



Universidad de Buenos Aires

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

TEORÍA ACTUARIAL DEL REASEGURO

Autor:

Juan Francisco Torres Tejerizo

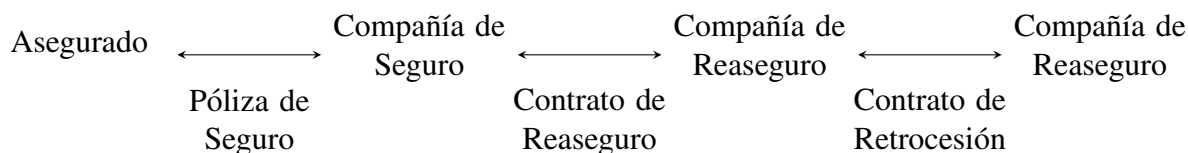
2023

Índice

1. Marco Teórico del Reaseguro	2
2. Retenciones	5
3. Contratos Proporcionales	7
3.1. Elementos Comunes	7
3.2. Cuota Parte y Excedente	8
3.3. Programas	9
3.4. Ejercicios	12
4. Contratos No Proporcionales	17
4.1. Exceso de Pérdida y Stop Loss	17
4.2. Ejercicios	22
5. Proceso de Tarificación	26
5.1. Contrato Facultativo	27
5.2. Metodología Burning Cost	34
5.2.1. Contratos Automáticos Proporcionales	34
5.2.2. Contratos Automáticos No Proporcionales	36
5.3. Metodología de Exposición	37
5.4. Ejercicios	39
6. Cut Off	43
7. Curvas de Exposición	44
7.1. Ejercicios	48

1. Marco Teórico del Reaseguro

El **Reaseguro** se define como el contrato de segundo orden de una compañía de seguros. En palabras simples, se interpreta como el seguro del seguro. Esquemáticamente, esto es



Esta estructura es fija, y se puede observar que es condición necesaria la existencia de un seguro para que se pueda dar un reaseguro. A su vez, se observa que las relaciones son directas. Esto tiene la implicancia de que el asegurado reclama a su compañía de seguros¹ directamente. Y el Cedente, reclama a su Reaseguradora. No suele darse un reclamo del asegurado a la compañía de Reaseguro. Esto solo sucede cuando se aplica una cláusula especial denominada *cut-through*. Es de interés esta cláusula si se desea un pago de forma más rápida o en una cuenta del exterior. La razón principal de esta segunda causa de interés se debe a que las Reaseguradoras se encuentran ubicadas en países extranjeros.

Para que se de este sistema, tiene que darse algunas **Condiciones Necesarias**. Estas condiciones aseguran un buen funcionamiento del sistema. Para comenzar, es necesario que haya un gran número de asegurados o una población lo suficientemente grande. Esto asegura el cumplimiento de la Ley de los Grandes Números. A su vez, el plazo del seguro debe ser lo suficientemente grande. Esto se interpreta como al menos un año. Adicionalmente, los riesgos deben estar bien especificados. Se asume que todo lo que no se aclara en la póliza está cubierto por las aseguradoras. Es por esto que se busca especificar todo tipo de riesgo, y de esta forma tener los cálculos correctamente hechos. Además, se debe tener valores a riesgo homogéneos. Si bien esto pareciera no cumplirse, se puede homogeneizar las sumas aseguradas utilizando el concepto de límite y deducible. Esto implica el uso del coaseguro, el coseguro o el reaseguro. Hasta ahora, estas condiciones se suelen cumplir en casi todas las empresas. Sin embargo, la siguiente condición no siempre se cumplirán. Se requiere una dispersión física entre los riesgos. Esto es impredecible ya que hay cúmulos² desconocidos. El más común de todos es el choque en cadena. Si bien se cubre un choque, es imposible conocer si este generará daño a un solo auto o a más.

