



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE
RESERVA DE RIESGOS EN CURSO PARA EL
SEGURO DE CAUCIÓN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A:

BRENDA ELÍAS SÁNCHEZ



**DIRECTOR DE TESIS:
ACT. CASTOR MAURICIO RUEDA GARCÍA**

Ciudad Universitaria, C.D. MX., 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno

Apellido paterno:

Apellido materno:

Nombre(s):

Teléfono:

Universidad:

Facultad o escuela:

Carrera:

Número de cuenta:

1. Datos del alumno

Elías

Sánchez

Brenda

5528870092

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Actuaría

311259087

2. Datos del tutor

Grado:

Nombre(s)

Apellido paterno:

Apellido materno:

2. Datos del tutor

Act.

Castor Mauricio

Rueda

García

3. Datos del sinodal 1

Grado:

Nombre(s)

Apellido paterno:

Apellido materno:

3. Datos del sinodal 1

M. en Admón.

Angel

Cuevas

Romero

4. Datos del sinodal 2

Grado:

Nombre(s)

Apellido paterno:

Apellido materno:

M. en F.

Miguel Angel

Préstegui

González

5. Datos del sinodal 3

Grado:

Nombre(s)

Apellido paterno:

Apellido materno:

Act.

José Luis

López

Escorcía

6. Datos del sinodal 4

Grado:

Nombre(s)

Apellido paterno:

Apellido materno:

M. en I.

Karen

Lanzguerrero

Obeid

7. Datos del trabajo escrito

Título

Número de páginas

Año

Propuesta de Valuación y Constitución de la Reserva de Riesgos en Curso para el seguro de caución

159

2022

*“Comienzo con una palabra que todos los hombres, desde que el hombre es hombre, han proferido: **gracias**.” Octavio Paz (1990).*

Gracias UNAM, por permitirme pertenecer a esta máxima casa de estudios.

Gracias Castor, por impulsarme a seguir adelante con este trabajo, por tanta paciencia e interés, por ser tan buen amigo y cómplice, por los comentarios, tiempo, material, bibliografía y todo el apoyo brindado, **gracias** por acceder a esta gran aventura y siempre tener la mejor actitud ante mis inquietudes, aun cuando nos llevamos un tiempo en este proyecto, sin tu apoyo sinceramente no hubiese sido posible, millones de **gracias**.

Gracias a mis profesores que fueron un punto clave para este logro, el Dr. Miguel Ángel Corona García, sin dudarlo, es uno de los mejores profesores que tengo el honor de conocer, él es el ejemplo de que la docencia no solo es impartir clases, muchas **gracias** por ese ímpetu que siempre demuestra, **gracias** por hacer el cálculo una de mis materias favoritas al dejar un poco de su gran corazón en cada uno de sus grupos. Gracias Ale, aunque nos conocimos menos tiempo del que hubiera querido, siempre recordaré todas tus palabras de apoyo, estoy segura de que Max es el más afortunado al tenerlos como padres.

El presente trabajo es para esa persona que sin importar nada, seguiré caminando a mi lado, impulsándome a buscar lo mejor para mí, a ser una mejor persona y a seguir cumpliendo mis sueños, **gracias** mamá, tengo presente todo el esfuerzo, las noches de desvelo y cada obstáculo que se presentó para que pudiera llegar a este punto, sé que no ha sido fácil, pero este trabajo marca el final de un sueño más.

A mis hermanas: Anita, espero ser un buen ejemplo para tu futuro, lo más importante es que sigas tu propio camino, de la mano de personas que te impulsen a ser mejor persona cada día, **gracias** por poner esa chispa que alegra mi día. Andy **gracias** por ser de mis mayores apoyos, por ser incondicional y por siempre cuidarme, gracias por todos tus datos de “magia”, las referencias de las películas, por todas las risas que me has provocado, por cada consejo, “regaño” o palabra de aliento, en resumen, **gracias** por todo.

Gracias a mi familia que de alguna u otra forma siempre me muestran su apoyo, **gracias** tía Dul, desde que tengo memoria siempre me has echado “porras”, te agradezco cada sonrisa que me has dado, y tu apoyo constante.

Gracias también aquella familia que llegó sola, que siguen y espero sigan presentes, Lesly, Ismael, Hugo, Brigitte y Frida.

Gracias totales a los miembros del jurado por sus aportaciones y su tiempo brindado, M. en Admón. Ángel Cuevas Romero, M. en F. Miguel Ángel Préstegui González, Act. José Luis López Escorcía y M. en I. Karen Lanzguerrero Obeid (millones de **gracias** por tus observaciones y recomendaciones) excelentes actuarios, tanto en lo personal como en el ámbito laboral, es un honor para mí el poder culminar este trabajo con sus aportaciones y consejos.

Contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1. Aspectos generales del seguro de caución.....	4
1.1 Definición	4
1.2 Características especiales	6
1.3 Operación del seguro.....	8
1.4 Origen del seguro de caución	11
1.5 Situación del seguro internacionalmente.....	13
1.6 El seguro en Latinoamérica	16
1.7 El seguro en México	22
Capítulo 2. Generalidades en la valuación de Reservas Técnicas	30
2.1 Reservas Técnicas para seguros.....	31
2.1.1 Reserva de Riesgos en Curso.....	31
2.1.2 Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir	34
2.1.3 Reserva de Riesgos Catastróficos	36
2.2 Reservas Técnicas para fianzas	37
2.3 Mejor estimador para el seguro de caución.....	39
2.3.1 Devengamiento para el seguro de caución	40
2.3.1.1 Devengamiento para vigencias menores o iguales a un año	40
2.3.1.2 Devengamiento para vigencias definidas mayores a un año	45
2.3.1.3 Devengamiento para vigencias indefinidas mayores a un año.....	47
2.3.2 Índice de Siniestralidad Última para el seguro de caución.....	50
2.3.2.1 Teoría de credibilidad	50
2.4 Margen de Riesgo para el seguro de caución	56
2.4.1 Aspectos Particulares.....	56
2.4.2 Base de Capital por temporalidad y distribución.....	59
2.4.2.1 Base de Capital de obligaciones con temporalidad de hasta un año	59
2.4.2.2 Base de Capital de obligaciones con temporalidad mayor a un año	61
2.4.2.3 Base de Capital de obligaciones con temporalidad indefinida.....	62
2.4.3 Duración en el seguro de caución	64
2.4.3.1 Duración de obligaciones con temporalidad de hasta un año	67
2.4.3.2 Duración de obligaciones mayor a un año con temporalidad definida.....	68
2.4.3.3 Duración de obligaciones con temporalidad mayor a un año indefinida.....	69
2.5 Reserva de Riesgos en Curso por temporalidad y distribución	71
2.5.1 Seguros con vigencia de hasta por un año.....	72
2.5.2 Seguros con vigencia definida mayor a un año	74
2.5.3 Seguros con vigencia indefinida	75

Capítulo 3. Valuación de Reserva de Riesgos en Curso76

3.1 Cálculo del factor de no devengamiento	76
3.2 Cálculo del factor de siniestralidad última	80
3.3 Cálculo de la duración.....	84
3.4 Cálculo del Margen de Riesgo	86
3.5 Valuación de la cartera hipotética	88
3.5.1 Prima de Tarifa no devengada	89
3.5.2 Mejor estimador	90
3.5.3 Margen de Riesgo.....	92
3.5.4 Reserva de Riesgos en Curso.....	95

Capítulo 4. Consideraciones especiales96

4.1 Conclusiones y recomendaciones.....	96
4.2 Propuesta de cálculo de BEL de gastos:.....	100
4.3 Reserva por Siniestros Ocurridos, no Reportados	102
4.4 Reserva Catastrófica para los seguros de caución	103
4.5 Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor	105

Capítulo 5. Anexos106

5.1 Glosario	106
5.2 Método Estatutario.....	114
5.3 Margen de Riesgo.....	123
5.4 Método de Reserva de Fianzas en Vigor	129
5.5 Reserva Catastrófica	135
5.6 Reporte de Solvencia y Condición Financiera.....	139
5.7 Método de Integración por partes	141
5.8 Clasificación de primas y siniestros.....	143
5.9 Desarrollo del Modelo Poisson/Gamma	149
5.10 Matrices de Siniestralidad del RSCF por Institución.....	151
5.11 Bibliografía	154



Introducción

El objetivo del presente trabajo es el proponer un modelo de valuación, para el seguro de caución, correspondiente a la operación de daños, debido a su incorporación en 2018 en México, permitiendo a las afianzadoras para operar como institución de seguros, con lo cual se pretende tener un mercado más estable y formalizado, en cuestiones de obligaciones contractuales.

Las principales normativas para regular el sector asegurador y afianzador en México son entre otras la “Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas” (LISF) y la “Circular Única de Seguros y Fianzas” (CUSF), propuestas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).

El objeto de la LISF, que entró en vigor el 4 de abril de 2015, es regular la organización, operación y funcionamiento de las instituciones de seguros, instituciones de fianzas y sociedades mutualistas de seguros; las actividades y operaciones que las mismas podrán realizar, en protección de los intereses del público usuario de estos servicios financieros.

Con la entrada en vigor también de la CUSF en 2016, se presentaron cambios en el sector asegurador y afianzador de México, entre los cuales destacan:

- Un nuevo marco de regulación denominado “Solvencia II”. Ideado por la Comunidad Económica Europea para la regulación de las compañías aseguradoras, afianzadoras y sociedades mutualistas de seguros, que, en general, consiste en una mejor forma de identificar, administrar y valorar sus riesgos y obligaciones. Solvencia II se basa en tres pilares fundamentales:
 - 1) Pilar I. Disciplina regulatoria.
 - 2) Pilar II. Disciplina propia.
 - Auditoría Interna,
 - Contratación de servicios con terceros,
 - Función Actuarial,
 - Administración de Riesgos, y
 - Contraloría Interna.
 - 3) Pilar III. Disciplina de mercado.
- Las instituciones tienen la posibilidad de diseñar, proponer y aplicar modelos propios para calcular el requerimiento de capital, así como para calcular las reservas que por ley le corresponden.
- La incorporación del seguro de caución como nuevo ramo dentro de la operación de daños, como se mencionó con anterioridad, propicia la



oportunidad para que las instituciones de seguros, que tengan autorizado el ramo de caución, obtengan autorización para emitir pólizas similares a las de fianzas, y que las afianzadoras puedan operar el ramo de caución, transformándose en una aseguradora.

El seguro de caución retoma algunas características de los seguros de crédito y de las fianzas, así como algunas consideraciones que ya se tienen en la normativa en cuanto a los seguros de caución mismos. Este seguro contempla como base el método estatutario para la valuación y constitución de reservas técnicas propuestas en la CUSF.

Es necesario mencionar que las cifras aquí dadas solamente son representativas, fueron obtenidas de las estadísticas del SESAF (Sistema Estadístico del Sector Afianzador¹), del Sistema Estadístico del Seguro de Crédito y de las FES (Formas Estadísticas de Seguros²), así como de los Reportes de Solvencia y Condición Financiera (RSCF) y factores de mercado publicados por la CNSF, estimados para la valuación de las reservas técnicas, por lo que no corresponden a alguna institución específica.

Asimismo, los métodos que se proponen se basan en métodos ya desarrollados en la normativa aplicable a seguros y fianzas en México, así como lo que se establece en estándares de práctica actuarial tanto para seguros como para fianzas, añadiendo algunos supuestos para el tratamiento del devengamiento de la obligación y a las características de las pólizas.

El presente trabajo únicamente está enfocado para seguros de caución en México y el tratamiento será en moneda nacional (pesos mexicanos, no obstante, puede aplicarse a cualquier tipo de cambio) y sin tomar en cuenta aspectos legales que pudieran surgir ante este tipo de contrato.

El trabajo se enfoca únicamente para la Reserva de Riesgos en Curso (RRC), pese a ello, se cuenta con algunas recomendaciones respecto a otro tipo de reservas para este seguro. Se desarrolla *grosso modo* en cuatro capítulos, cada uno con su propio objetivo, y conclusiones.

El objetivo del Capítulo 1 es dar a conocer aspectos generales sobre el seguro de caución, como su definición, la forma en la que opera y los entes involucrados en

¹ La información estadística del sector afianzador corresponde a las cifras reportadas en el Sistema Estadístico del Sector Afianzador (SESAF) con fundamento en la Disposición 38.1.9, numeral XXII, de la Circular Única de Seguros y Fianzas. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. <https://www.gob.mx/cnsf>

² Información que corresponde a las cifras reportadas en las Formas Estadísticas de Seguros (FES) con fundamento en la Disposición 38.1.9, numeral XXI de la Circular Única de Seguros y Fianzas. Este apartado contiene información consolidada sobre primas y siniestros del seguro directo, por entidad, e información de reaseguro, clasificada a nivel mercado y por año de reporte. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. <https://www.gob.mx/cnsf>



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



dicho proceso, el origen de este tipo de seguros, el panorama del seguro de caución en el extranjero, así como su situación en México; para así tener un horizonte de la operación y de las apreciaciones especiales, que se deben adoptar ante este tipo de seguros, y poder tener una mayor claridad en cuanto a sus diferencias con respecto a las fianzas, así como a los seguros de crédito, y resaltar sus particularidades.

Dentro del objetivo del Capítulo 2, se encuentra el sustento técnico de la valuación de reservas técnicas, se presenta una introducción, con énfasis en el desarrollo de la metodología existente para la valuación de la reserva de riesgos en curso (el método estatutario); dentro de la valuación de RRC, dependiendo del tiempo de contratación del seguro, se consideran tres casos para el tratamiento de los distintos tipos de vigencias que pudieran observarse: para obligaciones menores o iguales a un año, para obligaciones mayores a un año con vigencia definida y para obligaciones mayores a un año, pero con obligaciones indefinidas.

Aunado a lo anterior, se contempla el cálculo del margen de riesgo asociado a la misma valuación de la RRC, donde se toman en cuenta los mismos casos para la vigencia de las obligaciones.

En el Capítulo 3 se ejemplifica la metodología propuesta, según las características del riesgo, devengamiento y duración. El propósito de este capítulo es la aplicación de la metodología propuesta en el Capítulo 2, considerando datos hipotéticos sobre una cartera, así como diversos factores que sirven de apoyo para la valuación misma. En general se utilizan las consideraciones del capítulo 2 para realizar una valuación de la reserva de riesgos en curso.

En este capítulo se hacen supuestos respecto al comportamiento de las obligaciones, las cuales únicamente son para poder ejemplificar la propuesta dada. Es importante recordar que los datos presentados son ilustrativos y que cada institución deberá considerar sus propios supuestos, dependiendo de su cartera y del tipo de negocio en el que se esté especializando.

El capítulo 4 se centra en las conclusiones y recomendaciones, dentro de los cuales se muestran conclusiones generales sobre el método, algunas recomendaciones que pudieran llegar a suponer un “riesgo” para el presente trabajo, así como algunos apartados con recomendaciones para otro tipo de reserva distinto a la RRC.

El Capítulo 5, contiene los anexos de apoyo para el presente trabajo, como el glosario, legislación de seguros en México, supuestos de probabilidad, etc.



Capítulo 1. Aspectos generales del seguro de caución

1.1 Definición

El término “caución” hace referencia a una garantía que una persona presta a otra para garantizar el cumplimiento de una obligación, ergo el seguro de caución es una herramienta que, por necesidad, se requiere para garantizar el cumplimiento de las obligaciones contraídas frente a terceros, ya sea en cuanto a una obligación de otorgar propiedades, o bien de realizar acuerdos o acciones específicas.

Algunas definiciones que se tomarán como referencia, son las siguientes:

1. *“El seguro de caución presupone un negocio jurídico principal celebrado entre asegurado y tomador y un contrato de garantía con un régimen propio, subsidiario, que vincula al asegurado con el asegurador, por el cual el asegurador responde frente al asegurado en caso de incumplimiento del tomador”³.*
2. *“Seguro de caución: el asegurador se obliga, en caso de incumplimiento por el tomador del seguro de sus obligaciones, a indemnizar al asegurado los daños patrimoniales sufridos dentro de los límites previstos. Todos los pagos que realice la aseguradora deberán serle reembolsados por el tomador del seguro.”⁴.*
3. *“El seguro de caución es un contrato mediante el cual una Aseguradora (InSur), garantiza a favor de un tercero denominado el Asegurado/Beneficiario, el cumplimiento por parte del Tomador/Proponente, de una obligación establecida en un contrato.”.*

“Por lo tanto, la Aseguradora (InSur) se obliga a abonar al Asegurado/Beneficiario una suma determinada en virtud de los perjuicios que le haya ocasionado el Tomador como consecuencia de su incumplimiento.”⁵.

4. *“El seguro de caución es un contrato de garantía que otorga la Compañía de Seguros para cubrir las pérdidas producidas por el incumplimiento de obligaciones del Proponente o Tomador del seguro, frente al acreedor de esas obligaciones, quien es el Asegurado.”.*

³ Juana Delgadillo. (2014). “Boletín Daños y Fianzas junio 2014”. México. Lockton.

⁴ Fundación Mapfre. (2017). “Seguros de Crédito y Caución”. Madrid. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: <https://segurosypensionesparatodos.fundacionmapfre.org/syp/es/seguros/tipos-de-seguros/seguros-de-danos-o-patrimoniales/tipos-seguros-credito-caucion-ventajas/>

⁵ Compañía de Seguros Insur S.A. (2018). “Seguros de Caución”. Buenos Aires, Argentina. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: http://www.segurosinsur.com.ar/seguros_que_es.html



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



“Es decir que, los seguros de caución sirven para el resarcimiento al Asegurado en caso de que el Tomador no cumpla el compromiso asumido en el contrato. Ello implica la existencia de un contrato o una obligación legal de donde surgen las obligaciones a cargo del Tomador que deban ser garantizadas y los derechos del acreedor interesado en que se le garanticen.”⁶.

5. *“El término Caución, es empleado en el sector asegurador para referirse a un seguro de garantía (Conocido como Seguro de Caución), contrato a partir del cual, el asegurador se obliga a indemnizar al asegurado por los daños y perjuicios que éste pueda sufrir en caso de que se presente un incumplimiento por parte del contratante o tomador del seguro, de las obligaciones previamente pactadas.”⁷.*

Al retomar las anteriores definiciones, podría decirse que el seguro de caución es un contrato en el que una institución aseguradora se obliga a título oneroso (por medio de la expedición de una póliza y el cobro de una “prima”) con el asegurado a hacer el pago de una indemnización como resarcimiento sobre las pérdidas que éste llegase a tener, en caso de que el deudor no cumpliera las obligaciones establecidas en un contrato de carácter privado realizado entre ambas personas.

En este tipo de seguro, participan 3 entidades:

1. **Asegurado:** Es el beneficiario del seguro, es aquél al que se le emite la póliza a favor, como beneficiario, que exige una garantía emitida por un tercero (contratante) para que responda del cumplimiento de sus obligaciones en el contrato.
2. **Aseguradora:** Es la compañía o institución que emite el contrato del seguro, donde garantiza al asegurado el cumplimiento de las obligaciones por parte del contratante y, en caso contrario, la aseguradora se obliga a indemnizar las pérdidas derivadas del incumplimiento, o bien el monto de la garantía.
3. **Contratante:** Es el responsable de cumplir una obligación con el asegurado, como consecuencia, se origina el contrato del seguro.

⁶ Alba Compañía Argentina de Seguros S.A. (2018). “¿Qué es el seguro de caución?”. Buenos Aires, Argentina. ALBACAUCION. Consultado en agosto 2018.

Recuperado de: <http://www.albacaucion.com.ar/interior.php?idcont=02>

⁷ Barrón Seguros y Fianzas. (2016). “Significado de Caución”. México. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: <https://www.fianzasysegurosdecaucion.mx/significado-de-caucion/>



1.2 Características especiales

Como se mencionó en un principio, el seguro de caución retoma algunas características propias de las fianzas, así como del seguro de crédito, de la operación de daños, para que no existan confusiones, en la *Tabla 1* se muestran algunas diferencias entre el seguro de caución y la operación de fianzas.

Seguro de Caución	Fianza
Participantes: <ul style="list-style-type: none"> • Aseguradora • Asegurado • Contratante 	Participantes: <ul style="list-style-type: none"> • Afianzadora • Fiado • Beneficiario
El seguro es el contrato principal, no depende de un contrato secundario.	Existe un contrato principal, el contrato de fianza no puede existir sin el contrato principal.
Existe una indemnización.	Hay un compromiso de pago.
La aseguradora se obliga desde el monto de la indemnización hasta el monto de la suma asegurada o el monto convenido.	La aseguradora puede obligarse a menos y no a más que el deudor principal.
Para la reclamación, el beneficiario debe proporcionar comprobantes a la aseguradora para acreditar que se produjeron las circunstancias acordadas para exigir el monto de la indemnización.	Para la reclamación, el beneficiario requiere por escrito el pago de la fianza, con documentación que demuestre la existencia y exigencia de la obligación garantizada por la fianza. La afianzadora dispondrá de un plazo para solicitar todo tipo de información o documentación al beneficiario relacionada con la reclamación.
La indemnización se debe pagar al beneficiario en no menos de 30 días.	La afianzadora tiene 30 días para pagar o rechazar la indemnización.
Después del pago, el contratante está obligado a restituir las cantidades pagadas.	La restitución de lo pagado por la afianzadora se realizará hasta que se adjudique y se hagan líquidas las garantías del fiado.
Una vez que el contratante restituyó el monto de la indemnización, podrá reclamar al asegurado la restitución de lo que considere indebidamente pagado.	El beneficiario está obligado a recibir el pago.
La expedición de una póliza de seguro requiere el consentimiento del contratante.	La expedición de algunas fianzas no requiere el consentimiento del fiado. (como las fianzas judiciales).
Las garantías no son obligatorias.	Las garantías son de carácter obligatorio, aunque en algunos ramos se exenta de esta obligación al fiado.

Tabla 1: El seguro de caución y la fianza.

Fuente: CNSF (2008). Recuperado de:
<http://cofemersimir.gob.mx/expediente/8232/mir/20083/anexo/689429>



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



En este sentido en la *Tabla 2* se muestran las diferencias del seguro de caución con respecto a los seguros de crédito.

Seguro de Caución	Seguro de Crédito
Cubre el riesgo de incumplimiento.	Cubre el riesgo de insolvencia del deudor.
Nace de la obligación de ofrecer una garantía de cumplimiento de determinadas obligaciones.	Nace de la voluntad del tomador del seguro de protegerse ante el impago de sus deudores.
Se aseguran operaciones individuales.	Se cubre más de una operación, utiliza pólizas colectivas.
Seguro por cuenta ajena.	El acreedor actúa como tomador.
El seguro es concretado por el deudor (como tomador del seguro) a favor del acreedor.	El deudor no interviene en la operación del seguro, en ocasiones, las pólizas pueden contener una cláusula de designación de una tercera persona a la que la aseguradora debe entregar el pago.
Herramienta para cubrir necesidades legales o contractuales.	Herramienta para protección de insolvencia e impagos de las cuentas por cobrar de manera definitiva.
En vez de aportar a un aval bancario, basta con pagar la prima para liberar recursos financieros para destinarlos al desarrollo y expansión del negocio.	Permite liberar reservas para cubrir las cuentas por cobrar, pudiendo igualmente destinar esos recursos al desarrollo y expansión del negocio.

Tabla 2: El seguro de caución y el seguro de crédito. Adaptación⁸.

Considerando las diferencias de la *Tabla 1* y de la *Tabla 2*, se pueden observar algunas “ventajas” que el seguro de caución tiene sobre los seguros crédito y las fianzas, como el hecho de que la póliza sea el contrato principal, o que las garantías no sean obligatorias y que se cubra el incumplimiento y no solo entre sobre la insolvencia del deudor. Al tener dichas consideraciones, se podría hacer más “ágil” el proceso tanto de suscripción como de indemnización en caso de suceder un siniestro.

⁸ Fuente: Lauren Treilhes. Cuáles son las diferencias entre el seguro de crédito y el seguro de caución. España. Solucion Blog. Recuperado de: <https://www.solucion.es/blog/cuales-son-las-diferencias-entre-el-seguro-de-credito-y-el-seguro-de-caucion/>



1.3 Operación del seguro

Se pueden observar en la *Ilustración 1*, los participantes del seguro de caución, así como el flujo de la relación entre cada uno.

Dentro de los participantes se encuentra la Institución (aseguradora o afianzadora), el contratante o beneficiario, y el fiado o asegurado.

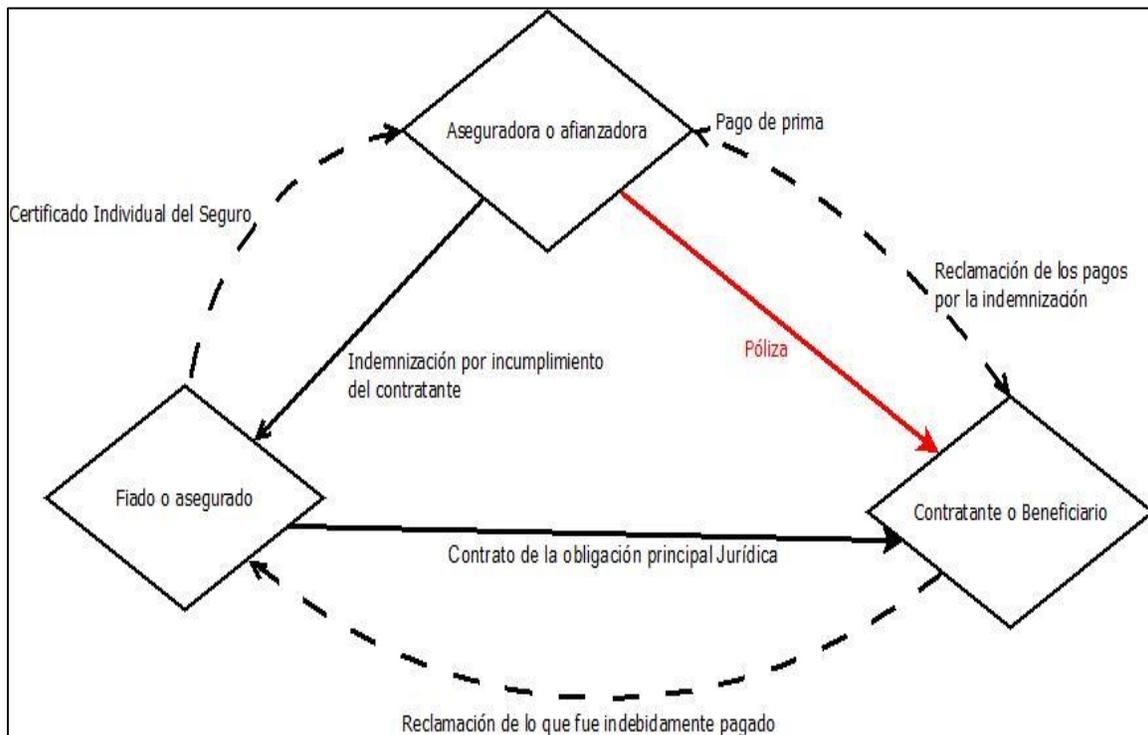


Ilustración 1: Participantes seguro de caución. Con base en: Pedro Aguilar Beltrán, Juliana Gudiño Antillón. (2007) "Fundamentos Actuariales de Primas y Reservas de Fianzas, Los procedimientos Técnicos de la Regulación Mexicana" Fig. 1.1. México.

Se aprecia en la *Ilustración 1*, que, a diferencia de la fianza, en el seguro de caución se tiene una póliza y a cambio se da un pago de prima, además ya no se basa en una promesa de pago, en su lugar existe una indemnización para el asegurado, así se puede tener la certeza de que se va a resarcir el daño causado por el incumplimiento de las obligaciones por parte del contratante.

La relación entre los participantes en el seguro de caución sucede de la siguiente manera:

- Contratante \rightleftharpoons Aseguradora: El vínculo principal es la póliza, la cual no depende de otro documento para su existencia, la póliza contiene la firma del contratante, el cual reconoce la validez de la misma mediante el certificado individual del seguro.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



La póliza confirma el derecho de la aseguradora a reclamar al contratante las cantidades que llegase a pagar por el incumplimiento de éste.

- Contratante \Leftrightarrow Asegurado: Puede haber un contrato como vínculo, el seguro es el contrato principal, donde las obligaciones, ya sean legales o contractuales del contratante, son materia del riesgo asegurado, y quedan estipuladas en el certificado individual del seguro.
- Aseguradora \Leftrightarrow Asegurado: El vínculo es el certificado individual del seguro, por ese documento la aseguradora asume el riesgo ante el asegurado, donde se compromete a indemnizar al asegurado a título de resarcimiento o penalidad de los daños patrimoniales sufridos por el incumplimiento del contratante, donde el importe está convenido en el certificado individual del seguro de caución.

En la operación del seguro de caución, una vez ocurridos los siniestros, la aseguradora debe indemnizar al asegurado (en un plazo no mayor a 30 días).

Una vez que la aseguradora haya indemnizado al asegurado, la aseguradora procede a realizar la reclamación al contratante, el cual por obligación debe reembolsar a la aseguradora el monto del pago de la indemnización realizada para tal fin, la aseguradora debe entregar los comprobantes que acreditan que hizo tal pago, para poder exigir el pago del monto de la misma.

Una vez realizada la reclamación, puede ocurrir la “*aparejada ejecución*”, que es una de las características más importantes de este seguro, para la cual se tienen las consideraciones siguientes:

1. Derecho de recobro de la aseguradora: Una vez que la aseguradora hace la reclamación por los pagos realizados al asegurado, a su vez, el contratante puede reclamar al asegurado el pago que pudiese haber sido en exceso, lo que se considere como “impago”.
2. Si el contratante no reembolsa a la aseguradora, la póliza tendrá aparejada ejecución, lo que otorga el mandamiento de embargo a la aseguradora sobre los bienes del contratante.

Para lo cual debe transcurrir un periodo mínimo de diez días después que la aseguradora haya pedido un anticipo, o reembolso al contratante, además, la póliza debe estar acompañada con el recibo de pago de indemnización, suscrito por el asegurado.



3. A pesar de todo, si la aseguradora no indemniza al asegurado, el certificado es el que tendrá aparejada ejecución, lo que otorga el mandamiento de embargo al asegurado sobre los bienes⁹ de la aseguradora, mediante un juicio de carácter ejecutivo (no hay elementos probatorios, por lo que se procede a una ejecución inmediata).

Es importante recalcar que debe transcurrir un periodo que se encuentra estipulado en el certificado del seguro (un plazo no mayor a 30 días), durante el cual se le requiere a la aseguradora los comprobantes de la reclamación que se encuentran establecidos también en el certificado.

En cambio, se podría considerar el caso en el que el certificado no tenga aparejada ejecución:

- La reclamación sobre la indemnización será procedente, solo si no se presentan pruebas, donde la aseguradora cuenta con 30 días posteriores para entregar los comprobables que hicieron exigible la indemnización.
- Si la aseguradora no paga al asegurado, en un juicio ordinario se resolverá conforme a plazos legales aplicables.

⁹ Con excepción de los activos que respaldan las reservas técnicas, sumas de dividendos, o indemnizaciones de asegurados a beneficiarios, aquellas reservas de los planes de pensiones, así como de fideicomisos.



1.4 Origen del seguro de caución

El origen de este seguro no es muy claro, al tener relación con los seguros de crédito, con contratos de garantía y con las fianzas, se podría considerar, de igual manera, el origen de cada uno de los contratos antes mencionados.

El origen del seguro de caución con relación a los contratos de garantía se puede remontar a las leyes de contrataciones públicas, las cuales surgieron a partir del derecho romano, debido a que en esta época existía la exigencia a un contratista para la constitución de “garantías” a favor del Estado, para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

El origen del seguro de caución con relación al seguro de crédito, se remonta al marco jurídico de la “*fiducia*”, el cual se toma como base para el seguro de caución por las características que éste tiene, donde en los “*receptum argentarii*”, que aluden a un negocio donde solo los banqueros están legitimados a realizar, que funcionaría como derecho bancario romano.

Lo anterior, retoma una forma jurídica más cercana a los seguros de caución, debido a que algunos tipos de “*receptum argentarii*” no solo tenían el objetivo de facilitar pagos, sino que el banquero respondía por el pago de la deuda personalmente y de manera independiente a la obligación garantizada, el cual podría verse como una especie de caución bancaria.¹⁰

El origen del seguro de caución con relación a las fianzas surge en Bélgica, donde posiblemente tuvo el primer reconocimiento en alguna legislación, en la Ley Belga de Contrato de Seguro de 1874, que contemplaba los seguros de crédito y los seguros de caución, en particular en el artículo 6 se mencionaba lo siguiente:

“Un créancier peut faire assurer a solvabilité de son débiteur; l’assureur pourra se prévaloir du bénéfice, de discussion sauf convention contraire”

Que se podría traducir como:

“Un acreedor puede asegurar la solvencia de su deudor; el asegurador podrá hacer valer el beneficio de discusión, salvo que se acuerde lo contrario”.

Otro señalamiento del origen específico del seguro de caución fue abordado por Díaz Marshall, donde señala que:

“En relación con el seguro de caución, la primera póliza fue realizada en 1831 por el Banco Adriático de Assicurazione en Trieste. La cobertura que otorgaba el asegurador entraba en funcionamiento cuando el asegurado demostraba

¹⁰ Sabina Díaz Marshall. (2009). “Naturaleza y función del seguro de caución”. Revista de derecho de la Universidad de Montevideo, Año VIII (2009) N° 15



(por medio del protesto) que no se había realizado el pago por el deudor, pago que entonces debía ser realizado por el asegurador en el momento de la notificación. Era irrelevante la insolvencia del deudor, por lo que puede sostenerse que se estaba en presencia de un seguro de caución, no de crédito.”.

Por otro lado, en España, el concepto de seguro de caución existe en la regulación de seguros desde el 17 de octubre 1980, al ser publicado en el Boletín oficial del estado número 20150, Legislación consolidada, la “Ley 50/1980, del 8 de octubre, del Contrato de Seguro”.¹¹

Según la Ley 50/1980 se menciona que en el seguro de caución el asegurador se obliga, en caso de incumplimiento por el tomador del seguro de sus obligaciones legales o contractuales, a indemnizar al asegurado a título de resarcimiento o penalidad los daños patrimoniales sufridos dentro de los límites establecidos en la Ley o en el contrato.

Todo pago hecho por el asegurador deberá serle reembolsado por el tomador del seguro. Otro país donde se opera el seguro de caución es en Portugal, donde se considera como un seguro independiente que cubre riesgos que pudieran afectar a los créditos, por lo que se podría catalogar en la clasificación de seguro de crédito, a pesar de ello, los seguros de crédito se celebran con el acreedor, mientras que los de caución se celebran con el deudor.

Dentro de los países en Latinoamérica, el mercado asegurador argentino, en el artículo 39, apartado VI punto 39.6.5. “Ramo Caución” de la Resolución 21.523/92, se menciona que, si bien los reclamos correspondientes al ramo caución no son configurados como siniestros, deberán ser valuados al determinar la responsabilidad o incumplimiento del tomador, debidamente cuantificado.

Se aclara que no se considera “reclamo” al aviso preventivo de incumplimiento que el asegurado realice a fin de salvaguardar sus derechos, donde sólo procederá su deducción en los casos que tales contragarantías no se encuentren afectadas por alguna de situación particular.

¹¹ Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro”. Boletín Oficial del Estado núm. 250, Jefatura del Estado, España, de 17 de octubre de 1980, (Última modificación: 12 de junio de 2018). Consultada en julio, 2018



1.5 Situación del seguro internacionalmente

Francia es uno de los antecedentes más cercanos al seguro de caución, ya que opera un seguro llamado “*star del credere y seguro subsidiario*”, el cual se practica con el nombre de “*repise d’assurance*”, su semejanza radica en que en este negocio el comisionista (que actúa con comisión de venta, comúnmente denominado bróker entre el comitente y el asegurador) garantiza al comitente el pago aplazado que éste otorga al comprador.

Es decir, que se asumía un riesgo (el cual sería en este caso el impago por parte del comprador/contratante) a cambio de una compensación (el objeto asegurado en este caso es una venta), por lo que el asegurador debía pagar la indemnización al momento en que se produjera el incumplimiento del deudor.

Algunos países donde se maneja un negocio similar al seguro de caución, sin contar algo establecido en alguna normativa particular, son Alemania, Austria e Italia.

Alemania toma la referencia de un seguro de crédito, en Austria debido a que su negocio denominado “*kreditversicherung*” engloba a todo contrato de seguro que cubra cualquier riesgo que afecte a los créditos, tiene como referencia los seguros de crédito, sin embargo, el término “seguro de caución” se reconoce a nivel administrativo e institucional.

Anteriormente, se habló sobre el origen del seguro de caución en España, actualmente la Ley 50/1980 divide los seguros en dos grandes ramos, seguros contra daños y seguros de personas.

Los seguros contra daños establecen disposiciones generales, para ser distinguidos entre seguros de: incendios, robo, transportes terrestres, de lucro cesante, de caución, de crédito, de responsabilidad civil, de defensa jurídica y el reaseguro.

En las disposiciones generales del seguro de caución de España se regula la forma en que se calcula la indemnización a recibir por el asegurado (llamado “prima” en México) como consecuencia del siniestro cubierto por la póliza.

El sector asegurador en España, está regulado mediante la “Dirección General de Seguros y Pensiones” (en adelante “DGSFP”), órgano administrativo que depende de la “Secretaría de Estado de Economía y Apoyo a la Empresa” (SEEA), que, a su vez, está adscrita al “Ministerio de Economía y Competitividad” (MEIC) conforme al Real Decreto 531/2017.¹²

¹² “Real Decreto 531/2017 de 26 de mayo”. Boletín Oficial del Estado núm. 126, Jefatura del Estado, España, de 27 de mayo de 2017.



El “Informe 2017 Seguros y Pensiones” publicado por la DGSFP muestra los principales datos del mercado asegurador y de los fondos de pensiones obtenidos a partir de la información suministrada principalmente por las entidades supervisadas, este informe menciona que España contaba con 227 entidades de seguros al 31 de diciembre de 2017, asimismo detalla lo siguiente:

“En 2017, el segundo año de Solvencia II, el sector asegurador ha mantenido un nivel sólido de solvencia sectorial y ha continuado avanzando en el desarrollo de los requerimientos de sistema de gobierno y transparencia. En relación con el entorno macroeconómico, durante el año 2017 los indicadores muestran un marco positivo para la evolución, no obstante, el persistente entorno de bajos tipos de interés continúa siendo un elemento de presión importante para el sector.”¹³.

Aunado a lo anterior, cuando se tiene una emisión baja en primas, la siniestralidad en estos seguros también presenta un comportamiento decreciente, como se muestra en la Gráfica 1, donde la DGSFP menciona lo siguiente:

“La estadística muestra la evolución anual del ratio de siniestralidad bruta en los seguros de caución en España de 2005 a 2016. A partir del año 2008, con el comienzo de la crisis, la siniestralidad de esta clase de seguros aumentó considerablemente y llegó a superar la ratio de 530% en el año 2013. Desde ese año, no obstante, la siniestralidad bruta de los seguros de caución inició una tendencia decreciente y al final del periodo de estudio el ratio era de aproximadamente el 23%.”¹⁴.

Al comienzo de la crisis española a mediados de 2008, la siniestralidad de los seguros de caución aumentó considerablemente debido a que la crisis afectó al sector constructor principalmente, a tal punto que la siniestralidad de este tipo de seguros llegó a superar la ratio de 530% en el año 2013.

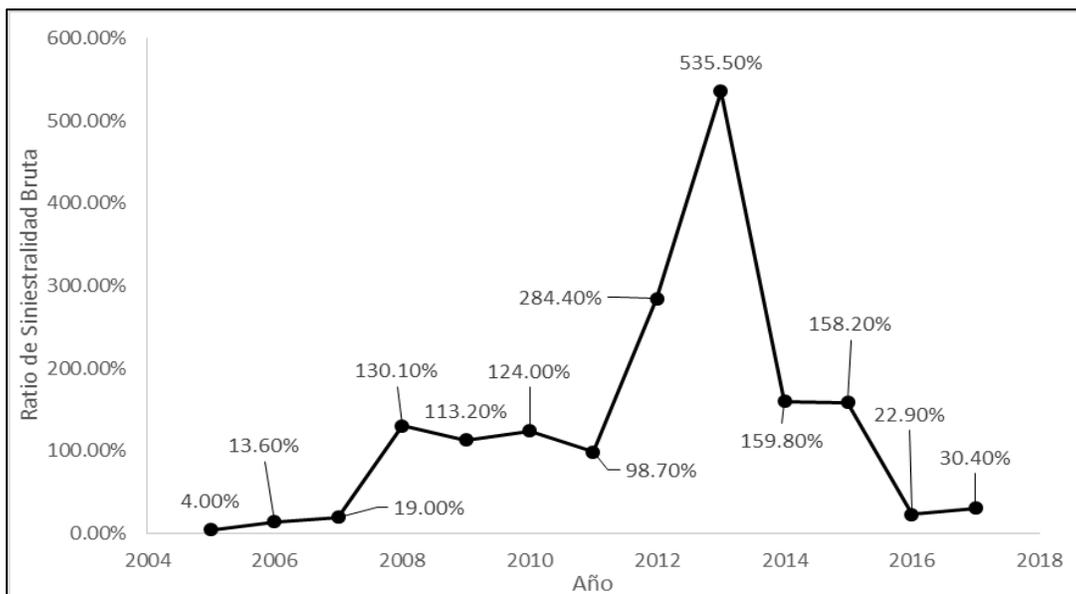
A partir de 2016, hubo un cambio en el ratio de emisión de primas, a causa de algunas operaciones recurrentes emitidas durante ese año, lo que hizo que se desestabilizaran algunas cifras, aun cuando no se tuvieron tantas emisiones de contratos de infraestructura, que es uno de los principales negocios para este seguro.

