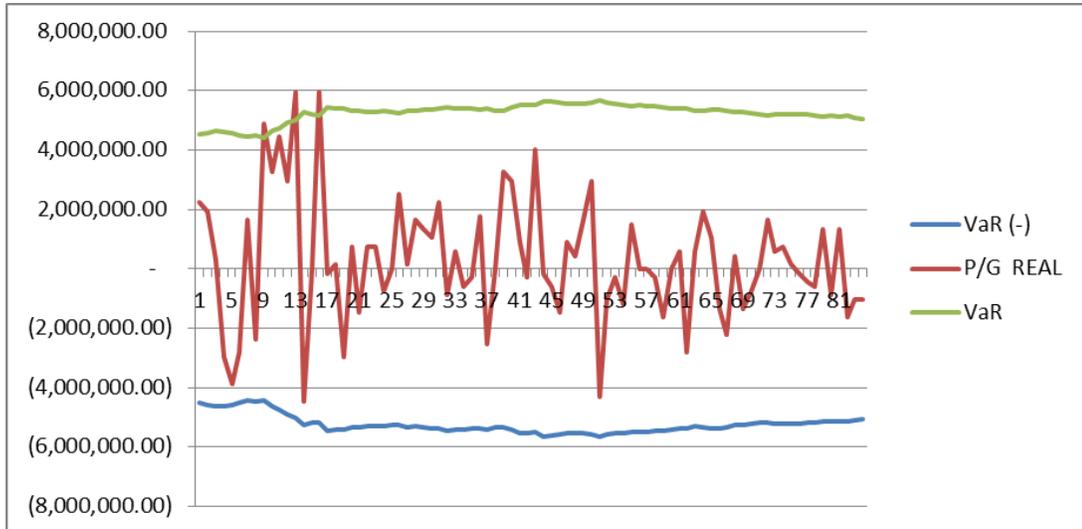
- **Cemargos:**



Numero de observaciones	85
Total Excepciones	0
Nivel de eficiencia	100.00%

La acción de Cemargos no presenta excepciones, lo cual genera un nivel de eficiencia de 100% del modelo de cuantificación del Var, lo cual permite deducir que es un modelo confiable, consistente y preciso.

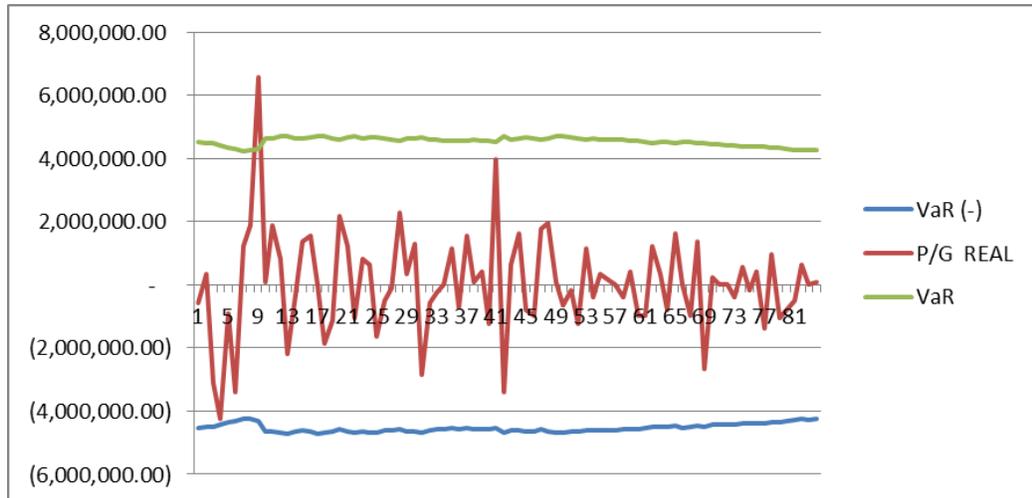
- **Nutresa:**



Numero de observaciones	85
Total Excepciones	3
Nivel de eficiencia	96.47%

Luego de realizar las pruebas de backtesting se obtiene como resultado 3 excepciones en el modelo de cuantificación del Var, lo cual genera un 96,47% de eficiencia del mismo.