En base a lo descripto previamente, los contratos de reaseguro se clasifican según su **modalidad técnica** y según su **modalidad operativa**. La primera se divide en proporcional (según un porcentaje) y no proporcional (según un monto). El primer grupo puede ser caracterizado como reaseguros de riesgos, mientras que el segundo como reaseguros de siniestros. Se denominan de riesgos en la medida en que el asegurador directo transfiere al reasegurador una determinada porción de las responsabilidades que ha asumido en la póliza. De acá surge las *cuotas partes* que implican un porcentaje fijo y los *excedentes* que implican un porcentaje variable, ya que solo se transfiere el porcentaje que el asegurador decida. El segundo grupo, los no proporcionales, se auxilia a la compañía cuando su desembolso neto en cada siniestro supera cierto importe. Estos pueden estar definidos por un cierto *monto*, o por una máxima pérdida a soportar (*Stop Loss*).

¹Esta se denominará *Cedente*.

²Se define a un cúmulo como un evento generador de daño en dos o más riesgos.

La clasificación según su forma operativa tiene tres modalidades. Esta se definirá en base a la relación jurídica entre el asegurador directo y su reasegurador. Si el contrato individual, por el cual se cubre en reaseguro una determinada operación o un determinado riesgo en sentido material, se define a las *colocaciones facultativas*. En cambio, si el contrato general se establece para un periodo de tiempo con diversas condiciones y bajo ciertas circunstancias bajo las ambas partes acuerdan, se denomina *contratos automáticos*. Sin embargo, puede existir una combinación entre ambas operativas.

A continuación, se desarrollarán algunos conceptos fundamentales del **contrato**. Este tiene características cuantitativas. alguna de estas son la retención³ que es el importe máximo a pagar por la Cedente, el límite⁴ que es el importe máximo que el reasegurador y la capacidad⁵ que es la suma de la retención y el límite. Estas serán desarrolladas en las próximas secciones. A su vez, el contrato también tiene características cualitativas, como el alcance territorial, la cobertura de riesgos y las exclusiones. De todas formas, este contrato buscará que la relación comercial sea de largo plazo. Esto quiere decir que se buscará que ambas partes tengan ganancias. Es por esto que se tienen las siguientes cláusulas: (i) *Comunidad de la Suerte*, la cuál hace referencia a que un hecho no generado por una de las partes pero que si afecto a alguno, se comparte en la suerte -ya sea positivo o negativo- excepto si se produjo un engaño o si el riesgo fue cubierto exclusivamente por una relación comercial. (ii) *Principio de Buena Fe*, implica que la Cedente, la cuál indica que riesgo se cubre y cuál no, suscribe riesgos de forma racional. (iii) *Errores Involuntarios*, en caso de existir algún error, estos serán perdonados.

Un concepto esencial de los contratos es su inicio, alcance y fin. Cuando se hable de un contrato facultativo⁶, este será idéntico al de la póliza en cuestión. Ante una cancelación es fundamental avisar al reasegurador de forma inmediata para que se devuelva la prima cedida del mismo, de otra forma no se devolverá. En los contratos automáticos es distinto. El inicio será como la póliza pero el alcance y su finalización varia. El alcance puede ser de distintos tipos. Por ejemplo el temporal, que esta dado por su inicio y fin de vigencia, el territorial que depende de los riesgos⁷, la capacidad que se define hasta cuanto cubre el contrato, el alcance por cobertura que implica definir que riesgos se cubren y el alcance por exclusión que implica definir los riesgos no cubiertos. Este ultimo escenario tiene cuatro posibilidades. Cuando un riesgo no esta cubierto se puede ir y contratar un facultativo, asumir el riesgo al 100 %, no suscribir el riesgo o pedir a la reaseguradora una aceptación especial⁸. En el fin del contrato en los automáticos se distingue si este es proporcional o no proporcional. Los proporcionales son continuos, lo que implica que no tienen final. Son sujetos a cancelaciones bajo tres situaciones. La primera es con un aviso *provisorio* tres meses antes -como mínimo- de la anualidad. Esto permite re-negociar las condiciones. La segunda es con un aviso *definitivo* también tres meses antes de la anualidad. De la anualidad en más, se cesa el contrato. Y la última es con un aviso *extraordinario* que puede suceder en cualquier momento y a partir de ese momento se termina el contrato y la relación comercial. En cambio, los no proporcionales tienen un fin (utilizado en contextos de guerra, quiebra o fusión de empresas).