¹³ Ministerio de Economía, Industria y Competitividad Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. (2017). “Informe 2017 Seguros y Pensiones”. Buenos Aires, Argentina. DGSFP.

¹⁴ Statista. “El portal de estadísticas y estudios de más de 22.500 fuentes”. España. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/649975/siniestralidad-bruta-en-los-seguros-de-caucion-en-espana/>



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Gráfica 1: Evolución anual del ratio de siniestralidad bruta, en los seguros de caución en España de 2005 a 2016.

Fuente: Statista. “El portal de estadísticas y estudios de más de 22.500 fuentes”. España. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/649975/siniestralidad-bruta-en-los-seguros-de-caucion-en-espana/>

Lo que ha aumentado la emisión de primas recientemente fueron las subastas renovables en el sector de la industria eléctrica española, y además se registró una disminución en la siniestralidad debido a que se estabilizó el mercado.

A partir de 2016 la siniestralidad bruta de los seguros de caución inició una tendencia decreciente, aunque en 2017 volvió a aumentar, situándose en torno al 30,5%.¹⁵

¹⁵ Grupo asegurador Avanza. “Caución se dirige hacia un año récord”. (2018). Madrid. Consultado en: <https://www.grupoaseguranza.com/noticias-de-seguros/caucion-dirige-hacia-ano-record>



1.6 El seguro en Latinoamérica

Según estudios realizados por Fundación MAPFRE, que tiene como objetivo ofrecer un análisis del comportamiento de la industria aseguradora de Latinoamérica, donde se abordan los análisis del comportamiento del sector asegurador, desde una perspectiva tanto regional como de cada uno de los mercados que lo integran.

Las primas del mercado asegurador de América Latina y Caribe, a nivel agregado, para el cierre del 2016, mostraron un comportamiento creciente del 1.2% debido al mejor comportamiento de los seguros de vida.

País	No Vida	
	Primas (millones de pesos)	Crecimiento 2015-2016 (%)
Argentina	13.926	-15.3
Bolivia	335	1.4
Brasil	21.453	-2.2
Chile	4.495	2.5
Colombia	5.37	-2.9
Costa Rica	1.013	10.3
Ecuador	1.271	-7.2
El Salvador	405	7.6
Guatemala	663	6
Honduras	276	1.5
México	12.486	-4.1
Nicaragua	166	5.6
Panamá	1.05	-1.5
Paraguay	329	-3.6
Perú	1.975	-5.1
Puerto Rico	11.605	6.8
República Dominicana	720	10.5
Uruguay	792	-7.1
Venezuela	2.007	20.9
Total	80.336	-3.1

Tabla 3: Volumen de Primas en Latinoamérica

Fuente: Fundación MAPFRE. (2017). "EL MERCADO ASEGURADOR LATINOAMERICANO EN 2016". España. Servicio de Estudios de MAPFRE.

El volumen total de primas para los ramos que no incluyen seguros de vida, durante el año de 2016 como se aprecia en la *Tabla 3*, se situó en 80,33 millones de dólares, con un decremento del 3.1% respecto del año anterior, a pesar de todo, es importante recordar que el crecimiento varía cuando localmente se hace la medición para cada uno de los mercados.

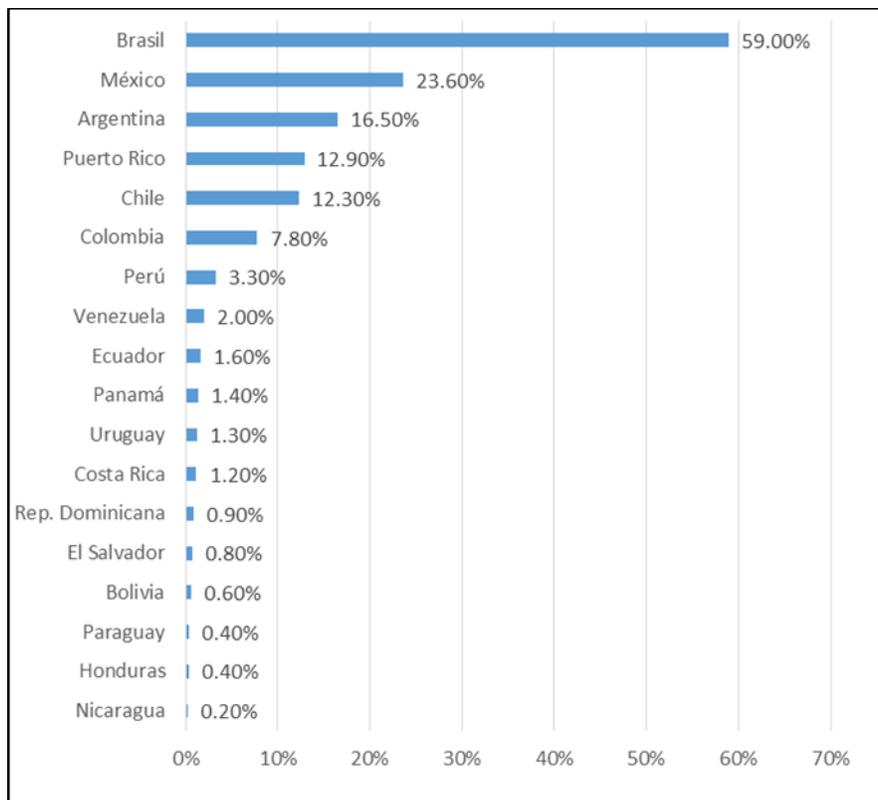


PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Por otro lado, en la *Gráfica 2* se puede observar que Brasil encabezó la emisión de primas en dólares, para el año 2016 en Latinoamérica, por otro lado, en cuanto a crecimiento local, descendió de posición al lugar 9. Y en tercera posición en emisión de primas se situó Argentina.

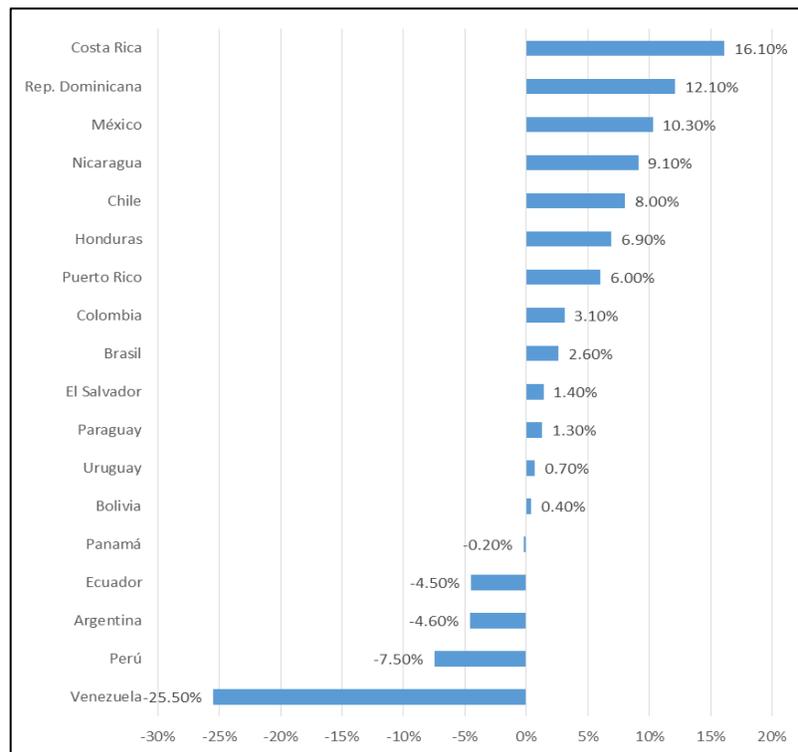
Con respecto al seguro de caución en Brasil, no se analiza la operación, debido a que la normativa de Brasil para el sector no se rige cuidadosamente y no se incluye esta operación como tal, puesto que lo manejan como un contrato de garantía. El siguiente en la escala por primas en dólares es México, donde su situación se analizará más adelante.



Gráfica 2: Porcentaje de primas emitidas 2016.

Fuente: Fundación MAPFRE. (2017). "El mercado asegurador Latinoamericano en 2016". España. Servicio de Estudios de MAPFRE

Como se puede observar en la *Gráfica 3*, en concordancia con la *Tabla 3*, aun cuando el crecimiento en el sector asegurador localmente varíe, ya sea que haya disminuido o aumentado con respecto del año anterior, se debe recordar que la situación regional cambia por los factores que cada país tiene, como la economía, la zona geográfica, la moneda, la situación social actual, la política, la demografía, etc.



Gráfica 3: Crecimiento real del sector asegurador en 2016. Fundación MAPFRE. (2017). “El mercado asegurador Latinoamericano en 2016”. España. Servicio de Estudios de MAPFRE.

Al realizar una comparación del documento mencionado en el párrafo anterior con la investigación de Fundación MAPFRE¹⁶ (*Tabla 1*) se puede observar que Argentina encabeza la emisión de primas en Latinoamérica, y que su economía disminuyó durante 2016 un 2.3% en términos reales; si se analiza la disminución de la oferta, se explica por la menor producción de bienes, debido a los inicios de la crisis financiera que en 2018 enfrentó.

A continuación, se analizará la situación del sector asegurador argentino, ya que en el porcentaje de primas emitidas se encuentra en 3er lugar, esto debido a que Brasil no cuenta con el seguro de caución y opera independiente a otro tipo de seguro.

El sector asegurador argentino está regulado mediante la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN) el cual es un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Hacienda (el Ministerio de Hacienda asiste al presidente de la nación argentina y al jefe de gabinete de ministros en todo lo inherente a la política económica, presupuestaria y financiera, a la administración de las finanzas públicas, a las relaciones económicas, financieras y fiscales).

¹⁶ Fundación MAPFRE. (2017). “EL MERCADO ASEGURADOR LATINOAMERICANO EN 2016”. España. Servicio de Estudios de MAPFRE.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



La SSN publica periódicamente información sobre el sector asegurador, entre la información que publica se encuentra el documento denominado: “*EVOLUCIÓN DEL MERCADO ASEGURADOR*”, donde la mayor parte de la información se extrae de los balances anuales al 30 de junio de cada año, agregándose también datos provenientes de otras fuentes de esta misma Superintendencia. Su función es proteger los derechos de los asegurados mediante la supervisión y regulación del mercado asegurador.

En la historia de crisis financieras que ha tenido Argentina, la solvencia fue ignorada por las compañías de seguros, debido a que cumplieron estrictamente con los requisitos de capital mínimo; como resultado de esto el mercado asegurador se volvió más vulnerable por la elevada proporción de títulos públicos en sus activos, por lo que con la Ley 25.561 (ley de emergencia pública y de reforma del régimen cambiario).

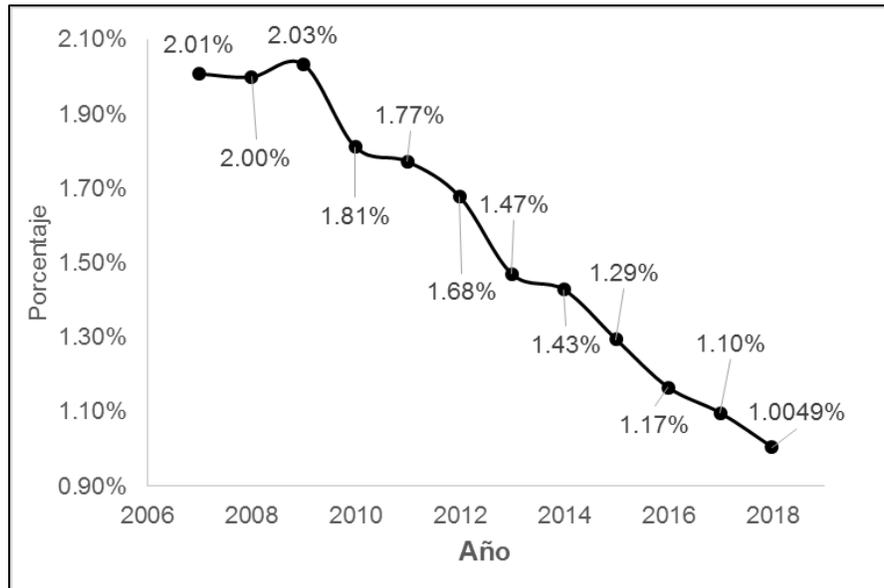
El Decreto 214/02 (sobre reordenamiento del sistema financiero) y las normas reglamentarias derivadas, estableció medidas que afectaron la operación del mercado asegurador argentino.

Es aquí donde se le autorizó a la SSN la intervención y el manejo de los procesos de regularización y saneamiento de las compañías, debido a que en la década de 1990 muchos aseguradores locales vendieron sus compañías a grupos extranjeros, desde el año 2002 los grupos nacionales argentinos fueron los que adquirieron empresas extranjeras.

El seguro de caución comenzó su operación con la publicación del decreto 7607/61 en 1961, donde se autoriza el empleo de este tipo de seguros para su uso en obras y suministros públicos, de esta manera se pueden garantizar contratos tanto públicos como privados, operaciones de comercio exterior, u otros negocios.

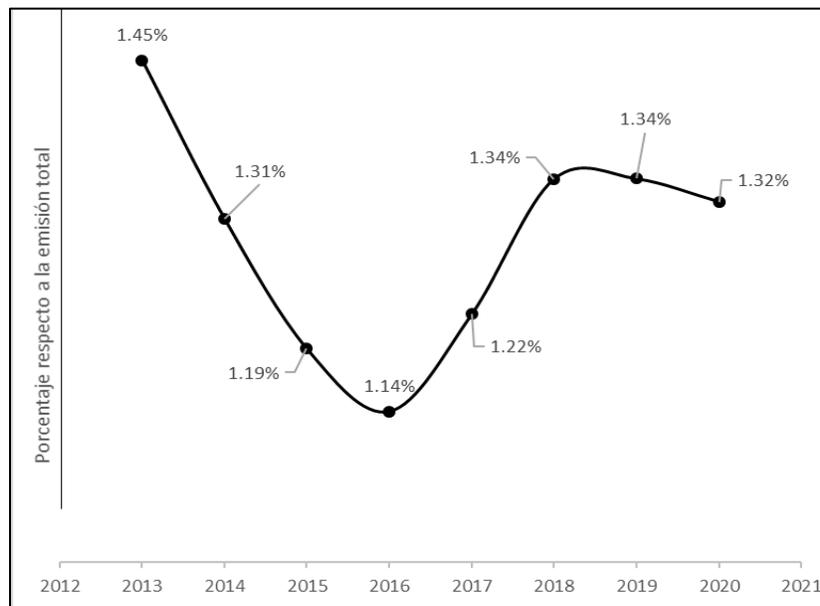
A pesar de su situación económica actual y de las crisis que han pasado por Argentina, el sector asegurador sigue teniendo una alta producción en primas, entre las que se encuentran primas correspondientes al seguro de caución, donde para el año 2018, su emisión en pesos argentinos fue de 3.210, que equivale a 217 millones de dólares americanos, y que representa el 29.9% del total del mercado.

Acorde con la información anual publicada al cierre de junio y al cierre de diciembre por la SSN, se observa la evolución del porcentaje de primas emitidas de los seguros de caución en Argentina, esto es lo que se representa en la *Gráfica 4*.



Gráfica 4: Porcentaje de primas emitidas del seguro de caución. (Adaptación). Fuente: SSN. (Marzo, 2018). "Evolución del Mercado Asegurador Periodo de julio 2007-junio 2017". Buenos Aires, Argentina.

El porcentaje de primas emitidas en el periodo al cierre diciembre de 2016 presentó una tendencia decreciente para este tipo de seguro. Al revisar los datos al cierre de diciembre de cada año, se observa un comportamiento estable y no decreciente, debido a la composición de su cartera aseguradora con respecto a la participación total del mercado. (Ref. Gráfica 5).



Gráfica 5: Participación del seguro de caución. (Adaptación). Fuente: SSN. (2020). "Boletín Estadístico N°134, 1° Trimestre de 2020". Buenos Aires, Argentina. Número: IF-2020-59392632-APN-GEYE#SSN



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Lo anterior recae en la importancia de la comparación de las cifras en diferentes periodos, ya que se puede observar el contraste de las cifras al cierre de junio y diciembre, lo que tiene como ventaja observar los avances a la mitad del año calendario correspondiente al período fiscal y las cifras al cierre. quede lo que se puede concluir que:

Debido al comportamiento de este tipo de seguros, considerando las cifras al cierre de marzo de 2020, pudiendo recaer en la cancelación o término de los contratos que se hubieran tenido para el cierre de diciembre; además, al ser el mes de junio el periodo de pago de impuestos en Argentina, esto pudiera desestabilizar el mercado asegurador, por lo que al cierre de junio es posible visualizar el comportamiento real del seguro, y al cierre de diciembre, el comportamiento general del seguro.



1.7 El seguro en México

El sector asegurador y el afianzador en México están regulados por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), que es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)¹⁷.

La CNSF está encargada de supervisar que la operación de estos sectores se apegue al marco normativo, donde se debe preservar la solvencia y estabilidad financiera de las instituciones de seguros y fianzas, para garantizar los intereses del público usuario, así como promover su sano desarrollo con el propósito de extender la cobertura de sus servicios a la mayor parte posible de la población.

La CNSF se apoya de normas aplicables para poder llevar a cabo sus funciones, es por esto que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de abril de 2013 la “Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas (LISF)”, actualizada el 22 de junio de 2018, propuesta por la CNSF, donde de acuerdo a lo dispuesto en su artículo 1 tiene por objeto regular la organización, operación y funcionamiento de las Instituciones de Seguros, Instituciones de Fianzas y Sociedades Mutualistas de Seguros; así como las actividades y operaciones que las mismas podrán realizar, en protección de los intereses del público usuario de estos servicios financieros.

Además, la CNSF publicó la Circular Única de Seguros y Fianzas (en adelante CUSF) el 19 de diciembre de 2014, el objetivo de ésta es compilar en un solo instrumento jurídico las disposiciones derivadas de la LISF, con la sistematización de su integración y la homologación de la terminología utilizada, a fin de brindar certeza jurídica.

En cuanto al marco normativo, las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, instituciones de fianzas y demás personas y entidades objeto de la inspección y vigilancia de la CNSF, deberán sujetarse a la LISF y a la CUSF en el desarrollo de sus operaciones. El 4 de abril de 2015 entró en vigor la LISF y al año siguiente la CUSF, lo que implicó cambios en el sector asegurador y afianzador de México, entre los que destacan:

- Un nuevo marco de regulación denominado “Solvencia II”. Ideado por la Comunidad Económica Europea para la regulación de las compañías aseguradoras, afianzadoras y sociedades mutualistas de seguros, que, en general, consiste en una mejor forma de identificar, administrar y valorar sus riesgos y obligaciones. Solvencia II se basa en tres pilares fundamentales:

¹⁷ La Secretaría de Hacienda y Crédito Público tiene como misión proponer, dirigir y controlar la política del Gobierno Federal en materia financiera, fiscal, de gasto, de ingresos y deuda pública



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



- 1) Pilar I (Disciplina regulatoria): Se refiere a requerimientos cuantitativos, donde se establecen lineamientos en las bases y procedimientos para estimar reservas técnicas y para estimar requerimientos de capital.
El objetivo es determinar el balance económico (tanto los activos como los pasivos deben ser valuados a valor mercado) enfocado a los distintos tipos de riesgos asociados al mercado asegurador y afianzador mexicano.
- 2) Pilar II (Disciplina propia): Se refiere a requerimientos cualitativos, donde se establecen lineamientos en las bases y procedimientos de gobierno corporativo. El objetivo es definir normas de gestión y principios asociados a:
 - Auditoría Interna
 - Contratación de servicios con terceros
 - Función Actuarial
 - Administración de Riesgos y
 - Contraloría Interna
- 3) Pilar III (Disciplina de mercado): Se refiere a requerimientos sobre la revelación y transparencia de la información para difundir la información a terceros a efectos de supervisión (la información proporcionada a auditores, autoridades y al mercado).
 - Las instituciones tendrán la posibilidad de diseñar, proponer y aplicar modelos propios para calcular el requerimiento de capital, así como para calcular las reservas que por ley le corresponden.
 - La incorporación del seguro de caución como nuevo ramo dentro de la operación de daños propicia la oportunidad para que las instituciones de seguros, que tengan autorizado el ramo de caución, también obtengan autorización para emitir pólizas similares a las de fianzas, y que las afianzadoras puedan operar el ramo de caución de igual manera que las aseguradoras.
 - Forjar un criterio técnico actuarial más fortalecido, para la constitución de reservas, así como para las metodologías de los modelos propios para su cálculo y para el requerimiento de capital de solvencia (RCS).
 - Conocer la mejor estimación de todos los riesgos y, por lo tanto, que se promueva mayor calidad de los activos para cubrir el RCS, y, que, a su vez se permita una ampliación de los mecanismos de transferencia de riesgo.

Respecto a la situación del sector asegurador y afianzador en México, dentro del Boletín de Prensa publicado por la CNSF, se presentan cifras al 31 de agosto de 2018. Al cierre de junio de 2018, el sector asegurador y afianzador mexicano se conformaba con 112 instituciones, de las cuales 95 eran instituciones de seguros y



16 de fianzas, y las primas emitidas para este cierre tuvieron un ascenso a 281,630 millones de pesos respecto del cierre del primer trimestre de 2018.

De los 281,630 millones de pesos antes mencionados, el 98.5% corresponde al seguro directo, por lo que las primas (directas) crecieron un 3% durante el primer trimestre de 2018, respecto del mismo periodo del 2017, además, se registró un crecimiento del 7.2% respecto del cierre del segundo trimestre del 2017. Por otra parte, entre el cierre de diciembre de 2017 el de junio 2018 únicamente se tuvo un crecimiento cerca del 0.50%, comportamiento que se puede observar en la *Gráfica 6*.



Gráfica 6: “Crecimiento real anual- Prima directa de Seguros”. (Adaptación)

Fuente: CNSF.(2018). Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>

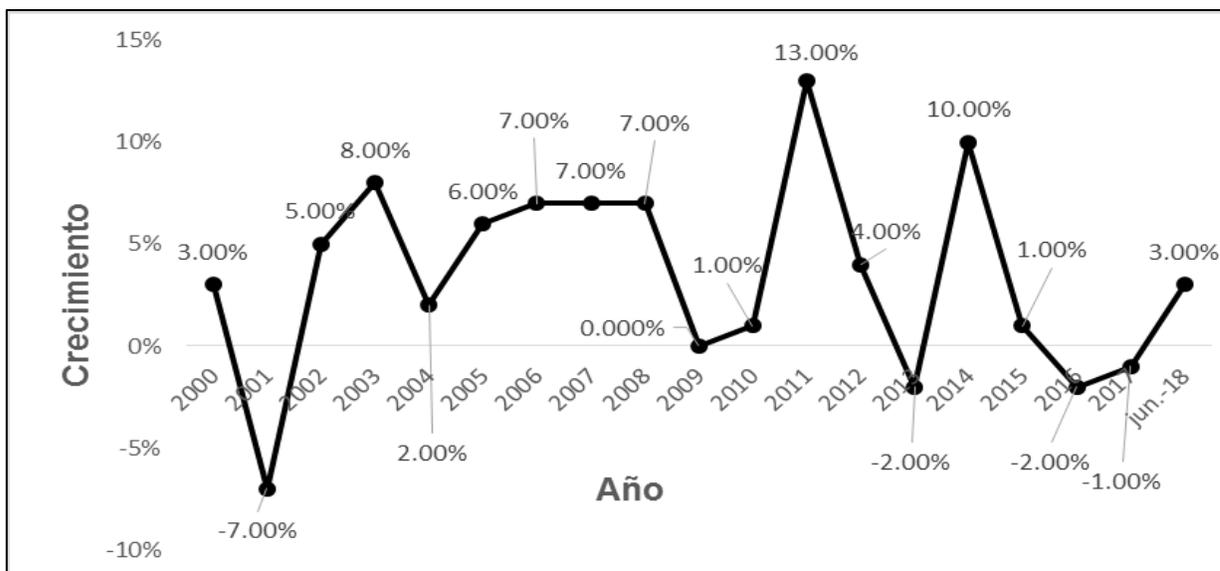
De la misma manera para el sector afianzador, al concluir el segundo trimestre de 2018, el total de primas ascendió a 5,724 millones de pesos, de los cuales el 91.4% correspondió a fianzas directas, que reportaron un incremento anual del 2.8%, respecto del mismo periodo del año anterior; mientras que para los ramos fianzas de fidelidad y fianzas judiciales hubo un decremento del 4.9% y 13.8% real, en relación con el mismo periodo del 2017.

En cuanto al crecimiento en el sector, según datos mostrados en el documento “*Síntesis de coyuntura*”¹⁸, se tiene para el cierre de junio de 2018 un crecimiento del 1.85% respecto del cierre de diciembre de 2017, como se aprecia en la *Gráfica 7*.

¹⁸ Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Gráfica 7: Crecimiento real anual- Prima directa de Fianzas”. (Adaptación)

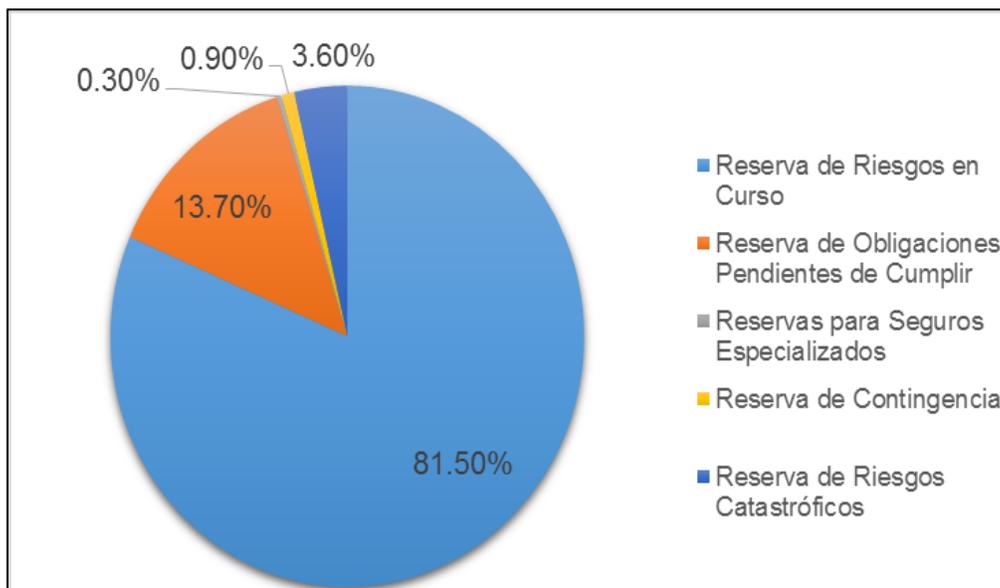
Fuente: CNSF. (2018). Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>

Asimismo, al cierre de junio de 2018 el sector de seguros y fianzas tuvo una utilidad técnica de 13,850 millones de pesos, que equivale al 4.9% de las primas emitidas.

La composición de cartera del sector asegurador, con cifras al cierre de junio de 2018, es la siguiente: Vida, 41.2%; Automóviles, 19.5%; Daños sin Automóviles, 17.6%; Accidentes y Enfermedades, 15.4%; y Pensiones, 4.4%. De esta forma, los seguros de Vida, Pensiones y Accidentes y Enfermedades representan el 61.0% de la cartera total de seguros y fianzas, mientras que los seguros de Daños el 37.1% y el 1.9% restante corresponde al sector afianzador.¹⁹

Para las reservas técnicas, al cierre de junio de 2018, en el sector asegurador sumaron 1,179,352 millones de pesos, lo que conlleva a un crecimiento real del 2.8% respecto del cierre de diciembre de 2017. La distribución de la participación de los diversos tipos de reservas se muestra en la *Gráfica 8*.

¹⁹ Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2018). “*BOLETÍN DE ANÁLISIS SECTORIAL SEGUROS Y FIANZAS (cifras a junio de 2018)*”. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cnsf/documentos/boletin-de-analisis-sectorial-23209?idiom=es>



Gráfica 8. "Reservas Técnicas Junio 2018". (-Adaptación.

Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2018). "BOLETÍN DE ANÁLISIS SECTORIAL SEGUROS Y FIANZAS (cifras a junio de 2018)". México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cnsf/documentos/boletin-de-analisis-sectorial-23209?idiom=es>

Con lo anterior, se puede observar que la situación en México es de crecimiento en el sector asegurador, debido a que el porcentaje de crecimiento de primas fue de poco más del 1.8% del periodo corto de diciembre de 2017 a junio de 2018 lo que implica que también se registre un crecimiento en la constitución de reservas, por lo que en este sector se tiene una oportunidad para crecer.

Ahora bien, debido a la relación con los seguros de crédito, resulta conveniente analizar la situación de este tipo de seguros. Durante el ejercicio 2016, según el "Sistema Estadístico del ramo de Crédito" publicado por la CNSF, se emitieron un total 2,561 pólizas, de las cuales 639 se encontraban en moneda nacional, donde el monto total de primas en millones de pesos fue de 1,126.

Por otro lado, hubo un total de 3,039 siniestros, con un monto total de 643.5 millones de pesos, de los cuales se pagaron 606.77 millones.²⁰ En cuestión de primas emitidas, la operación de crédito presentó una emisión de 1,105 millones de pesos al cierre de 2017, lo que representó un decremento del 1.87% con respecto del año anterior.

Considerando además la *Tabla 4*, se puede observar que la emisión de las primas por el tipo de crédito tuvo una disminución en poco más de 21 millones de pesos, afectando principalmente la emisión por tipos de créditos de exportación, por lo que si se consideran los seguros de crédito, se están presentando situaciones que

²⁰ Dirección General de Desarrollo e Investigación. "DATOS ABIERTOS". Consultado el 20 de octubre de 2018. Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



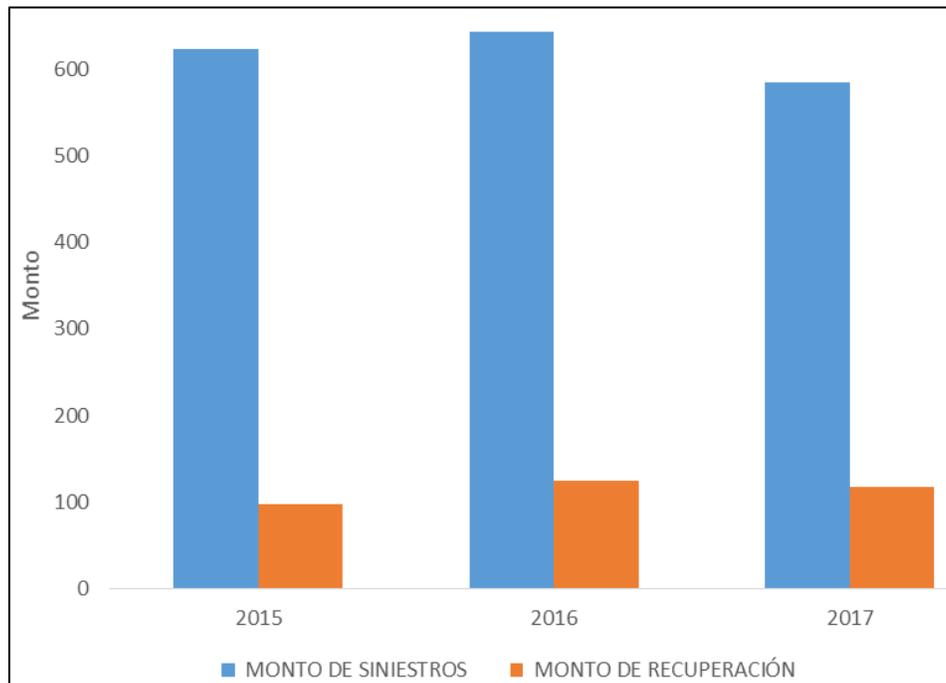
podieran afectar la productividad, y tener un descenso en esta operación, situación que puede beneficiar al seguro de caución debido a que tiene ciertas consideraciones que impactan de manera directa la operación, por lo que se tendría una “corrección” a alguna situación que pudiera derivar en la disminución de la prima que se presenta.

Prima Emitida por Tipo de Crédito	Moneda Extranjera	Moneda Nacional	Moneda No Disponible	Total general
Exportación	124,699,929.31	2,500,000.00	-	127,199,929.31
Interno	145,661,727.66	404,734,157.72	-	550,395,885.38
Mixto	143,742,197.72	79,772,365.50	-	223,514,563.22
No Disponible	-	-	38,951,511.86	38,951,511.86
2015	414,103,854.69	487,006,523.22	38,951,511.86	940,061,889.77
Exportación	159,739,589.67	500,000.00	-	159,239,589.67
Interno	186,231,744.77	483,798,861.01	-	670,030,605.78
Mixto	194,668,877.07	102,331,827.01	-	297,000,704.08
No Disponible	-	-	230,505.80	230,505.80
2016	540,640,211.51	585,630,688.02	230,505.80	1,126,040,393.73
Exportación	127,930,869.00	144,000.00	133,626.00	128,208,495.00
Interno	187,613,362.00	456,135,957.00	389,938.00	644,139,257.00
Mixto	225,586,231.00	105,241,425.00	-	330,827,656.00
No Disponible	-	-	1,843,980.00	1,843,980.00
2017	541,130,462.00	561,521,382.00	2,367,544.00	1,105,019,388.00

Tabla 4: “Información estadística-Crédito/ emisión”. (Adaptación).
Fuente: CNSF. (2018). Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>

Además, como se puede observar en la *Gráfica 9* de la siniestralidad de la operación de crédito, la proporción de lo que se recupera, es mucho menor a la siniestralidad total que se presenta, por lo que se puede suponer que el decremento fue resultado de una menor emisión respecto a los créditos de exportación que son otorgados en moneda extranjera, además de que se emitió un monto menor de prima en créditos en moneda nacional e incluso para créditos en moneda sin especificación en la información estadística.²¹

²¹Dirección General de Desarrollo e Investigación. “DATOS ABIERTOS /Información estadística-Crédito”. Consultado el 20 de octubre de 2018. Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>



Gráfica 9: “Información estadística-Crédito/ siniestros”. (Adaptación). Fuente: CNSF. (2018). Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>

En cuanto al seguro de caución, como se trata de una operación nueva, hasta 2016 no se tenía registro de alguna institución que tuviera en operación este tipo de seguros.

El 23 de mayo de 2017, se emitió en el Diario Oficial de la Federación (DOF²²) el oficio mediante el cual se autoriza a Aseguradora Insurgentes, S.A. de C.V., para operar como institución de seguros en el ramo de caución, el 12 de junio de 2017, el Oficio mediante el cual se autorizó a “Chubb Fianzas Monterrey, Aseguradora de Caución, S.A.,” para organizarse y operar como institución de seguros, es decir, que la afianzadora “Chubb Fianzas” pasó a ser aseguradora de caución y, a su vez, se le otorgó la autorización para comenzar a operar.

Adicionalmente, el 13 de febrero de 2018 se publicó en el DOF la fusión de Chubb Fianzas con ACE Fianzas Monterrey, S.A. quedando Chubb Fianzas Monterrey, Aseguradora de Caución, S.A. como fusionante subsistente.

El 23 de junio de 2017, también se dió a conocer de la misma manera en el DOF la autorización Sofimex, Institución de Garantías, S.A., para operar como institución de seguros en el ramo de caución, así como también en julio de 2017 se dio a

²² El Diario Oficial de la Federación es el órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, que tiene la función de publicar en el territorio nacional: leyes, reglamentos, acuerdos, circulares, órdenes y demás actos expedidos por los poderes de la Federación, a fin de que éstos sean observados y aplicados debidamente en sus respectivos ámbitos de competencia



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



conocer la autorización para Dorama, Institución de Garantías, S.A., y para septiembre de 2017 se autorizó a Fianzas y Caucciones Atlas, S.A., De igual manera, el 9 de julio de 2018 se publicó en el DOF, el oficio mediante el cual se autorizó a “Fianzas Guardianas Inbursa, S.A., Grupo Financiero Inbursa”, para organizarse y operar como institución de seguros en el ramo de caución.

De lo anterior se observa que se tienen 6 instituciones al cierre de 2019, autorizadas para operar en el ramo de caución, lo que da un indicio que el sector asegurador en el ramo de caución reporta un crecimiento, debido a que se tienen los primeros registros de instituciones que tienen esta operación, y la transición para que las afianzadoras se conviertan a aseguradoras de caución es un hecho, lo que se refleja en el crecimiento en la emisión de primas de este tipo de seguros.

Como complemento a lo anterior en la FES²³ al cierre de 2019, se presenta que hubo un total de prima emitida de este tipo de seguros por poco más de 429 millones de pesos, que a comparación del cierre de 2018²⁴ (que contaba únicamente con 97 millones de pesos de prima emitida) representa un crecimiento de poco más del 440%. Considerando que no se tienen registrados siniestros en ninguna de las FES anteriormente mencionadas.

²³ Información considerada para el año 2019. Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/EntidadesSupervisadas/InstitucionesSociedadesMutualistas/Paginas/InformacionConsolidada.aspx>
Fecha de consulta: junio 2020.

²⁴ Información considerada para el año 2018. Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/EntidadesSupervisadas/InstitucionesSociedadesMutualistas/Paginas/InformacionConsolidada.aspx>
Fecha de consulta: junio 2020.



Capítulo 2. Generalidades en la valuación de Reservas Técnicas

Uno de los principales objetivos de la supervisión y regulación sobre las operaciones de seguros y fianzas, es debido a la naturaleza misma del negocio, dado que sus operaciones se basan en el cumplimiento por parte de las aseguradoras de las obligaciones contraídas con los asegurados. En resumen, consiste en hacer frente a lo que en un futuro los asegurados podrían llegar a reclamar.

Para tal fin, las instituciones deben de tener capital suficiente, ya que el objetivo de las reservas técnicas es obtener este recurso necesario, puesto que es el principal medio que tienen las aseguradoras para hacer frente a sus obligaciones futuras que son representadas por los pasivos de la institución.

Las reservas técnicas se definen como el monto que sirve para el pago de las obligaciones futuras de una institución, derivado de los contratos que se suscriben, aquellas obligaciones pendientes de pago, pensiones, suministros para contingencias (en fianzas), o bien, para el riesgo cubierto en algún fenómeno catastrófico.

El concepto de reserva se maneja de manera similar para seguros y para fianzas; en seguros, se parte de la idea de una prima de tarifa equivalente al valor que se espera por el riesgo suscrito, mientras que, para fianzas, existe algo denominado “Prima de Reserva”, que corresponde al valor de la siniestralidad esperada.

Aunado a lo anterior, a la entrada en vigor del nuevo marco de Solvencia II, se añadió el cálculo de un Margen de Riesgo (MR), que corresponde al costo del capital que por regulación se tiene durante el periodo en el que las obligaciones siguen vigentes, que conlleva los efectos producidos por la caducidad, vencimientos, retraso con las reclamaciones, ajustes que puedan llegar a reportarse, salvamentos y recuperaciones, este margen es un valor agregado que debe garantizar que el monto de las reservas técnicas sea el que la institución requiera para asumir su obligación ante los asegurados.

El margen de riesgo se calcula al determinar el Costo Neto de Capital que corresponde a los Fondos Propios Admisibles requeridos para respaldar el Requerimiento de Capital de Solvencia (RCS), que consiste en estimar las obligaciones futuras de la compañía de seguros con un nivel de seguridad del 99.5%, donde se consideran cuatro tipos de riesgos para la institución, el riesgo técnico o de suscripción, riesgo financiero o de mercado, riesgo de contraparte y riesgo operacional, la definición de estos conceptos se muestra en el glosario del presente trabajo).



2.1 Reservas Técnicas para seguros

2.1.1 Reserva de Riesgos en Curso

La reserva de riesgos en curso (RRC), conforme al artículo 217 fracción I de la LISF, tiene como propósito cubrir el valor esperado de las obligaciones futuras, derivadas del pago de siniestros, beneficios, valores garantizados, dividendos, gastos de adquisición y administración, así como cualquier otra obligación futura derivada de los contratos de seguro.

El modelo de valuación de la RRC que se considerará para la generación de esta propuesta será la que se encuentra en la normativa, la cual recaba lo establecido en el capítulo 5 de la CUSF, en los estándares de práctica actuarial²⁵ aplicables a los seguros de daños y en fianzas (se pueden encontrar en los capítulos 4.3 y 5.17 y anexos 4.3.1-a, 4.3.1-b, 4.3.1-c, 4.3.1-d de la CUSF), y en el comportamiento del riesgo durante la vigencia de las pólizas.

Los principales elementos a considerar para la constitución de esta reserva son los principios establecidos en la normativa, en específico el artículo 218, inciso e) de la LISF precisa que el monto de las reservas técnicas para seguros es igual a la suma de la mejor estimación (en adelante BEL, por sus siglas en inglés) y de un margen de riesgo (MR), los cuales deberán calcularse por separado, es decir:

$$RRC = BEL + MR$$

Donde el BEL es igual al valor esperado de los flujos futuros, con base en las curvas de tasas de interés libres de riesgo de mercado, dadas a conocer por la CNSF.

Además, la LISF señala que en el caso de que la institución de seguros que no cuente con la suficiente experiencia (mínima de 5 años), existe el Método Estatutario, el cual servirá de base para que la institución de seguros calcule y registre contablemente las reservas técnicas, en caso de no contar con un método propio, o en caso de que el método actuarial empleado no refleje adecuadamente el nivel que corresponde al valor medio de los flujos de obligaciones futuras.