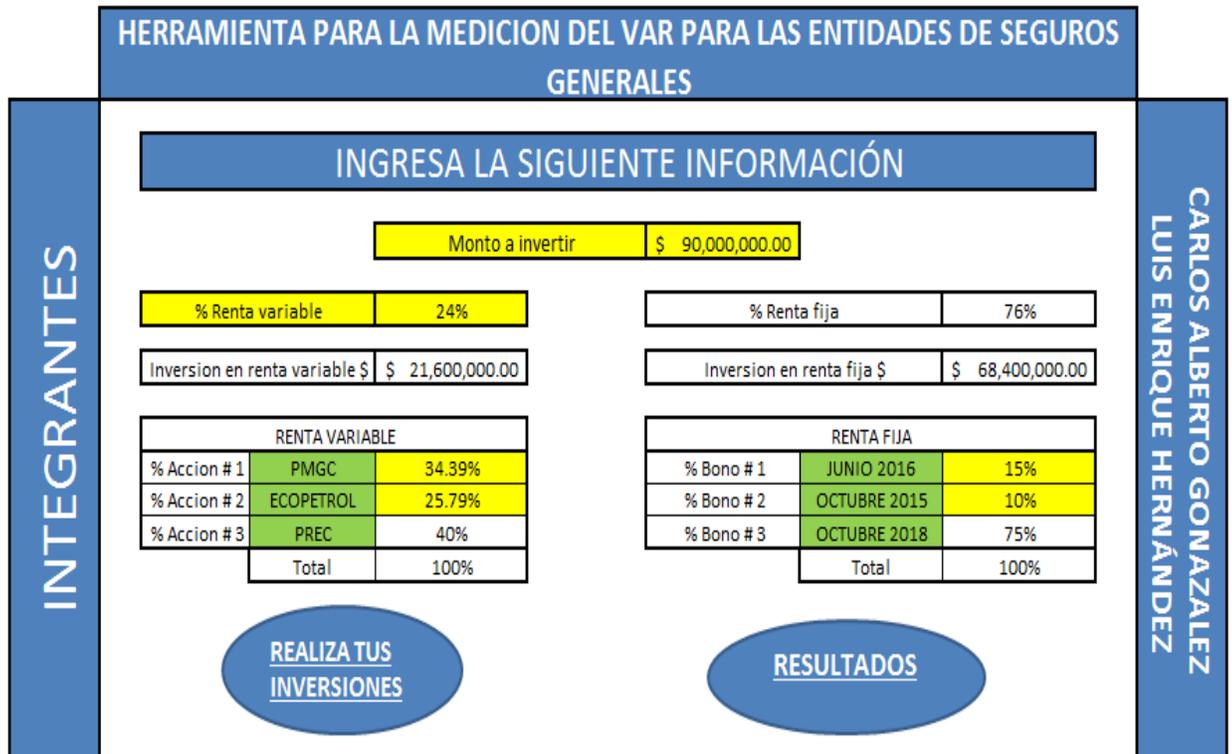
- **Grupo Sura:**



Numero de observaciones	85
Total Excepciones	1
Nivel de eficiencia	98.82%

La acción de Grupo Sura muestra como resultado de las pruebas de backtesting solo una excepción, lo cual genera una eficiencia en el modelo de cuantificación del Var de 98,82% lo cual permite deducir que es un modelo confiable.

8. HERRAMIENTA PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO DE MERCADO EN LOS PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN DE LAS ASEGURADORAS GENERALES



En esta gráfica se puede observar la presentación de la herramienta para la medición del Var de las entidades de seguros generales, todos los datos presentados en la gráfica son simulados para lograr explicar el funcionamiento de esta herramienta.

Los Datos ilustrados en color amarillo son los valores que la entidad aseguradora debe introducir en la herramienta para cuantificar sus inversiones y la distribución del portafolio de inversión.