³También conocido como franquicia o deducible y denominado como *M*.

⁴Denominado como *L*.

⁵Se puede tomar riesgos hasta este límite sin problemas ya que se esta cubierto. Esta se denomina como *C*.

⁶Este es el contrato de reaseguro de un solo riesgo.

⁷Por ejemplo las pólizas de incendio cubren bienes en Argentina y en el exterior, las de autos solo en Argentina y en países limítrofes y los de vida y transporte son mundiales. El resto de los rubros son exclusivos del país.

⁸Esta se analiza caso por caso y en el momento de cada renovación se tiene que volver a pedir.

La principal diferencia con los contratos de seguros patrimoniales, es que estos son de relaciones horizontales. Es decir, no es un contrato de adhesión ya que ambas partes negocian las cláusulas del mismo. El resto de las características se mantiene. Las mismas son de relación bilateral, económico, consensual y aleatorio.

En caso de existir una disputa sobre algún pago, una relación típica se resolvería en la justicia. Sin embargo, el contrato designa tres árbitros. Uno designado por la aseguradora, otro por la reaseguradora y un tercero consensuado. Estos árbitros resolverán la disputa en base al uso y la costumbre, sin importar el contrato en sí.

Para finalizar, se analizarán las bases de la cobertura que indicará si el contrato de Reaseguro cubre o no el siniestro. Este análisis en seguros patrimoniales, consistía en la contabilidad del seguro. En otras palabras, se estará analizando si el contrato se cubre por *Underwriting Year*, *Accident Year* o *Claims Make*. El primero de estos cubrirá los contratos de los siniestros cuyas pólizas iniciaron vigencia en el año de este contrato, de forma independiente del año de accidente y de la fecha de denuncia. El segundo cubrirá según el año en el que se produzca el accidente. Es decir, por mas de que la póliza haya iniciado durante la vigencia de un primer contrato, si el siniestro se produce durante la vigencia de un segundo contrato este lo cubrirá. Finalmente, el último de estos se rige según en que momento se realiza la denuncia.

Esto puede generar dos problemas. El primero es un *Exceso de Cobertura*. Si se suscribe un primer contrato de pólizas anuales según *Underwriting Year* y al año siguiente según *Accident Year*, una póliza que comience durante el primer año pero tenga un siniestro en el segundo año tendrá cobertura por ambos contratos. En este caso, para solucionarlo se realiza una salida de cartera de prima. Esto implica informar una prima proyectada (EPI⁹) menor para compensar el exceso. El segundo problema es una *Falta de cobertura*. Si el primer año se emiten pólizas anuales según *Accident Year* y al año siguiente según *Underwriting Year*, una póliza que comience durante el primer año pero tenga un siniestro en el segundo año no tendrá cobertura alguna. La solución es realizar una entrada de cartera de prima, lo que implica alimentar con una prima adicional el periodo sin cobertura. La entrada se rige según

$$\text{Entrada de Capital} = EC = (\% \text{ secesión al Reaseguro}) \cdot (\text{Prima Bruta}) \cdot (\% \text{ Tiempo no Cubierto})$$

Esto se debe realizar póliza por póliza, de forma individual.

⁹Este concepto se retomará mas adelante.

2. Retenciones

En la sección anterior se definieron los conceptos cuantitativos fundamentales del contrato de Reaseguro. Los dos principales eran la retención y el límite. En esta sección, se profundizará sobre el primero de estos.