Actuarialmente, la RRC para seguros de corto y largo plazo (obligaciones que adquiere la compañía bajo el ramo de seguro de caución, por un tiempo mayor a un año), corresponde al valor presente de los flujos de obligaciones, conformados por los egresos: el pago de las reclamaciones, gastos de administración, costos de adquisición, dividendos, rescates y gastos de ajuste que pudiesen darse, menos los ingresos futuros: las primas (cobradas al asegurado), recuperaciones y/o salvamentos.

²⁵ Los Estándares de Práctica Actuarial dan un marco de referencia y sirven como guía de la conducta que el actuario debe asumir en el desempeño cotidiano de su actividad profesional, debido a que son los adoptados por el Colegio Nacional de Actuarios (CONAC).



Cada uno de los componentes de la RRC debe estar sustentado en un modelo, por lo que es necesario el análisis sobre la mejor manera de calcularlos, que siempre se base en su valor de mercado. Asimismo, en el estándar de práctica actuarial N°2, se menciona que la valuación de la RRC puede fundamentarse en las primas de riesgo establecidas por el mercado internacional de reaseguro, cuando no existe información confiable, homogénea y suficiente.

La metodología empleada para el cálculo de la Reserva de Riesgos en Curso para instituciones que no cuentan con un método propio o bien que no tienen experiencia suficiente para que la información sea confiable es el “Método Estatutario” contenido en el capítulo 5.3. de la CUSF (se encuentra para su consulta en el anexo *Método Estatutario*).

En dicho método estatutario, tratándose de seguros de la operación de daños, la RRC será la suma del mejor estimador “BEL” más el margen de riesgo (MR). Para obtener el BEL, se multiplicará la prima de tarifa no devengada de cada póliza en vigor por el índice de siniestralidad última total, más el porcentaje de gastos de administración, y al resultado se le sumará el margen de riesgo (MR). Es decir:

$$RRC = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha) + MR$$

Donde:

$$BEL = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha)$$

$PTND$:	Prima de Tarifa No Devengada
FS_{BEL}^{RRC} :	Índice de siniestralidad última total
α :	Porcentaje de gastos de administración

El MR, que aparece en la regulación y surge con el nuevo esquema de Solvencia II, se debe calcular por separado por cada ramo y tipo de seguro, será la cantidad que resulte de multiplicar la tasa de costo neto de capital (R), por la base de capital ($BC_{RRC,i}$), por la duración ($DU_{RRC,i}$), es decir:

$$MR_{RRC,i} = R \cdot BC_{RRC,i} \cdot DU_{RRC,i}$$

Si bien, en la disposición 5.3.2. de la CUSF se menciona que la RRC será la que se obtenga de multiplicar la prima de tarifa no devengada de cada póliza en vigor por el índice de siniestralidad última total (FS_{BEL}^{RRC}) más el porcentaje de gastos de administración (α), y al resultado se le sumará el margen de riesgo, al tomar en cuenta la particularidad en seguros de caución, como se menciona en la fracción II de la disposición 5.3.2. que a letra dice:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



“En los casos en que el riesgo no disminuya proporcionalmente en el tiempo o no mantenga proporcionalidad respecto de la prima, la Comisión asignará, caso por caso, un criterio específico para definir la forma en que deberá realizarse el devengamiento de obligaciones, dependiendo de las características de cada riesgo.”

Para el cálculo del BEL de la RRC en los seguros de caución se pueden tener distintos enfoques para la prima de tarifa no devengada mencionada en el método estatutario, por el devengamiento de las obligaciones.

Asimismo, el artículo 156 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro, menciona que la vigencia del contrato de este seguro será determinada en la póliza, la cual no podrá fijar un plazo superior a diez años, en cambio, podrá establecerse que se prorrogue una o más veces por un período no superior a un año cada vez.

Igualmente, la disposición 16.1.3 de la CUSF menciona lo siguiente:

“Los seguros de caución a que se refiere la fracción XII del artículo 27 de la LISF, cubrirán el pago de una indemnización al asegurado a título de resarcimiento o penalidad por los daños patrimoniales sufridos, dentro de los límites previstos en el contrato de seguro, al producirse las circunstancias acordadas en relación con el incumplimiento por el contratante del seguro de sus obligaciones legales o contractuales, excluyendo las obligaciones relacionadas con contratos de naturaleza financiera. En este ramo, todo pago hecho por la Institución de Seguros deberá serle reembolsado por el contratante del seguro, para lo cual la Institución de Seguros podrá solicitar las garantías de recuperación que considere convenientes.”

En cuanto al seguro de caución, se debe tomar en cuenta que el comportamiento no es el mismo que con cualquier otra obligación, de manera técnica se trata de un seguro donde se podrían tener pólizas con vigencia mayor a un año, movimientos de prórrogas sin que necesariamente aumenten el riesgo, que existen garantías de recuperación, y que el riesgo no se comporta proporcionalmente con el tiempo.

En resumen, la reserva de riesgos en curso para seguros se construye con base en la prima de tarifa, teniendo su particularidad en el devengamiento de las obligaciones, dependiendo del riesgo que se trate, tanto para el cálculo del BEL como para el cálculo del Margen de Riesgo. Además, en el Estándar de Práctica Actuarial N°2, se menciona que la valuación de la reserva de riesgos en curso puede fundamentarse en las primas de riesgo establecidas por el mercado internacional de reaseguro, cuando no existe información confiable, homogénea y suficiente.



2.1.2 Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir

La reserva para obligaciones pendientes de cumplir (ROPC), conforme al artículo 217 fracción II de la LISF, tendrá como propósito cubrir el valor esperado de siniestros, beneficios, valores garantizados o dividendos, una vez ocurrida la eventualidad prevista en el contrato de seguro.

Lo anterior hace referencia a obligaciones por pólizas vencidas y siniestros ocurridos pendientes de pago, dividendos y repartos periódicos de utilidades, obligaciones por siniestros ocurridos y no reportados, así como por los gastos de ajuste asignados a los siniestros, y por dividendos o indemnizaciones de los asegurados o sus beneficiarios.

Debido a que el propósito de este trabajo está enfocado en la RRC, no se ahondará mucho al respecto de esta reserva en particular, a pesar de esto, se harán ciertas precisiones, que podrían resultar útiles debido al tipo del seguro del que se está hablando.

Los principales elementos por considerar para la constitución de esta reserva, de igual manera que en la RRC, son los principios establecidos en la normativa, el artículo 218, inciso e) de la LISF, precisa que el monto de las reservas técnicas para seguros será:

$$ROPC = BEL + MR$$

La metodología empleada para el cálculo de la ROPC para instituciones que no cuentan con un método propio o bien que no tienen experiencia suficiente para que la información sea confiable es el “Método Estatutario” contenido en el capítulo 5.3. de la CUSF (se encuentra para su consulta en el anexo *Método Estatutario*).

En dicho método estatutario, tratándose de seguros de la operación de daños, la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro (RSO_{NR}), será la suma del mejor estimador “BEL” más el margen de riesgo (MR).

Para obtener el BEL, se multiplicará la prima emitida devengada en cada uno de los últimos cinco años de operación de la Institución que se trate, por el índice de siniestros ocurridos, pero no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste (FS_{BEL}^{SONR}), y por el factor de devengamiento correspondiente a cada año, más el MR. Es decir:

$$RSO_{NR} = \sum_{i=1}^5 (PTD_i \cdot FS_{BEL}^{SONR}) \cdot FD_i^{SONR} + MR$$

Con:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



$$BEL = (PTD \cdot FS_{BEL}^{SONR}) \cdot FD_i^{SONR}$$

- PTD_i : Prima de Tarifa Devengada
 FS_{BEL}^{SONR} : Índice de siniestros ocurridos, pero no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste.
 FD_i^{SONR} : Factor de devengamiento correspondiente a cada año i .

El MR, al igual que en la RRC, resulta de multiplicar la tasa de costo neto de capital (R), por la base de capital de siniestros ocurridos, pero no reportados ($BC_{SONR,i}$), por la duración de siniestros ocurridos, pero no reportados ($DU_{SONR,i}$), es decir:

$$MR_{SONR,i} = R \cdot BC_{SONR,i} \cdot DU_{SONR,i}$$

Además, en los casos en los que el riesgo no disminuya proporcionalmente en el tiempo o no mantenga proporcionalidad respecto de la prima, la CNSF asignará, caso por caso, un criterio específico para definir la forma en que deberá realizarse el devengamiento de obligaciones, dependiendo de las características de cada riesgo.

Al tomar en cuenta la particularidad en seguros de caución, de acuerdo con la fracción II de la disposición 5.3.2. de la CUSF, cuando el riesgo no disminuya proporcionalmente en el tiempo se le asignará un criterio específico para definir el devengamiento de obligaciones, dependiendo de las características de cada riesgo.

Derivado de lo anterior, para el cálculo del BEL de la RSONR en los seguros de caución se pueden tener distintos enfoques para la prima de tarifa devengada mencionada anteriormente. En resumen, la RSONR para seguros se construye con base en la prima no devengada de obligaciones “pasadas”, consideradas una vez ocurrida la eventualidad.



2.1.3 Reserva de Riesgos Catastróficos

De acuerdo con lo establecido en la disposición 5.6.2 de la CUSF²⁶, las instituciones de seguros autorizadas para practicar en la operación de daños, en los ramos de crédito y de caución, deberán constituir e incrementar una “reserva de riesgos catastróficos del seguro de crédito” y una “reserva de riesgos catastróficos del seguro de caución”.

La reserva catastrófica para los seguros de caución y para los seguros de crédito, se constituye con una aportación anual, al cierre de cada ejercicio, la cual se debe calcular como el 75% de la diferencia entre la parte retenida de la prima de riesgo devengada y la parte retenida de los siniestros registrados en dicho ejercicio, siempre que la diferencia sea mayor que cero.

Al saldo de dicha reserva, se le deben adicionar los productos financieros (capitalizables mensualmente) de la misma, calculados con base en la tasa efectiva mensual promedio de las emisiones del mes en cuestión, de los Certificados de la Tesorería de la Federación a 28 días y, para la constituida en moneda extranjera, en la media aritmética de la tasa Libor a 30 días.

El saldo de la reserva resultante no deberá superar, al cierre del ejercicio anual del que se trate, su límite máximo, el cual se determinará al cierre de dicho ejercicio de la siguiente manera:

$$Lím = máx\{PML_{prom}, PML_{cierre}\}$$

Donde:

PML_{prom} : Es la PML promedio de los últimos cinco años, es decir:

$$PML_{prom} = \sum_{t=1}^5 PMLR_{Cierre_t}$$

$PMLR_{Cierre_t}$: PML de retención calculada al cierre de cada ejercicio t .

El método para la determinación de la PML, de acuerdo con el Anexo 5.6.2, deberá contener los procedimientos técnicos mediante los que se determinará dicha pérdida, las estadísticas con base en las cuales se realizará la estimación de la pérdida máxima probable, otras hipótesis y consideraciones que se hayan hecho en la elaboración del método y que influyan en los resultados obtenidos, así como también se debe realizar un ejercicio de valuación mediante el cual se exhiban los resultados de la aplicación del método que se somete a registro.

²⁶ Consultar anexo 4.3.3. “Reserva Catastrófica para los seguros de caución”



2.2 Reservas Técnicas para fianzas

Las instituciones afianzadoras en México, según el artículo 220 de la LISF, deben constituir la reserva de fianzas en vigor y la reserva de contingencia de fianzas, que tendrán como propósito, en el caso de la reserva de fianzas en vigor, constituir el monto de recursos suficientes para cubrir el pago de las reclamaciones esperadas derivadas de las responsabilidades por fianzas en vigor y, en el caso de la reserva de contingencia de fianzas, constituir el monto de recursos necesarios para cubrir posibles desviaciones en el pago de las reclamaciones esperadas derivadas de las responsabilidades retenidas por fianzas en vigor.

En el ámbito de fianzas y bajo la normativa mexicana vigente, el concepto conocido como “prima de riesgo” o bien “prima neta”, se le da el nombre de “prima base”, por lo que al considerar que la reserva de fianzas en vigor constituye el monto de recursos suficientes para cubrir el pago de las reclamaciones esperadas que se deriven de las responsabilidades por fianzas en vigor, en tanto las Instituciones se adjudican y hacen líquidas las garantías de recuperación recabadas, esto es en términos de reserva, una reserva análoga a la reserva de riesgos en curso para el caso de la aseguradora, con la diferencia de la recuperación de garantías.

Por tanto, la reserva de fianzas en vigor (RFV) será el monto determinado de la prima base de cada ramo, subramo o tipo de fianzas como el producto del “índice de reclamaciones pagadas” multiplicado por el monto afianzado suscrito.

Dentro de este tipo de reservas se tienen diferentes métodos para su valuación, dependiendo de la vigencia de la fianza, como se menciona en el capítulo 5.15. de la CUSF (anexo Método de Reserva de Fianzas en Vigor):

- Pólizas del ramo de fianzas de fidelidad, o fianzas judiciales que amparen a conductores de vehículos automotores, con vigencia menor o igual a un año, la reserva de fianzas en vigor se calculará como:

$$RFV_{k,i} = [(PR_{k,i}) + (GA_{k,i})] \cdot FD_{i,t}$$

$$\text{con } GA_{k,i} = \alpha_k \cdot MA_i$$

Considerando:

$RFV_{k,i}$:	Reserva de fianzas en vigor para el ramo k de la póliza i .
$PR_{k,i}$:	Prima de reserva de la póliza i , del ramo k .
$FD_{i,t}$:	Factor de devengamiento.
$GA_{k,i}$:	Gasto anual de administración de la póliza i .
α_k :	Porcentaje de gastos de administración, del ramo k .
MA_i :	Monto afianzado suscrito de la póliza i .



- b) Pólizas del ramo de fianzas de fidelidad, o fianzas judiciales que amparen a conductores de vehículos automotores, con vigencia definida, pero mayor a un año. La reserva de cada póliza i , con plazo de vigencia m_i , que se encuentra en el día t del año de vigencia n_i , se calculará como:

$$RFV_{k,n_i+t} = (m_i - n_i)(PR_{k,i} + GA_{k,i})(1.03)^{n_i-1+\frac{t}{365}} + (PR_{k,i} + GA_{k,i})(1.03)^{n_i-1} \cdot FD_{i,t}$$

- c) Para las pólizas de los ramos de fianzas judiciales, fianzas administrativas y fianzas de crédito, el monto de la reserva de fianzas en vigor, en el año de vigencia de la póliza, (vigencia no definida) se determinará como:

$$RFV_{k,i} = PR_{k,i} + GA_{k,i}$$

Para cada caso $PR_{k,i} = \omega_k \cdot MA_i$.

Con ω_k el índice de reclamaciones pagadas del ramo k .

La reserva de fianzas en vigor se calcula con base en una prima de reserva que debe corresponder al costo esperado de las obligaciones por cubrir de las pólizas, donde se aplica el índice de reclamaciones pagadas (que podría considerarse como el análogo al factor de siniestralidad última de la RRC, pero se toman en cuenta montos afianzados suscritos), más un monto de gastos de administración, donde el índice de reclamaciones pagadas dependerá del devengamiento de la obligación de acuerdo con el plazo de éstas (ya que en algunos casos no se conoce el plazo).

Para la prima de reserva se puede hacer una analogía del BEL para la RRC, donde considera un BEL de riesgo, y la parte de los gastos de administración como el BEL de gastos. Además, para las fianzas se acumula un interés asociado al riesgo y al gasto dependiendo de la vigencia de la póliza.



2.3 Mejor estimador para el seguro de caución

La reserva de riesgos en curso involucra al BEL y al MR, dentro del BEL se contempla la parte destinada para cubrir el riesgo (BEL de riesgo), que conlleva la prima de tarifa no devengada, en la que se debe tomar en cuenta que se trata de pólizas con vigencia mayor a un año, que el hecho de una prórroga es común y que no aumenta el riesgo necesariamente; además éste no decrece proporcionalmente con el tiempo, pueden existir garantías de recuperación, lo cual genera flujo de retorno.

La parte destinada para cubrir los gastos esperados (BEL de gastos), el cual se calcularía dependiendo de cada compañía; contemplando, para las secciones siguientes se conformará el mismo BEL de gastos con un porcentaje de gastos del 20% sin pérdida de generalidad, sin embargo se hacen algunas propuestas en la sección indicada.²⁷

Para el tratamiento de los distintos tipos de reservas que se pueden constituir debido a el comportamiento del seguro y a su temporalidad, se proponen tres diferentes tipos de reserva:

1. Reserva tipo A: Para seguros con temporalidad de hasta por un año (vigencia definida, menor o igual a un año);
2. Reserva tipo B: Para seguros con temporalidad mayor a un año (vigencia definida);
3. Reserva tipo C: Para seguros con temporalidad mayor a un año (vigencia indefinida)

²⁷ Revisar Capítulo 4 “Conclusiones y Recomendaciones”



2.3.1 Devengamiento para el seguro de caución

El método estatutario contempla la consideración de un factor de “no devengamiento” de las obligaciones para obtener la prima de tarifa no devengada. Ésta debe considerar datos relevantes, como el tiempo de vigencia en particular de una póliza, teniendo claro que se deberá hacer el mismo procedimiento para cada una de las pólizas que la Institución tenga contratada.

El cálculo a nivel póliza del factor de no devengamiento se realiza con la fecha de inicio de vigencia y la fecha de fin de vigencia, y toma en cuenta vigencias de pólizas menores o iguales a un año, vigencias mayores a un año sin prórrogas, y vigencias mayores a un año con prórrogas.

2.3.1.1 Devengamiento para vigencias menores o iguales a un año

Según el Estándar de Práctica Actuarial N°2, el cálculo actuarial de la reserva de riesgos en curso de los contratos de seguros de con vigencias menores o iguales a un año, debe realizarse considerando el tiempo transcurrido, la tasa técnica de interés y todos los costos futuros relacionados con la transferencia del riesgo, utilizando procedimientos actuariales; por lo que se recomienda que se manejen supuestos sobre la tasa técnica, basados en criterios prudenciales que incluyan las políticas y portafolios de inversión de la compañía, los riesgos asociados al mismo, y que tomen como referencia la tasa de libre de riesgo del mercado, así como las expectativas de tasas de rendimiento futuras e inflación.

Para aquellas instituciones que no cuentan con información suficiente, confiable y oportuna, debido a que deben poner a consideración de la CNSF, sus metodologías de valuación de las reservas técnicas que deben constituir, para efectos de este tipo de contratos, se propone un devengamiento uniforme de la obligación a lo largo de la vigencia de la póliza i , con periodos intermedios de revisión.

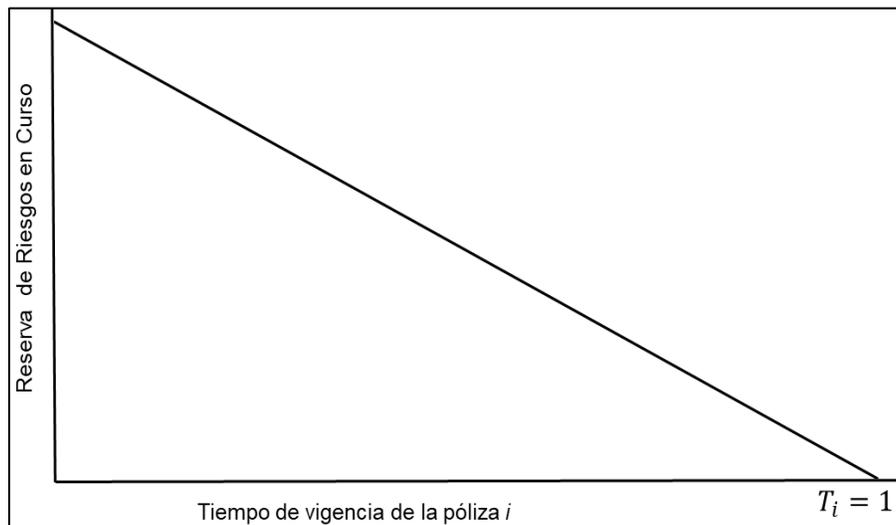
El factor de no devengamiento de cada póliza i (FND_i) se plantea como la diferencia entre la fecha de valuación y la fecha de inicio de vigencia de la póliza i , es decir, el tiempo transcurrido de la póliza i (t_i) entre el tiempo total de vigencia de la póliza i (T_i), que tomará valores en el intervalo $[0,1]$; si la fecha de valuación está en el periodo de vigencia de la póliza, se considerará una póliza en vigor, en caso contrario será una póliza anticipada o vencida.

La fórmula del factor de devengamiento propuesto es la siguiente:

$$FND_i = 1 - \frac{\text{Fecha de Valuación}_i - \text{Fecha de Inicio de Vigencia}_i}{\text{Fecha de fin de Vigencia}_i - \text{Fecha de Inicio de Vigencia}_i} = 1 - \frac{T_i - t_i}{T_i}$$

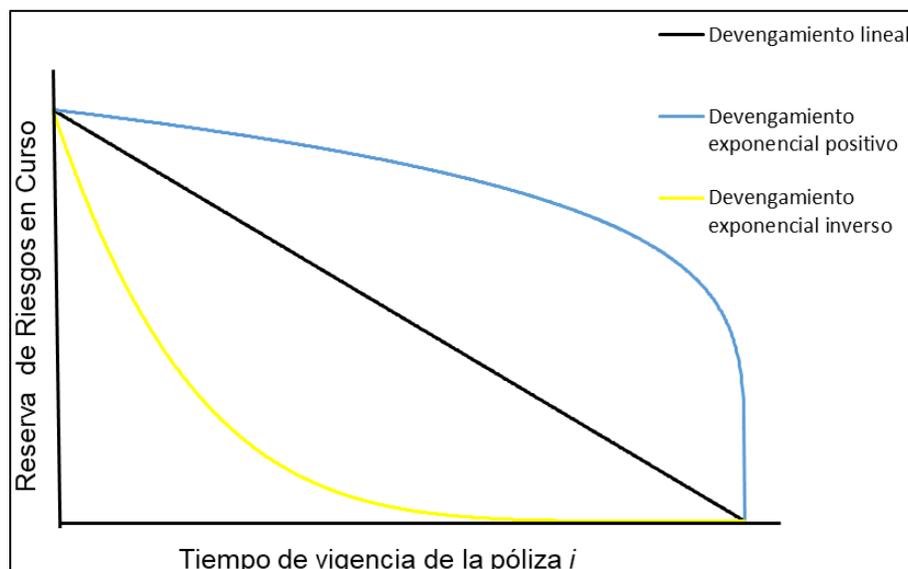


El esquema del comportamiento del devengamiento de las obligaciones para este tipo de reserva se propone lineal, como se muestra en la *Gráfica 10*.



Gráfica 10: Ejemplificación de Devengamiento lineal vigencia igual a un año

Es importante mencionar que se pueden presentar distintos tipos de devengamiento, del tipo exponencial, con saltos discretos, polinómicos. En particular, para ilustrar un devengamiento de este tipo, se muestran los siguientes comportamientos para el caso de una póliza con vigencia a un año, como en la *Gráfica 11*.



Gráfica 11: Comportamiento de la reserva con distintos tipos de devengamiento, para vigencias iguales a un año.



Lo anterior se constituye a partir de un porcentaje de prorateo para el devengamiento de la obligación (δ), por lo que, con un devengamiento exponencial, la fórmula quedaría como sigue:

$$FND_i = \left(1 - \frac{t_i}{T_i}\right)^\delta$$

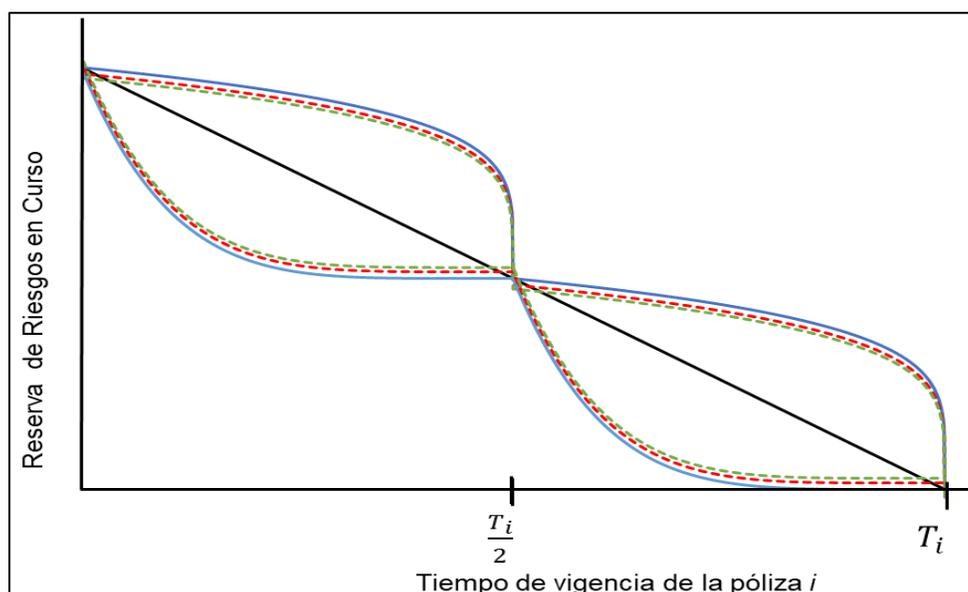
Con un devengamiento inverso de δ , éste sería inferior al lineal, es decir:

$$FND_i = \left(1 - \frac{t_i}{T_i}\right)^{\frac{1}{\delta}}$$

Como no se tiene la experiencia suficiente para conocer el comportamiento de este tipo de seguros, debido a su reciente inicio en el mercado, se hace la propuesta a las Instituciones de realizar revisiones periódicas sobre el devengamiento de las pólizas de la cartera.

A nivel póliza, se puede llevar a cabo una revisión semestral para conocer el comportamiento del devengamiento lo más cercano a la realidad, y ajustarlo en caso de que no se considere dentro del “modelo” predicho en un principio.

Por lo tanto, si el comportamiento de la obligación a nivel póliza considera, por ejemplo, revisiones semestrales, el factor de devengamiento exponencial deberá tomar en cuenta dos periodos de revisión, y diferentes porcentajes de exponente, tal como se observa en la *Gráfica 12*.



Gráfica 12: Devengamiento analizado semestralmente

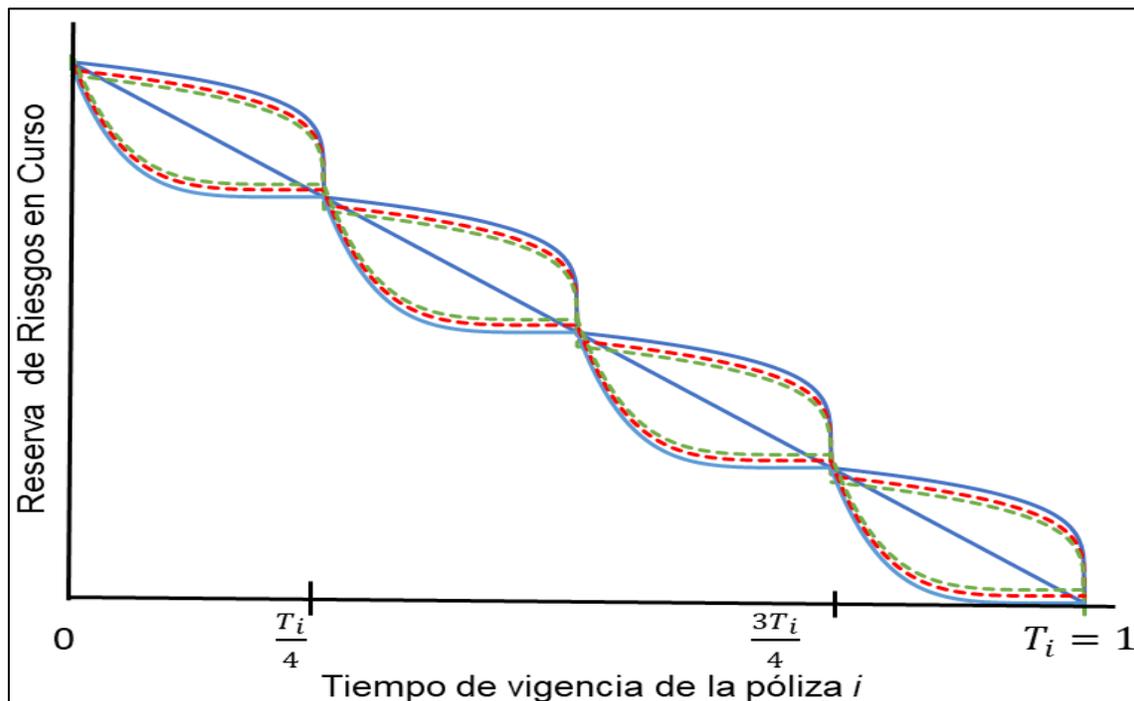


La fórmula para el devengamiento exponencial, con particiones semestrales, se propone como:

$$FD_i = \begin{cases} \left(1 - \frac{2t_i}{T_i}\right)^{2\delta} + \frac{1}{2} & \text{si } 0 \leq t \leq k_1 \\ \left[1 - \frac{2t_i - T_i}{T_i}\right]^{2\delta} & \text{si } t \in (k_1, k_2] \text{ con } (k_1, k_2] = n_2 \end{cases}$$

Donde el tiempo total de vigencia T_i contempla la partición n_i que, en este caso, como la revisión será semestral, $n: i = 2$, donde k_i es un punto extremo de la partición n_i para valores de $i = 1, 2, 3 \dots \left(\frac{T_i}{n} - 1\right)$.

Es preciso mencionar que las revisiones se pueden hacer periódicamente cuando la Institución así lo desee, por ejemplo, para una revisión cuatrimestral, considerando de la misma manera un devengamiento exponencial y diferentes porcentajes de exponente, se observaría como en la *Gráfica 13*.



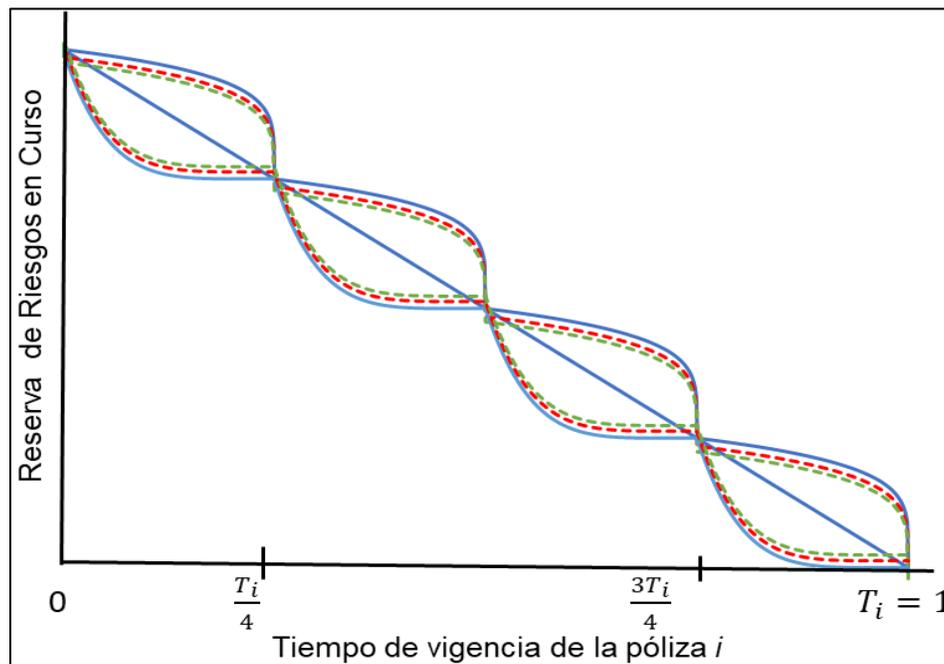
Gráfica 13: Devengamiento analizado cuatrimestralmente

De manera cuatrimestral, la función del devengamiento exponencial de la obligación (propuesta) es la siguiente:



$$FD_i = \begin{cases} \left(1 - \frac{4t_i}{T_i}\right)^{4\delta} + \frac{3}{4} & \text{si } t \in [0, k_1] \text{ con } [0, k_1] = n_1 \\ \left[1 - \frac{t_i 4 - 3T_i}{T_i}\right]^{4\delta} + \frac{2}{4} & \text{si } t \in (k_1, k_2] \text{ con } (k_1, k_2] = n_2 \\ \left[1 - \frac{4 - 4t_i - 3T_i}{T_i}\right]^{4\delta} + \frac{1}{4} & \text{si } t \in (k_2, k_3] \text{ con } (k_2, k_3] = n_3 \\ \left[1 - \frac{4 - 4t_i - 2T_i}{T_i}\right]^{4\delta} & \text{si } t \in (k_3, k_4] \text{ con } (k_3, k_4] = n_4 \end{cases}$$

Así, para una revisión trimestral, el comportamiento del devengamiento se observaría como en la *Gráfica 14*.



Gráfica 14: Devengamiento analizado 4 veces en el periodo de un año



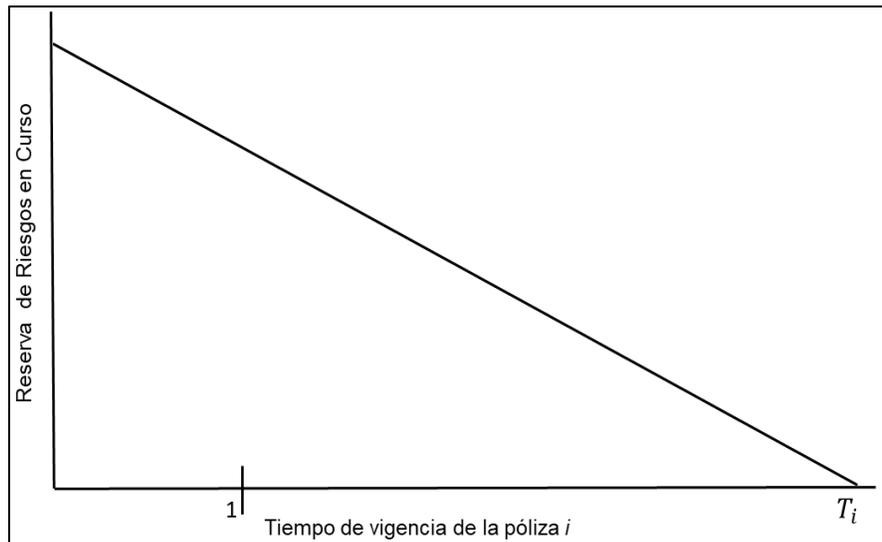
2.3.1.2 Devengamiento para vigencias definidas mayores a un año

Así como en el caso anterior (vigencias definidas menores a un año), se considera el factor de no devengamiento de cada póliza i (FND_i) como la diferencia entre la fecha de valuación y la fecha de inicio de vigencia de la póliza i , es decir, calculando el tiempo transcurrido de la póliza i (t_i) entre el tiempo total de vigencia de la póliza i (T_i). El resultado tomará valores en el intervalo $[0,1]$ si la fecha de valuación está en el periodo de vigencia de la póliza, en caso contrario será una póliza anticipada o vencida.

La fórmula del factor de devengamiento propuesto es la siguiente:

$$FND_i = 1 - \frac{\text{Fecha de Valuación}_i - \text{Fecha de Inicio de Vigencia}_i}{\text{Fecha de fin de Vigencia}_i - \text{Fecha de Inicio de Vigencia}_i} = 1 - \frac{t_i}{T_i}$$

Por lo anterior, se aprecia que el comportamiento del devengamiento de las obligaciones se comporta de manera lineal, como se muestra en la *Gráfica 16*.



Gráfica 15: Devengamiento lineal vigencia definida mayor a un año

De igual manera, se tiene previsto que se efectúen revisiones periódicas, cada cierto tiempo, para poder hacer ajustes en caso de que el comportamiento de la obligación no haya sido modelado adecuadamente. A nivel póliza, al igual que las pólizas menores o iguales a un año, es posible realizar revisiones de manera periódica, semestral, trimestral, cuatrimestral, como se menciona en la sección 2.3.1.3.

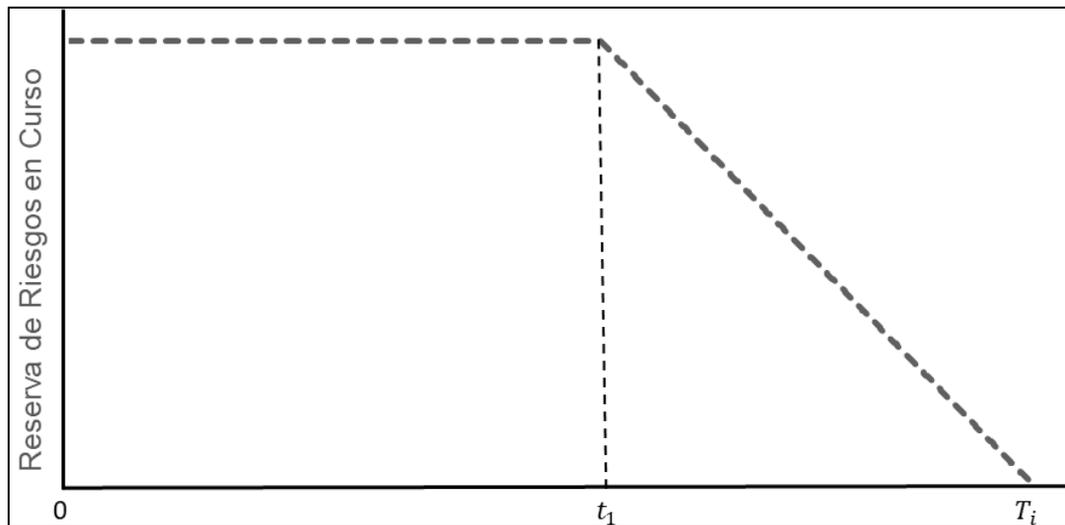
Haciendo la comparación con las metodologías presentadas por el Mtro. Pedro Aguilar Beltrán²⁸, asociando el comportamiento de las pólizas con vigencia definida,

²⁸ Beltrán Pedro, Gudiño Juliana. (2019). Fundamentos de primas y reservas de fianzas y seguros de caución Enfoque de Solvencia II. México: Fundación Mapfre (Instituto de Ciencias del Seguro) (2000).



al comportamiento de pólizas con devengamiento no uniforme, tiempo de vigencia finito y no prorrogable, donde se espera que las reclamaciones inicien a partir de un momento “k” (Gráfica 16), se considera el devengamiento como sigue:

$$FD_i = \begin{cases} 1 & \text{si } t \leq t_1 \\ \left[1 - \frac{t - t_1}{T - t_1}\right] & \text{si } t_1 < t \end{cases}$$



Gráfica 16: "Gráfica 4.7." Recuperado de :Beltrán Pedro, Gudiño Juliana. (2019).
Fundamentos de primas y reservas de fianzas y seguros de caución -Enfoque de Solvencia II.
México: Fundación Mapfre (Instituto de Ciencias del Seguro) (2000).

Si se supone que antes del tiempo t_1 estimado, se presenta un siniestro, no se podría “liberar” reserva para poder pagar el mismo, lo que implicaría una aportación de capital de los socios, monto que podría no poder sustentarse, el fin del seguro no se podría estar cumpliendo de una manera correcta, debido a que no se tendría el monto para cubrir las obligaciones derivadas del contrato del seguro, por lo que al considerar de manera uniforme el devengamiento de las obligaciones, se podría tener en consideración un monto específico en el caso de que se siniestre la póliza, y no se tendría que hacer una aportación extra de los socios.

Debido a que por lo mismo de que el comportamiento de las obligaciones del seguro es impredecible aún, por la falta de experiencia, se debe tener un “plan b” y considerar el caso en el que el siniestro llegue antes del tiempo esperado, debido a que esto representa una aportación adicional al capital contemplado para ese momento por parte de la compañía aseguradora.



2.3.1.3 Devengamiento para vigencias indefinidas mayores a un año

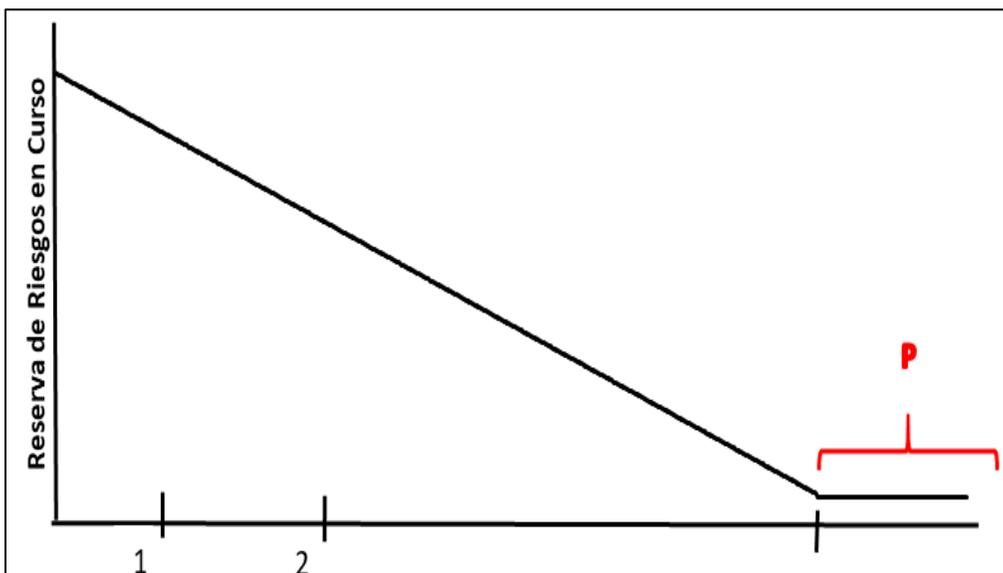
Tomando en cuenta que, de igual forma se pueden tener distintos comportamientos como en el caso con vigencias menores o iguales a un año es necesario que la Institución realice revisiones periódicamente para que, en caso de que el comportamiento de la obligación cambie se pueda hacer una adecuada aproximación respecto al real, mientras no se cuente con experiencia suficiente.