Para obtener los datos representados en color ver la entidad aseguradora debe seleccionar el botón de “**REALIZA TUS INVERSIONES**” para elegir las acciones y bonos que conforman su portafolio de inversión, como lo ilustra la siguiente imagen.

RENTA VARIABLE	
Acción # 1	PMGC
Acción # 2	ECOPETROL
Acción # 3	PREC

RENTA FIJA	
Bono # 1	JUNIO 2016
Bono # 2	OCTUBRE 2015
Bono # 3	OCTUBRE 2018

PREC
BCOLOMBIA
ISA
PMGC
GRUPOSURA
EXITO
ISAGEN
NUTRESA



Si el usuario desea regresar a la presentación de la herramienta debe elegir la opción “**VOLVER**”.

Luego de seleccionar las acciones y los Tes e ingresar los datos de la distribución de las inversiones tanto en renta fija como en renta variable, la entidad debe seleccionar el botón de “**RESULTADOS**” para obtener el valor del Var del portafolio como se ilustra en la siguiente imagen.

MATRIZ DE CORRELACION		
Portafolio	Tes	Acciones
Tes	1	-0.054536915
Acciones	-0.054536915	1

NIVEL DE CONFIANZA	99%
Var renta variable	(3,464,480.54)
Var renta fija	\$ (486,697.58)
TOTAL	(3,951,178.11)

VAR DEL PORTAFOLIO DIVERSIFICADO EN \$	\$ (3,472,115.30)
--	-------------------

VAR DEL PORTAFOLIO DIVERSIFICADO EN %	-3.858%
---------------------------------------	---------



Para regresar a la presentación de la herramienta debe seleccionar la opción “VOLVER” y cambiar el portafolio de inversión, si lo considera necesario.

CONCLUSIONES

- Inicialmente se realizaron análisis del comportamiento del sector de seguros generales de Colombia y se logró determinar que los riesgos financieros a los que están expuestos los portafolios de inversión de las entidades asegurados, corresponde al riesgo de precio de las acciones y el riesgo de tasas de interés, ya que sus inversiones están conformadas por acciones y Tes.
- A través del estudio que se realizó a los portafolios de inversión de todas las entidades de seguros generales, se evidencia la tendencia del sector en enfocar mayor peso en las inversiones de renta fija y también como adoptan una posición muy conservadora al efectuar una inversión menor en renta variable, tomando un perfil más conservador, lo cual le genera más confianza para lograr cumplir con sus diferentes obligaciones.
- Las pruebas de backtesting son muy importantes para las entidades aseguradoras, ya que por medio de ellas se realiza un seguimiento al portafolio de inversiones, en el cual se logra determinar las excepciones que presenta el Var, es decir, cuando se obtiene un valor mayor que el esperado como también se logra determinar la eficiencia, precisión y consistencia del modelo de medición del valor en riesgos estimados.

- Contrastando las metodologías de Riskmetrics y estándar, se logra concluir que la diferencia entre estas radica en que la primera respectivamente realiza un análisis del histórico de precios tanto en renta fija como en renta variable y efectúa el cálculo del Var teniendo a la volatilidad como uno de los factores, en cambio, la segunda ejecuta un análisis general en renta fija por medio de su duración modificada y en renta variable mediante la ubicación de su factor de sensibilidad, dando como resultado del Var en la primera metodología un valor menor que el obtenido por la segunda metodología, por lo tanto, para la empresas representa una decisión muy importante elegir la metodología a aplicar para la medición del Var, ya que si se obtiene un Var mayor implica a la entidad generar un incremento en sus provisiones, lo cual afecta directamente los estados de resultado de la entidad, ya que con este dinero destinado para la provisión, se podría generar una mayor rentabilidad para la empresa tanto operacional como no operacional.
- Finalizando, se puede concluir, que la herramienta para la medición del riesgo de mercado en los portafolios de inversión de las aseguradoras generales que se pretendía realizar en este proyecto, fue elaborada y ejecutada satisfactoriamente, ya que cualquier entidad aseguradora puede hacer uso de ella, puesto que estas pueden obtener el Var de sus portafolios de inversión con sus respectivas pruebas de backtesting para las acciones que conforman las inversiones de renta variable.