La retención se denomina M , y es el importe máximo a pagar por parte de la Cedente. Esta será la que fija su importe¹⁰, por lo que los conceptos principales se analizarán en base a su punto de vista. A continuación se remarcarán los conceptos que hacen a la retención.

Para comenzar, se plantearán los elementos **técnicos**. El primero de estos es el *Volumen de Prima de Tramo*. Este primer acercamiento se puede pensar que en función de lo que se recauda, es lo que se espera pagar. Esto no es necesariamente así ya que los daños pueden ser parciales y que pueden existir desvíos de lo esperado. Lo ideal sería que el cociente entre el monto de primas y el número de riesgos sea lo menor posible para indicar pocos desvíos. Adicionalmente, un alto número de volumen de primas pero de pocos riesgos puede indicar riesgos muy peligrosos. Y si estos se dispersan de lo esperado, puede ser peligroso.

Es por esto que se puede complementar con la *Suma Asegurada*, que permite analizar como están distribuidos los riesgos. Esto permite ver si son coberturas proporcionales o no proporcionales. El cociente entre el monto global de los capitales asegurados en un ramo y el número de riesgos cubiertos, dará como resultado el valor asegurado promedio de la cartera. Y a partir de allí, el grado de dispersión de los valores a riesgo.

Además, para conocer que tan peligrosa es una cartera se observa la *Capacidad Física o Jurídica de los Riesgos*. Esta indicará los posibles cúmulos, conocidos o no, y por lo tanto que se cubrirá en el contrato. De esta forma, lo esperado puede tener un cálculo mas certero y específico.

Para finalizar, se analiza la *Calidad del Riesgo*. Esta reflejará la tasa que se cobra dependiendo de lo esperado. A un riesgo de mejor calidad, es lógico esperar una menor tasa. Se tendrá que realizar un análisis de la vinculación espacial, temporal y jurídica de cada riesgo.

Pasando a los elementos **Financieros**, se encontrarán índices de relevancia. Estas se utilizan en conjunto con los técnicos para brindar un resultado coherente sobre la retención. Se buscará ver cuanto es el monto máximo de siniestros que podrá afrontar -en promedio- la Cedente. Una primera aproximación puede ser el análisis entre el *Volumen de Prima del Ramo* y la retención misma. Es decir

$$\frac{\text{Volumen de Prima}}{M}$$

Si bien una primera intuición es pensar este cociente como cuantos siniestros se cubrirán, tiene algunos problemas fundamentales. Esta relación no tiene en cuenta si los daños son parciales y si el riesgo es contagioso.

Es por esto que existe otro enfoque que se basa en la relación del *Patrimonio Neto del Asegurador* y la retención

$$\frac{PN}{M} = \frac{A - P}{M}$$

¹⁰Es lógico pensar que a mayor cantidad de M , mayor será lo que se tenga que pagar a la Reaseguradora.

Sin embargo, esto también tiene un error conceptual grande, ya que no considera si el patrimonio neto esta compuesto por Activo/Pasivos corrientes o no corrientes. En otras palabras, si la Cedente tiene un inmueble, no podrá utilizarlo para afrontar el siniestro. Es por esto que se realiza la última corrección utilizando el *Patrimonio Neto Corriente*