En este tipo de contratos se deben considerar dos periodos importantes dentro de la vigencia de la póliza, ya que la suscripción de este tipo de seguros permite un periodo de prórroga, derivado de un factor ajeno a la vigencia de la póliza, como juicios.

Por lo que, si el siniestro ocurre dentro de la vigencia de la póliza, sin considerar renovaciones o prórrogas, se utilizaría un devengamiento como en las secciones 2.3.1.2 y 2.3.1.3, según sea el caso; no obstante, si aun cuando ya haya terminado la vigencia de la póliza que en un inicio estaba contemplada, y el siniestro no ocurre, se sugiere que se tome la probabilidad de ocurrencia durante el tiempo de la prórroga "P", por lo cual se propone un devengamiento constante.

Debido a que no se conoce con certeza el tiempo que esa prórroga pueda durar (recordando que se puede prorrogar un máximo de 10 años en un primer momento, e ir teniendo prórrogas anuales siguientes), una vez que se conozca el periodo en el que comience de nuevo el devengamiento de la misma se debe hacer un ajuste a la función de devengamiento.

El comportamiento de las obligaciones con vigencia mayor a un año, de manera indefinida, sin hacer revisiones periódicas se puede observar en la *Gráfica 16*.



Gráfica 17: Devengamiento lineal vigencia indefinida mayor a un año



Considerando que puede llegar a tener otro tipo de comportamiento como en los casos anteriores, se aplica la siguiente fórmula:

$$FD_i = \begin{cases} 1 - \frac{t_i}{T_i} & \text{si } t \in [0, P) \\ \tau & \text{si } t \in P \end{cases}$$

Considerando:

τ : representa el porcentaje que se considera durante el tiempo de prórroga, se propone que sea dentro del intervalo (0%, 15%], dependiendo de cada compañía y la información de la póliza.

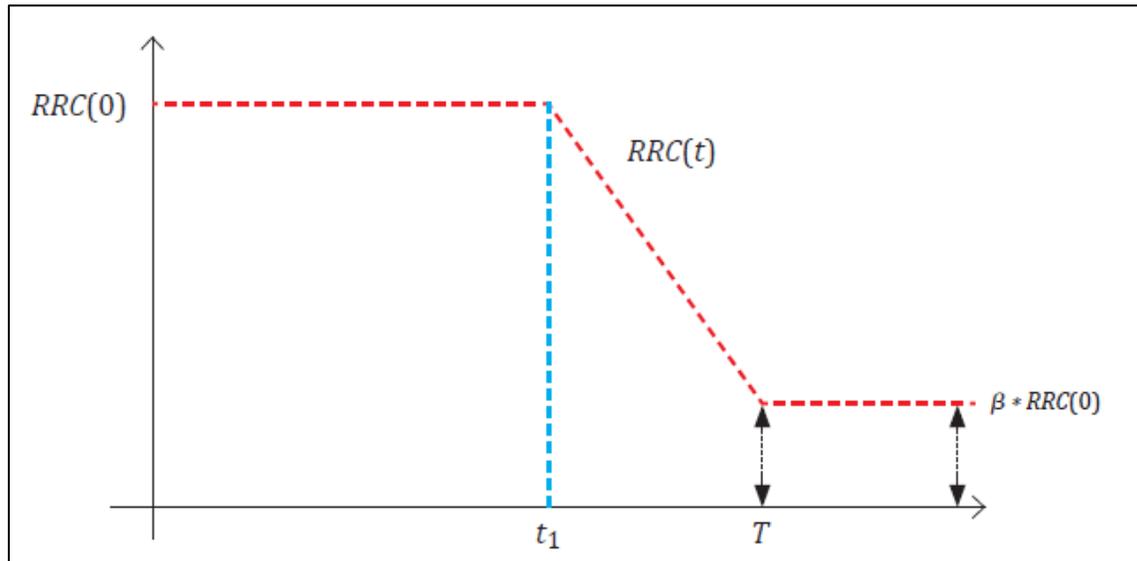
P : representa el momento en el que inicia el periodo de la prórroga.

Haciendo la comparación con las metodologías presentadas por el Mtro. Pedro Aguilar Beltrán²⁹, como en el capítulo anterior, asociando al comportamiento de pólizas con devengamiento no uniforme, con tiempo de vigencia finita y prorrogable, donde se espera que las reclamaciones inicien a partir de un momento “k” (*Gráfica 17*), se considera el devengamiento como sigue:

$$FD_i = \begin{cases} 1 & \text{si } t \leq t_1 \\ \left[1 - \frac{t - t_1}{T - t_1}\right] * (1 - \beta) + \beta & \text{si } t_1 < t \end{cases}$$

Representado como en la *Gráfica 18*.

²⁹ Beltrán Pedro, Gudiño Juliana. (2019). Fundamentos de primas y reservas de fianzas y seguros de caución Enfoque de Solvencia II. México: Fundación Mapfre (Instituto de Ciencias del Seguro) (2000).



Gráfica 18: Gráfica 4.8” Recuperado de :Beltrán Pedro, Gudiño Juliana. (2019). Fundamentos de primas y reservas de fianzas y seguros de caución -Enfoque de Solvencia II. México: Fundación Mapfre (Instituto de Ciencias del Seguro) (2000).

Que al igual que en el apartado anterior si se supone que antes del tiempo t_1 estimado, se presenta un siniestro, no se podría “liberar” reserva para poder pagar el mismo, lo que implicaría una aportación de capital de los socios, monto que podría no poder sustentarse por lo que al considerar de manera uniforme el devengamiento de las obligaciones, se podría tener en consideración un monto específico en el caso de que se siniestre la póliza, y no se tendría que hacer una aportación extra de los socios.

Considerando el periodo de la prórroga, también se contempla un porcentaje (β) para “ponderar” la reserva, no considera alguna característica, en el presente trabajo se hace la sugerencia de que dicho porcentaje se encuentre entre (0%, 15%], tomando en cuenta que, se puede considerar el tener un modelo propio para dicho periodo.

En resumen, para la construcción del factor de no devengamiento de una póliza, si se trata de una vigencia definida (ya sea o no a un año), se considera dentro del presente trabajo un devengamiento uniforme a lo largo de la vigencia de la póliza, sin embargo, puede tener diferentes tipos de devengamiento considerando un porcentaje de prorrateo, dependiendo del comportamiento de la obligación, además, se pueden realizar revisiones periódicas cada determinado número de meses, por lo que mientras más pequeño sea el intervalo de revisión, más preciso será el comportamiento real de la obligación.



2.3.2 Índice de Siniestralidad Última para el seguro de caución

Como la CUSF lo indica, para la constitución de la RRC las instituciones que no cuenten con información deberán usar los factores publicados en la CUSF, debido a que por definición la RRC, es la suma del BEL y el margen de riesgo, y a su vez, el $BEL = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha)$, es necesaria la construcción del FS_{BEL}^{RRC} .

Bajo el supuesto de que no se cuenta con experiencia suficiente, se hace la propuesta de poder considerar la teoría de la credibilidad. Donde tomando información de las operaciones que se asemejan al comportamiento de los seguros de caución, como lo son las fianzas y/o los seguros de crédito, y considerando la construcción de una base de datos con información hipotética de lo que podría ser el comportamiento de los seguros de caución, con las bases de la teoría de credibilidad se podría obtener un acercamiento a la realidad de este tipo de seguros.

2.3.2.1 Teoría de credibilidad

La aplicación de la teoría de credibilidad en el sector asegurador es una metodología para poder ajustar las primas del seguro, respecto a la experiencia en la siniestralidad de la compañía, su importancia recae en que dependiendo del conocimiento que se tenga del riesgo a cubrir, mayor será la exactitud en el cálculo de la prima del seguro.³⁰

Esta teoría toma en consideración el riesgo "individual" y el riesgo "colectivo", lo que se pretende es que se haga un ajuste al factor de siniestralidad última que se aplicará a la prima de tarifa no devengada. El ajuste busca encontrar el factor real en relación con la información disponible, que por ser el costo que se estima cubra el siniestro y las reclamaciones esperadas, es necesario constituirlo de manera adecuada para utilizarlo en el cálculo del BEL de riesgo.

Se propone con este método que el factor de siniestralidad de la RRC (FS_{BEL}^{RRC}) combine la experiencia de la institución y la experiencia del mercado, para que se logre obtener un BEL de riesgo suficiente y equilibrado, que justo es la idea central de la teoría de la credibilidad. Para ello se basa en modelos de distribución libre debido a que no es necesario conocer las hipótesis de la distribución, ni de los parámetros del riesgo. Los modelos más comunes son Bühlmann y Bühlmann-Straub.

La credibilidad se fundamenta en la siguiente fórmula:

$$C = (1 - z) \cdot B + z \cdot A$$

³⁰ Gómez Déniz, E., & Sarabia Alegría, J. M. (2008). "Teoría de la Credibilidad: Desarrollo y Aplicaciones en Primas de seguros y riesgos operacionales". Majadhonda, Madrid: Fundación MAPFRE.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Donde:

z : es el factor de credibilidad con $0 \leq z \leq 1$

A : Factor de siniestralidad "propio"

B : Factor de siniestralidad última "teórica".

C : Balance entre los extremos A y B .

El objetivo de la fórmula de credibilidad es establecer un balance entre el factor de siniestralidad de la institución y el factor del mercado, por lo que el factor de credibilidad " z " tiene importancia en particular de acuerdo con lo siguiente:

1. Caso con $z = 0$

Si $z = 0$ entonces, conforme a la fórmula, se tiene lo siguiente:

$$C = (1 - 0) \cdot B + 0 \cdot A$$

$$\Rightarrow C = B$$

Es decir, se considera el factor de siniestralidad último teórico, que representa la experiencia del mercado.

2. Caso con $z = 1$

Si $z = 1$ entonces, de acuerdo con la fórmula, se tiene lo siguiente:

$$C = (1 - 1) \cdot B + 1 \cdot A$$

$$\Rightarrow C = A$$

Es decir, que se considera el factor de siniestralidad último propio, que representa la experiencia de la compañía.

Debido a que " z " expresa la ponderación asignada a la experiencia propia, esta variable juega un papel clave en la teoría de la credibilidad. Se dice que existe credibilidad "parcial" si $0 < z < 1$.

En particular, el factor de credibilidad " z " propuesto por Bühlmann, se expresa de la siguiente forma:

$$z = \frac{a \cdot t}{s^2 + a \cdot t} = \frac{t}{\frac{s^2}{a} + t} = \frac{a}{\frac{s^2}{t} + a}$$

Donde:

t : Período de observación $t \in \mathbb{N}$ (número de años de experiencia)



a : Grado de heterogeneidad en el mercado $a > 0$ (medición de la similaridad o disparidad del riesgo)

s^2 : Variabilidad de las reclamaciones

Ahora se analizará con detalle el factor de credibilidad “ z ” haciendo variar cada componente.

Caso I. Variación de “ t ”

1. Si t tiende a cero entonces z tiende a cero, es decir:

$$\lim_{t \rightarrow 0} z = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t}{\frac{s^2}{a} + t} = 0$$

2. Si t tiende a ∞ entonces z tiende a 1, es decir:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} z = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\frac{d}{dt} t}{\frac{d}{dt} \left(\frac{s^2}{a} + t \right)} = 1$$

Como resultado del análisis de este caso, a mayor experiencia mayor la credibilidad de la información de la Institución, por lo tanto, cuando la experiencia de la institución es nula, se da mayor credibilidad a información de la experiencia teórica o de mercado.

Caso II. Variación de “ a ”

1. Si a tiende a 0 entonces z tiende a cero, es decir:

$$\lim_{a \rightarrow 0} z = \lim_{a \rightarrow 0} \frac{a}{\frac{s^2}{t} + a} = 0$$

2. Si a tiende a ∞ entonces z tiende a 1, es decir:

$$\lim_{a \rightarrow \infty} z = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{\frac{d}{da} a}{\frac{d}{da} \left(\frac{s^2}{t} + a \right)} = 1$$



A mayor heterogeneidad mayor credibilidad de la información del mercado, por lo tanto, cuando la cartera es homogénea se da mayor credibilidad de la información de la experiencia de la Institución.

Caso III. Variación de “ s^2 ”

1. Si s^2 tiende a 0 entonces z tiende a 1, es decir:

$$\lim_{s \rightarrow 0} z = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{at}{s^2 + at} = 1$$

2. Si s^2 tiende a ∞ entonces z tiende a 0, es decir:

$$\lim_{s \rightarrow \infty} z = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{at}{s^2 + at} = 0$$

En este caso en particular se conoce que si existe poca variabilidad en los siniestros (o nula), se le da mayor credibilidad a la experiencia del mercado, no obstante, a mayor variabilidad de siniestros se toma como base el factor de siniestralidad último de la experiencia de la institución.³¹

Para poder conocer el factor de siniestralidad, se propone la consideración del modelo “Poisson/Gamma”, propuesto por el Act. Roberto Gómez Saucedo, en su trabajo de tesis de licenciatura denominado “*Comparación de las Primas de Riesgo Mediante Modelos Individuales, Colectivos y Teoría de la Credibilidad*”³², el cual supone que la densidad del modelo $f_{x|\lambda}$ es una variable aleatoria (en adelante v.a.) Poisson, y lo que se busca modelar es el número de reclamaciones que la aseguradora va a tener que considerar para el periodo $t+1$.

Para lo anterior, se parte de las siguientes hipótesis:

- 1) La v.a. X , será la que represente el número de siniestros de $t+1$.
- 2) La distribución del modelo $X|\lambda$ es una v.a. Poisson(λ).
- 3) La distribución de λ es una v.a. Gamma($a, \frac{1}{b}$).
- 4) Los valores de los parámetros a y b son conocidos.
- 5) Se tiene la información histórica de k años, tal que $(X_1 \dots X_k)$.

³¹ Moreno Ma. Teresa, Ramos Luis. (2003). " *Aplicación de Modelos de Credibilidad para el Cálculo de Primas en el Seguro de Automóviles* ". México. CNSF.

³² Gómez Saucedo Roberto. (2007). “*Comparación de las Primas de Riesgo Mediante Modelos Individuales, Colectivos y Teoría de la Credibilidad*”. México. UNAM-Dirección General de Bibliotecas, Tesis digitales. Recuperado de:

http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/FP12MD6YLC9RCKFM5TQ5NIG9FHL7MNEFGG6YE42677BTSR4CN5-11489?func=full-set-set&set_number=022826&set_entry=000011&format=999



En combinación de los tres componentes que utiliza el factor de credibilidad, a mayor experiencia y homogeneidad de la información y menor variabilidad se observa que z tiende a 1, lo que indicaría que debe utilizarse la experiencia de la compañía; en caso contrario, con menor experiencia y heterogeneidad de la información y mayor variabilidad, z tiende a cero, por lo que debería considerarse la experiencia vigente del mercado.

Por tanto, se busca obtener el factor de siniestralidad última que mejor se ajuste al comportamiento del ramo de caución, considerando información de la compañía y del mercado. Debido a que no es posible encontrar una expresión para la siniestralidad a nivel cartera, se va a utilizar la función a “*posteriori*”.

“Def(3.19) Se considerará una función a “posteriori” a la densidad condicional del parámetro dado los datos observados. Generalmente se denota como:

$$\pi_{X|\theta}(\theta|X)$$

Esta densidad representa la opinión revisada acerca del parámetro de riesgo, además (SIC) contiene todo el conocimiento del parámetro de riesgo desconocido y se puede calcular de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \pi_{X|\theta}(\theta|X) &= f_{X|\theta}(\theta|X) \\ &= \frac{f_{\theta,X}(\theta, X)}{f_X(x)} \\ &= \frac{\frac{f_{\theta,X}(\theta, X)}{\pi_{\theta}(\theta)} \pi_{\theta}(\theta)}{f_X(x)} \\ &= \frac{f_{X|\theta}(x|\theta) \pi_{\theta}(\theta)}{\int f_{X|\theta}(x|\theta) \pi_{\theta}(\theta) d\theta} \end{aligned}$$

El cual como se puede observar es el teorema de Bayes; de aquí que reciba el nombre de estadística bayesiana”.

La función de verosimilitud para la información considerada como experiencia será entonces la siguiente:

$$L(X_1, \dots, X_k|\theta) = \theta^{\sum_{i=1}^k x_i} e^{-t\theta} \frac{1}{\prod_{i=1}^k x_i!}$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Por lo que la función “a posteriori” está dada por una v.a. Gamma $\left(tQ + a, \frac{1}{k+b}\right)$ ³³
Así, la “reclamación bayesiana” es:

$$E[Y|\underline{X}] = E[E[Y|\theta]] = E[\theta] = \frac{t}{t+b}Q + \left(1 - \frac{t}{t+b}\right)\frac{a}{b}$$

Entonces, resulta que el factor de credibilidad será:

$$z = \frac{t}{t+b}$$

Por lo que las reclamaciones a nivel cartera serán: $\frac{a}{b}$

Es de considerarse que, para efectos prácticos, en el capítulo 3, del presente trabajo se tomará la ponderación de un 75% para la información de mercado y un 25% para la información considerada como propia de la compañía.

Conforme a lo estipulado en el artículo 308 de la LISF, las instituciones están obligadas a poner a disposición del público en general la información corporativa, financiera, técnica, de reaseguro, de reafianzamiento, de administración de riesgos, regulatoria, administrativa, operacional, económica, de nivel de riesgo, de solvencia y jurídica, para transparentar al público la solvencia, liquidez y seguridad operativa de las Instituciones.

Entre esa información, las instituciones deberán dar a conocer al público el Reporte de Solvencia y Condición Financiera (RSCF)³⁴, el cual contiene en general la información corporativa de la institución, así como un anexo cuantitativo, que incluye, entre otras cuestiones, las matrices de siniestralidad y reclamaciones de cada institución³⁵.

³³ Consultar Anexo 5.9 “Desarrollo del Modelo Poisson/Gamma”

³⁴ De acuerdo con la Disposición 24.1.5. de la CUSF Las Instituciones deberán elaborar y dar a conocer al público en general un Reporte sobre la Solvencia y Condición Financiera (en adelante, “RSCF”), que contenga información cuantitativa y cualitativa relativa a su información corporativa, financiera, técnica, de Reaseguro, de Reafianzamiento, de administración de riesgos, regulatoria, administrativa, operacional, económica, de nivel de riesgo, de solvencia y jurídica,

³⁵ Capítulo 24.2 CUSF. Consultar Anexo 5.6 “Reporte de Solvencia y Condición Financiera”



2.4 Margen de Riesgo para el seguro de caución

El marco de regulación de Solvencia II añadió el cálculo del Margen de Riesgo (MR), que es el costo de capital anual considerado por las pérdidas que pueden derivarse del riesgo técnico, del riesgo financiero, del riesgo de contraparte y del riesgo operacional del RCS. Éste consiste en estimar obligaciones futuras de las instituciones aseguradoras y afianzadoras con un nivel de confianza del 99.5%. El RCS disminuirá a medida que el riesgo expuesto lo haga, y viceversa.

2.4.1 Aspectos Particulares

El MR asociado al seguro de caución deberá calcularse por separado para la RRC y para la reserva de obligaciones pendientes de cumplir³⁶, esto es:

$$MR_{RRC} = R \cdot BC_{RRC,i} \cdot DU_{RRC,i}$$

Donde:

- R: 10%, corresponde a la tasa de costo neto de capital.
- Φ : Base de capital para el ramo o tipo de seguro i , obtenido como el prorrateo del RCS, de pérdidas por desviación ($D_{RRC,i}$) que pudieran tener las obligaciones futuras retenidas por riesgos en curso:

$$BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{SONR,i} + \sum_i D_{RFV,i}} \cdot RCS$$

Donde:

$D_{RRC,i}$: Es el monto del valor estimado de la desviación de obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso del ramo o tipo de seguro i , distintos a los seguros de vida de largo plazo.

Según la disposición 5.3.2 de la CUSF será:

$$D_{RRC,i} = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) \cdot FR_k$$

Con:

$FD_{99.5}^{RRC}$: Percentil al 99.5% del índice de siniestralidad última.

³⁶ Consultar anexo 5.3 “Margen de Riesgo”



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



FS_{BEL}^{RRC} : Estadística de índices de siniestralidad última.

FR_k : Factor de retención de la póliza k.

$D_{SONR,i}$: Es el monto del valor estimado de la desviación de obligaciones futuras asociadas a la reserva de obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos, pero no reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones de los ramos o tipos de seguros i.

En concordancia con la disposición 5.3.2 de la CUSF, la desviación será:

$$D_{SONR,i} = \sum_{k=1}^5 (PTD_k \cdot (FS_{99.5}^{SONR} - FS_{BEL}^{SONR})) \cdot FR_k^{SONR}$$

Donde:

$FD_{99.5}^{RRC}$: Percentil al 99.5% del índice de siniestralidad última de los siniestros ocurridos no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones.

FS_{BEL}^{RRC} : Estadística de índices de siniestralidad última.

FR_k : Factor de retención de las obligaciones provenientes del año k, que resulte de dividir la prima retenida entre la prima emitida de cada año k.

- 1) Se determinará la duración ($DU_{RRC,i}$) de las obligaciones futuras asociadas a la RRC de las pólizas en vigor del ramo o tipo de seguro i, la cual deberá corresponder a una estimación del plazo donde se extinguirán los flujos de obligaciones por vencimiento, reclamación o cancelación de dichas obligaciones, al tener en consideración el valor presente de los costos futuros de la base de capital asociada, con el empleo de curvas de tasas de interés libres de riesgo de mercado. De esta forma, la duración se calculará como:

$$DU_{RRC,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot F_{RRC,i}(t)$$

Con:



$$v^t = \frac{1}{(1 + i_t)^t}; \quad v^0 = 1$$

$$F_{RRC,i}(t) = \frac{(\sum_{k=t}^n f_{RRC,i}(k))}{(\sum_{k=1}^n f_{RRC,i}(k))}$$

Donde:

$F_{RRC,i}(t)$: es una estimación de la proporción de obligaciones que se espera se mantengan hasta el año t .

$f_{RRC,i}(k)$: es el flujo de obligaciones estimadas en el año k de la RRC.

i_t : es la tasa libre de riesgo correspondiente al tipo de moneda.

En el caso del seguro de caución, se considerará que el cálculo de duración debe incluir un factor adicional, correspondiente a la variación del RCS en cada uno de los años futuros.

El valor de la función $F_{RRC,i}(t)$ se puede ver como una función de supervivencia de obligaciones en vigor al año t , o bien, es decir, una función de supervivencia asociada a la variable aleatoria de pérdida $S(x)$.³⁷

³⁷ Consultar Capítulo 3.3 “Cálculo de la duración”



2.4.2 Base de Capital por temporalidad y distribución

Para el cálculo del margen de riesgo para los seguros de caución, de acuerdo con las características del devengamiento de las obligaciones, y por su temporalidad, para el tratamiento de los distintos tipos de reservas que se pueden constituir, se pone a consideración los siguientes tipos de bases de capital:

1. Base de Capital tipo A: Para seguros con temporalidad de hasta por un año (vigencia definida, menor o igual a un año).
2. Base de Capital tipo B: Para seguros con temporalidad mayor a un año (vigencia definida).
3. Base de Capital tipo C: Para seguros con temporalidad mayor a un año (vigencia indefinida).

2.4.2.1 Base de Capital de obligaciones con temporalidad de hasta un año

Se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo A, y conforme la disposición 5.4.4 de la CUSF, la base de capital (BC) para la reserva de riesgos en curso se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{SONR,i}} \cdot RCS$$

Donde:

$D_{RRC,i}$: Es la desviación de la Reserva de Riesgos en Curso.

$D_{SONR,i}$: Es el monto del valor estimado de la desviación de obligaciones futuras asociadas a la reserva de obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos, pero no reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones de los ramos o tipos de seguros i .

En el caso del seguro de caución se contempla el cálculo de la desviación y la duración a nivel póliza o certificado, por lo que se sugiere prorratear el RCS, con base en el valor de las reservas, con el fin de que se asigne a cada línea de negocio una parte proporcional del RCS por póliza o certificado.

En caso particular, para tener un mayor acercamiento al comportamiento de este tipo de seguros, se puede llegar a considerar el “construir” una desviación sobre la reserva de fianzas en vigor (RFV), de obligaciones menores o iguales a un año.³⁸

³⁸ Consultar capítulo 4.3.4 “Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor”.



La base de capital por línea de seguro, será:

$$BC_{RRC,i} = \Phi \cdot RCS$$

Por lo que:

$$MR_{RRC,c} = 10 \cdot \Phi \cdot DU_{RRC,c}$$

Donde:

Φ : Será denominada “constante de prorrateo” calculada de la siguiente manera:

$$\Phi = \frac{D_{RRC,i}^A}{\sum_i D_{RRC,i}^A + \sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^B + \sum_i D_{RRC,i}^C + \sum_i D_{SONR,i} + \sum_i D_{RFV,i}}$$

Con:

$D_{RRC,i}^A$: Desviación para base de capital tipo “A”, correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones menores o iguales a un año, por separado ($\sum_i D_{RRC,i}^A$), que quedará definida como:

$$D_{RRC,i}^A = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) * FR_k$$

Con los factores de siniestralidad última y el percentil al 99.5% de la estadística de los índices de siniestralidad última, obtenidos en la sección 2.3.2 ($FD_{99.5}^{RRC}$ y FS_{BEL}^{RRC}), correspondiente al resultado de aplicar la teoría de credibilidad, que una aseguradora de caución podría considerar.

$\sum_i D_{RRC,i}$: Desviación correspondiente a los seguros de daños sin considerar los seguros de caución.

$D_{RRC,i}^B$: Desviación para base de capital tipo “B”, correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones mayores a un año con vigencia definida, por separado.³⁹

$D_{RRC,i}^C$: Desviación para base de capital tipo “C”, correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones mayores a un año con vigencia indefinida, por separado.⁴⁰

$\sum_i D_{SONR,i}$: Desviación asociada a la reserva SONR.

³⁹Consultar sección 2.4.2.2 “Base de capital de obligaciones con temporalidad mayor a un año”

⁴⁰ Consultar sección 2.4.2.3 “Base de capital de obligaciones con temporalidad indefinida”



$\sum_i D_{RFV,i}$: Desviación asociada a la reserva RFV, obtenida con un tratamiento similar a la desviación de la RRC, sobre la información de las fianzas.⁴¹ (Recordando que es una propuesta)⁴²

2.4.2.2 Base de Capital de obligaciones con temporalidad mayor a un año

En esta sección se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo B, conforme la disposición 5.4.4 de la CUSF, para la constitución del MR, la base de capital (BC) para la RRC se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{SONR,i}} \cdot RCS$$

No obstante lo anterior, en el caso del seguro de caución, como anteriormente se señaló, la suma por certificados conlleva a la fórmula por línea de seguro o por ramo, así:

$$BC_{RRC,i} = \Phi \cdot RCS$$

Por lo que:

$$MR_{RRC,c} = 10 \cdot \Phi \cdot DU_{RRC,c}$$

Donde:

Φ : Será denominada “constante de prorrateo” calculada de la siguiente manera:

$$\Phi = \frac{D_{RRC,i}^B}{\sum_i D_{RRC,i}^B + \sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^A + \sum_i D_{RRC,i}^C + \sum_i D_{SONR,i} + \sum_i D_{RFV,i}}$$

Donde:

$D_{RRC,i}^B$: Desviación correspondiente a la base de capital tipo B, de los seguros de caución, para obligaciones mayores a un año, con vigencia definida, por separado ($\sum_i D_{RRC,i}^B$), que se expresa como:

$$D_{RRC,i}^B = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) \cdot FR_k$$

Con los factores de siniestralidad última, así como del percentil al 99.5% de confianza, de la estadística de los índices de siniestralidad última obtenidos en la sección 2.3.2, $FD_{99.5}^{RRC}$ y FS_{BEL}^{RRC} , correspondientes al resultado

⁴¹ Consultar capítulo 4.3.4 “Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor”

⁴² Se hace considerando aquella compañía en la que comienza como una institución de fianzas, y decide hacer la transición hacia una compañía de seguros de caución, por lo que utiliza su información como experiencia para el cálculo de la desviación.



de aplicar la teoría de credibilidad que una aseguradora de caución podría considerar.

$\sum_i D_{RRC,i}$: Desviación correspondiente a los seguros de daños sin considerar los seguros de caución.

$D_{RRC,i}^A$: Desviación para base de capital tipo “A”, correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones menores a un año, por separado.⁴³

$\sum_i D_{RRC,i}^C$: Es la desviación correspondiente a los seguros de caución, con base de capital tipo C, para obligaciones con temporalidad indefinida mayores a un año.⁴⁴

$\sum_i D_{SONR,i}$: Desviación asociada a la reserva SONR.

$\sum_i D_{RFV,i}$: Desviación asociada a la reserva RFV, obtenida con un tratamiento similar a la desviación de la RRC, sobre la información de las fianzas.⁴⁵

2.4.2.3 Base de Capital de obligaciones con temporalidad indefinida

En esta sección se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo C, asimismo, al considerar la disposición 5.4.4 de la CUSF, la base de capital (BC) para la reserva de riesgos en curso, se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^{LP} + \sum_i D_{SONR,i}} \cdot RCS$$

A pesar de lo anterior, en el caso del seguro de caución, como anteriormente se señaló, la suma por certificados conlleva a la fórmula por línea de seguro o por ramo, así:

$$BC_{RRC,i} = \Phi \cdot RCS$$

Por lo que:

$$MR_{RRC,c} = 10 \cdot \Phi \cdot DU_{RRC,c}$$

Donde:

Φ : Será denominada “constante de prorrateo” calculada de la siguiente manera:

$$\Phi = \frac{D_{RRC,i}^C}{\sum_i D_{RRC,i}^C + \sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^A + \sum_i D_{RRC,i}^B + \sum_i D_{SONR,i} + \sum_i D_{RFV,i}}$$

⁴³ Consultar capítulo 2.4.2.1. “Base de Capital de obligaciones con temporalidad de hasta un año”

⁴⁴ Consultar capítulo 2.4.2.3. “Base de Capital de obligaciones con temporalidad indefinida”

⁴⁵ Consultar capítulo 4.3.4 “Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor”



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Donde:

$D_{RRC,i}^C$: La desviación correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones indefinidas, mayores a un año, por separado ($\sum_i D_{RRC,i}^C$), que quedará definida como:

$$D_{RRC,i}^C = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) \cdot FR_k$$

Con el factor de siniestralidad última obtenido en la sección 2.3.2, correspondiente al resultado de aplicar la teoría de credibilidad para información de instituciones afianzadoras sobre la información reportada en el RSCF e información hipotética, que una aseguradora de caución podría considerar.

$\sum_i D_{RRC,i}$: Desviación correspondiente a los seguros de daños sin considerar los seguros de caución.

$D_{RRC,i}^A$: Desviación para base de capital tipo “A”, correspondiente a los seguros de caución, para obligaciones menores a un año, por separado.⁴⁶

$\sum_i D_{RRC,i}^B$: Es la desviación correspondiente a la base de capital tipo B, de los seguros de caución, para obligaciones con temporalidad definida, mayores a un año.⁴⁷

$\sum_i D_{RFV,i}$: Desviación asociada a la reserva RFV, obtenida con un tratamiento similar a la desviación de la RRC, sobre la información de las fianzas, de obligaciones mayores a un año, con vigencia indefinida.⁴⁸

$\sum_i D_{SONR,i}$: Desviación asociada a la reserva SONR.

⁴⁶ Consultar capítulo 2.4.2.1 “Base de Capital de obligaciones con temporalidad de hasta un año”.

⁴⁷ Consultar capítulo 2.4.2.2 “Base de Capital de obligaciones con temporalidad mayor a un año”.

⁴⁸ Consultar capítulo 4.3.4 “Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor”.



2.4.3 Duración en el seguro de caución

Conforme a lo establecido en la CUSF, se determinará la duración ($DU_{RRC,i}$) de las obligaciones futuras asociadas a la RRC de las pólizas en vigor del ramo o tipo de seguro i , la cual deberá corresponder a una estimación del plazo donde se extinguirán los flujos de obligaciones por vencimiento, reclamación o cancelación de dichas obligaciones, al tener en consideración el valor presente de los costos futuros de la base de capital asociada, con el empleo de curvas de tasas de interés libres de riesgo de mercado, para el cálculo de la duración se plantea lo siguiente:

$$DU_{RRC,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot F_{RRC,i}(t)$$

Con:

$$v^t = \frac{1}{(1 + i_t)^t}; \quad v^0 = 1$$

$$F_{RRC,i}(t) = \frac{(\sum_{k=t}^n f_{RRC,i}(k))}{(\sum_{k=1}^n f_{RRC,i}(k))}$$

Donde:

$F_{RRC,i}(t)$: Es una estimación de la proporción de obligaciones que se espera se mantengan hasta el año t .

$f_{RRC,i}(k)$: Es el flujo de obligaciones estimadas en el año k de la RRC.

i_t : Es la tasa libre de riesgo correspondiente al tipo de moneda.

El cálculo de la duración corresponde al tiempo que durarán los costos de capital y se obtiene con la siguiente fórmula:

$$DU_{RRC,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot F_{RRC,i}(t) = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot RCS_t = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot \frac{RCS_0}{RCS_t} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot S_t(x)$$

Dónde S_t representa una función que da la proporción que tendrán los costos de capital de cada año futuro respecto del RCS inicial.

$S_t(x)$ va a representar la función de supervivencia de los costos de capital de las obligaciones que se espera que se mantengan hasta el año t , es decir, se puede observar como la esperanza de la variable aleatoria t que representa el tiempo estimado en extinguirse las obligaciones de la aseguradora, en otras palabras, la función de supervivencia asociada a la variable aleatoria de pérdida x .



La variable aleatoria de pérdida $S_t(x)$ se define de manera agregada por línea de negocio, en cambio, en esta propuesta se estimará de manera individual, es decir, a nivel póliza, derivado de que se utiliza en el cálculo de MR de manera desagregada.

Si se define a $F_{RRC,i}(t) = S(x)$, que representa la función de permanencia de las obligaciones futuras, entonces la duración se define como la esperanza de la función de supervivencia:

$$DU_{RRC,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} \cdot F_{RRC,i}(t)$$

$$\Rightarrow DU_{RRC,i} = E[S(x)] = \sum_{t=0}^n f_x(x) \cdot S(x)$$

Pero debido a que cada póliza tiene distintas vigencias y diferentes tiempos en los que ocurre una reclamación, también se estudia el caso continuo, considerando una función lineal como se muestra a continuación:

$$\Rightarrow E[S(x)] = \int_0^T S(x) \cdot f_x(x) dx$$

$$\Rightarrow E[S(x)] = \int_0^T [1 - F(x)] \cdot f_x(x) dx$$

Aplicando cambio de variable:

$$u = [1 - F(x)]; \quad du = -f(x) dx$$

$$dv = dx; \quad v = x^{49}$$

$$= x \cdot [1 - F(x)] \Big|_0^T - \int_0^T x \cdot [-f(x)] dx$$

$$= T \cdot [1 - F(T)] - \int_0^T x \cdot [-f(x)] dx$$

$$= T \int_T^\infty f(x) dx + \int_0^T xf(x) dx$$

$$= T \int_0^\infty f(x) dx - T \int_0^T f(x) dx + \int_0^T xf(x) dx$$

⁴⁹ Aplicando integración por partes. (Anexo 5.7 “Método de Integración por partes”)



$$\begin{aligned} &= T \int_0^{\infty} f(x) dx + \int_0^T (x - T)f(x) dx \\ &= T + \int_0^T (x - T)f(x) dx \\ &= T - \int_0^T (T - x)f(x) dx \\ &= \frac{T}{T} - \int_0^T \frac{(T - x)}{T} f(x) dx \\ &= 1 - \int_0^T \frac{(T - x)}{T} f(x) dx \end{aligned}$$

La interpretación de la expresión obtenida es:

“La duración por póliza es definida como un devengamiento lineal $\frac{(T-x)}{T}$; con x en el intervalo de tiempo $(0, T)$ ponderado por la función de que dicha obligación persista con una tasa de interés de i ; $f(x) = v^t$.”

Donde T es el tiempo de vigencia de la póliza, con lo que se obtiene el tiempo esperado de supervivencia de las obligaciones de los seguros de caución. De acuerdo con cada tipo de riesgo, se deberá de utilizar la función de supervivencia, que describa las características con las que se pretende realizar el devengamiento.

Se debe considerar que la duración es el tiempo promedio remanente estimado de las obligaciones adquiridas por la institución, adicionalmente el factor del costo de capital (R) en el cálculo de margen de riesgo es considerado de manera anual, por lo que el valor de la duración debe ser expresada en términos anuales para que exista congruencia.



2.4.3.1 Duración de obligaciones con temporalidad de hasta un año

En esta sección se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo A, y conforme la disposición 5.4.4 de la CUSF, la duración para la reserva de riesgos en curso se propone que se calcule mediante la siguiente fórmula:

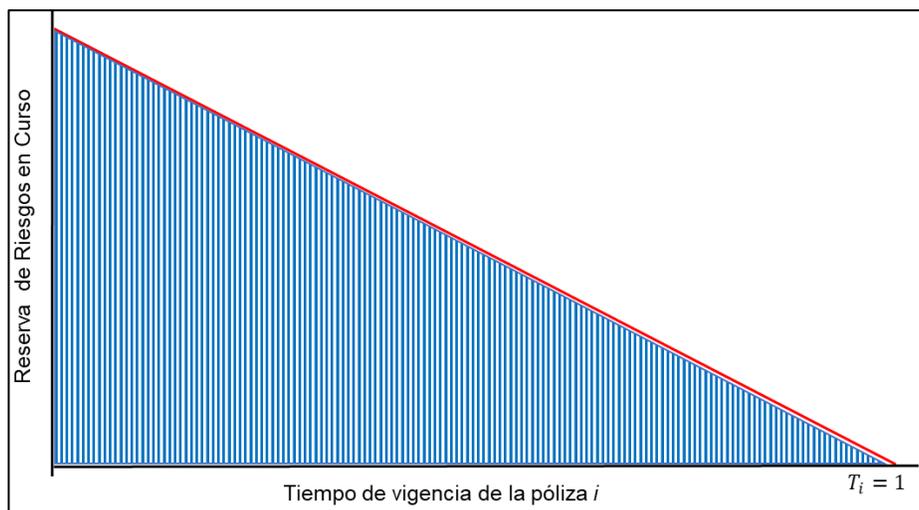
$$DU_{RRC,i} = \int_0^t S(x) \cdot f_x(x) dx$$

Con t : tiempo de vigencia de la póliza.

Tomando la función para obtener el FND, para las obligaciones con temporalidad menores a un año se puede observar que dicha función es además la función de supervivencia de las obligaciones, por lo que $FND = S(X)$. Sin pérdida de generalidad, con el objetivo de reducir los cálculos de una manera sencilla, se supondrá que la tasa de interés es cero $i_t = 0$. Al aproximar la integral se obtiene que:

$$DU_{RRC,i} = \int_0^t \left(\frac{T-y}{T} \right) dy \cong (T) \cdot [S(0)] \cdot \frac{1}{2} = (T) \cdot [1 - F(0)] \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot T \quad 50$$

En caso de que el factor de devengamiento (FD) sea de manera lineal, la duración corresponde a nivel póliza como el área que se encuentra bajo la recta (*Gráfica 19*).



Gráfica 19: Representación del área bajo la curva del devengamiento lineal, para obligaciones menores o iguales a un año

⁵⁰ Como se considera el caso del devengamiento lineal, en el caso de pólizas menores a un año la duración resulta en la integral (“área bajo la curva”) de la función de supervivencia de las obligaciones, que resulta en un triángulo, donde se conoce la base (el tiempo de vigencia de la póliza) y la altura que es la Reserva Constituida, por lo que el área bajo la curva resulta en el área del triángulo, cuya fórmula es en $\frac{bxh}{2}$.



2.4.3.2 Duración de obligaciones mayor a un año con temporalidad definida

En esta sección se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo B, y conforme la disposición 5.4.4 de la CUSF, la duración para la reserva de riesgos en curso se propone que se calcule con la siguiente fórmula:

$$DU_{RRC,i} = \int_0^t S(x) \cdot f_x(x) dx$$

Con t : Tiempo de vigencia de la póliza, con $1 < t$.