BIBLIOGRAFÍA:

- Fasecolda En Acción. Comunicado de prensa. En: [línea] <<<http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/fl%2029%20de%20ene%20a%201%20de%20feb%202013.pdf>>>.
- Portafolio. Primas de Seguros Crecieron 9% En El Primer Trimestre. En: [línea] <<<http://www.portafolio.co/economia/crecimiento-primas-seguros-colombia>>>.
- BORRAÍS SILVA, Hollman. SERRANO RUEDA, Daniel. De Los 80 años De La Supervisión y Regulación Prudencial En La Actividad Aseguradora. En: Superintendencia Financiera de Colombia. (Julio, 2003). Disponible en: <<<http://www.superfinanciera.gov.co/ComunicadosyPublicaciones/80web/archivos/HollmanBorraais.pdf>>>.
- TITULO VI-CAPITULO QUINTO
Reglas Especiales sobre Gestión de Riesgos en las Entidades Aseguradoras
Circular Externa 052 de 2002
- ALONSO GONZALEZ, pablo. ALBARRAN LOZANO, Irene. Análisis del Riesgo en Seguros en el Marco de Solvencia II: Técnicas Estadísticas Avanzadas Monte Carlo y Bootstrapping. En: Fundación Mapfre. (2008). Disponible en <<<http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/cs-seguro/libros/analisis-del-riesgo-en-seguros-en-el-marco-de-solvencia-II-119.pdf>>>.
- Nuevo Modelo de Supervisión de Solvencia Basada en Riesgos Para la Industria Aseguradora Chilena. En: Superintendencia De Valores Y Seguros

de Chile. (Diciembre, 2006). Disponible en <<http://www.svs.cl/sitio/mercados/doc/white_paper_espa06.pdf>>.

- QIS (Quantitative Impact Studie): Estudios que relacionan las diferentes metodologías de medición del riesgo (suscripción, mercado, operativo, etc.) y estiman el impacto potencial que tienen sobre las aseguradoras.
- CUEVAS, María Claudia. CASTRO, Freddy H. Supervisión Basada en Riesgos: El Enfoque Canadiense. En: Revista Fasecolda. Disponible en <<http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1067247>>
- Corredores y asociados S.A (Comisionistas de bolsa). Riesgo en las inversiones [en línea]. <<<http://www.corredores.com/Corredores/Library/News/Files/DocNewsNo114DocumentNo281153.PDF>>>.
- Fasecolda. Reservas TECNICAS y De Solvencia. En: [en línea] <<http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoConocimiento/A/asuntos_financieros_-_reservas_tecnicas_y_solvencia/asuntos_financieros_-_reservas_tecnicas_y_solvencia.asp?Cambiar=ReservasT%E9cnicasySolvencia>>.
- Fasecolda. Freddy H. Castro, Milton Macías. Regímenes de Inversiones en las Compañías Aseguradoras. Antecedentes, Evolución y perspectivas. JUNIO DEL 2011. En: [línea] <<<http://www.fasecolda.com/fasecolda/BancoMedios/Documentos%20PDF/el%20regimen%20de%20inversiones%20de%20las%20compañias%20aseguradoras.pdf>>>.

- Miguel Flores Ortega, Alejandra Flores Castillo. Determinación del factor de decaimiento óptimo para la determinación de la volatilidad en el mercado de valores mexicano, el caso del IPyC. OCTUBRE DEL 2011. En: [línea] <<<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/anteriores/xvi/docs/12F.pdf>>>.
- Superintendencia Financiera de Colombia. Capítulo 21 Anexo 3. Reglas relativas a la administración de los riesgos de mercado de los activos que respaldan las reservas técnicas de las entidades de seguros generales. En [línea] << <http://www.superfinanciera.gov.co/>>>.