Tomando la función para obtener el FND, para las obligaciones con temporalidad mayores a un año con vigencia definida se puede observar, de igual manera, que en el caso anterior, dicha función es además la función de supervivencia de las obligaciones, por lo que $FND = S(X)$, y únicamente se sustituye la fórmula para obtener el FND en la fórmula presentada en la sección 2.4.3.1. es decir:

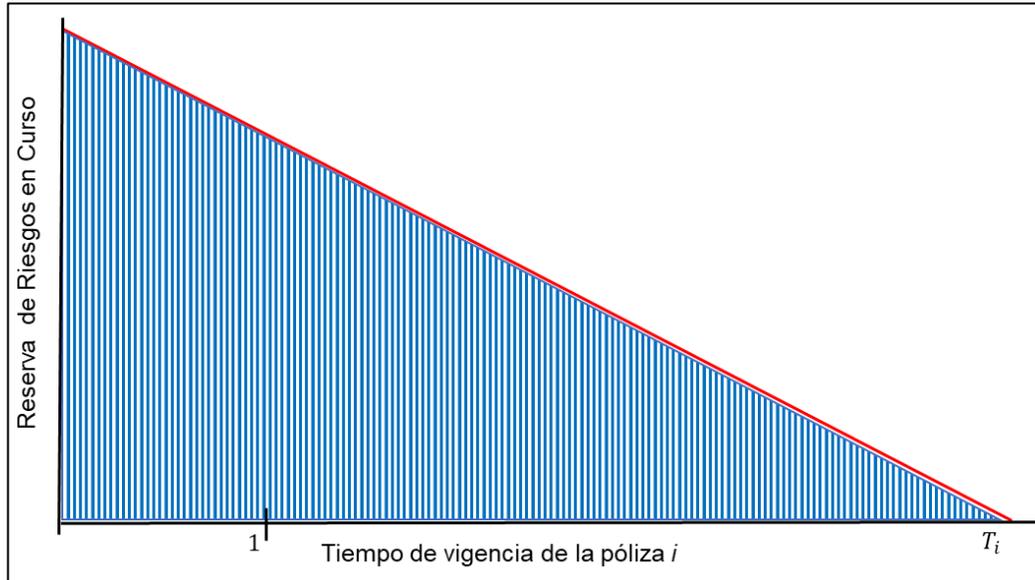
Siguiendo la lógica para pólizas con obligaciones menores a un año, considerando que se tiene una vigencia definida, la duración queda como sigue:

$$DU_{RRC,i} = E[S(x)] = \int_0^t S(x) \cdot f_x(x) dx$$

$$DU_{RRC,i} = \int_0^t \left(\frac{T-y}{T} \right) dy \cong (T) \cdot [S(0)] \cdot \frac{1}{2} = (T) \cdot [1 - F(0)] \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \cdot T$$

Con $t > 1$.

En caso de que el FND sea de manera lineal, la duración corresponde a nivel póliza como el área que se encuentra bajo la recta de la *Gráfica 20*.



Gráfica 20: Representación del área bajo la curva del devengamiento lineal, para obligaciones definidas mayores a un año.

El resultado de la duración para este tipo de devengamiento, de la misma forma, es $\frac{1}{2}$ del tiempo de vigencia de la póliza. Este es un resultado estimado derivado que no se tiene experiencia del momento en que se realiza una reclamación.

2.4.3.3 Duración de obligaciones con temporalidad mayor a un año indefinida

En esta sección se consideran las hipótesis para la valuación de la reserva tipo C, y conforme la disposición 5.4.4 de la CUSF, la duración para la reserva de riesgos en curso se calcula con la siguiente fórmula:

$$DU_{RRC,i} = \int_0^t S(x) \cdot f_x(x) dx$$

Con t : Tiempo de vigencia de la póliza. Con $1 < t$.

Tomando la información anterior para obligaciones con temporalidad mayor a un año, pero con vigencia definida, se tiene entonces que considerar el momento en el que inicia la prórroga de este tipo de pólizas:

$$DU_{RRC,i} = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot T & \text{si } t \in [0, P) \\ \frac{1}{2} \cdot T + \theta * k & \text{si } t \in P \end{cases}$$



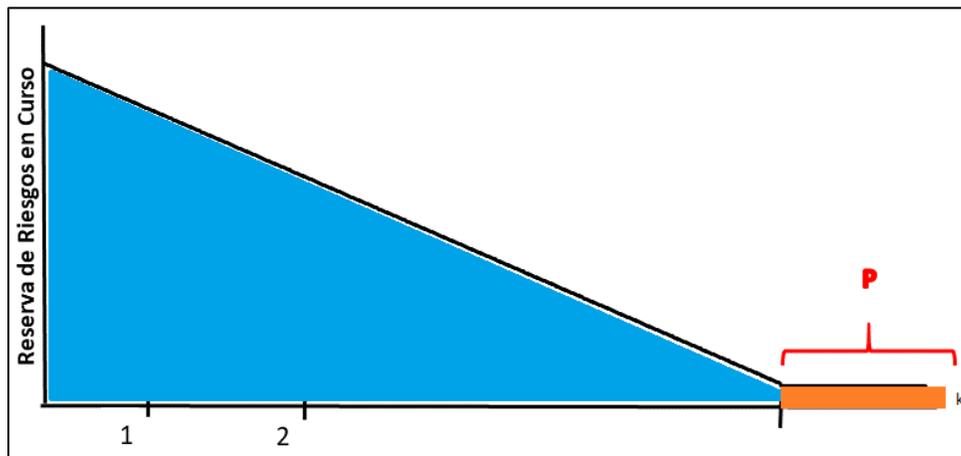
Donde:

θ : representa el porcentaje que se considerará durante el tiempo de prórroga, se propone que sea dentro del intervalo $(0,15]$, dependiendo de cada compañía y de la información de póliza.

k : Tiempo de la prórroga.

T : Total de vigencia de la póliza.

Se considera el triángulo formado por la función de devengamiento de las obligaciones y el área del pequeño “rectángulo” formado por el porcentaje considerado para la prórroga y el tiempo P de la misma. Como en la *Gráfica 21*.



Gráfica 21: Representación del área bajo la curva del devengamiento lineal, para obligaciones definidas mayores a un año, considerando periodo de prórroga.



2.5 Reserva de Riesgos en Curso por temporalidad y distribución

Para la construcción de la reserva de los seguros de caución, se le da un tratamiento similar a la reserva de seguros de daños, con base en la prima de tarifa no devengada, hay algunos aspectos especiales a considerar por el comportamiento de las obligaciones del seguro de caución, para la obtención de dicha prima de tarifa.

“Actuarialmente, la prima de riesgo puede ser expresada en términos generales como:

$$PR = \omega \cdot (1 + i)^{t_1} \left[\frac{(1 + r)^T - 1}{(1 + i)^T} (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right];$$

$$\omega: f \cdot s^{51}$$

Donde:

- s: severidad de las reclamaciones
- f: frecuencia de las reclamaciones
- ε : índice de recuperación de las contragarantías
- r: tasa de costo de capital por el financiamiento del pago de las reclamaciones en tanto se recuperan las contragarantías.
- t_1 : tiempo esperado de la reclamación (en días).
- T: tiempo de recuperación de garantías.
- i: tasa de interés (tasa libre de riesgo).

Además, como la prima de tarifa (PT) es la prima de riesgo más los recargos (gastos), ésta se puede expresar como:

$$PT = PR + \text{recargos}$$

Entonces:

$$PT = SA \cdot \left[\frac{PR}{1 - \alpha - \beta - MU} \right] + C$$

Con:

- α : Porcentaje de gastos de administración
- β : Porcentaje de costos de adquisición
- MU: Porcentaje de margen de utilidad
- C: Constante independiente al monto de prima

⁵¹Pedro Aguilar Beltrán. (2014). “Elementos técnicos en la operación de los seguros de caución. Enfoque del supervisor”. México. CNSF. Recuperado en octubre de 2018 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/79302/2014_-_18_Elementos_t_cnicos_en_la_operaci_n_de_los_seguros_de_cauci_n_enfoque_del_supervisor._Ponente_Pedro_Aguilar_Beltr_n_CNSF.pdf



2.5.1 Seguros con vigencia de hasta por un año

En esta sección se propone la valuación y constitución de la RRC tipo A, para seguros de caución donde su vigencia es de hasta un año y, por lo mismo, las obligaciones para la institución son proporcionales a ésta. Además, como hipótesis se tendrá que el devengamiento del riesgo de reclamo será uniforme, es decir, que las reclamaciones ocurren de manera uniforme a través del tiempo. En consecuencia, la reserva irá disminuyendo con la misma proporcionalidad.

Como ejemplo a considerar para la constitución de este tipo de reservas, se puede tomar para obligaciones de crédito, donde la vigencia suele ser menor o igual a un año, y éstos se comportan de manera lineal a lo largo de la vigencia de la póliza. Por lo anterior, se considerará un devengamiento uniforme, también se puede tener el de alguna póliza de suministro, donde generalmente son contratos anuales, con comportamiento similar durante la vigencia.

Entonces, para la constitución de este tipo de reservas, con base en el método estatutario, la fórmula propuesta para la valuación a nivel póliza, es la siguiente:

$${}^A RRC_{i,t} = BEL_{i,t} + MR_{i,t}$$

Donde:

${}^A RRC_{i,t}$: Corresponde al monto de la reserva de riesgos en curso de la póliza i valuada al tiempo t (medido en días) de su vigencia.

$BEL_{i,t}$: Corresponde al “mejor estimador” de la póliza i valuada al tiempo t (medido en días) de su vigencia.

$MR_{i,t}$: Corresponde al Margen de Riesgo de la póliza i valuada al tiempo t (medido en días) de su vigencia.

En dicho método estatutario, tratándose de seguros de la operación de daños, la RRC será la suma del mejor estimador “BEL” más el margen de riesgo (MR). Para obtener el BEL, se multiplicará la prima de tarifa no devengada de cada póliza en vigor por el índice de siniestralidad última total, más el porcentaje de gastos de administración, y al resultado se le sumará el margen de riesgo (MR). Es decir:

$$RRC = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha) + MR$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Donde:

$$BEL = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha)$$

PTND: Prima de Tarifa no devengada

$$PTND = PT \cdot FND_i$$

FS_{BEL}^{RRC} : Índice de siniestralidad última total

α : Porcentaje de gastos de administración

Por tanto, el BEL_{i,t^*} se constituye como sigue:

$$BEL_{i,t^*} = BEL_{Ri,i,t} + BEL_{G,i,t}$$

Con:

$BEL_{Ri,i,t} = PTND \cdot FS_{BEL}^{RRC}$: Correspondiente al BEL de riesgo.

$BEL_{G,i,t} = PTND \cdot \alpha$: Correspondiente al BEL de gastos.

Donde para obtener el Factor de No Devengamiento (FND_i), se considerará el calculado en la sección correspondiente⁵², y el factor de siniestralidad última será el obtenido con anterioridad.⁵³

Debido a que la RRC involucra al BEL y al MR, y a que dentro del BEL se contempla la parte destinada para cubrir el riesgo (BEL de riesgo), la prima de tarifa no devengada debe tomar en cuenta que se trata de pólizas con vigencia mayor a un año, que el hecho de que haya una prórroga es común y que no aumenta el riesgo necesariamente. Adicionalmente, de que el riesgo no decrece proporcionalmente con el tiempo y que pueden existir garantías de recuperación, lo cual genera un flujo de retorno.

⁵² Consultar capítulo 2.3.1 “Construcción del factor de no devengamiento”.

⁵³ Consultar sección 2.3.2 “Construcción del Factor de Siniestralidad Última”



2.5.2 Seguros con vigencia definida mayor a un año

Se propone la valuación y constitución de la RRC para seguros de caución tipo B, donde su vigencia es definida mayor un año, y las obligaciones para la institución son proporcionales al tiempo de exposición de la obligación. Por consecuencia, la reserva irá disminuyendo proporcionalmente al lapso de vigencia transcurrido.

En este tipo de reservas los ejemplos son obligaciones del seguro de caución para créditos con pagos mayores a un año, o también para obligaciones de suministro, además se pueden incluir sobre obligaciones de arrendamiento, donde por lo general la obligación se puede extender más de un año, sin tener prórroga, y que no se pueda tener contemplado su final.

Es de gran importancia mencionar que las obligaciones solo están cubiertas durante el plazo del contrato principal, ya que, si el plazo estipulado en el contrato se vence, tal contrato queda sin efecto alguno y se puede ir disminuyendo la posibilidad de tener que enfrentar obligaciones futuras (sin contar las obligaciones pendientes de cumplir).

La fórmula propuesta para la valuación a nivel póliza, con base en el método estatutario, es la siguiente:

$${}^B RRC_{i,t} = BEL_{i,t} + MR_{i,t}$$

Donde:

${}^B RRC_{i,t}^*$: Corresponde al monto de la reserva de riesgos en curso de la póliza i valuada al tiempo t (medido en días) de su vigencia.

El $BEL_{i,t}^*$: es el mejor estimador, compuesto a su vez de lo siguiente:

$$BEL_{i,t} = BEL_{Ri,i,t} + BEL_{G,i,t}$$

En dicho método estatutario, tratándose de seguros de la operación de daños, la RRC será la suma del mejor estimador “BEL” más el margen de riesgo (MR). Para obtener el BEL, se multiplicará la prima de tarifa no devengada de cada póliza en vigor por el índice de siniestralidad última total, más el porcentaje de gastos de administración, y al resultado se le sumará el margen de riesgo (MR), tal como se señaló en el apartado anterior.



2.5.3 Seguros con vigencia indefinida

En este método de valuación se propone la valuación y constitución de la RRC para seguros de caución tipo C, donde su vigencia es indefinida, debido a que pueden existir prórrogas de manera continua, y por lo mismo, las obligaciones para la institución no serán proporcionales a ésta.

Además, como hipótesis se puede considerar que el devengamiento del riesgo de reclamo no será uniforme, es decir, que las reclamaciones no ocurren de manera uniforme a través del tiempo, sino que se dan dentro de un plazo al final del periodo de la vigencia de la póliza. Por consecuencia, la reserva no irá disminuyendo con la misma proporcionalidad, más bien podría decirse que se mantendrá como constante durante un periodo y que, en cierto momento, se devengará la obligación hasta concluir el tiempo de vigencia.

Es de gran importancia mencionar que las obligaciones solo están cubiertas durante el plazo del contrato principal, ya que, si el plazo estipulado en el contrato se vence, tal contrato queda sin efecto alguno, y se puede ir disminuyendo la posibilidad de afrontar obligaciones futuras (sin contar las pendientes de cumplir).

Este tipo de reserva se puede contemplar en los seguros que cubran obligaciones penales y no penales, fiscales o penas convencionales, ya que se tiene un factor ajeno al contrato de seguro, que define si éste sigue, debido a que las obligaciones pueden continuar vigentes, por ejemplo, que se esté en espera de la resolución por parte de un juez por algún juicio laboral o de pensión alimenticia, una sanción o juicios de libertad provisional.

Con base en el método estatutario, la fórmula propuesta para la valuación a nivel póliza considera los mismos elementos que en los casos anteriores, teniendo en consideración el periodo de prórroga y que la renovación puede hacerse primero por 10 años, y después anualmente conforme la duración de la obligación asegurada.



Capítulo 3. Valuación de Reserva de Riesgos en Curso

Dentro de este capítulo se encuentra una simulación de lo que podría considerarse como un ejercicio de una valuación de una reserva para seguros de caución.

3.1 Cálculo del factor de no devengamiento

Para la construcción del factor de no devengamiento citado en el anterior capítulo, se tomarán en cuenta los 3 supuestos señalados de acuerdo con el comportamiento de las obligaciones:

I. Devengamiento de obligaciones con temporalidad menor o igual a un año:

Ejemplo: Considerando una póliza con vigencia del 1 de enero del año t , al 1 de enero de $t+1$, es decir, $T_i = 365$, además del porcentaje de prorrateo como $\beta=20\%$, se tiene entonces que:

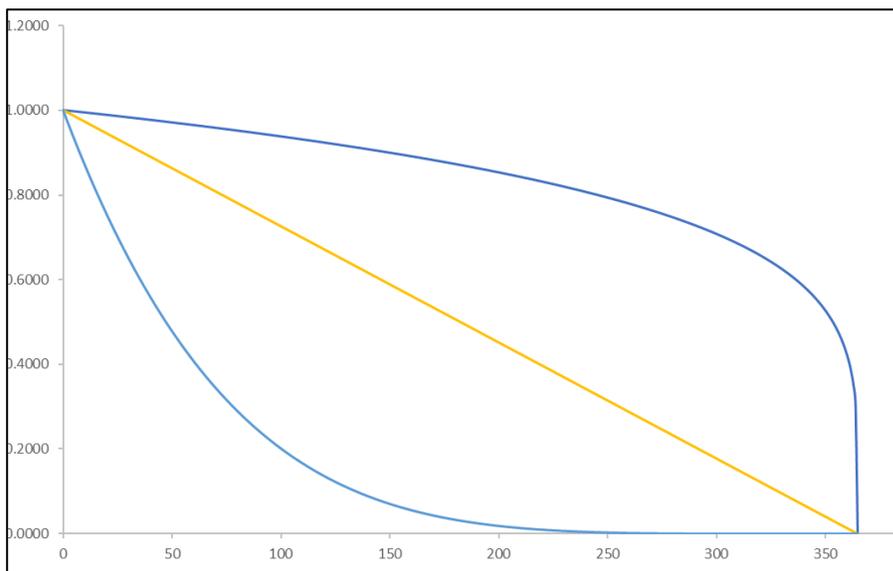
t	Devengamiento Exponencial	Devengamiento Uniforme	Devengamiento Exponencial Inverso
0	$\left(1 - \frac{0}{365}\right)^{0.20} = 1^{.20} = 1$	$1 - \frac{0}{365} = 1$	$\left(1 - \frac{0}{365}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 1^5 = 1$
1	$\left(1 - \frac{1}{365}\right)^{0.20} = 0.9995 \dots$	$1 - \frac{1}{365} = 0.9973 \dots$	$\left(1 - \frac{1}{365}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0.9864 \dots$
2	$\left(1 - \frac{2}{365}\right)^{0.20} = 0.9989 \dots$	$1 - \frac{2}{365} = 0.9945 \dots$	$\left(1 - \frac{2}{365}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0.9729 \dots$
⋮	⋮	⋮	⋮
365	$\left(1 - \frac{365}{365}\right)^{0.20} = 0$	$1 - \frac{365}{365} = 0$	$\left(1 - \frac{365}{365}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0$

Tabla 5: Ejemplificación de valores de devengamiento de obligaciones a un año

Gráficamente, lo anterior se puede observar como en la *Gráfica 22*.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Gráfica 22: Ejemplo del devengamiento de una póliza con vigencia anual

Donde el eje de las ordenadas está medido en días. Y el eje de las abscisas representa el 100% de la Reserva constituida.

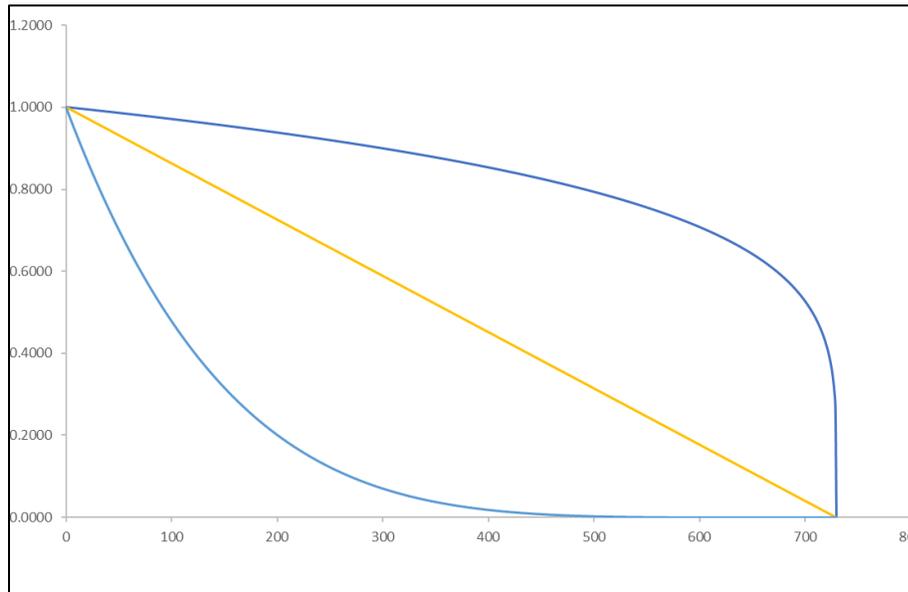
II. Devengamiento de obligaciones con temporalidad mayor a un año:

Ejemplo: Se considerará una póliza con vigencia del 1 de enero del año t al 01 de enero de $t+2$, es decir, $T_i = 730$, además del porcentaje de prorratio como $\delta=20\%$, se tiene entonces que:

t	Devengamiento Exponencial	Devengamiento Uniforme	Devengamiento Exponencial Inverso
1	$\left(1 - \frac{1}{730}\right)^{0.20} = 0.9997$	$1 - \frac{1}{730} = 0.9986 \dots$	$\left(1 - \frac{0}{730}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0.9932 \dots$
⋮	⋮	⋮	⋮
365	$\left(1 - \frac{365}{730}\right)^{0.20} = 0.8706$	$1 - \frac{365}{730} = 0.5000 \dots$	$\left(1 - \frac{0}{730}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0.0313 \dots$
730	$\left(1 - \frac{730}{730}\right)^{0.20} = 0$	$1 - \frac{730}{730} = 0$	$\left(1 - \frac{0}{730}\right)^{\frac{1}{0.20}} = 0$

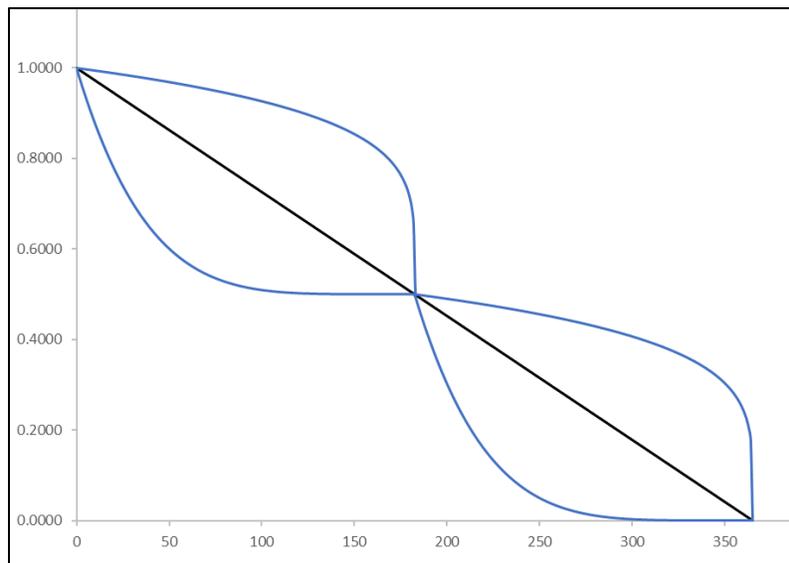
Tabla 6: Ejemplificación del devengamiento de obligaciones mayores a un año

Lo anterior se puede observar como en la Gráfica 23.



Gráfica 23: Ejemplo de devengamiento de una póliza con vigencia mayor a 2 años, con el eje de las ordenadas medido en días.

Donde el eje de las ordenadas está medido en días. Y el eje de las abscisas representa el 100% de la Reserva constituida. Considerando ahora que se considera una revisión semestral, el devengamiento de la obligación exponencial se observaría como la *Gráfica 24*.



Gráfica 24: Ejemplificación de una póliza anual con revisión semestral, con el eje de las ordenadas medido en días.

Donde el eje de las ordenadas está medido en días. Y el eje de las abscisas representa el 100% de la Reserva constituida.



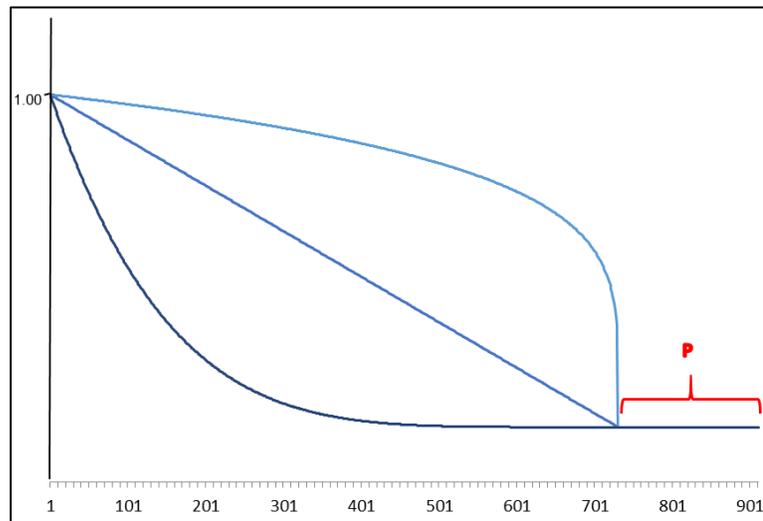
III. Devengamiento de obligaciones con temporalidad indefinida

Ejemplo: Se considerará a manera de ejemplo una póliza con vigencia del 1 de enero del año t , al 1 de enero de $t+3$, es decir, $T_i = 910$, para el periodo de la prórroga se tiene entonces que el devengamiento de las obligaciones será el mismo, considerando que en el día 730 de vigencia se inicia la prórroga:

T	Devengamiento Exponencial	Devengamiento Uniforme	Devengamiento Exponencial Inverso
0	1.00	1.00	1.00
1	0.9945	0.9989	0.9998
2	0.9891	0.9978	0.9996
3	0.9836	0.9967	0.9993
4	0.9782	0.9956	0.9991
5	0.9728	0.9945	0.9989
730	0.000	0.1978	0.7232
910	0.1648	0.1648	0.1648

Tabla 7: Ejemplificación del devengamiento de obligaciones con vigencia indefinida

Comparando un devengamiento lineal y uno exponencial, la diferencia es mayor, como se puede observar en la *Gráfica 25*.



Gráfica 25: Ejemplificación del devengamiento de una póliza con vigencia indefinida, con el eje de las ordenadas medido en días.

Donde el eje de las ordenadas está medida en días. Y el eje de las abscisas representa el 100% de la Reserva constituida.

De acuerdo con la base hipotética que será de apoyo para el cálculo del factor de siniestralidad última, si se considera un devengamiento uniforme, y otro no uniforme con $\delta \epsilon (0,1)$



3.2 Cálculo del factor de siniestralidad última

Para efectos del presente trabajo la teoría de credibilidad será aplicada a dos casos diferentes a manera de ejemplo, conforme al tipo de información.

- I. El primero se constituirá considerando lo reportado en el RSCF del sector afianzador como la información de propia, y el factor de siniestralidad última aplicable a los seguros de crédito, publicado por la CNSF, considerado como información de mercado.
- II. Mientras que en el segundo se utilizarán el factor de siniestralidad última publicado por la CNSF, para el ramo de los seguros de crédito, como información de mercado y la construcción de una base hipotética⁵⁴ para la información propia.

- **Caso I.- Sector afianzador ↔ seguros de crédito**

Se utilizará la información recabada del RSCF de las siguientes instituciones:

- 1) Chubb Fianzas Monterrey Aseguradora de Caución, S.A.;
- 2) Afianzadora CBL Fiducia, S.A. de C.V.;
- 3) Afianzadora Sofimex, S.A.;
- 4) Berkley International Fianzas México, S.A. de C.V.;
- 5) Crédito Afianzador, S.A., Compañía Mexicana de Garantías;
- 6) Fianzas Asecam, S.A.;
- 7) Fianzas Dorama, S.A.;
- 8) Liberty Fianzas, S.A. de C.V.; y
- 9) Mapfre Fianzas, S.A.

Únicamente se toman 9 de las 13 compañías registradas al cierre de diciembre de 2018⁵⁵, debido a que son las instituciones que reportaron en el RSCF matrices de siniestralidad.

A partir de las matrices de siniestralidad de los RSCF, que las instituciones del sector asegurador y afianzador están obligadas a publicar, como parte del marco

⁵⁴ Para mayor información de construcción de la base, revisar Anexo

⁵⁵ Se utiliza ese periodo de referencia, debido que hasta ese año no se conocían instituciones autorizadas para operar el seguro de caución en México, sin embargo se puede considerar la información con la que cuente la institución que comienza como una institución de fianzas, y decide hacer la transición hacia una compañía de seguros de caución.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



regulatorio de Solvencia II, y del factor de siniestralidad última publicado por la CNSF.

La estructura de las matrices reportadas en el RCS se conforma por 8 años de experiencia, de acuerdo con la normativa de seguros⁵⁶, tal como se aprecia en la *Ilustración 2*.

Año de origen (i)	Monto Afianzado	Siniestros renidos pagados en cada periodo de desarrollo (j)								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
1	MA ₁	S _{1,0}	S _{1,1}	S _{1,2}	S _{1,3}	S _{1,4}	S _{1,5}	S _{1,6}	S _{1,7}	$\sum_j S_{1,j}$
2	MA ₂	S _{2,0}	S _{2,1}	S _{2,2}	S _{2,3}	S _{2,4}	S _{2,5}	S _{2,6}		$\sum_j S_{2,j}$
3	MA ₃	S _{3,0}	S _{3,1}	S _{3,2}	S _{3,3}	S _{3,4}	S _{3,5}			
4	MA ₄	S _{4,0}	S _{4,1}	S _{4,2}	S _{4,3}	S _{4,4}				
5	MA ₅	S _{5,0}	S _{5,1}	S _{5,2}	S _{5,3}					
6	MA ₆	S _{6,0}	S _{6,1}	S _{6,2}						
7	MA ₇	S _{7,0}	S _{7,1}							
8	MA ₈	S _{8,0}								$\sum_j S_{i,j}$

Ilustración 2: Estructura de las matrices de siniestros, reportadas en el RSCF.

Al concentrar la información reportada en los distintos RSCF de las instituciones anteriormente mencionadas, se obtiene una matriz de siniestros como la que se observa en la ilustración 3.

Año	Monto Afianzado	Monto retenido, reclamaciones pagadas ¹								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	183,188.56	32.60	66.03	43.48	60.59	8.85	40.25	50.67	31.56	335.24
2012	203,327.60	39.61	65.20	76.85	36.60	31.17	34.26	13.40		287.35
2013	192,854.86	16.04	54.43	22.09	34.16	8.41	13.64			149.89
2014	182,938.44	41.96	68.01	28.51	47.07	26.95				213.48
2015	179,484.86	14.40	120.64	55.06	65.85					256.06
2016	202,859.01	101.07	97.08	49.70						248.86
2017	221,032.01	100.33	168.59							268.96
2018	247,929.98	75.49								75.49

Ilustración 3: Matriz de siniestros construida a partir de información publicada en el RSCF de las afianzadoras antes mencionadas. (Cifras en millones de pesos)

Aplicando el método estatutario⁵⁷, el factor de siniestralidad de esta cartera es el siguiente:

$$FS_{BEL}^{RRC} = 53.64\% ; FD_{99.5\%}^{RRC} = 100.00\%$$

Mientras que el factor de siniestralidad última para el ramo de crédito es:

⁵⁶ Consultar capítulo 5.8. “Clasificación de primas y siniestros”.

⁵⁷ Consultar el Anexo 5.2. “Método Estatutario”



$$FS_{BEL}^{RRC} = 68.76\% \text{ y } FD_{99.5\%}^{RRC} = 206.58\% \text{ }^{58}$$

Ahora, retomando la teoría de credibilidad se tiene que:

$$C = (1 - z) \cdot B + z \cdot A$$

Tomando la consideración para efectos prácticos, del presente trabajo se tomará la ponderación de $z = 25\%$.

Por tanto el factor de siniestralidad considerado en el caso I, será:

$$C = (1 - 25\%) \cdot B + 25\% \cdot A$$

Con $A = 53.64\%$, $B = 68.76\%$

$$\Rightarrow C = 75\%(68.76\%) + 25\%(53.64\%)$$

$$\Rightarrow C = 51.70\% + 13.41\%$$

$$\Rightarrow FS_{BEL}^{RRC} = 64.98\%$$

- **Caso 2.- Seguros de crédito \leftrightarrow base de datos hipotética**

De acuerdo con la información publicada por la CNSF, el factor de siniestralidad última para el ramo de crédito es: $FS_{BEL}^{RRC} = 68.76\%$.

Para calcular el factor de siniestralidad, constituido a partir de la base hipotética, se considerará una base de siniestros, con distribución de siniestralidad Gama. La información de la siniestralidad se concentra en forma de matriz que se presenta en la *Ilustración 4*.

⁵⁸ Reporte vigente al mes de octubre de 2019.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Año	Prima Emitida	Monto de siniestralidad							
		0	1	2	3	4	5	6	7
2011	99,319.37	74,523.68	115,149.32	101,082.02	113,168.75	97,003.15	94,353.99	81,236.77	30,612.21
2012	99,674.64	93,415.93	142,442.31	118,911.45	111,169.04	90,796.50	76,811.07	37,065.39	
2013	100,899.11	118,986.34	183,025.54	152,332.41	132,832.59	83,606.03	45,689.43		
2014	99,724.65	165,609.94	204,378.03	159,148.33	119,024.49	52,409.00			
2015	98,884.35	243,990.95	231,953.96	166,545.91	63,819.91				
2016	100,780.53	330,362.52	255,260.99	103,016.44					
2017	100,297.11	506,233.16	184,073.15						
2018	100,188.53	714,860.35							

Ilustración 4: Matriz de siniestros construida a partir de una base de siniestros hipotética⁵⁹

Recordando que aquellas instituciones en las que no se cuente con información, o bien su información no se considera oportuna, confiable, homogénea y suficiente, en términos de los estándares de práctica actuarial, se deberá considerar el método estatutario junto con los factores de mercado que son publicados periódicamente por la CNSF.

Aplicando el método estatutario a la base de siniestralidad hipotética, se obtiene el factor de siniestralidad de esta cartera:

$$FS_{BEL}^{RRC} = 58.9060\%; \quad FD_{99.5\%}^{RRC} = 100.00\%$$

Tomando la consideración para efectos prácticos, del presente trabajo se tomará la ponderación de $z = 25\%$, como en el caso anterior, sin embargo es importante que cada institución aseguradora obtenga el valor de acuerdo a la información de su cartera o línea de negocios.

Por tanto el factor de siniestralidad considerado en el caso I, será:

$$C = (1 - 25\%) \cdot B + 25\% \cdot A$$

Con $A = 58.9060\%$, $B = 68.76\%$

$$\Rightarrow C = 75\%(68.76\%) + 25\%(58.9060\%)$$

$$\Rightarrow C = 51.70\% + 14.7265\%$$

$$\Rightarrow FS_{BEL}^{RRC} = 66.4265\%$$

⁵⁹ La base de siniestros, se hace considerando aquella compañía en la que comienza como una institución de fianzas, y decide hacer la transición hacia una compañía de seguros de caución, por lo que utiliza su información como experiencia para el cálculo del factor de siniestralidad última.



3.3 Cálculo de la duración

I. Duración de obligaciones con temporalidad menor o igual a un año:

Ejemplo: Conforme al capítulo 2.4.3 “Construcción de la Duración”, a manera de ejemplo y sin pérdida de generalidad, en el que la póliza inicie el 8 de mayo de 2018, haciendo la valuación al 31 de diciembre de 2018, se obtiene como sigue:

$$DU_{RRC,i} = \frac{1}{2}(T)$$

$$DU_{RRC,i} = \frac{1}{2}\left(\frac{238}{365}\right) = \frac{1}{2}(0.6521)$$

$$DU_{RRC,i} = 0.3260$$

Donde:

θ : representa el porcentaje que se considerará durante el tiempo de prórroga, se propone que sea dentro del intervalo (0,15], dependiendo de cada compañía y de la información de póliza.

k : Tiempo de la prórroga.

T : Total de vigencia de la póliza.

Se observa un valor bajo, debido a que la proporción del tiempo que se mantiene vigente en el año de valuación, es menor a 1, asimismo, hay que recordar que debido a la “volatilidad” en el comportamiento de las obligaciones este valor puede ir variando, y por la manera en la que se devengan las obligaciones, por ejemplo, el caso que se presenta es cuando las obligaciones tienen un comportamiento lineal en cuando a su devengamiento, por lo que se supondría, este valor pudiera cambiar, dependiendo si se considera un devengamiento distinto.⁶⁰

II. Devengamiento de obligaciones con temporalidad definida mayor a un año:

Ejemplo: Retomando el ejemplo anterior, suponiendo que la póliza hubiera iniciado el el 8 de mayo de 2013, haciendo la valuación al 31 de diciembre de 2018, se considera el mismo procedimiento que hace un momento, sin embargo se van a contemplar más años de vigencia, la duración se obtiene como sigue:

$$DU_{RRC,i} = \frac{1}{2}\left(\frac{2,064}{365}\right)$$

⁶⁰ Consultar apartado 2.3.1 “Devengamiento para el seguro de caución”



$$DU_{RRC,i} = \frac{1}{2}(5.6548)$$

$$DU_{RRC,i} = 2.8274$$

Al tener una “estimación” de la duración “máxima” de las obligaciones, debido a que se conoce el fin de la vigencia de dicho contrato, se puede

Aplicando la fórmula de la duración por póliza la cartera, se llega a un “promedio” dependiendo del tipo de reserva de la que se trate, para las diferentes líneas de negocio, sin embargo para tener una mejor aproximación a lo que es la realidad del seguro de caución, se requiere el cálculo por póliza, y de igual manera, con la duración por póliza, obtener el margen de riesgo y los demás conceptos que dependan de ésta, de la misma manera a nivel póliza o certificado, en un primer momento, o bien, de manera conjunta, respetando las características de cada línea de negocio.

III. Devengamiento de obligaciones con temporalidad indefinida

Ejemplo: Conforme al capítulo 2.4.3 “Construcción de la Duración”, a manera de ejemplo y sin pérdida de generalidad, en el que la póliza inicie el 8 de enero de 2013, haciendo la valuación al 31 de diciembre de 2018, con una prórroga con $\theta = 4\%$ y $k = 416$ días⁶¹, la duración se obtiene como sigue:

$$DU_{RRC,i} = \frac{1}{2} \left(\frac{2,183}{365} \right) + 4\% \left(\frac{416}{365} \right) = 4.13$$

Aplicando la fórmula de la duración por póliza la cartera, se llega a un “promedio” dependiendo del tipo de reserva de la que se trate, para las diferentes líneas de negocio, sin embargo para tener una mejor aproximación a lo que es la realidad del seguro de caución, se requiere el cálculo por póliza, y de igual manera, con la duración por póliza, obtener el margen de riesgo y los demás conceptos que dependan de ésta, de la misma manera a nivel póliza o certificado, en un primer momento, o bien, de manera conjunta, respetando las características de cada línea de negocio.

⁶¹ Recordando que la prórroga para este tipo de contratos comienza con un periodo de 10 años, y se va aplazando en una unidad, por cada año en el que se continúa con el juicio de resolución del contrato.



3.4 Cálculo del Margen de Riesgo

Conforme a lo estipulado en el apartado 2.4 “Construcción del Margen de Riesgo”, el MR se calcula dependiendo de la vigencia de la póliza, de la siguiente forma:

$$MR_{RRC,c} = 10\% \cdot \Phi \cdot DU_{RRC,c}$$

Con

$$\Phi = BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{SONR,i}} \cdot RCS$$

Asimismo, de acuerdo con la sección 2.4.2. “Base de Capital por temporalidad y distribución”, se debe tomar la desviación dependiendo de la vigencia de la obligación, en este caso, abarcando vigencias con temporalidad de hasta por un año, dentro de la base utilizada. Sin pérdida de generalidad, el valor de la desviación SONR propuesto es de 0.1% como si se considerara únicamente la tasa de costo neto de capital, de la DRRC y el factor de retención se sugiere que sea del 100%, para considerar toda la información con la que cuenta la compañía, debido a que, si se tuviesen porcentajes de cesión a considerar, la estadística de la compañía cambiaría.

Lo anterior, considerando a manera de ejemplo la póliza mencionada en el apartado 3.3 “Cálculo de la duración”, que la póliza inicie el 8 de enero de 2013, haciendo la valuación al 31 de diciembre de 2018, con una prórroga con $\theta = 4\%$ y $k = 416$ días, la duración:

$$DU_{RRC,i} = 4.13$$

Como se trata de una póliza con vigencia definida, mayor a un año, se tiene:

$$\Phi = \frac{D_{RRC,i}^B}{\sum_i D_{RRC,i}^B + \sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^A + \sum_i D_{RRC,i}^C + \sum_i D_{SONR,i} + \sum_i D_{RFV,i}} \cdot RCS$$

Considerando como ejemplo:

$$\begin{aligned} D_{RRC,i}^B &= 100 \\ \sum_i D_{RRC,i}^B &= 1,300 \\ \sum_i D_{RRC,i} &= 1,000 \\ \sum_i D_{RRC,i}^A &= 1,100 \\ \sum_i D_{RRC,i}^C &= 1,200 \\ \sum_i D_{SONR,i} &= 1,050 \\ \sum_i D_{RFV,i} &= 0 \\ RCS &= 5,000 \end{aligned}$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Entonces:

$$\Phi = \frac{100}{1,300 + 1,000 + 1,100 + 1,200 + 1,050} \cdot 5,000$$

$$\Phi = \frac{100}{5,650} \cdot 5,000$$

$$\Phi = 0.0177 \cdot 5,000$$

$$\Phi = 88.4956$$

Así, el Margen de riesgo de esa póliza resultará:

$$MR_{RRC,c} = 10\% \cdot \Phi \cdot DU_{RRC,c}$$

$$MR_{RRC,c} = 10\% * (88.4956) * 4.13$$

$$MR_{RRC,c} = 36.5487$$



3.5 Valuación de la cartera hipotética

Para poder hacer una comparación respecto a las diversas consideraciones entre la manera en la que se devengan las obligaciones, así como los dos casos considerados para el cálculo del factor de siniestralidad, se muestran a continuación, los resultados sobre la aplicación a una misma base de datos:

Con las siguientes hipótesis:

- Se considera una base de 100,000 pólizas,
- Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2018
- Porcentaje de gastos: 20%
- $D_{SONR} = 0.2\%$ de la Desviación de RRC
- $RCS = 50,000$
- Porcentaje de retención: 100%
- $FD_{99.5\%}^{RRC} = 100.00\%$
- Número de simulaciones para el factor de siniestralidad: 100,000
- Años de “experiencia”: 8
- Número máximo de años de vigencia: 20.
- Porcentaje de prórroga (3%-15%)



3.5.1 Prima de Tarifa no devengada

Dentro de este apartado se mostrará la diferencia para la prima de tarifa, al devengar de manera uniforme de acuerdo al apartado 2.3.1 “Construcción del factor de no devengamiento”, y considerando una $\delta \in (0,1)$, obteniendo los siguientes resultados:

Línea de negocio (por vigencia)	Prima de Tarifa ¹	Prima de Tarifa no devengada de manera uniforme ¹	Prima de Tarifa no devengada de manera no uniforme ¹	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida	1,080.77	516.43	670.65	154.21	22.99%
Mayor a un año, definida	1,344.89	472.95	672.65	199.70	29.69%
Menor o igual a un año	1,525.33	253.63	389.18	135.56	34.83%
Total	3,950.99	1,243.01	1,732.48	489.47	28.25%

¹Cifras en miles

Tabla 8: Resultados de aplicación de devengamiento uniforme y no uniforme (elaboración propia)

Como se puede observar en la tabla 8, si se utiliza el devengamiento de manera uniforme y considerando una $\delta \in (0,1)$, se obtiene entre ambas técnicas una “desviación” del 22.99% para aquellas pólizas que cuentan con una vigencia indefinida (que tiene periodo de prórroga), por 29.69% para pólizas con vigencia mayores a un año, y por 34.83% para aquellas pólizas con vigencias de hasta por un año, sin embargo de manera global se tiene una diferencia por 28.25%.

De lo anterior, podría considerarse un método u otro dependiendo de lo que se quiera lograr con la cartera, por ejemplo que la cartera no sea tan estable, o bien que las obligaciones vayan creciendo de manera exponencial, que sea una institución de nueva creación, etc., sin embargo, se hace una pequeña ejemplificación para dar una idea sobre qué tanto se van a “mover” los montos sobre la reserva.



3.5.2 Mejor estimador

Dentro de este apartado se mostrará la diferencia para la obtención del mejor estimador, al devengar de manera uniforme de acuerdo al apartado 3.5.1. anterior, y considerando los factores de siniestralidad última obtenidos en el apartado 3.2. “Cálculo del factor de siniestralidad última”, recordando que en el caso 1 (sector afianzador $\leftarrow \rightarrow$ seguros de crédito) era de $FS_{BEL}^{RRC} = 64.98\%$, mientras que para el caso 2 (Seguros de crédito $\leftarrow \rightarrow$ base de datos hipotética) era $FS_{BEL}^{RRC} = 66.4265\%$.

Con las hipótesis anteriores, se obtuvieron los siguientes resultados:

Línea de negocio (por vigencia)	BEL de Riesgo Dev. Uniforme caso 1*	BEL de Riesgo Dev. Uniforme caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida	343.07	335.63	7.44	2.22%
Mayor a un año, definida	314.13	307.32	6.81	2.22%
Menor o igual a un año	168.50	164.84	3.65	2.22%
Total	825.70	807.80	17.90	2.22%

*Cifras en miles

Tabla 9: Resultados BEL Riesgo por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Como se puede observar en la *Tabla 9*, la diferencia que guarda dependiendo del factor de siniestralidad, ya sea el caso 1 o 2 antes mencionado, únicamente varía en un 2.22%, que de acuerdo a las características del riesgo que se está considerando, pudiera resultar relevante en el caso de que se vaya teniendo una prima mayor conforme el tiempo aumente, sin embargo, es necesario tener presente que esta diferencia dependerá principalmente de la información que se decida comparar en el modelo de teoría de credibilidad, sin embargo, si la información comienza a ser oportuna, confiable y consistente, la diferencia va a ir a la baja, debido a que irá acercando a la realidad de su comportamiento.

Respecto al caso en el que el riesgo no se devenga de manera uniforme podemos encontrar los siguientes resultados:

Línea de negocio (por vigencia)	BEL de Riesgo Dev. No Uniforme caso 1*	BEL de Riesgo Dev. No Uniforme caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida	445.52	435.86	9.66	2.22%
Mayor a un año, definida	446.77	437.09	9.69	2.22%
Menor o igual a un año	258.54	252.93	5.61	2.22%
Total	1,150.82	1,125.87	24.95	2.22%

*Cifras en miles

Tabla 10: Resultados BEL Riesgo por casos del factor de siniestralidad, devengamiento no uniforme (elaboración propia)



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Como se puede observar en la *Tabla 10*, la diferencia se sigue manteniendo aun cuando se considere el devengamiento de las obligaciones de manera no uniforme, únicamente varía en un 2.22%, en este caso en particular, será necesario la consideración sobre el factor de devengamiento y el factor de siniestralidad simultáneamente, debido a que aún cuando se guarda la misma relación, en el apartado 3.1 “Cálculo del factor de no devengamiento”, se puede ver que dependiendo el tipo de devengamiento, se tiene una variación distinta por línea de negocio (dependiendo la vigencia de las pólizas).



3.5.3 Margen de Riesgo

De la misma manera que en los apartados anteriores (3.5.1 y 3.5.2), se hará un análisis de los componentes del Margen de Riesgo, con las características respecto al devengamiento y al factor de siniestralidad.

Considerando para un devengamiento uniforme, la desviación que es parte de los componentes del Margen de Riesgo, y considerando un RCS =50,000, queda como sigue:

Línea de negocio (por vigencia)	Desviación Reserva de Riesgos en Curso caso 1	Desviación Reserva de Riesgos en Curso caso 2	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	173.45	180.89	7.44	4.11%
Mayor a un año, definida ¹	158.82	165.63	6.81	4.11%
Menor o igual a un año ¹	85.19	88.84	3.65	4.11%
Total ¹	417.45	435.35	17.90	4.11%

¹Cifras en miles

Tabla 11: Resultados desviación por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Como se puede observar en la *Tabla 11*, la diferencia que guarda la desviación con devengamiento de las obligaciones de manera uniforme, dependiendo del factor de siniestralidad, ya sea el caso 1 o 2 antes mencionado, únicamente varía en un 4.11%, en este caso dicha diferencia está directamente relacionada con el factor de siniestralidad, debido a que por la manera en la que se calcula la desviación⁶², el monto aumenta o disminuye conforme la siniestralidad obtenida, por lo que es aquí donde puede también cobra importancia el cálculo correcto de dicho factor.

Considerando el devengamiento de las obligaciones de manera no uniforme, se observa lo siguiente:

Línea de negocio (por vigencia)	Desviación Reserva de Riesgos en Curso caso 1*	Desviación Reserva de Riesgos en Curso caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	225.24	234.90	9.66	4.11%
Mayor a un año, definida ¹	225.87	235.56	9.69	4.11%
Menor o igual a un año ¹	130.71	136.31	5.61	4.11%
Total ¹	581.82	606.77	24.95	4.11%

¹Cifras en miles

*Devengamiento no uniforme

Tabla 12: Resultados desviación por casos del factor de siniestralidad, devengamiento no uniforme (elaboración propia)

⁶² Consultar capítulo 2.4.1 “Aspectos Particulares del Margen de Riesgo”



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Como se puede observar en la *Tabla 12*, la diferencia se sigue manteniendo aun cuando se considere el devengamiento de las obligaciones de manera no uniforme, únicamente varía en un 4.11%, como en el caso del BEL de riesgo, sin importar cuál es el devengamiento de las obligaciones, los montos se van “moviendo” de acuerdo al factor de siniestralidad aplicado, sin embargo no resta su importancia para el cálculo de la reserva, por lo que de igual manera hay que prestar atención al comportamiento de la cartera para poder hacer una buena estimación de estos componentes.

Tomando en cuenta el cálculo de la duración mencionada en el apartado 2.4.3 “Construcción de la Duración”, los resultados al considerar la duración, la base de capital y un RCS por 50,000, los resultados de dicho producto quedan como sigue:

Línea de negocio (por vigencia)	$BC_{RRC,i}$ caso 1*	$BC_{RRC,i}$ caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	12,533.91	10,429.40	2,104.51	20.18%
Mayor a un año, definida ¹	1,105.81	1,021.86	83.95	8.22%
Menor o igual a un año ¹	46.05	105.63	59.58	56.40%
Total ¹	13,685.77	11,556.89	2,128.88	18.42%

¹Cifras en millones

*Devengamiento uniforme

Tabla 13: Resultados previos al MR por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Es de relevancia recordar que en este caso, los supuestos que se tienen para la duración y para la base de capital, es sobre todo el periodo que se espera, las obligaciones sigan vigentes, sin embargo pudieran cambiar si es que se cancelan antes las obligaciones, o si ocurre el siniestro antes de lo previsto, por tanto pudieran hacerse modificaciones para poder contemplar esta cuestión.

De acuerdo con lo observado en la *Tabla 13*, se tienen variaciones más dispersas que en los casos anteriores, esto debido a que al no tener de manera precisa el valor de la duración, ésta puede ir cambiando dependiendo de las características de cada póliza, por ejemplo, en el caso de la vigencia de pólizas menores o iguales a un año, la variación entre ambos casos es del 56.40%, al tratarse de una póliza de “corto plazo”, se puede observar el impacto de la duración considerando un devengamiento uniforme y no uniforme (Tabla 14), al tener una manera distinta en la que se comportan las obligaciones, se obtiene un aumento en la consideración para el margen de riesgo.

Línea de negocio (por vigencia)	$BC_{RRC,i}$ caso 1*	$BC_{RRC,i}$ caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	12,143.18	9,717.40	2,425.78	24.96%
Mayor a un año, definida ¹	1,141.90	1,042.74	99.15	9.51%



Menor o igual a un año ¹	47.16	116.29	-69.14	59.45%
Total ¹	13,332.23	10,876.43	2,455.80	22.58%

¹Cifras en millones

*Devengamiento NO uniforme

Tabla 14: Resultados previos al MR por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Recordando que

$$BC_{RRC,i} = \Phi * RCS$$

Por consiguiente, lo único que resta para el cálculo del Margen de Riesgo es aplicar la tasa de costo neto de capital (10%), por lo que las diferencias se mantienen como en el caso anterior, como se puede observar en las tablas 15 y 16.

Línea de negocio (por vigencia)	MR caso 1*	MR caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	1,253.39	1,042.94	210.45	20.18%
Mayor a un año, definida ¹	110.58	102.19	8.40	8.22%
Menor o igual a un año ¹	4.61	10.56	-5.96	56.40%
Total ¹	1,368.58	1,155.69	212.89	18.42%

¹Cifras en millones

*Devengamiento uniforme

Tabla 15: Margen de Riesgo de la cartera hipotética por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Si se comparan las diferencias de la tabla 13 y 15, se comprueba que, con la aplicación de la tasa de costo neto de capital, se preserva la diferencia, puesto que únicamente se considera el 10% del monto del $BC_{RRC,i}$ (de acuerdo con la definición de los apartados 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3), mismo caso para las tablas 14 y 16.

Línea de negocio (por vigencia)	MR caso 1*	MR caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	1,214.32	971.74	242.58	24.96%
Mayor a un año, definida ¹	114.19	104.27	9.92	9.51%
Menor o igual a un año ¹	4.72	11.63	6.91	59.45%
Total ¹	1,333.22	1,087.64	245.58	22.58%

¹Cifras en millones

*Devengamiento no uniforme

Tabla 16: Margen de Riesgo de la cartera hipotética por casos del factor de siniestralidad, devengamiento no uniforme (elaboración propia)



3.5.4 Reserva de Riesgos en Curso

Una vez que obtenemos los componentes para la constitución de la RRC, se tienen los siguientes resultados:

Línea de negocio (por vigencia)	RRC caso 1*	RRC caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	26.12	21.80	4.32	19.81%
Mayor a un año, definida ¹	110.99	102.59	8.40	8.19%
Menor o igual a un año ¹	4.82	10.78	5.95	55.24%
Total ¹	141.93	135.17	6.77	5.01%

¹Cifras en millones

*Devengamiento uniforme

Tabla 17: Reserva de Riesgos en Curso de la cartera hipotética por casos del factor de siniestralidad, devengamiento uniforme (elaboración propia)

Se puede observar en la Tabla 17, que las diferencias se mantienen, debido a la diferencia directa en el MR, debido a que, si recordamos, en el apartado 3.5.2 “Mejor estimador”, se encontraban diferencias entre el 2% y 4%, sin embargo, al momento de ver los resultados del MR, se observan las diferencias en el caso de vigencias menores a un año, por poco más de 50%, es aquí donde se ve que la importancia de cada uno de los componentes de la RRC, deben acercarse cada vez más a la experiencia de la compañía, para que los valores no estén tan dispersos.

Línea de negocio (por vigencia)	RRC caso 1*	RRC caso 2*	Diferencia Neta	Diferencia Porcentual
Indefinida ¹	25.45	20.47	4.98	24.32%
Mayor a un año, definida ¹	114.77	104.85	9.93	9.47%
Menor o igual a un año ¹	5.05	11.96	6.91	57.76%
Total ¹	145.27	137.28	7.99	5.82%

¹Cifras en millones

*Devengamiento no uniforme

Tabla 18: Reserva de Riesgos en Curso de la cartera hipotética por casos del factor de siniestralidad, devengamiento no uniforme (elaboración propia)

Como se observó en la Tabla 17, la situación se mantiene para la Tabla 18, los porcentajes de diferencia se deben a las diferencias que se presentan en el cálculo del MR, se observan las diferencias en el caso de vigencias menores a un año, por poco más de 50%, por tanto, se reitera la importancia del cálculo de la duración de manera que refleje mejor el comportamiento de las obligaciones que se van teniendo.



Capítulo 4. Consideraciones especiales

4.1 Conclusiones y recomendaciones

El mercado asegurador en México sufrió un cambio en su regulación al introducirse el esquema de Solvencia II, que trajo consigo la publicación del marco normativo que inició en 2015, constituido principalmente por la LISF y la CUSF, el cual contiene un nuevo ramo de seguros en la operación de daños que es el seguro de caución.

Este tipo de seguros permite la posibilidad de que una institución de fianzas emita certificados de seguros y, con ello, se transforme en una institución de seguros, por lo que con este nuevo seguro se tiene un mayor control en cuanto a la seguridad financiera de las afianzadoras, debido a que por la forma en la que operan las fianzas, para poder tener una garantía de recuperación, conlleva un proceso largo, en el que pudiera haber pérdidas para la misma afianzadora, a pesar de lo anterior, para el seguro de caución, por lo mismo de su operación, mediante la prima que recibe, y por la existencia de la aparejada ejecución, pudiera tener una pérdida menor o incluso no tenerla.

Al tratarse de un nuevo ramo, no se encuentran en la regulación las bases para el tratamiento del mismo, pero por la particularidad que tiene este tipo de seguro es importante que se consideren hipótesis singulares, por el comportamiento de las obligaciones a lo largo del tiempo. Por tal motivo, en este trabajo se propuso una valuación de la reserva de riesgos en curso del seguro de caución, considerando tres diferentes periodos, dependiendo de las posibles vigencias de las obligaciones, por la forma en la que está autorizada la comercialización de estos productos.

Para ello, se realizó una valuación para obligaciones con permanencia menor o igual a un año, mayor a un año y con vigencia definida, así como una valuación para aquellas obligaciones que por cuestiones ajenas al seguro su permanencia se extiende por tiempo indefinido. Así que, conforme a la regulación, el hecho de que se conciba como una obligación la constitución de una reserva técnica, sin importar la permanencia de las obligaciones, las consideraciones a tomar deben ser acordes a su permanencia, para poder constituir el monto suficiente de dicha reserva.

La propuesta se fundamenta en el marco regulatorio aplicable en México a partir del año 2018, y toma en cuenta las bases técnicas que estipula la normatividad, sin embargo, es importante mencionar que en el análisis presentado varían los resultados dependiendo de cada compañía, debido a que cada una tiene distinto volumen de primas, así como diferentes negocios y clientes.

En consecuencia, los resultados que se presentaron en el capítulo 3 son únicamente una simulación de lo que en la realidad pudiera ocurrir, por lo que hay aspectos que se deben tener en cuenta, las cifras presentadas fueron basadas en una cartera de



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



10 mil pólizas, en dado caso que una compañía llegase a vender esas cifras en su primer año de operación del seguro de caución.

A continuación, se darán a conocer algunas consideraciones generales que se presentaron para la constitución y valuación de la RRC de los seguros de caución:

- 1) El factor de no devengamiento de las obligaciones es uno de los factores a considerar, debido a que el comportamiento real del seguro aún no se conoce, por su reciente inicio de operaciones (en 2018), únicamente se hizo la propuesta de un devengamiento lineal de las obligaciones, para mantener la proporcionalidad entre la reserva y las obligaciones contraídas, y que en dado caso de que el siniestro ocurra se libere una parte proporcional de la reserva para poder cubrirlo.

Es por lo anterior, que se sugiere que se hagan revisiones periódicas, por lo menos durante los primeros 5 años de operación de este tipo de seguros, para poder tener un acercamiento al comportamiento real de la misma operación.

- 2) El factor de siniestralidad última es otro aspecto por cuidar, en primera instancia porque no se cuenta con experiencia cuando por ley, las instituciones aseguradoras deben tener información suficiente y confiable. Por esta razón se recurrió a la teoría de credibilidad, sin olvidar que en el momento en el que la institución cuente con la información suficiente, va a poder utilizarla, sin necesidad de esta teoría; recalcando el hecho de que la compañía podrá utilizar su propio método para calcular dicho factor, una vez cumplidos los requisitos para dejar de usar el método estatutario.

La teoría de credibilidad se ha ido usando para poder encontrar el valor de la “prima justa” por lo que al considerar esta teoría para el factor de siniestralidad, se considera adecuado, siempre y cuando se tenga alguna información confiable para tomarla como información de mercado o información teórica, si no es el caso, es necesario buscar la manera en la que se puede obtener dicho factor. Para ello podría considerarse como base el método estatutario de la normativa, y hacerle algunos ajustes, ya sea en la manera en la que se hacen las simulaciones, o los periodos a considerar, o bien, añadiendo algún otro factor que impacte en el monto de las obligaciones de los riesgos futuros, o bien, que sirvan como un pequeño “colchón”, para que las desviaciones de los montos considerados en un primer momento, vayan ajustándose a las características de la cartera en cuestión.

- 3) El factor de duración, otro de los aspectos a analizar, conforme a lo tratado en este trabajo, considera las funciones de densidad para encontrar el área bajo la curva que se forma con el comportamiento del devengamiento de las



obligaciones, se podría recurrir a realizar algún ajuste a funciones ya definidas y así encontrar su distribución, a pesar de esto, es necesario un análisis con mayor profundidad, el cual no era objetivo de este trabajo, por lo que únicamente se consideraron las funciones para devengamientos lineales, pese a ello, se puede considerar cualquier función de distribución conforme al comportamiento de dichas obligaciones.

Y de acuerdo con lo observado en los apartados 3.5.3 “Margen de Riesgo” y 3.5.4 “Reserva de Riesgos en Curso”, es uno de los factores que pueden hacer variar más los datos en la constitución de las reservas técnicas, por lo que hay que tener cuidado en la volatilidad que pudiera observarse.

La metodología es solo una propuesta, si se trata de obligaciones con vigencia menores o iguales a un año, puede ser buen referente para saber si se deben hacer ajustes o si es que en realidad la obligaciones van teniendo mayores cambios, al hacer las revisiones de manera periódica, de acuerdo a lo que se comentó en el capítulo 2, sin embargo, en el factor de la duración, se puede tener un mejor cálculo al conocer la experiencia de la compañía, y de los contratos que se lleguen a pactar, así mismo, por lo que pudiera ser de importancia el considerar una “metodología” para el cálculo de la duración, o bien la constitución de un monto adicional, en la reserva catastrófica.

Aun cuando la operación de caución comienza en 2018, se siguen teniendo pequeños “huecos” en la normativa en cuanto a este tipo de seguros, derivado nuevamente del poco tiempo que tiene en el mercado y del desconocimiento que se tiene dicha operación, por lo que pueden ir variando los resultados. Adicionalmente, como se tienen implicaciones legales, se debe considerar el factor del tiempo en el que puedan persistir las obligaciones, ya que pudieran terminar antes o mucho después de lo estimado.

Ahora bien, en el apartado de los resultados del mejor estimador, margen de riesgo y demás componentes de la reserva, se pudo observar que los resultados pudieran tener una variación no significativa, en cuando al tipo de devengamiento seleccionado, o el factor de siniestralidad última considerado, hay que tomar en cuenta además que entre cada factor de siniestralidad había un margen de diferencia por 1.45%, por lo que esa diferencia puede ser un elemento que impacte de manera positiva el que la diferencia de los montos no se disperse aún más; sin embargo, para el margen de riesgo tiene implicaciones la consideración de la duración, sin embargo, al no conocer de manera específica la persistencia de las obligaciones, se puede ir ajustando de acuerdo con la experiencia de la institución.

Pro lo anterior, se presenta a continuación de manera resumida, algunas ventajas y desventajas del método propuesto:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none">• Se propone una alternativa para aquellas instituciones que incursionan en el ramo.• Considera los distintos tipos de vigencia que pudiera tener una póliza.• Abarca consideraciones sobre todos los factores que se requieren.• Hace una comparación sobre otro modelo ya propuesto.• Considera el probable comportamiento de las obligaciones.• Es un modelo entendible y posible de realizar.• Considera el caso en el que una institución sea de nueva creación o una “transformación” de afianzadora a institución de seguros.• Al considerar diversas vigencias de las pólizas, pudiéramos acercarnos al comportamiento real de las obligaciones.• Del modelo planteado se pueden “corregir algunas situaciones” como en el devengamiento lineal de obligaciones.• Se muestran sugerencias en cada apartado.• Se utilizan modelos teóricos actuariales, que pueden llevar a un mejor entendimiento.• Se basa en el método estatutario, haciendo algunas precisiones que cada compañía podrá manejar conforme su negocio.• No se realizaron consideraciones respecto a la moneda, por lo que sería posible aplicarlo fuera del territorio nacional.	<ul style="list-style-type: none">• Al no saber sobre la experiencia real de la operación, podrían cambiarse algunos supuestos presentes en el trabajo.• Si la legislación que se tiene en el sector asegurador cambia, las hipótesis del trabajo pudieran no ser las mejores.• Los modelos presentados no son tan “sofisticados”, por lo que existen más modelos que pudieran servir, por ejemplo, en la parte de credibilidad.• Al no considerarse la parte legal de los contratos por los cuales surgen las pólizas de seguro, pudieran modificar los aspectos técnicos en cuanto a la duración, o bien, a los entes participantes o el tiempo considerado en las vigencias propuestas.• La legislación que se tiene sobre el seguro de caución, y la información en México que se encuentra al alcance del público, como los datos abiertos, no son un buen referente si se quiere hacer un análisis más profundo de la operación; por lo mismo se tomaron fuentes internacionales.

Tabla 19: Ventajas y desventajas del modelo propuesto (Elaboración propia)



4.2 Propuesta de cálculo de BEL de gastos:

Dentro del capítulo 2 “Generalidades en la valuación de Reservas Técnicas”, se mencionó que, para el mejor estimador, que forma parte de la RRC, se encuentra la parte de los gastos de la institución, conocido como BEL de gastos, para el cual conforme a lo establecido en la CUSF, en términos generales se toma la prima de tarifa no devengada (*PTND*) y se le aplica un porcentaje referente al gasto de administración (α), es decir:

$$BEL_{G,i,t} = PTND \cdot \alpha$$

Donde, para la obtención de α podría considerarse un monto mínimo para cubrir el costo de los gastos, considerando que ese monto es el valor de mercado que tendrían dichos gastos, en caso de que la cartera o negocio en cuestión fuera transferida, por lo que se debe considerar el monto que una compañía está dispuesta a tomar a su cargo, para la administración de la cartera de pólizas.

Por otro lado, si se considera la vigencia de la póliza, un monto fijo podría no ser viable teniendo en cuenta que se consideraría el costo de la obligación a lo largo del periodo de vigencia, y para aquellas pólizas con vigencia indefinida, el monto para cubrir los gastos podría resultar ineficiente.

Se plantea una fórmula que considere los costos futuros, debido a que es una operación reciente y no se conocen los gastos extraordinarios que se pudieran llegar a tener, como:

- Contablemente: Al obtener la razón entre los gastos de operación anuales (que se encuentra en el estado de resultados de la institución) y el monto total de las primas emitidas anuales.

$$\alpha = \frac{\sum_i^n \text{Gastos de operación}}{\sum \text{Primas emitidas anuales}}$$

- Si se estima con la experiencia, tratándose de una afianzadora que se transforma a una aseguradora, se tienen los porcentajes alfa de los años anteriores de la cartera que se manejó, y así se puede tomar al porcentaje alfa como el promedio del histórico de los últimos cinco años de operación:

$$\alpha = \sum_{k=1}^5 \alpha_k$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



- Tratándose de una afianzadora reciente que aún no tiene la suficiente experiencia, se debe tomar la experiencia de mercado, al no ser reciente la operación de caución, se puede tomar la experiencia del mercado para seguros de crédito, o bien para fianzas.

Es importante destacar que cada institución es responsable de proponer su propio método para obtener el porcentaje de gastos, de manera que se ajuste al comportamiento de su cartera y que sea suficiente para cubrir este monto.



4.3 Reserva por Siniestros Ocurridos, no Reportados

Conforme a la normativa vigente en México, las aseguradoras que operan el ramo de caución, tienen la obligación de constituir esta reserva, conforme a lo establecido en los artículos 216 fracción II, 217 fracción II, y 218 de la LISF, en concordancia con el Capítulo 5.3 de la CUSF; con todo y eso, por el tipo de contratos que se considera en el ramo de caución, la reserva de Obligaciones Pendientes de Cumplir (OPC) se debe constituir cuando el asegurado notifique a la Institución de Seguros el incumplimiento del Contratante, puesto que dicha reserva es para aquellas obligaciones ya conocidos pero pendientes de pago, así como para aquellos siniestros que se estima que ya ocurrieron pero que no se han reportado, y mientras no se tenga el conocimiento del incumplimiento del contratante, el seguro va a seguir su curso siempre que haya un periodo de “espera” para que el contratante siga el curso de su obligación.

Es necesario que se distinga el cálculo de esta reserva diferenciando las líneas de negocio (judiciales, de fidelidad, de crédito, y administrativas), y aplicando el método estatutario y los factores de mercado del ramo de crédito por la semejanza que tienen en este tipo de obligaciones.

En la parte de la duración de las obligaciones, hay que tener aún más detalle para esta reserva, puesto que las obligaciones en esta reserva generalmente consideran un periodo más largo que en el de la RRC, adicionalmente se van “arrastrando” las obligaciones de años anteriores que aún no están por “terminadas” en el sentido en el que, o no se han pagado los siniestros, o el juicio aún sigue en proceso, sin embargo la vigencia de las pólizas y la prórroga ya hubieran terminado.



4.4 Reserva Catastrófica para los seguros de caución

Como se trata de una operación que no es “estable” y se presume que las pérdidas de este tipo de contratos conllevan una responsabilidad importante y ponen en riesgo la estabilidad financiera de las instituciones de seguros (por la inestabilidad que se presenta al no conocer el comportamiento de las obligaciones).

Se propone que se constituya el monto de la reserva catastrófica, adicionalmente, se respalda con la normatividad, la cual ordena que se constituya esta reserva, sin embargo, la considera junto con los seguros de crédito (en caso de que la institución practique este tipo de seguros junto con los de caución)

Para la constitución de esta reserva catastrófica, cuyo límite de acumulación será el monto de la Pérdida Máxima Probable (PML), con el modelo que someta a registro ante la CNSF, con fecha máxima de registro en México a septiembre de 2016.

Para el monto de PML, se pueden hacer supuestos sobre los siniestros, como modelos sobre cúmulos, considerando algún porcentaje de la pérdida de dicho cúmulo, para no ser tan “extremos” al considerar el 100% de dicho cúmulo, en un rango entre el 50%-80%, tomando en cuenta la probabilidad en la que dicha situación ocurra, cercana a 1 (debido a que se puede hacer bajo el razonamiento de que cualquier póliza está propensa a siniestrarse).

Adicionalmente, se proponen supuestos considerando el mercado mundial, derivado de incumplimientos por crisis económicas, u otros factores que sean imprevistos que aumenten el monto de las reclamaciones, como la de la pandemia por COVID-19⁶³.

Debido a esta situación, algunas situaciones que deben tomarse en cuenta por las aseguradoras (aún cuando directamente el seguro de caución pudiera no ser afectado, más que en el tiempo en el que se “liberen” los juicios o el tiempo en el que se lleven a cabo las obligaciones de los contratos), se van a presentar cambios en la siniestralidad, así como el tiempo en el que se reportará y pagará dicha siniestralidad, por lo que afectará o estará relacionado directamente en las matrices de siniestralidad.

Al tener impacto en la siniestralidad de manera directa, se puede ver afectada la valuación de las reservas, al tener un desfase en el periodo de desarrollo de dichas obligaciones, por lo que, para poder apaciguar este tipo de riesgos, se puede crear alguna estrategia de ventas como apoyo para respaldar las posibles “pérdidas” o

⁶³ El coronavirus SARS-Cov-2 es un virus que apareció en China. Después se extendió a todos los continentes del mundo provocando una pandemia. Actualmente Europa y América son los más afectados. Este nuevo virus, provoca la enfermedad conocida con el nombre de COVID-19, considerado para 2021 como el siniestro más caro de la historia de los seguros en México. Fuente: <https://www.forbes.com.mx/negocios-covid-19-siniestro-mas-carro-historico-seguros-mexico/>



desfases que pudieran presentarse, sin que se presente el riesgo de pérdidas por ventas a largo plazo.

Retomando las consideraciones para el PML, es posible mediante un proceso estocástico, determinar de manera aleatoria, la frecuencia con la que las pólizas sean siniestradas, así como la pérdida proveniente de dicha póliza, y por cada escenario a considerar, se tendrán un número determinado de pólizas (con una pérdida fija).

Estas pólizas por considerar deben tratarse como una estimación o una proyección de pólizas por emitir al ejercicio siguiente (ya sea que se considere de manera mensual, trimestral, semestral, o de tal forma que coincida con las revisiones periódicas de la información, conforme el capítulo 2.3 “Mejor estimador para el seguro de caución”).



4.5 Desviación de la Reserva de Fianzas en Vigor

En la constitución del Margen de riesgo, se puede considerar una construcción de una cierta “desviación” de la Reserva de Fianzas en Vigor (RFV), para aquellas afianzadoras que hicieron la transición hacia una aseguradora de caución, para la distribución de la Base de Capital, necesaria para la constitución del Margen de Riesgo.

Se debe recordar pese a que, la operación de fianzas en México, viene desde años atrás, aún no considera las hipótesis de Solvencia II, con la que está en funcionamiento los seguros, por lo que, para poder hacer la consideración de la desviación de la RFV, se deberá hacer un proceso análogo al que se realiza en el método estatutario para seguros.

Es decir, se calculará en términos porcentuales, al tomar los índices de fianzas con base en montos afianzados (que simularán las sumas aseguradas en la operación de seguros), aplicándose a la prima de reserva de fianzas (similar a la de los seguros igualmente).

Recordando que la desviación para la operación de seguros se obtiene como:

$$D_{RRC,i} = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) * FR_k$$

Ahora bien, asociando cada factor a la operación de fianzas, se tendrá que:

$PTND_k \approx MAS_i$: Montos afianzados suscritos, con el subramo i, de manera similar a las líneas de negocio que se manejan en caución.

$FD_{99.5}^{RRC} \approx Id_{lnf,99.5}^{RFV}$: Índice de desviación que se considere para las líneas de negocio de fianzas, al 99.5% de confianza de la Reserva de Fianzas en Vigor

$FS_{BEL}^{RRC} \approx FBEL_{RFV}$: Considerado como el índice de reclamaciones pagadas

Así, la desviación para fianzas, por cada línea de negocio, puede considerarse como⁶⁴:

$$D_{RFV,lnf} = MAS_i (Id_{lnf,99.5}^{RFV} - FBEL_{RFV})$$

⁶⁴ Considerando que se retiene al 100%, por lo que no se hacen propuestas para la retención, sin embargo si se quiere hacer esta consideración, se puede hacer en el monto afianzado suscrito, considerando la parte retenida.



Capítulo 5. Anexos

5.1 Glosario

Se presenta a continuación algunos aspectos teóricos, que en general se observan en el desarrollo de las operaciones de seguros y fianzas. La transición a los seguros de caución y la incursión de los mismos en el sector asegurador; con la intención de dar una mejor perspectiva del tema, para facilitar la comprensión y el desarrollo del mismo.

Cúmulo: Se aplica en aquellos casos donde se produce una suma de capitales asegurados que pudieran verse expuestos o afectados por un mismo siniestro

Costo Neto de Capital: Es el monto que se le exige a una institución aseguradora para mantener el importe de los Fondos Propios Admisibles.

Devengamiento: Se entiende por devengamiento a la disminución de las obligaciones en función del tiempo que se tiene a exposición del riesgo. Es decir que a medida que pasa el tiempo las obligaciones futuras estimadas disminuyen en proporción al tiempo transcurrido dependiendo del comportamiento de las reclamaciones

Fianza: La fianza es un contrato donde se tiene una garantía prestada para el cumplimiento de una obligación, por el cual un tercer participante distinto al acreedor o deudor, se atribuye el cumplimiento de la obligación cuando el deudor no lo hace, la fianza comienza en el momento en el que se expide una póliza (contrato), ya que eso marca su inicio de vigencia, y concluye al subsanar las garantías por dicha fianza o bien, cuando desaparece la obligación principal (objeto de la fianza).

En general en un contrato de fianzas intervienen 3 entidades: el fiador o afianzadora (“el tomador de la fianza”), el fiado o afianzado (“asegurado”) y el beneficiario.

Entre el fiador y el fiado existe un vínculo mediante un contrato (póliza de fianza). Donde por escrito se detalla el alcance de las garantías y obligaciones que la afianzadora otorga al afianzado (el derecho a ser reembolsado por los pagos que el fiador tuviera que hacer al fiado en caso de que la garantía fuera efectuada).

En general la póliza no es conocida por el beneficiario, por lo que no le afecta su contenido. La póliza no puede ser suspendida sin el consentimiento del beneficiario, por ende, es necesario que el fiado cuide que se cumplan todas las condiciones de suscripción.

Entre el fiado y el beneficiario existe un contrato, conocido como contrato fuente, donde formalmente, el beneficiario exige al fiado el pago de una garantía emitida



por un tercer ente el fiador, para que en caso de que el fiado no cumpla con su obligación, el fiador se haga cargo de ese cumplimiento.

Por ejemplo, el gobierno mexicano (beneficiario) contrata a una constructora para hacer nuevas carreteras servicio y la constructora (fiado) tiene la obligación de cumplir con lo pactado. A su vez la constructora hace un contrato con una afianzadora, y en caso de no poder cumplir con lo pactado, la afianzadora pagará lo pactado al beneficiario.

Fianzas administrativas. - Garantiza las obligaciones derivadas de contratos o leyes, además de la debida inversión de los anticipos, y el cumplimiento de contratos ante particulares. Se dividen en los siguientes subramos:

- De obra
- De proveeduría
- Fiscales
- De arrendamiento
- Otras fianzas administrativas

Fianzas de crédito. – Garantizan el pago del crédito otorgado por la compra de bienes y servicios, en la fecha establecida en el contrato, cobrándose por anticipado, pudiendo negociar deducibles. Divididas en los siguientes subramos:

- De suministro
- De compraventa
- Otras fianzas de crédito

Fianzas de fidelidad. - Garantizan la indemnización del daño derivado de un delito de infidelidad patrimonial, como robo, fraude, o abuso de confianza, que haya cometido un empleado contra los bienes de su patrón o de las personas que le hayan confiado y sea legalmente responsable, Pueden exigirse sin garantía comprobable o suficiente. A su vez, este tipo de fianzas se dividen en los subramos de:

- Individuales.
- Colectivas

Fianzas judiciales. - Son aquellas originadas por juicios, garantizan la reparación de daños y perjuicios con motivo de una interposición de un juicio por parte del fiado

- Penales
- No penales
- Judiciales que amparen a los conductores de vehículos automotores

Fideicomisos de garantía. – Son contratos donde la afianzadora se nombra fiduciaria en un fideicomiso de garantía. Se divide en los siguientes subramos:

- Relacionadas con pólizas de fianza
- Sin relación con pólizas de fianza

Fiducia: Es una institución consistente en la transmisión de la propiedad mediante “mancipatio”, donde se realizaba una venta ficticia con 5 testigos, el “portador de la balanza”, el que recibe lo pactado y la cosa pactada, se transmite la propiedad objeto recibido.



Fondos Propios Admisibles: Es el monto necesario para hacer frente a las obligaciones de seguro (o reaseguro) durante su periodo de vigencia.

Garantía: En la operación de fianzas, son aquellos pagos que la afianzadora exige al afianzado para poder subsanar las obligaciones en dado caso que, el afianzado incumpla en su obligación.

El objetivo es garantizar el cumplimiento de la obligación por parte del fiado, debido a que, si éste no se viera afectado con el incumplimiento de su obligación, sería más propenso a incurrir en dicha conducta. En ciertos casos, puede no hacerse la recuperación de las garantías, cuando es considerado que los fiados son solventes y con la suficiente capacidad de pago.

Garantías de anticipo: Son las que se solicitan cuando se tiene un contrato que considera un pago por anticipado.

Garantías de contrato: Son las que derivan de la conexión a un contrato de ejecución de gestión, obra o suministro, y con ellas se puede garantizar las obligaciones que surgen de múltiples relaciones jurídicas, se pueden dividir en los siguientes grupos

Garantías de oferta o licitación: Son aquellas que surgen a partir de contratos o concesiones de obra que se conceden mediante un concurso o una subasta, se les denomina también como garantías “provisionales”.

Su objetivo es el de consolidar la veracidad de la oferta para la subasta y con ello exige la constitución de otra garantía que se valide con la ejecución del contrato, es decir que con este tipo de garantías se le da cierta formalidad a la subasta, lo que permite que se pueda llevar a cabo de la mejor manera.

Garantías de ejecución: Son las que por carácter legal o por exigencia del acreedor se constituyen para garantizar el pago de una cantidad preestablecida en caso de que ocurra el incumplimiento, no se garantiza el cumplimiento de la obligación, sino que se garantiza el pago del importe de la garantía misma

Garantías de mantenimiento: Su objetivo es el de mantener las condiciones propuestas a través de una licitación)

Garantías de recuperación: Tienen como objetivo evitar el incumplimiento por parte del afianzado, pues permiten que la afianzadora pueda subsanarse de por las reclamaciones pagadas, ya que de esto depende su estabilidad económica.

Garantías personales: Surgen cuando además del deudor principal, una o más personas se obligan de igual manera a garantizar el cumplimiento de la obligación,



por lo que se aumenta la posibilidad de pago. Dentro de este tipo de garantías existen las que son por obligación solidaria (obligación de una tercera persona diferente al fiado, donde asume ante la afianzadora el reembolso de las cantidades que pague en caso de reclamación, intereses u otros conceptos que se hayan pactado; o bien la contrafianza, donde una empresa extranjera se obliga al cumplimiento de una obligación, dentro del territorio nacional, la expedición de una fianza que garantice a una afianzadora mexicana el pago que ésta debe realizar en caso de una reclamación, es decir, la institución extranjera que emite la fianza, respalda la fianza emitida en territorio nacional.

Garantías reales: Son aquellas cuya seguridad es otorgada por algún bien del deudor ya sea dinero, depósitos, crédito, hipotecas, fideicomisos, etc., y para el pago de la da determinada por la garantía se afecta el valor del bien.

Se consideran garantías reales los contratos de prenda (el deudor afecta un bien vendible con el derecho real de prenda, donde se concede el derecho de persecución contra terceros, y en caso de incumplimiento de la obligación garantizada, se concede el derecho de enajenación según el grado legal de prioridad, y la preferencia con respecto al pago), los contratos de hipoteca (el deudor o un tercero concede el derecho al acreedor de realizar el valor de un determinado bien, sin entregarle la posesión del mismo, para garantizar el cumplimiento de la obligación.

Debe constituirse sobre bienes valuados por una institución crediticia o bien sobre la unidad completa de una empresa), o bien, los contratos de fideicomiso (donde sólo se acepta cuando se afectan bienes no sujetos a condición, por lo que únicamente se aplicarán las proporciones y/o requisitos de ley para las demás garantías.

Monto afianzado: Es el monto que se garantiza en la fianza, o bien el monto convenido en la indemnización.

Operaciones de Seguro En la LISF se tienen contempladas las siguientes operaciones de seguros:

- I. *Vida.* - Garantizan las obligaciones que tengan como base de contrato riesgos que pudieran afectar la existencia de la persona del asegurado. Se pueden considerar además aquellos seguros que tienen como base planes de pensiones o de supervivencia relacionados con la edad, jubilación o retiro de personas.
- II. *Accidentes y Enfermedades.* - Garantizan las obligaciones que tengan como base de contrato riesgos que pudieran afectar la salud o integridad personal o vigor vital del asegurado, se dividen a su vez en los siguientes ramos:

- Accidentes Personales



- Gastos Médicos
- Salud

III. *Daños.* - Garantizan las obligaciones que tengan como base de contrato riesgos que son ajenos a la integridad o vida del asegurado. Se dividen a su vez en los siguientes ramos:

- Responsabilidad civil y riesgos profesionales
- Marítimo y transportes
- Incendio
- Agrícola y de animales
- Automóviles
- Crédito
- Caución
- Crédito a la vivienda
- Garantía financiera
- Riesgos catastróficos
- Diversos
- Especiales (que declare la Secretaría de Hacienda y Crédito Público).

Oneroso: Es contrato oneroso aquel en que se estipulan provechos y gravámenes recíprocos; y gratuito aquel en que el provecho es solamente de una de las partes. El contrato oneroso es conmutativo cuando las prestaciones que se deben las partes son ciertas desde que se celebra el contrato, de tal suerte que ellas pueden apreciar inmediatamente el beneficio o la pérdida que les cause éste.

Es aleatorio cuando la prestación debida depende de un acontecimiento incierto que hace que no sea posible la evaluación de la ganancia o pérdida, sino hasta que ese acontecimiento se realice. En resumen, un contrato oneroso es aquel en el que ambas partes buscan obtener alguna ganancia.

Prima: Es aquel monto asociado a un contrato (en este caso una póliza de seguro) que genera la obligación del pago de reclamaciones, durante el tiempo de vigencia del mismo. En el sector asegurador, la prima es el monto que cubre la siniestralidad esperada, más un pequeño margen de cada una de las reclamaciones esperadas.

Prima de tarifa: La prima de tarifa es la prima que contiene los costos de administración, adquisición y el margen de utilidad.

La manera más común de obtener una prima de tarifa, es al hacer el recargo a la prima de riesgo con el porcentaje correspondientes a los gastos de administración ("Gadm."), costo de adquisición ("Cadq.") y margen de utilidad (MU), es decir:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



$$P_{tarifa} = \frac{P_{riesgo}}{(1 - \%Gadm. - \%Cadq. - \%MU)}$$

Derivado de la fórmula anterior se puede concluir que la prima de tarifa se puede calcular como la suma de la prima de riesgo más los porcentajes de gastos y utilidad, expresados en términos de la prima de tarifa, ya que se llega a lo siguiente:

$$P_{tarifa} = \frac{P_{riesgo}}{(1 - Gadm. - \%Cadq. - \%MU)}$$

$$\Rightarrow P_{tarifa} = P_{riesgo} + P_{tarifa}(Gadm. - \%Cadq. - \%MU)$$

Los gastos de administración son aquellos derivados de las operaciones administrativas, propias de la Institución, el costo de adquisición es el asociado al pago de comisiones, bonos, publicidad para poder suscribir ese negocio.

Donde es importante mencionar que $0 \leq Gadm. + \%Cadq. + \%MU < 1$, de cualquier manera, no siempre resultan favorable, ya que para los casos donde la prima de tarifa sea pequeña, los recargos para los costos no resultan los adecuados.

En particular con los costos de adquisición, una prima de tarifa baja, resulta en un costo de adquisición bajo lo que podría perder el atractivo del negocio para el que lo suscribe, asimismo en el caso de los costos de administración, el monto que se obtiene quizá no cubriría el costo real de la obligación.

Debido a que pudieran existir algunos costos fijos adicionales, como en el caso en el que el seguro considere pagos fraccionados de prima, o como el I.V.A. a consideración de la forma de contratación de la póliza.

Prórroga: Es la extensión del tiempo de duración de un contrato, sin cambiar las condiciones de éste.

Riesgo: En el sector asegurador puede interpretarse por un lado como objeto de aseguramiento, y por otro lado se toma la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento que, por azar produce una necesidad económica y obliga al asegurador a hacer efectiva la indemnización que le corresponde, es decir, se le llama riesgo a la probabilidad de ocurrencia de un siniestro.

Algunas características de los riesgos son:

- Aleatoriedad: Sobre el riesgo debe haber cierta incertidumbre en cuanto a su ocurrencia o su existencia.
- Posible: El siniestro debe “poder suceder”, se tiene que tener cierta posibilidad de que el riesgo ocurra.



- **Lícito:** El riesgo que se asegure de debe estar dentro de la legislación vigente, y no ha de ir contra principios morales o políticos.
- **Fortuito:** El riesgo debe ser ajeno a la voluntad de producir el siniestro, es decir, ajeno al vínculo contractual entre el asegurador y el asegurado.
- **Económico:** Produce alguna necesidad económica, a satisfacerse mediante una indemnización.
- **Asegurable:** Si cumple las características anteriores es candidato a ser asegurable.

Riesgo de Crédito o Contraparte: Es el riesgo que contempla la pérdida potencial derivada de la falta de pago, o deterioro de la solvencia de las contrapartes y los daños derivados del incumplimiento de los contratos destinados a reducir el riesgo

Riesgo Financiero o de Mercado: Es aquel riesgo derivado de la pérdida potencial por cambios en los factores de mercado que influyan en el valor de los activos y pasivos, tales como tasas de interés, tipos de cambio, índices de precios, etc., es uno de los riesgos más grandes que se tiene, ya que este riesgo surge de las inversiones que la institución tenga, y tiene afectaciones simultáneas tanto en los activos como en los pasivos.

Riesgo Operativo: Es aquel riesgo propio de la operación de la institución, donde se supone el riesgo de pérdidas económicas causadas por los procesos internos, de personal o de sistemas que lleguen a tener fallas.

Riesgo Técnico: Es aquel riesgo derivado la suscripción de los contratos de seguros, y lo relacionado propiamente de la realización de esta actividad.

Seguro: Es un contrato de adhesión por medio del cual, una Institución, se obliga con un participante mediante el pago de un monto, denominado prima, a resarcir el daño que se producido por la ocurrencia del evento que sea objeto de la cobertura.

De esa manera, se transfiere el riesgo mediante un contrato, para que las pérdidas asociadas a ese evento, sean asumidas por una institución (denominada “aseguradora”).

El seguro comienza en el momento en el que se expide la póliza del seguro (contrato principal), ya que es el momento en el que inicia la obligación por parte de la aseguradora, y la obligación concluye cuando el participante denominado “Asegurado” cancela la póliza, cuando por falta de pago la aseguradora cancela la póliza, o bien cuando se termina la vigencia de la póliza.

En general, en un contrato de seguros, intervienen 3 entidades: el asegurador (o “tomador del seguro”, el asegurado (que pudiera o no ser el beneficiario del seguro) y el beneficiario.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



La aseguradora es la institución que otorga el aseguramiento y asume la obligación del pago de la indemnización al producirse el objeto de aseguramiento.

El asegurado es aquel que contrata el seguro, donde queda expuesto al riesgo asegurable y el que suscribe la póliza y hace el pago de la prima.

El beneficiario es la persona que recibirá el pago de la aseguradora, puede darse el caso de que el asegurado sea beneficiario.

Entre la aseguradora y el asegurado se tiene un contrato de por medio llamado "póliza de seguro" mediante el cual se concreta una obligación para la aseguradora, donde en caso de ocurrir un siniestro, lleve a cabo el resarcimiento de las pérdidas del asegurado a consecuencia de ese evento, en la póliza se detalla la duración del contrato y de la obligación por parte de la aseguradora para con el asegurado, así mismo, dentro de la póliza se concretan los términos para el pago de la prima por parte del asegurado, y datos en generales del contrato.



5.2 Método Estatutario

CAPÍTULO 5.3. **DEL MÉTODO ESTATUTARIO PARA LA CONSTITUCIÓN DE LAS RESERVAS DE RIESGOS EN CURSO Y PARA OBLIGACIONES PENDIENTES DE CUMPLIR**

Para los efectos de los artículos 219 y 349 de la LISF:

5.3.1. Con independencia del registro a que se refiere el artículo 219 de la LISF, cuando la Comisión determine que el método actuarial empleado por una Institución de Seguros o Sociedad Mutualista no refleja adecuadamente el nivel que corresponde al valor medio de los flujos de obligaciones futuras que deben ser cubiertos por su reserva de riesgos en curso o su reserva para obligaciones pendientes de cumplir, o bien cuando la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista no cuente con un método actuarial registrado, otorgará a la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate un plazo de treinta días naturales a partir de la notificación de dicha determinación, para que efectúe los ajustes necesarios.

En el caso de que la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista no lleve a cabo los ajustes ordenados en el plazo señalado, la Comisión le requerirá un plan de regularización en términos del artículo 321 de la LISF y del Título 28 de estas Disposiciones, y le asignará un método actuarial, así como los parámetros financieros y técnicos que la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista deberá emplear para la constitución y valuación de dichas reservas técnicas (en adelante, "Método Estatutario"). El Método Estatutario servirá de base para que la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, calcule y registre contablemente las referidas reservas técnicas, en tanto efectúa los ajustes necesarios.

La Institución de Seguros o Sociedad Mutualista que se ubique en el supuesto de la presente Disposición, deberá aplicar, para efectos de valuación de sus reservas, los parámetros financieros y técnicos determinados con la información del mercado, que se indican en los Anexos 5.3.1, 5.3.3-a y 5.3.3-b.

** Modificada DOF 16-12-2016*

5.3.2. Tratándose de seguros de la operación de daños, así como de los seguros de vida y de accidentes y enfermedades con temporalidad igual o menor a un año, cuando una Institución de Seguros o Sociedad Mutualista se ubique en los supuestos previstos en la Disposición 5.3.1,



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



deberá constituir y valorar las reservas de riesgos en curso y/o para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro, conforme al siguiente Método Estatutario:

I. Se determinarán, por cada ramo o tipo de seguro k , con la información estadística del mercado, los índices de reclamaciones futuras, mediante la metodología siguiente:

a) Se identificará el monto de primas emitidas originadas en cada año calendario i (PEO_i), entendiéndose como prima emitida originada en el año calendario i , el monto de las primas emitidas que provienen de las pólizas que iniciaron su vigencia en el año calendario i , que hayan estado en vigor en dicho año calendario;

b) Se determinarán y clasificarán los montos brutos de las reclamaciones, así como los montos de dividendos, ajustes, salvamentos y recuperaciones, registrados por año de origen i y año de desarrollo j ($R_{i,j}$), conforme a los criterios que se indican en el Anexo 5.3.2;

c) Se calcularán los índices de reclamaciones registradas por año de origen i y año de desarrollo j ($F_{i,j}$), como el cociente que resulte de dividir el monto de las reclamaciones y dividendos, netos de ajustes, salvamentos y recuperaciones, registradas en el año de desarrollo j , proveniente del año de origen i ($R_{i,j}$), entre el monto de prima emitida originada en el año calendario i (PEO_i). Esto es:

$$F_{i,j} = \frac{R_{i,j}}{PEO_i}$$

d) Para el cálculo de los índices de reclamaciones registradas, estimados conforme al inciso c) anterior, se considerarán como años de origen i , un período de n años que debe corresponder al menos a los últimos cinco años de experiencia de las Instituciones de Seguros y Sociedades Mutualistas que operen en el mercado y como años de desarrollo j , un período de n años que deben corresponder al menos a los cinco años posteriores a cada año de origen. Asimismo, en



el cálculo de los referidos índices de reclamaciones registradas, la Comisión considerará únicamente los índices de las Instituciones de Seguros o Sociedades Mutualistas que cuenten con información oportuna, homogénea, suficiente y confiable;

e) Se generará una estadística de índices de reclamaciones registradas, identificados por ramo o tipo de seguro, en su caso, años de origen y de desarrollo, con los cuales se llevará a cabo la simulación de reclamaciones, dividendos, ajustes, salvamentos y recuperaciones futuras para efectos de la valuación de la reserva de riesgos en curso y/o para la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro respectivamente, y

f) Los índices de reclamaciones ($F_{i,j}$) se revisarán durante el primer trimestre de cada año y se actualizarán cuando exista un cambio significativo en los mismos;

II. Se realizará la simulación y estimación de reclamaciones futuras para efectos de la valuación de la reserva de riesgos en curso y/o de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro, de una Institución de Seguros o Sociedad Mutualista mediante el siguiente procedimiento:

a) Mediante los índices de reclamaciones registradas, señalados en la fracción I anterior, se simularán las reclamaciones futuras de la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, provenientes de cada uno de los años de origen i y año de desarrollo j ($r_{i,j}$), calculando su monto como el producto del índice de reclamaciones registradas, elegido aleatoriamente del conjunto de índices ($F_{i,j}^{sim}$), por el monto de primas emitidas originada en el año i por la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista. Esto es:

$$r_{i,j} = F_{i,j}^{sim} * PEO_i$$

b) Con el monto de las reclamaciones simuladas por cada año de origen, se estimará el valor de las



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



reclamaciones totales para cada año de origen i , como la suma de las reclamaciones tanto conocidas como simuladas, provenientes de dicho año de origen:

$$r_i = \sum_j R_{i,j} + r_{i,j}$$

c) Con las reclamaciones totales simuladas se obtendrá una estadística de índices de siniestralidad última (FS_i), dividiendo, en cada simulación, el valor de las reclamaciones totales provenientes de un determinado año de origen i , entre la prima emitida originada en dicho año i . Esto es:

$$FS_i = \frac{r_i}{PEO_i}$$

d) Con base en la estadística de índices de siniestralidad última indicada en el inciso c) anterior, se determinará la mejor estimación del índice de siniestralidad última (FS_{BEL}^{RRC}), como:

$$FS_{BEL}^{RRC} = \frac{1}{N * n} \left(\sum_{k=1}^N FS_1^k + \sum_{k=2}^N FS_2^k + \dots + \sum_{k=1}^N FS_n^k \right)$$

donde:

N es el número de escenarios simulados;

k se refiere a cada uno de los escenarios simulados;

n es el número de años de origen considerados en la simulación, y

FS_i^k es el valor del índice de siniestralidad última obtenido en cada escenario k , para el año de origen i ;

e) La simulación del índice de siniestralidad última de la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, determinado conforme al procedimiento señalado en el inciso c) anterior, deberá considerar el número necesario de iteraciones para asegurar que la mejor estimación de dicho índice FS_{BEL}^{RRC} no difiera en más del 1.0% de su verdadero valor;



f) Con las reclamaciones simuladas conforme a lo señalado en el inciso a) anterior, se obtendrá una estadística de índices de siniestralidad última que capture el efecto de los flujos de siniestros ocurridos no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones (FS_i^{SONR}), dividiendo, en cada simulación, el monto de aquellos flujos provenientes de un determinado año de origen que se pagan en años de desarrollo posteriores al año de su ocurrencia, entre la prima emitida en dicho año de origen;

g) Con base en la estadística de índices FS_i^{SONR} , se determinará la mejor estimación del índice de siniestralidad última (FS_{BEL}^{SONR}), como el valor medio de dichos índices.

La simulación del índice de siniestralidad última, FS_i^{SONR} , de la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, deberá considerar el número necesario de iteraciones para asegurar que la mejor estimación de dicho índice FS_{BEL}^{SONR} no difiera en más del 1.0% de su verdadero valor;

h) Se obtendrán factores de devengamiento de obligaciones por siniestros ocurridos pero no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones (FD_i^{SONR}), mediante la estadística consolidada de reclamaciones del mercado, en la forma siguiente:

1) Mediante la referida estadística consolidada, se determinará, en términos porcentuales, el valor que puede tener la siniestralidad total, durante los años de desarrollo, entendiendo como siniestralidad total a la suma de las reclamaciones, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, ocurridas a lo largo de los n años de desarrollo;



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



2) Se determinará mediante la citada estadística consolidada de reclamaciones, en términos porcentuales, el valor que puede tener la siniestralidad remanente, desde al año j hasta el n , entendiendo como siniestralidad remanente a la suma de las reclamaciones, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, registradas desde el año de desarrollo j hasta el año de desarrollo n , y

3) Se determinará el factor de devengamiento correspondiente al año j , como el porcentaje que resulte de dividir el factor de siniestralidad remanente del año j , entre el factor de siniestralidad total;

i) Se determinará para cada ramo, el porcentaje de gastos de administración, α , como el promedio ponderado de los porcentajes de gastos de administración que resulten de dividir, para cada año de origen, los gastos anuales de administración observados en cada Institución de Seguros, entre los montos correspondientes de prima emitida, y

j) Los índices de siniestralidad última para efectos del cálculo de la reserva de riesgos en curso a que se refiere el inciso d) anterior, así como los índices de siniestralidad última para efectos del cálculo de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados a que se refiere el inciso g), así como los factores de devengamiento a que se refiere el inciso h) y los porcentajes de gastos de administración a que se refiere el inciso i), serán estimados por la Comisión y proporcionados a cada Institución de Seguros que tenga asignado el método estatutario para la constitución de la reserva de riesgos en curso o el método estatutario para la constitución de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro;

III. La **reserva de riesgos en curso (RRC)** que deberá constituir la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, será la que se obtenga de multiplicar la prima



de tarifa no devengada de cada póliza en vigor por el índice de siniestralidad última total (FS_{BEL}^{RRC}), más el porcentaje de gastos de administración, y al resultado se le sumará el margen de riesgo calculado conforme a lo establecido en el Capítulo 5.4 de las presentes Disposiciones. Esto es:

$$RRC = PTND(FS_{BEL}^{RRC} + \alpha) + MR$$

Se entenderá como prima de tarifa no devengada, a la prima de tarifa que corresponda a la póliza o certificado de que se trate, multiplicada por la proporción de tiempo de vigencia no transcurrido. En los casos en que el riesgo no disminuya proporcionalmente en el tiempo o no mantenga proporcionalidad respecto de la prima, la Comisión asignará, caso por caso, un criterio específico para definir la forma en que deberá realizarse el devengamiento de obligaciones, dependiendo de las características de cada riesgo.

Adicionalmente, se estimará el monto retenido de la desviación de la siniestralidad última de la reserva de riesgos en curso, para un determinado ramo o tipo de seguro i , como la suma de los montos que resulten de multiplicar la prima de tarifa no devengada de cada póliza en vigor k , por la diferencia entre el percentil al 99.5% de la estadística de índices de siniestralidad última ($FD_{99.5}^{RRC}$) y el índice (FS_{BEL}^{RRC}):

$$D_{RRC,i} = \sum_{k=1}^n PTND_k (FD_{99.5}^{RRC} - FS_{BEL}^{RRC}) * FR_k$$

donde:

FR_k es factor de retención de la póliza k , y

n es el número de pólizas en vigor de los planes del ramo o tipo de seguro.

En el caso de seguros dotales, la reserva de riesgos en curso se determinará para cada póliza, como la prima de riesgo más los rendimientos estimados a una tasa equivalente a la tasa de interés técnico utilizada para el cálculo de dicha prima de riesgo, sumando además la parte no devengada de la porción de gastos de administración incluida en la prima de tarifa y el margen de riesgo calculado conforme a lo establecido en el Capítulo 5.4.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



En el caso de pólizas multianuales, la reserva de riesgos en curso se constituirá con base en la parte no devengada de la anualidad correspondiente al año de vigencia en que se encuentre la póliza, más el 100% de las primas de tarifa correspondiente a los años futuros de vigencia de la póliza, acumuladas con la tasa de rendimiento que, en su caso, se haya utilizado en la estimación del valor presente de las primas. Es decir:

$$PTT = \sum_{K=1}^n v^{k-1} PT_k$$

$$RRC_{t-s} = PT_t * s * (FS_{BEL}^{RRC} + \alpha) + \left(\sum_{j=t+1}^n v^{j-1} PTN_j \right) (1+i)^{t-s} + MR_{t-s}$$

$$s = \left(\frac{365 - d}{365} \right)$$

$$\forall t = 1, 2, \dots, n$$

$$PTN_t = PT_t (1 - \%CA_t)$$

donde:

PTT es la prima de tarifa total de un seguro multianual a *n* años, calculada como el valor presente de las primas anuales;

PT_k es la prima de tarifa correspondiente al año *k*, y

d es el número de días transcurridos desde la fecha de inicio de cada anualidad hasta la fecha de valuación.

MR_{t-s} es el margen de riesgo correspondiente al costo de capital de las obligaciones derivadas del año de vigencia en curso.

%CA_t es el porcentaje de costo de adquisición que, en su caso, tenga la póliza.

Para estos efectos se entenderá que un seguro es multianual cuando consista en cubrir por más de un año un riesgo que es susceptible de cobertura anual, y la prima multianual se obtenga como la suma del valor presente de las primas correspondientes a cada uno de los años que constituyen el periodo multianual de aseguramiento, y

IV. Se determinará la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no



reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro (RSO_{NR}), como el monto que se obtenga de multiplicar la prima emitida devengada en cada uno de los últimos cinco años de operación de la Institución de Seguros o Sociedad Mutualista de que se trate, por el índice de siniestros ocurridos pero no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste (FS_{BEL}^{SONR}), y por el factor de devengamiento correspondiente a cada año, más el margen de riesgo calculado conforme a lo establecido en el Capítulo 5.4 de estas Disposiciones. Esto es:

$$RSO_{NR} = \sum_{i=1}^5 (PTD_i * FS_{BEL}^{SONR}) * FD_i^{SONR} + MR$$

Adicionalmente, se estimará el monto retenido de la desviación de la siniestralidad última de las obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones para un determinado ramo o tipo de seguro i , como:

$$D_{SONR,t} = \sum_{k=1}^5 (PTD_k * (FS_{99.5}^{SONR} - FS_{BEL}^{SONR}) * FD_k^{SONR} * FR_k^{SONR})$$

donde:

$FS_{99.5}^{SONR}$ es el percentil al 99.5% de la estadística de índices de siniestralidad última de siniestros ocurridos no reportados o que no hayan sido completamente reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones (FS_i^{SONR}) indicados en el inciso f) de la fracción II de la presente Disposición, y

FR_k^{SONR} es el factor de retención de las obligaciones provenientes del año k , que resulte de dividir la prima retenida entre la prima emitida de cada año k .

* Modificada DOF 08-01-2016



5.3 Margen de Riesgo

CAPÍTULO 5.4. **DEL MARGEN DE RIESGO**

Para los efectos del artículo 218 de la LISF:

5.4.1. El margen de riesgo será el monto que, aunado a la mejor estimación, garantice que el monto de las reservas técnicas sea equivalente al que las Instituciones de Seguros requerirán para asumir y hacer frente a sus obligaciones.

El margen de riesgo se calculará determinando el costo neto de capital correspondiente a los Fondos Propios Admisibles requeridos para respaldar el RCS necesario para hacer frente a las obligaciones de seguro y Reaseguro de la Institución de Seguros, durante su período de vigencia. Para efectos de la valuación de las reservas técnicas, deberá utilizarse el RCS del cierre del mes inmediato anterior a la fecha de valuación. Lo anterior sin perjuicio de que la institución podrá realizar ajustes a dicho margen de riesgo, que le permitan reconocer el incremento o decremento que puede tener el mismo, debido a incrementos o disminuciones relevantes en el monto de sus obligaciones que hayan ocurrido durante el mes, en forma posterior al cierre del mes anterior. En estos casos, el responsable de la valuación de las reservas técnicas, deberá informar el ajuste realizado y los procedimientos utilizados para realizar dicho ajuste, como parte del contenido de los archivos de certificación, que forman parte del reporte RR-3.

** Modificada DOF 31-05-2016*

5.4.2. El margen de riesgo se determinará por separado para la reserva de riesgos en curso (MR_{RRC}) y la reserva de obligaciones pendientes de cumplir (MR_{SONR}), por cada ramo y tipo de seguro, conforme al plazo y moneda considerados en el cálculo de la mejor estimación de la obligación de seguros correspondiente.

5.4.3. En términos de lo previsto en el inciso g), de la fracción I, del artículo 218 de la LISF, la tasa de costo neto de capital que se empleará para el cálculo del margen de riesgo, será igual a la tasa de interés adicional, en relación con la tasa de interés libre de riesgo de mercado, que una Institución de Seguros requeriría para cubrir el costo de capital exigido para mantener el importe de Fondos Propios Admisibles que respalden el RCS respectivo.



En consideración a lo anterior, la tasa de costo neto de capital (R) que las Instituciones de Seguros deberán emplear para el cálculo del margen de riesgo, será de 10%.

5.4.4. El margen de riesgo asociado a cada ramo y tipo de seguro, deberá calcularse conforme al siguiente procedimiento:

I. Se calculará la base de capital para determinar el margen de riesgo de la reserva de riesgos en curso, para el ramo o tipo de seguro i de que se trate ($BC_{RRC,i}$), como la cantidad que resulte de prorratear el RCS en congruencia con el riesgo subyacente de pérdidas por desviación que puedan tener las obligaciones futuras retenidas por riesgos en curso, del ramo o tipo de seguros de que se trate.

En el caso del método estatutario establecido en el Capítulo 5.3 de las presentes Disposiciones, el monto retenido de la desviación de la siniestralidad última de la reserva de riesgos en curso será determinado conforme a la fracción III de la Disposición 5.3.2. y la base de capital se determinará como:

$$BC_{RRC,i} = \frac{D_{RRC,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^{LP} + \sum_i D_{SONR,i}} * RCS$$

$D_{RRC,i}$ es el monto correspondiente al valor estimado de la desviación de las obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso del ramo o tipos de seguro i, para los cuales debe estimarse margen de riesgo, en concordancia con lo previsto en la Disposición 5.4.8, de seguros distintos a los seguros de vida de largo plazo;

$D_{SONR,i}$ es el monto correspondiente al valor estimado de la desviación de las obligaciones futuras asociadas a total de la reserva de obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados, así como sus gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones de los ramos o tipos de seguros i, de las operaciones, ramos o tipos de seguros para los cuales debe estimarse margen de riesgo, y $D_{RRC,i}^{LP}$ es el monto correspondiente al valor estimado de la desviación de las obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso del ramo o tipo de seguro i de largo plazo, para el cual debe estimarse margen de riesgo.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Se calculará la base de capital para determinar el margen de riesgo de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados del ramo o tipo de seguro i de que se trate ($BC_{SONR,i}$), como la cantidad que resulte de prorratear el RCS en congruencia con el riesgo subyacente de pérdidas por desviación que puedan tener las obligaciones futuras retenidas por siniestros ocurridos y no reportados, del ramo o tipo de seguros de que se trate.

En el caso del método estatutario establecido en el Capítulo 5.3 de las presentes Disposiciones, el monto de la desviación de las obligaciones correspondientes a la reserva para obligaciones pendientes de cumplir de la operación, ramo o tipo de seguro de que se trate, será determinado conforme a la fracción IV de la Disposición 5.3.2, restando previamente de dichas estimaciones el respectivo monto de los Importes Recuperables del Reaseguro y la base de capital se determinará como:

$$BC_{SONR,i} = \frac{D_{SONR,i}}{\sum_i D_{RRC,i} + \sum_i D_{RRC,i}^{LP} + \sum_i D_{SONR,i}} * RCS$$

Para los efectos previstos en esta fracción, no se considerará la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros y otras obligaciones de monto conocido, indicada en el primer párrafo de la fracción II de la Disposición 5.2.3, ni la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por administración de pagos y beneficios vencidos, indicada en la fracción V de la referida Disposición 5.2.3;

En el caso de métodos propios para la valuación de la reserva de riesgos en curso y de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados, el cálculo de la desviación de las obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso, $D_{RRC,i}$, así como el valor estimado de la desviación de las obligaciones futuras asociadas a la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados, $D_{SONR,i}$, se deberá realizar conforme al procedimiento que registren las Instituciones de Seguros como parte del método de valuación de la reserva de riesgos en curso o de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir, en términos de lo establecido en el Capítulo 5.5 de estas Disposiciones;



II. En el caso de métodos propios, se determinará la duración de las obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso de la cartera de pólizas en vigor del ramo o tipo de seguro i de que se trate ($DU_{RRC,i}$), así como la duración de las obligaciones de pago futuras asociadas a la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados del ramo o tipo de seguro i de que se trate ($DU_{SONR,i}$), mediante las metodologías que para tales efectos registren las Instituciones de Seguros como parte del método de valuación de la reserva de riesgos en curso o de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos no reportados y de gastos de ajuste asignados al siniestro correspondientes, en términos del Capítulo 5.5 de estas Disposiciones;

III. En el caso del método estatutario establecido en el Capítulo 5.3 de las presentes Disposiciones para las obligaciones futuras asociadas a la reserva de riesgos en curso de la cartera de pólizas en vigor de la operación, ramo o tipo de seguro de que se trate, la duración ($DU_{RRC,i}$) deberá corresponder a una estimación del plazo en que se extinguirán los flujos de obligaciones por vencimiento, reclamación o cancelación de dichas obligaciones futuras de la operación, ramo o tipo de seguro respectivo, tomando en consideración el valor presente de los costos futuros de la base de capital (BC_{MR}) asociada a dichas obligaciones, empleando las curvas de tasas de interés libres de riesgo de mercado conforme a lo señalado en la fracción II de la Disposición 5.1.3. Esto es:

$$DU_{RRC,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} * F_{RRC,i}(t)$$

$$v^t = \frac{1}{(1 + i_t)^t}$$

$$v^0 = 1$$
$$F_{RRC,i}(t) = \frac{(\sum_{k=t}^n f_{RRC,i}(k))}{(\sum_{k=1}^n f_{RRC,i}(k))}$$

donde:

$F_{RRC,i}(t)$ es una estimación de la proporción de obligaciones que se espera se mantengan en persistencia hasta el año t ,



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



como parte de las obligaciones de la operación, ramo o tipo de seguro de que se trate;

$f_{RRC,i}(k)$ es el flujo de obligaciones estimadas en el año k , correspondientes a la reserva de riesgos en curso, e

i_t es la tasa libre de riesgo correspondiente al tipo de moneda o unidad monetaria en que estén nominadas las obligaciones de seguro de que se trate.

En el caso de las obligaciones de pago futuras asociadas a la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados, la duración ($DU_{SONR,i}$) deberá corresponder al valor ponderado de los flujos de obligaciones que se devengarán en el futuro, considerando los siniestros, ajustes, salvamentos y recuperaciones, de la operación, ramo o tipo de seguro de que se trate, desde la fecha de la valuación hasta el momento en que dichas obligaciones sean pagadas o canceladas, y tomando en consideración el valor presente de dichas obligaciones empleando las curvas de tasas de interés libres de riesgo de mercado conforme a lo señalado en la fracción II de la Disposición 5.1.3. Esto es:

$$DU_{SONR,i} = \sum_{t=1}^n v^{t-1} * F_{SONR,i}(t)$$

$$v^t = \frac{1}{(1 + i_t)^t}$$

$$v^0 = 1$$

$$F_{SONR,i}(t) = \frac{(\sum_{k=t}^n f_{SONR,i}(k))}{(\sum_{k=1}^n f_{SONR,i}(k))}$$

donde:

$F_{SONR,i}(t)$ es una estimación de la proporción de obligaciones que se espera se mantengan en persistencia hasta el año t , como parte de las obligaciones de la operación, ramo o tipo de seguro de que se trate;

$f_{SONR,i}(k)$ es el flujo de obligaciones estimadas en el año k , correspondientes a la reserva de obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados del ramo o tipo de seguro i , e



i_t es la tasa libre de riesgo correspondiente al tipo de moneda o unidad monetaria en que estén nominadas las obligaciones de seguro de que se trate, y

IV. El margen de riesgo de la reserva de riesgos en curso (MR_{RRC}) o el margen de riesgo de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir por siniestros ocurridos pero no reportados (MR_{SONR}), asociado a cada ramo y tipo de seguro, será la cantidad que resulte de multiplicar la tasa de costo neto de capital (R) indicada en la Disposición 5.4.3, por la correspondiente base de capital determinada conforme a la fracción I de esta Disposición, por la correspondiente duración determinada conforme a las fracciones II y III anteriores. Esto es:

$$MR_{RRC,i} = R * BC_{RRC,i} * DU_{RRC,i}$$

$$MR_{SONR,i} = R * BC_{SONR,i} * DU_{SONR,i}$$

* Modificada DOF 08-01-2016

* Modificada DOF 31-05-2016

5.4.5. La Institución de Seguros podrá asignar el margen de riesgo total de la reserva de riesgos en curso a cada una de las pólizas en vigor, prorateando el monto del margen de riesgo total de la reserva de riesgos en curso del ramo o tipo de seguro, en forma proporcional al monto retenido de la desviación de la mejor estimación de la reserva de riesgos en curso de cada póliza.



5.4 Método de Reserva de Fianzas en Vigor

CAPÍTULO 5.15.

DE LA CONSTITUCIÓN, INCREMENTO, VALUACIÓN Y REGISTRO DE LA RESERVA DE FIANZAS EN VIGOR DE LAS INSTITUCIONES POR LAS OPERACIONES DE FIANZAS

Para los efectos de los artículos 220, 221, 222, y 229 de la LISF:

5.15.1. La reserva de fianzas en vigor constituye el monto de recursos suficientes para cubrir el pago de las reclamaciones esperadas que se deriven de las responsabilidades por fianzas en vigor, en tanto las Instituciones se adjudican y hacen líquidas las garantías de recuperación recabadas.

5.15.2. La constitución, incremento y valuación de la reserva de fianzas en vigor de las Instituciones para los contratos de afianzamiento directo, se realizará aplicando el siguiente procedimiento:

I. Para cada ramo, subramo o tipo de fianzas (k), conforme a la agrupación establecida en el Anexo 5.15.2, se determinarán los índices de proyección de reclamaciones pagadas esperadas futuras, mediante la metodología siguiente:

- a) Se identificarán y clasificarán los montos afianzados suscritos por cada año de origen i (MAS_i), entendiéndose que un determinado monto afianzado corresponde a un año de origen i , cuando corresponda a las pólizas de fianzas que iniciaron su vigencia en el año calendario i ;
- b) Se identificarán y clasificarán los montos brutos de las reclamaciones pagadas por año de origen i , y año de desarrollo j , ($R_{i,j}$), entendiéndose como año de origen de una reclamación, el año calendario en que inició la vigencia de la póliza de la cual proviene dicha reclamación, y por año de desarrollo, el número de años transcurridos desde el año de origen hasta el año calendario en que se pagó ésta;
- c) Se calcularán los factores de proyección de reclamaciones pagadas por año de origen i y año de desarrollo j ($F_{i,j}$) como el cociente que resulte de dividir el monto de las reclamaciones pagadas en el año de desarrollo j , proveniente del año de origen



$i(R_{i,j})$, entre el monto afianzado suscrito en el año de origen $i(MAS_i)$:

$$F_{i,j} = \frac{R_{i,j}}{MAS_i}$$

d) Los factores de proyección de reclamaciones a que se refiere el inciso c) anterior, se determinarán de manera separada para cada Institución que cuente con información oportuna, homogénea, confiable y suficiente, obteniendo de esta manera un conjunto de índices de proyección de reclamaciones que serán utilizados para la simulación de reclamaciones futuras de fianzas, conforme a lo indicado en la fracción II de la presente Disposición;

II. Mediante los factores de proyección de reclamaciones, se realizará la estimación de las reclamaciones futuras de la Institución provenientes de cada uno de los años de origen i y años de desarrollo j , simulando las reclamaciones futuras $r_{i,j}$, como el producto del factor de reclamación elegido aleatoriamente del conjunto de índices de reclamaciones del mercado, $F_{i,j}^{sim}$, por el monto afianzado suscrito en el año i . Esto es:

$$r_{i,j} = F_{i,j}^{sim} * MAS_i$$

Para estos efectos se utilizará la experiencia de reclamaciones de la Institución correspondiente a los últimos 10 años de operación. En los casos en que, por el comportamiento particular de las reclamaciones, sea necesario tomar un periodo mayor o menor, la Institución deberá solicitar la autorización de la Comisión;

III. Para cada año de origen, se calculará el valor total de las reclamaciones provenientes de dicho año de origen, como la suma de los valores de las reclamaciones, tanto estimadas como pagadas, en los años de desarrollo j , provenientes de dicho año de origen:

$$\hat{R}_i = \sum_{j=0}^m R_{i,j} + r_{i,j}$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



Se dividirá el valor total de las reclamaciones estimadas conforme a la fracción III anterior provenientes de cada año de origen, entre el monto afianzado correspondiente a dicho año de origen, determinando de esta manera el índice de reclamaciones pagadas de cada año de origen i (ω_i):

$$\omega_i = \frac{\hat{R}_i}{MAS_i}$$

Los índices de reclamaciones pagadas ω_i se revisarán durante el primer trimestre de cada año y se actualizarán cuando se observe un cambio significativo en el valor de los mismos.

Los índices de reclamaciones pagadas ω_i , serán calculados por parte de la Comisión y serán asignados a cada Institución durante el primer trimestre de cada año. Estos valores deberán ser proporcionados por las propias Instituciones a aquellas Instituciones con las cuales tengan contratos de reafianzamiento que cubran responsabilidades de pólizas en vigor, para efectos de que se calcule la reserva de fianzas en vigor de la parte correspondiente al reafianzamiento tomado;

El procedimiento señalado en las fracciones III y IV anteriores se repetirá el número de veces necesario para asegurar que el valor medio estimado del índice de reclamaciones pagadas no difiera en más del 1.0% de su verdadero valor, con un nivel de confianza del 99.5%. Con dicha muestra, se estimará, para cada ramo, el índice de reclamaciones pagadas del ramo k (ω_k) como el valor medio de los índices de reclamaciones pagadas ω_i , simulados para cada año de origen i ;

Se calculará la prima de reserva de cada una de las pólizas i de afianzamiento directo del ramo k , que se encuentren en vigor al cierre del mes de que se trate ($PR_{k,i}$), como el producto del monto afianzado de dichas pólizas (MA_i), por el índice de reclamaciones pagadas del ramo, subramo o tipo de fianza de que se trate para el ejercicio en cuestión (ω_k), calculado conforme a lo previsto en esta Disposición:

$$PR_{k,i} = \omega_k * MA_i \quad ;$$

VII. Se determinará, con base en la información del mercado, el índice anual de gasto de administración de cada ramo k



(α_k) , como el porcentaje que resulte de dividir los gastos anuales de administración, entre los montos afianzados de pólizas en vigor. El índice anual de gasto de administración será calculado por la Comisión y será asignado a cada Institución durante el primer trimestre de cada año;

VIII. La reserva de fianzas en vigor por cada póliza en vigor i , correspondiente al ramo, subramo o tipo de fianzas k ($RFV_{k,i}$) se calculará como se indica a continuación:

a) Para pólizas del ramo de fianzas de fidelidad, o fianzas judiciales que amparen a conductores de vehículos automotores, con vigencia definida menor o igual a un año:

$$RFV_{k,i} = [(PR_{k,i}) + (GA_{k,i})] * FD_{i,t}$$

$$GA_{k,i} = \alpha_k * MA_i$$

donde:

$FD_{i,t}$ es el factor de devengamiento de la póliza i al momento de vigencia t , y

$GA_{k,i}$ es el gasto anual de administración de la póliza i .

El factor de devengamiento al que se refiere la presente Disposición, se obtendrá dividiendo el número de días que constituyen el período que falta para concluir el plazo de vigencia de la póliza ($D_{i,T} - D_{i,t}$), entre el número total de días que constituyen dicho plazo ($D_{i,T}$):

$$FD_{i,t} = \frac{D_{i,T} - D_{i,t}}{D_{i,T}}$$

b) Para pólizas del ramo de fianzas de fidelidad, o fianzas judiciales que amparen a conductores de vehículos automotores, con vigencia definida, pero mayor a un año:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



La reserva de cada póliza i , con plazo de vigencia m_i , que se encuentra en el día t del año de vigencia n_i , se calculará con el siguiente procedimiento:

$$RFV_{k,n_i+t} = (m_i - n_i)(PR_{k,i} + GA_{k,i})(1,03)^{n_i-1} * FD_{i,t}$$

$$FD_{i,t} = \frac{365 - t}{365}$$

c) Para las pólizas de los ramos de fianzas judiciales, fianzas administrativas y fianzas de crédito, el monto de la reserva de fianzas en vigor, en el año de vigencia de la póliza, se determinará como:

$$RFV_{k,i} = PR_{k,i} + GA_{k,i}$$

La reserva de fianzas en vigor para las operaciones de reafianzamiento tomado de las Instituciones, deberá constituirse conforme a lo establecido en las fracciones VI y VIII de la presente Disposición, utilizando como base el índice de reclamaciones pagadas ω_k de cada una de las Instituciones con las que se tengan contratos de reafianzamiento tomado que cubran responsabilidades de pólizas en vigor. Para tales efectos, las Instituciones que realicen contratos de reafianzamiento tomado, deberán solicitar a las Instituciones cedentes, los índices de reclamaciones pagadas correspondientes.

En el caso de operaciones de reafianzamiento tomado de entidades de seguros o de fianzas del extranjero, o bien de operaciones de reafianzamiento no proporcional, la reserva de fianzas en vigor deberá constituirse conforme al procedimiento establecido en la presente Disposición, utilizando como prima de reserva, la prima de reafianzamiento tomado, y como gastos de administración, el recargo por gastos de administración que, en su caso, se hayan incluido en la prima de reafianzamiento tomado.

Para estos efectos, la reserva de fianzas en vigor deberá constituirse en tanto la obligación cubierta proveniente de la operación directa se encuentre en vigor. En el caso de contratos de reafianzamiento tomado en los cuales la obligación de dicho contrato



se limite a cubrir las reclamaciones que se hagan o se originen durante el periodo establecido en el mismo, la reserva de fianzas en vigor deberá constituirse únicamente durante el periodo de vigencia del contrato de reafianzamiento.

En caso de que en una operación de reafianzamiento tomado la Institución que toma el riesgo no cuente con información que le permita conocer si las obligaciones de la operación directa que fueron cubiertas por el contrato de reafianzamiento se encuentran en vigor, deberá mantener constituida la reserva de fianzas en vigor durante un periodo de 10 años, contados a partir de la fecha en que entró en vigor el contrato de reafianzamiento.

5.15.3. Las Instituciones que no cuenten con información oportuna, homogénea, confiable y suficiente para efectuar el cálculo para la constitución, incremento y valuación de la reserva de fianzas en vigor de las Instituciones conforme a lo previsto en la Disposición 5.15.2, en tanto generan dicha información deberán emplear el método descrito en dicha Disposición, utilizando los índices de reclamaciones pagadas (ω_k) y el índice anual de gasto de administración (α_k), para cada ramo, subramo o tipo de fianza, del mercado afianzador que se presenta en el Anexo 5.15.3.



5.5 Reserva Catastrófica

CAPÍTULO 5.6.

DE LA VALUACIÓN, CONSTITUCIÓN E INCREMENTO DE LAS RESERVAS DE RIESGOS CATASTRÓFICOS DE LAS INSTITUCIONES DE SEGUROS Y SOCIEDADES MUTUALISTAS

Para los efectos de los artículos 216, 217, 218 y 349 de la LISF:

...

5.6.2. Las Instituciones de Seguros autorizadas para practicar en la operación de daños, en los ramos de crédito y de caución a que se refieren las fracciones XI y XII del artículo 27 de la LISF, deberán constituir e incrementar una “reserva de riesgos catastróficos del seguro de crédito” y una “reserva de riesgos catastróficos del seguro de caución”, de acuerdo a lo siguiente:

I. Se deberán constituir, en forma independiente, para el ramo de crédito y el ramo de caución, una reserva de riesgos catastróficos a las cuales se les denominará reserva de riesgos catastróficos de los seguros de crédito y reserva de riesgos catastróficos de los seguros de caución, respectivamente;

II. Las reservas indicadas en la fracción I anterior, se deberán constituir con una aportación anual, al cierre de cada ejercicio, la cual se calculará como el 75% de la diferencia entre la parte retenida de la prima de riesgo devengada y la parte retenida de los siniestros registrados en dicho ejercicio, siempre que dicha diferencia sea mayor que cero;

III. Al saldo de la reserva, se le adicionarán los productos financieros de la misma calculados con base en la tasa efectiva mensual promedio de las emisiones del mes en cuestión, de los Certificados de la Tesorería de la Federación a 28 días y, para la constituida en moneda extranjera, en la media aritmética de la tasa Libor a 30 días. Los respectivos productos financieros serán capitalizables mensualmente;

IV. El saldo de la reserva de riesgos catastróficos de los seguros de crédito o de los seguros de caución, no deberá ser superior, al cierre del ejercicio anual de que se trate, a su límite máximo, el cual se determinará al cierre de dicho ejercicio, como:



$$\text{Lím} = \text{máx}\{PML_{prom}, PML_{cierre}\}$$

donde

PML_{cierre} Es la pérdida máxima probable de retención al cierre del ejercicio que se valúa.

PML_{prom} Es la pérdida máxima probable promedio de los últimos cinco años.

$$PML_{prom} = \frac{\sum_{t=1}^5 PML_{cierre_t}}{5}$$

siendo

PML_{cierre_t} Pérdida máxima probable de retención calculada al cierre de cada ejercicio t .

Con posterioridad al cierre de cada ejercicio, las reservas deberán incrementarse conforme a lo señalado en las fracciones II y III de la presente Disposición.

El método para la determinación de la pérdida máxima probable deberá ser preparado en la forma y términos que se indican en el Anexo 5.6.2 y su entrega se apegará al procedimiento señalado en los Capítulos 39.1 y 39.6 de las presentes Disposiciones.

El método para la determinación de la pérdida máxima probable a que se refiere esta fracción, deberá ser revisado y firmado por un actuario que cuente con la certificación en valuación de reservas técnicas en la operación de daños otorgada por el colegio profesional de la especialidad, o que cuente con la acreditación de conocimientos respectiva ante la Comisión en términos de lo señalado en el Capítulo 31.1, y presentado a la Comisión para su registro de manera previa a la utilización por parte de la Institución de Seguros, y

V. La reserva de riesgos catastróficos de los seguros de crédito y la reserva de riesgos catastróficos de los seguros de caución, serán acumulativas y sólo podrán afectarse, previa autorización por parte de la Comisión, en los siguientes supuestos:

- a) Para el pago de siniestros derivados de la ocurrencia de eventos de tipo catastrófico cubiertos en los seguros de crédito o de caución, según



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



corresponda, que causen una pérdida técnica a la Institución de Seguros, en cuyo caso la afectación será por la parte retenida no cubierta por los contratos de Reaseguro de exceso de pérdida. Se entenderá que se trata de un evento de tipo catastrófico cuando previo análisis que realice la Comisión de las circunstancias que originaron las reclamaciones, se determine que éstas se derivaron de circunstancias extraordinarias, que pongan en riesgo su estabilidad o solvencia y comprometa el cumplimiento de las obligaciones con sus asegurados;

b) Para el pago de siniestros derivados de la ocurrencia de un evento de tipo catastrófico de alguna de las coberturas de seguros crédito o de caución, según corresponda, en caso de la falta de pago por parte de alguna Institución de Seguros o entidad reaseguradora extranjera que al momento de la contratación de la cobertura de Reaseguro se encontrara inscrita en el RGRE, debido a factores de insolvencia;

c) Para cubrir total o parcialmente el costo de reinstalación de las coberturas de Reaseguro de exceso de pérdida, en los casos de afectación y agotamiento de dichas coberturas por los siniestros provenientes de los seguros de crédito o de caución, según corresponda, que se produzcan en un evento catastrófico. En este caso, el monto máximo que podrá afectarse de la reserva será de hasta la pérdida neta del ejercicio de que se trate, derivada de los costos de reinstalación, sin que dicha afectación pueda exceder en una vez la prima de riesgo de retención de la Institución de Seguros en el ejercicio correspondiente, y

d) Para compensar el pago de coberturas de Reaseguro de exceso de pérdida de los seguros de crédito o de caución, según corresponda, cuando a juicio de la Comisión, se presente un endurecimiento generalizado del Reaseguro internacional en el ejercicio de que se trate, que se traduzca en una elevación significativa de los costos de estas coberturas, produciendo, al cierre del ejercicio, una pérdida técnica que derive en una pérdida neta. En este caso, el monto máximo que podrá afectarse de la reserva será de hasta la pérdida neta del ramo en el



ejercicio de que se trate, derivada de la diferencia entre el costo del Reaseguro de exceso de pérdida y el costo del Reaseguro de exceso de pérdida que hubiese correspondido a la misma cobertura conforme a las tarifas de Reaseguro del ejercicio inmediato anterior. En este supuesto, la afectación de la reserva sólo podrá realizarse en el ejercicio en el que, a juicio de la Comisión, se presente el endurecimiento del Reaseguro y no podrá exceder de una vez la prima de riesgo de retención de la Institución de Seguros en el ejercicio correspondiente.



5.6 Reporte de Solvencia y Condición Financiera

CAPÍTULO 24.2. **DEL REPORTE SOBRE LA SOLVENCIA Y CONDICIÓN FINANCIERA**

Para los efectos de los artículos 307 y 308 de la LISF:

24.2.1. Las Instituciones deberán dar a conocer al público en general el RSCF, el cual deberá publicarse en la página electrónica en Internet que corresponda a la propia Institución dentro de los noventa días hábiles siguientes al cierre del ejercicio de que se trate.

El RSCF deberá mantenerse en la página electrónica en Internet de la Institución, al menos, durante los tres ejercicios siguientes al de su publicación.

24.2.2. El RSCF de las Instituciones se integrará por los siguientes apartados:

...

VIII. Anexo de información cuantitativa.

El RSCF deberá incluir un anexo cuantitativo relativo a información corporativa, financiera, técnica, de Reaseguro, de Reafianzamiento, de administración de riesgos, regulatoria, administrativa, operacional, económica, de nivel de riesgo, de solvencia y jurídica, de conformidad con los formatos establecidos en el Anexo 24.2.2.





5.7 Método de Integración por partes

La integración por partes se basa en la derivada de un producto de funciones.

Sean dos funciones tales que $u = f(x)$ y $v = g(x)$, con f , g funciones, donde la derivada del producto de estas funciones está dada por:

$$\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

En forma diferencial, lo anterior se puede observar como:

$$d(uv) = u dv + v du$$

Despejando la expresión “ $u dv$ ”, se tiene que:

$$u dv = d(uv) - v du$$

Integrando la expresión anterior, se obtiene:

$$\int u dv = \int d(uv) - \int v du$$

Por lo que la fórmula para integración por partes puede escribirse como:

$$u dv = uv - \int v du$$





5.8 Clasificación de primas y siniestros

ANEXO 5.3.2.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE PRIMAS, RECLAMACIONES, DIVIDENDOS, AJUSTES, SALVAMENTOS Y RECUPERACIONES, POR AÑO DE ORIGEN Y AÑO DE DESARROLLO

La información de primas, reclamaciones, rescates, dividendos, ajustes, gastos de ajuste, recuperaciones y salvamentos, para efectos de la aplicación del método estatutario, conforme a lo indicado en la disposición 5.3.2 de la CUSF, será la que corresponda a los últimos ocho ejercicios de operación de la Institución y se clasificará conforme a los criterios que se indican a continuación y en concordancia con lo establecido en el Anexo 38.1.4.

- I. La clasificación de primas, siniestros, dividendos, rescates, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, para efectos del cálculo de la reserva de riesgos en curso, de seguros de corto plazo o seguros multianuales de accidentes y enfermedades y de daños, deberá realizarse conforme a los criterios e indicaciones que se establecen en la presente fracción y en un arreglo matricial que indique el año de origen y el año de desarrollo, conforme al siguiente formato:

Año de Origen	Prima Emitida	Año de desarrollo							
		0	1	2	3	4	5	6	7
n-7									
n-6									
n-5									
n-4									
n-3									
n-2									
n-1									
n									

- a) Las primas se clasificarán conforme a los siguientes criterios:

1. Deberán clasificarse por año de origen, entendiendo como año de origen, el año calendario en que inició la vigencia de la póliza de la cual se derivó dicha prima. En ese sentido, la prima emitida anual de una póliza deberá clasificarse en el



año calendario en que inició la vigencia de la póliza, aun cuando alguna parte o el total de dicha prima haya sido emitida antes o después de dicho año calendario.

- 2. Tratándose de pólizas multianuales, la prima deberá clasificarse en el año en que inició la vigencia del periodo multianual, sin embargo, el monto de prima que deberá clasificarse en dicho año deberá ser únicamente el monto de las primas que a la fecha de valuación de la reserva de riesgos en curso, se encuentren devengadas, entendiéndose que se encuentran devengadas todas aquellas primas que correspondan proporcionalmente, al tiempo de vigencia ya transcurrido.*
 - 3. Las primas emitidas por anticipado, deberán clasificarse en el año calendario en que haya iniciado la vigencia de la póliza de que se trate.*
 - 4. En el caso de operaciones a recibo, se clasificarán en el año calendario, las primas emitidas de los recibos que iniciaron su vigor en dicho año calendario.*
 - 5. No se deberán incorporar como parte de esta estadística, las primas de seguros dotales, flexibles o de inversión.*
- b) Los siniestros, dividendos, rescates, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, se clasificarán conforme a los siguientes criterios:*
- 1. El año de origen será el año calendario en que inició la vigencia de las pólizas, incisos, certificados o recibos, según sea el caso, de los cuales provienen dichos siniestros, dividendos, rescates, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones.*
 - 2. El año de desarrollo será el número de años calendario transcurridos entre el año de origen y el año calendario en que se registró la reclamación del siniestro, dividendo, rescate, ajuste, gasto de ajuste, salvamento o recuperación.*
 - 3. En el caso de seguros de gastos médicos, en los cuales, el pago de reclamaciones que son complementarias a la*



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



reclamación inicial, está técnicamente limitado al monto de aquéllas que correspondan a gastos realizados durante el año de vigencia de la póliza o en el periodo de beneficio, en tanto que los complementos que no corresponden a los ocurridos en el señalado periodo, se consideran técnicamente cubiertos por primas que corresponden a años futuros, la clasificación de reclamaciones debe hacerse conforme a lo siguiente:

- I. Los siniestros que corresponden a un determinado año de origen, serán todos aquellos gastos efectuados por servicios médicos que se brindaron dentro del periodo de vigencia de las pólizas que iniciaron vigencia en el referido año de origen. Los siniestros ocurridos en el periodo de beneficio de pólizas que no efectuaron renovación, deberán clasificarse tomando como año de origen, el último año calendario en que estuvo vigente la póliza.*
 - II. Las reclamaciones correspondientes a gastos médicos que aun habiéndose derivado de un evento o padecimiento iniciado en un determinado año de vigencia de la póliza, se hubiesen realizado en un año de vigencia posterior (complementos), deberán clasificarse como reclamaciones correspondientes al año de vigencia en que se hayan realizado.*
 - III. Considerando el año de origen determinado conforme a los criterios indicados en el numeral 1 del presente inciso, el año de desarrollo será el número de años calendario transcurridos entre el año de origen al cual quedó asignada la reclamación y el año calendario en que se registró la misma.*
- 4. No se deberán incorporar como parte de esta estadística, las reclamaciones de seguros dotales, flexibles o de inversión.*
- II. La clasificación de primas, siniestros, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, para efectos de la determinación de la reserva de obligaciones pendientes de cumplir por*



siniestros ocurridos pero no reportados, deberá hacerse conforme a los criterios e indicaciones que se establecen en la presente fracción II y en un arreglo matricial que indique el año de origen y el año de desarrollo, conforme al siguiente formato:

Año de Origen	Prima Emitida	Año de desarrollo							
		0	1	2	3	4	5	6	7
II-7									
II-6									
II-5									
II-4									
II-3									
II-2									
II-1									
II									

a) *Las primas deberán clasificarse conforme a los siguientes criterios:*

1. *En el caso de seguros de corto plazo o seguros multianuales de daños o de accidentes y enfermedades, deberán clasificarse por año de origen, conforme a los criterios indicados en la fracción I inciso a) del presente Anexo.*
2. *Tratándose de seguros de vida de largo plazo, la prima que deberá clasificarse en cada uno de los años calendario (años de origen), será la prima devengada en cada uno de esos años. Para estos efectos, se entenderá como prima devengada, el monto que se obtenga de sumar al monto de la reserva de riesgos en curso de las pólizas en vigor al inicio del año, la prima total emitida en dicho año y restar la reserva de riesgos en curso de las pólizas en vigor al cierre del año.*
3. *No se deberán incorporar como parte de esta estadística, las primas de seguros flexibles o de inversión.*

b) *Los siniestros, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones que se deberán clasificar, serán los que cumplan con lo siguiente:*

1. *En el caso de siniestros, se clasificarán siempre que, habiendo ocurrido en un determinado año calendario, se registren contablemente en un año calendario posterior al año en que ocurrieron. No obstante lo anterior, y únicamente con fines de control, sin que se vaya a tomar en cuenta para la valuación de la reserva, en el año de desarrollo cero, se*



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



clasificarán todas aquellas reclamaciones que se registraron en el mismo año calendario en que ocurrieron o se originaron.

- 2. En el caso de ajustes (a siniestros) y gastos de ajuste, se clasificarán y considerarán, para efectos de formar parte de la valuación de la reserva por siniestros ocurridos pero no reportados, aquéllos que provengan de un siniestro que fue clasificado como ocurrido pero no reportado, de acuerdo a lo indicado en el numeral 1. del inciso b) de la fracción II de presente Anexo, o bien, aquéllos que provengan de siniestros que, aun cuando no hayan sido clasificados como siniestros ocurridos pero no reportados, el ajuste o gasto de ajuste correspondiente, se haya registrado en un año calendario posterior al año de ocurrencia del siniestro. Adicionalmente, y únicamente con fines de control, sin que se vaya a tomar en cuenta para la valuación de la reserva, en el año de desarrollo cero, se clasificarán todas aquellos ajustes (a siniestros) y gastos de ajustes que se registraron en el mismo año calendario en que ocurrieron o se originaron.*
 - 3. En el caso de recuperaciones y salvamentos, se considerarán únicamente aquéllos que se haya registrado en un año calendario posterior al año de ocurrencia del siniestro que les dio origen. Adicionalmente, y únicamente con fines de control, sin que se vaya a tomar en cuenta para la valuación de la reserva, en el año de desarrollo cero, se clasificarán todos aquellos salvamentos y recuperaciones que se registraron en el mismo año calendario en que ocurrieron o se originaron.*
 - 4. No se deberán incorporar, como parte de esta estadística, los siniestros o pagos de seguros flexibles o de inversión, así como de seguros dotales de corto plazo.*
- c) Los siniestros, ajustes, gastos de ajuste, salvamentos y recuperaciones, que cumplan con lo establecido en el inciso b) de la presente fracción, se clasificarán asignando como año de origen, el año calendario en que inició la vigencia de las pólizas de las cuales provienen.*

Asimismo, se entenderá como año de desarrollo lo siguiente:

- 1. En el caso de siniestros y sus respectivos gastos de ajuste, el año de desarrollo en que deben clasificarse, será la diferencia entre el año calendario en que se registraron contablemente y el año calendario en que ocurrió la reclamación correspondiente.*



2. *En el caso de ajustes, el año de desarrollo en que deben clasificarse, será la diferencia entre el año calendario en que se registraron contablemente y el año calendario en que ocurrió el siniestro del cual provienen.*
 3. *En el caso de salvamentos y recuperaciones, el año de desarrollo en que deben clasificarse, será la diferencia entre el año calendario en que se registraron contablemente y el año calendario en que ocurrió el siniestro del cual provienen.*
- d) *En el caso de siniestros, ajustes, gastos de ajuste y recuperaciones correspondientes a los seguros de gastos médicos indicados en el numeral 3., inciso b) de la fracción I, se deberán clasificar en el año de desarrollo que le correspondan conforme a lo definido en la presente fracción II, pero tomando como año de origen de dichos siniestros, lo indicado en el referido inciso b) de la fracción I del presente Anexo.*
- e) *En el caso de los seguros de vida de largo plazo, los siniestros deberán clasificarse entendiendo como año de origen del siniestro, el año calendario en que ocurrieron, y como año de desarrollo, el número que resulte de la diferencia entre el año calendario en que se registraron y el año calendario en que ocurrieron.*



5.9 Desarrollo del Modelo Poisson/Gamma

Como se mencionó en el capítulo “*Teoría de credibilidad*” se contempla el modelo Poisson/Gamma, el cual se va a desarrollar el resultado que aparece en dicha sección.

“La función de verosimilitud en los años de experiencia es:

$$\begin{aligned} L(X_1, \dots, X_t) &= \prod_{i=1}^t f(x_i | \theta) = \prod_{i=1}^t \frac{\theta^{x_i} e^{-\theta}}{x_i!} \\ &= \theta^{\sum_{i=1}^t x_i} e^{-t\theta} \frac{1}{\prod_{i=1}^t x_i!} \end{aligned}$$

Por tanto, la función a posteriori estará dada por:

$$\begin{aligned} \pi_{\theta|\underline{X}}(\theta|\underline{X}) &= \frac{\theta^{\sum_{i=1}^t x_i} e^{-t\theta} \frac{1}{\prod_{i=1}^t x_i!} * \frac{b^a}{\Gamma(a)} \theta^{a-1} e^{-b\theta}}{\int \theta^{\sum_{i=1}^t x_i} e^{-t\theta} \frac{1}{\prod_{i=1}^t x_i!} * \frac{b^a}{\Gamma(a)} \theta^{a-1} e^{-b\theta} d\theta} \\ &= \frac{\theta^{t\bar{X}+a-1} e^{-(t+b)\theta}}{\int_{\theta} \theta^{t\bar{X}+a-1} e^{-(t+b)\theta} d\theta} \\ &= \frac{\frac{(t+b)^{tQ+a}}{\Gamma(tQ+a)} \theta^{tQ+a-1} e^{-(t+b)\theta}}{\int_{\theta} \frac{(t+b)^{tQ+a}}{\Gamma(tQ+a)} \theta^{tQ+a-1} e^{-(t+b)\theta} d\theta} \quad \text{donde } Q = \bar{X} \\ &= \frac{(t+b)^{tQ+a}}{\Gamma(tQ+a)} \theta^{tQ+a-1} e^{-(t+b)\theta} \end{aligned}$$

“Por esa razón, la función posteriori es una variable aleatoria Gamma($tQ + a, \frac{1}{t+b}$)

Así, la reclamación bayesiana es: “

$$\begin{aligned} E[Y|\underline{X}] &= E[E[Y|\theta]] = \frac{tQ+a}{t+b} = \frac{t}{t+b} Q + \frac{b}{t+b} \frac{a}{b} \\ &= \frac{t}{t+b} Q + \left(1 - \frac{t}{t+b}\right) \frac{a}{b} \end{aligned}$$

“

Para la obtención de los parámetros, se va a utilizar el método de momentos, así, teniendo una muestra k de v.a. X , con distribución Gamma(α, β), se tiene que :



$$E[k] = E[X] \Rightarrow E[k] = \alpha \cdot \beta$$

Entonces:

$$\text{Var}[k] = \text{Var}[X] \Rightarrow \text{Var}[k] = \alpha \cdot \beta^2$$



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



5.10 Matrices de Siniestralidad del RSCF por Institución

1) Chubb Fianzas Monterrey Aseguradora de Caucción, S.A.:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo							Total siniestros	
		0	1	2	3	4	5	6		7 ó +
2011	244,638.50	35.82	50.43	8.59	37.81	10.15	7.54	2.15	14.93	167.42
2012	366,619.10	28.15	62.95	55.2	15.39	70	9.89	2.9		244.49
2013	381,591.00	14.14	39.9	20.44	60.71	3.4	9.39			147.97
2014	385,846.40	43.42	18.56	41.57	165.87	19.93				289.35
2015	325,056.00	16.28	145.45	78.26	79.02					319.02
2016	269,683.70	67.63	48.27	27.37						143.28
2017	278,285.80	23.09	74.21							97.3
2018	323,852.10	18.49								18.49

*Cifras en millones de Pesos

2) Afianzadora CBL Fiducia, S.A. de C.V.:

Año	Monto Afianzado	Reclamaciones pagadas totales en cada periodo de desarrollo							Total reclamacion	
		0	1	2	3	4	5	6		7 ó +
2011	223,429,966.82									0
2012	1,263,717,359.50	232977.02		93600.12						326,577.14
2013	642,730,545.51	498275.68								498,275.68
2014	2,244,752,629.48		15,680.00		53789.14					69,469.14
2015	2,018,200,356.10									0.00
2016	2,251,265,532.24			642515.55						642,515.55
2017	2,752,330,839.67		115058.2							115,058.20
2018	3,092,373,031.55	10477.12								10,477.12

*Cifras en millones de Pesos

3) Afianzadora Sofimex, S.A.:

Año	Monto Afianzado	Reclamaciones pagadas brutas en cada periodo de desarrollo							Total Reclamacio	
		0	1	2	3	4	5	6		7 ó +
2011	63,770.84	12.63	15.44	10.29	58.57	2.43	42.53	57.80	33.25	232.94
2012	71,731.38	9.50	20.43	37.24	1.51	2.15	0.05	4.37		75.25
2013	67,918.01	5.11	38.40	2.86	9.36	5.35	3.66			64.75
2014	86,126.98	25.88	37.02	9.75	12.71	10.03				95.39
2015	81,808.31	9.17	56.28	39.59	48.62					153.66
2016	80,117.03	1.10	34.84	31.15						67.10
2017	88,724.43	11.33	27.14							38.48
2018	101,404.10	9.05								9.05

*Cifras en millones de Pesos

4) Berkley International Fianzas México, S.A. de C.V.:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo							Total siniestros	
		0	1	2	3	4	5	6		7 ó +
2011										
2012										
2013										
2014										
2015										
2016										
2017	4,625,614,663.00		5,274,050							5,274,050
2018	19,703,868,201.00	925,738								925,738

*Cifras en millones de Pesos



5) Crédito Afianzador, S.A., Compañía Mexicana de Garantías:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	305.6	2.9	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02	4.76
2012	306.3	5.2	1.8	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0		8.62
2013	425.9	6.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0			6.82
2014	465.9	4.0	2.5	0.0	0.0	0				6.5
2015	413.0	0.3	7.9	0.0	1.2					9.33
2016	254.1	10.0	1.8	0.0						11.82
2017	267.9	5.6	5.8							11.46
2018	348.9	7.9								7.9

*Cifras en millones de Pesos

6) Fianzas Asecam, S.A.:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo								Total siniestros	
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +		
2011	2,337.2	2.3	13.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.96
2012	2,949.8	3.0	8.7	0.0	12.7	0.0	19.0	0.3			27.93
2013	1,652.5	7.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0				0.07
2014	1,893.2	3.1	0.0	0.0	0.0	1.3					0.65
2015	1,730.5	4.4	0.2	0.0	0.0						1.38
2016	1,687.7	0.0	0.0	0.0							0
2017	1,833.9	0.2	0.1								0.42
2018	2,305.5	0.0									0

*Cifras en millones de Pesos

7) Fianzas Dorama, S.A.:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo								Total siniestro
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	26,292.0	1.9	1.5	0.0	-0.2	0.8	8.9	3.6	0.0	0.16
2012	26,702.6	1.0	0.5	0.5	1.8	0.4	0.1	0.0		0.01
2013	34,343.8	0.4	11.9	0.0	0.2	0.4	12.31			0.07
2014	44,517.6	4.9	17.1	17.4	2.3	0.0				0.02
2015	42,345.9	8.6	19.5	13.1	0.0					0
2016	53,335.7	37.7	28.3	14.1						0
2017	59,990.5	17.0	17.5							0
2018	65,680.7	12.4								0

*Cifras en millones de Pesos

8) Liberty Fianzas, S.A. de C.V.:

Año	Monto Afianzado	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	29,829.9	2.2	18.0	32.2	4.0	2.8	1.3	4.1	0.3	64.73
2012	27,149.2	11.7	17.2	29.1	22.1	2.5	7.2	5.8		96.67
2013	26,466.8	1.2	5.7	14.6	4.1	3.3	2.4			31.36
2014	28,267.6	8.8	21.6	5.6	2.5	8.9				47.42
2015	27,309.0	1.4	31.5	3.3	9.7					45.9
2016	34,647.5	65.3	44.0	11.2						120.58
2017	39,570.6	67.5	105.1							172.57
2018	49,129.6	51.9								51.94

*Cifras en millones de Pesos



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



9) Mapfre Fianzas, S.A.:

Año	Monto Afianzado	Número de reclamaciones								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	5,849.00	0	0	0	1	0	0	0	0	2
2012	6,832.00	4	0	4	0	11	21	3		44.00
2013	8,400.00	0	0	0	127	0	3			130.00
2014	11,453.00	0	3.00	1	5	13				22.00
2015	11,765.00	0	2	0	1					3.00
2016	12,585.00	0	1	0						1.00
2017	11,140.00	12	30							42.00
2018	10,859.00	4								4.00

*Cifras en millones de Pesos

10) Triángulo de siniestralidad de montos totales:

Año de origen (i)	Prima emitida	Siniestros registrados brutos en cada periodo de desarrollo (j)								Total siniestros
		0	1	2	3	4	5	6	7 ó +	
2011	27,975,373.73	8.24	14.39	7.34	14.45	2.32	8.60	9.66	6.93	61.12
2012	158,027,456.23	29,129.96	15.94	11,715.77	7.87	12.29	8.17	2.33		40,884.26
2013	80,406,417.94	62,288.74	13.80	5.42	28.78	1.77	4.39			62,332.09
2014	280,663,900.02	12.87	1,972.47	10.76	6,747.19	7.59				8,741.31
2015	252,336,347.97	5.73	37.54	19.18	19.93					66.54
2016	281,464,730.37	25.96	22.61	80,324.92						80,357.42
2017	819,825,035.09	19.52	598,818.67							598,830.05
2018	2,532,977,201.37	104,035.43								104,034.06



5.11 Bibliografía

- “*Ley de Instituciones de Seguros y Fianzas*”. Diario Oficial de la Federación, México, 04 de abril de 2013. Consultada en junio, 2018.
- “*Ley Sobre el Contrato de Seguros*”. Diario Oficial de la Federación, México, 31 de agosto de 1935 (reforma con fecha del 04 de abril del 2013. Consultada en junio, 2018.
- “*Circular Única de Seguros y Fianzas*”. Diario Oficial de la Federación, México, 19 de diciembre de 2014. Consultada en junio, 2018.
- “*Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro*”. Boletín Oficial del Estado núm. 250, Jefatura del Estado, España, de 17 de octubre de 1980, (Última modificación: 12 de junio de 2018). Consultada en julio, 2018.
- “*Resolución SSN Nº 21.523 2 Apruébase el Reglamento General de la Actividad Aseguradora, Bs.As. 2/1/1992*”. Superintendencia de Seguros de la Nación, Argentina, 01 de marzo 2014. Consultada en julio, 2018.
- Mario J. Carrillo López. (Mayo 2017). “*Seguro de Caución. Algunas Precisiones*”. Revista Mexicana de Seguros y Fianzas. ISSN1561, Fundada en 1948, año 69, Número 752. Consultada en julio, 2018.
- Carlos Hoyos Elizalde (2012). “*El Seguro de Caución*”. Madrid, España. Instituto de Ciencias del Seguro, Fundación Mapfre.
- Ignacio Pérez Calvo (2015). “*El seguro de caución y su automatismo en el funcionamiento de la garantía*”. España. Asociación Española de Abogados Especializados en Responsabilidad Civil y Seguro.
- Pedro Aguilar Beltrán, Juliana Gudiño Antillón. (2007) “*Fundamentos Actuariales de Primas y Reservas de Fianzas, Los procedimientos Técnicos de la Regulación Mexicana*”. México.
- Sabina Díaz Marshall. (2009). “*Naturaleza y función del seguro de caución*”. Revista de derecho de la Universidad de Montevideo, Año VIII (2009) Nº 15.
- Comité de Estándares. (2015). “*Estándar de Práctica Actuarial no. 8 Valuación Actuarial de la Reserva de Riesgos en Curso*”. Ciudad de México. Adoptado por el Colegio Nacional de Actuarios, A. C.
- Comité de Estándares. (2003). “*Estándar de Práctica Actuarial no. 2 Cálculo Actuarial de la Reserva de Riesgos en Curso para los Seguros de Corto Plazo (vida y no-vida)*”. Ciudad de México. Adoptado por el Colegio Nacional de Actuarios, A. C.
- Comité de Estándares. (2003). “*Estándar de Práctica Actuarial no. 4 Cálculo Actuarial de la Reserva de Riesgos en Curso para los Seguros de Corto Plazo (vida y no-vida)*”. Ciudad de México. Adoptado por el Colegio Nacional de Actuarios, A. C.
- Adrián Téllez Mora (2015). “*Técnicas para la estimación de reservas y capital asociados al riesgo técnico de seguros de vida de largo plazo*”. México. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2015 XXII “Antonio Minzoni Consorti” Segundo Lugar.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



- UNESPA, Asociación empresarial del seguro, (2015). *Informe del Departamento de Análisis y Estudios. Solvencia II. De un vistazo*. España. Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras.
- Eduardo Bello Castañeda. (2017). *Dos metodologías para el cálculo de la reserva de riesgos en curso reporte de trabajo profesional*. México. Premio de Investigación e Innovación en Seguros y Fianzas 2017, "Antonio Minoni Consorti" Tercer Lugar.
- Armando García Aranda. (2017). *Propuesta para la distribución del Requerimiento de Capital por Riesgos Técnicos y Financieros de Seguros, por tipo de activo y ramo de seguro*. México. Premio de Investigación e Innovación en Seguros y Fianzas 2017, "Antonio Minoni Consorti" Segundo Lugar.
- Fernando Martínez Gloria. (2013). *Régimen Jurídico del Contrato de Seguro de Caucción en México*. México. XX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2013 "Antonio Minzoni Consorti" Tercer Lugar.
- Francisco S. Sáenz de Cámara Aguirre (2014). *Ajuste y gestión de siniestros, Enfoque del Asegurado. Seminario sobre Seguros de Caucción un nuevo instrumento de garantía en la celebración de contratos*. México. Secretaría de la Función Pública.
- David C. M. Dickson, Mary R. Hardy, Howard R. Waters. (2009). *Actuarial Mathematics for Life contingent Risks*. Estados Unidos de América. Cambridge University Press.
- Newton I. Bowers, Jr., Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones, Cecil J. Nesbitt. (1997). *Actuarial Mathematics*. Schaumburg, Illinois. Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Mich.
- Robert V. Hogg, Stuart A. Klugman. (1984). *Loss Distributions Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics*. Canadá. John Wiley & Sons, Inc.
- Damodar N. Gujaranti, Down C. Porter. (2010). *Econometría, quinta edición*. Traducción México McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Derecho romano. (2013). *Fiducia*. Consultado en julio 2018. Recuperado de: <https://www.derechoromano.es/2013/07/fiducia.html>.
- Asociación Mexicana de Instituciones de Garantía. (2018). *Publicaciones AMIG*. Recuperado de: http://www.amexig.com/1_servbenef.htm. Consultado en julio 2018.
- I. B. Hossack, Benjamin Zehnwirth, J. H. Pollard (2001). *Introducción a la Estadística con aplicaciones a los seguros generales*. España. Fundación MAPFRE.
- Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer, Gordon E. Willmont. (2004). *Loss Models from Data Decisions Second Edition*. Hoboken, New Jersey. Wiley-Interscience John Wiley & Sons, Inc.
- Thomas Mikosch. (2009). *Non-Life Insurance Mathematics an Introduction with Poisson Process Secod Edition*. Germany. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



- I.B. Hossack, J. H. Pollard, B. Zehnwirth. (1999, traducción 2001). "Introducción a la estadística con aplicaciones a los seguros generales". Madrid. Editorial MAPFRE, S.A.
- Sabina Díaz Marshall.(2012). "Naturaleza y función del seguro de caución". Montevideo.
- Juana Delgadillo. (2014). "Boletín Daños y Fianzas Junio 2014". México. Lockton.
- Fundación Mapfre. (2017). "Seguros de Crédito y Caución ". Madrid. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: <https://segurosypensionesparatodos.fundacionmapfre.org/syp/es/seguros/tipos-de-seguros/seguros-de-danos-o-patrimoniales/tipos-seguros-credito-caucion-ventajas/>
- Compañía de Seguros Insur S.A. (2018). "Seguros de Caución". Buenos Aires, Argentina. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: http://www.segurosinsur.com.ar/seguros_que_es.html
- Alba Compañía Argentina de Seguros S.A. (2018). "¿Qué es el seguro de caución?". Buenos Aires, Argentina. ALBAUCAUCION. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: <http://www.alba-caucion.com.ar/interior.php?idcont=02>
- Barrón Seguros y Fianzas. (2016). "Significado de Caución". México. Consultado en agosto 2018. Recuperado de: <https://www.fianzasysegurosdecaucion.mx/significado-de-caucion/>
- Sabina Díaz Marshall. (2009). "Naturaleza y función del seguro de caución". Revista de derecho de la Universidad de Montevideo, Año VIII (2009) N° 15
- "Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro". Boletín Oficial del Estado núm. 250, Jefatura del Estado, España, de 17 de octubre de 1980, (Última modificación: 12 de junio de 2018). Consultada en julio, 2018
- "Real Decreto 531/2017 de 26 de mayo". Boletín Oficial del Estado núm. 126, Jefatura del Estado, España, de 27 de mayo de 2017.
- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. (2017). "Informe 2017 Seguros y Pensiones". Buenos Aires, Argentina. DGSFP.
- Statista. "El portal de estadísticas y estudios de más de 22.500 fuentes". España. Consultado en julio de 2018. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/649975/siniestralidad-bruta-en-los-seguros-de-caucion-en-espana/>
- Jorge Garcia Rapp / Guillermo J. Collich. (2011). "DIAGNÓSTICO SOBRE EL MERCADO ARGENTINO DE SEGUROS". Buenos Aires, Argentina. Banco Interamericano de Desarrollo, Sector de Capacidad Institucional y Finanzas.
- Fundación MAPFRE. (2017). "EL MERCADO ASEGURADOR LATINOAMERICANO EN 2016". España. Servicio de Estudios de MAPFRE.
- Juana Delgadillo. (2014). "Boletín Daños y Fianzas Junio 2014". México. Lockton.



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



- CNSF (2008). "El Seguro de Caucción y la Fianza". Consultado en julio 2018. Recuperado de:
<http://cofemersimir.gob.mx/expediente/8232/mir/20083/anexo/689429>
- Lauren Treilhaes. Cuáles son las diferencias entre el seguro de crédito y el seguro de caución. España. Solunion Blog. Consultado en septiembre de 2018. Recuperado de: <https://www.solunion.es/blog/cuales-son-las-diferencias-entre-el-seguro-de-credito-y-el-seguro-de-caucion/>
- Crédito y Caucción SA Compañía de Seguros. (2016). "¿Qué es el seguro de caución?". Argentina. SSN Órgano de Control de la Actividad Aseguradora y Reaseguradora. Recuperado de: <http://www.creditoycaucion.com.ar/#faq>.
- Jesús Alfaro. (2017). "Seguro de crédito y seguro de caución". Derecho Mercantil. México. Recuperado de: <https://almacenederecho.org/seguro-credito-seguro-caucion/>
- Sabina Díaz Marshall. (2009). "Naturaleza y función del seguro de caución". Revista de derecho de la Universidad de Montevideo, Año VIII (2009) Nº 15
- Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro". Boletín Oficial del Estado núm. 250, Jefatura del Estado, España, de 17 de octubre de 1980, T(Última modificación: 12 de junio de 2018). Consultada en julio, 2018
- "Real Decreto 531/2017 de 26 de mayo". Boletín Oficial del Estado núm. 126, Jefatura del Estado, España, de 27 de mayo de 2017.
- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. (2017). "Informe 2017 Seguros y Pensiones". Buenos Aires, Argentina. DGSFP.
- Statista. "El portal de estadísticas y estudios de más de 22.500 fuentes". España. Consultado en julio de 2018. Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/649975/siniestralidad-bruta-en-los-seguros-de-caucion-en-espana/>
- Grupo asegurador Avanza. "Caucción se dirige hacia un año récord". (2018). Madrid. Consultado en julio de 2018. Recuperado de:
<https://www.grupoaseguranza.com/noticias-de-seguros/caucion-dirige-hacia-ano-record>
- Jorge Garcia Rapp / Guillermo J. Collich. (2011). "DIAGNÓSTICO SOBRE EL MERCADO ARGENTINO DE SEGUROS". Buenos Aires, Argentina. Banco Interamericano de Desarrollo, Sector de Capacidad Institucional y Finanzas.
- Fundación MAPFRE. (2017). "EL MERCADO ASEGURADOR LATINOAMERICANO EN 2016". España. Servicio de Estudios de MAPFRE.
- Síntesis de coyuntura. (2018). Recuperado de:
<https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>
- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2018). "BOLETÍN DE ANÁLISIS SECTORIAL SEGUROS Y FIANZAS (cifras a junio de 2018)". México.



Recuperado de: <https://www.gob.mx/cnsf/documentos/boletin-de-analisis-sectorial-23209?idiom=es>

- Dirección General de Desarrollo e Investigación. “*DATOS ABIERTOS*”. Consultado el 20 de octubre de 2018. Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>
- Dirección General de Desarrollo e Investigación. “*DATOS ABIERTOS // Información estadística-Crédito*”. Consultado el 20 de octubre de 2018. Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/Transparencia/Paginas/DatosAbiertos.aspx>
- Reporte de Solvencia y condición financiera. Chubb México (2018), Consultado el 21 de septiembre de 2019. Recuperado de: <https://www.chubb.com/mx-es/about-us/reportes-de-solvencia-y-condicion-financiera.aspx>
- Reporte de Solvencia y condición financiera. Fiducia (2018), Consultado el 21 de septiembre de 2019. Recuperado de: <https://cblfiducia.com/documentos/otrosinfo/RSCF%202018.pdf>
- Reporte de Solvencia y condición financiera. Sofimex (2018), Consultado el 21 de septiembre de 2019. Recuperado de: http://afi.sofimex.com.mx/sofimex_web/sofimex_web/balances/2018/RR7EFLA2RSCFF000620181231.pdf
- Reporte de Solvencia y condición financiera. Sofimex (2018), Consultado el 21 de septiembre de 2019. Recuperado de: http://berkleymex.com/wp-content/uploads/2019/05/BIF-Reporte_Sobre_Solvencia_y_Condicion_Financiera_2018.pdf
- http://www.creditoafianzador.com.mx/archivos/1558115861_CASARSCF2018.pdf
- <https://www.asecam.com.mx/index.php/informacion-corporativa/informacion-financiera>
- http://www.dorama.mx/informacion%20financiera/Reporte_sobre_la_Solvencia_y_Condicion_Financiera_e_Informacion_Cuantitativa_2018.pdf
- <https://www.libertyfianzas.com/images/pdf/financieros/anexo-2018.pdf>
- <https://www.mapfre.com.mx/seguros-mx/sobre-mapfre-mexico/quienes-somos/>
- Colegio de Ciencias y humanidades Plantel Sur. “Integración por partes”. México. Consultado en noviembre 2019. Recuperado de: <https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/sitpro/mate/calcul/calcul2/guiacalculol/U2PorPartes.pdf>
- Gómez Saucedo Roberto. (2007). “Comparación de las Primas de Riesgo Mediante Modelos Individuales, Colectivos y Teoría de la Credibilidad”. México. UNAM-Dirección General de Bibliotecas, Tesis digitales. Recuperado de:



PROPUESTA DE VALUACIÓN Y CONSTITUCIÓN DE RESERVA DE
RIESGOS EN CURSO DEL SEGURO DE CAUCIÓN



http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/FP12MD6YLC9RCKFM5TQ5NIG9FHL7MNEFGG6YE42677BTSR4CN5-11489?func=full-set-set&set_number=022826&set_entry=000011&format=999

- Beltrán Pedro, Gudiño Juliana. (2019). Fundamentos de primas y reservas de fianzas y seguros de caución -Enfoque de Solvencia II. México: Fundación Mapfre (Instituto de Ciencias del Seguro) (2000).
- Mendoza Escamilla Viridiana. (2021). "Covid-19, el siniestro más caro en la historia de los seguros en México". Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/negocios-covid-19-siniestro-mas-caro-historico-seguros-mexico/>