$$\frac{PN_{corriente}}{M} = \frac{A_{corriente} - P_{corriente}}{M}$$

Otro elemento fundamental a tener en cuenta es la **Dimensión del Siniestro**. Hasta ahora se analizaron elementos generales que sirven para la fijación de una retención. En los casos de ramos de seguros en los cuales el riesgo cubierto está constituido por un hecho que provoca únicamente una pérdida total, el caso de muerte por ejemplo, es claro que el importe a considerar es igual a la suma asegurada. Sin embargo, como los seguros patrimoniales pueden tener pérdidas parciales esto puede variar. Si se utilizará la suma asegurada para fijar la retención, se estaría suponiendo que todos los daños serán totales. Es por esto que el cálculo consiste en establecer el daño más importante que puede sufrir un bien asegurado, por un siniestro producido en condiciones normales. Este concepto se conoce como Pérdida Máxima Probable (Probably Maximun Loss, *PML*). A este valor se llega consultando a un profesional idóneo que analice el riesgo en cuestión, previo a la suscripción de la póliza. Se vuelve a destacar que este concepto hace referencia al grado de daño que puede sufrir cada bien asegurado de forma aislada, es decir no considera dependencia en los riesgos. Se utiliza habitualmente en los seguros contra incendios o de property por ejemplo.

Finalmente, también será esencial analizar las **acumulaciones**. En el Reaseguro existen los contratos que se rigen por siniestros según el riesgo o el evento. Es decir, si por ejemplo se contrata un Reaseguro por riesgo y un mismo evento generador produce tres siniestros, las retenciones y el límite se aplicarán por separado para cada siniestro. En cambio, si se hubiese contratado por evento, se considera que este hecho genera un solo siniestro. Entonces se suma los daños producidos y se aplica la retención y el límite una sola vez. Es trabajo del actuario analizar ramo por ramo para establecer los posibles cúmulos en base a pautas empíricas confiables.

3. Contratos Proporcionales

Al momento de clasificar los contratos de Reaseguro se mencionó que existen dos tipos de contratos técnicos, el proporcional y el no proporcional. En esta sección se analizará en profundidad el primero. Este se puede subdividir en dos tipos de contratos, el *Cuota parte* (denominado *QS* por Quota Share) y el *Excedente* (denominado *SPL* por Surplus). Cada uno de estos tiene su modalidad para operar particular, por lo que se comenzará analizando características comunes entre ambos contratos.

Los contratos proporcionales se utilizan en carteras de alta frecuencia y baja intensidad, en otras palabras una cartera de muchos siniestros de bajo monto. Se puede pensar que es un símil a un coseguro, ya que un porcentaje de la prima y el siniestro se pasa a la Reaseguradora. Sin embargo, se está hablando de un socio con otra identidad (Reaseguradora) y no con un competidor.

3.1. Elementos Comunes

Existen varios elementos comunes del contrato. El primero de estos, es la **Prima Cedida**. La misma va en favor del Reasegurador y se calcula como

$$\pi \text{ Cedida} = (\% \text{ Cesión}) \cdot (\pi \text{ Bruta})$$

Donde el porcentaje de Cesión es el estipulado en el contrato. Una cuestión fundamental de este concepto, es que la cesión se realiza sobre la prima pura y no sobre la de tarifa. Esto implica que la Cedente puede informar una prima pura muy barata con excesivos recargos. De esta forma le cobra una prima adecuada al asegurado con la prima de tarifa pero cede una baja porción a la Reaseguradora. Para evitar esto, el Reasegurador puede llegar a pedir la cesión sobre la Prima de Tarifa.

El segundo elemento es la **Comisión de Reaseguros**, en favor de la Cedente. Este se puede pensar como el precio del negocio y se calcula como

$$\text{Comisión de Reaseguros} = (\% \text{ de comisión}) \cdot (\pi \text{ Cedida})$$

Donde el porcentaje de comisión estuvo previamente estipulado en el contrato.

El tercer concepto a analizar es el **Impuesto de Reaseguros**, en favor de la Cedente. Este de base se calcula como

$$\text{Impuesto de Reaseguros} = (\% \text{ de impuesto}) \cdot (\pi \text{ Cedida})$$

El porcentaje habitual para Reaseguradores extranjeros suele ser el 3,5 %, sin embargo existe un convenio de doble imposición donde la alícuota puede ser menor o hasta puede desaparecer. Esto dependerá de donde tribute el Reasegurador. Si es Alemán será 0 % y si es Suizo, Español o del Reino Unido será 2,5 %. En caso de ser un Reasegurador local, el impuesto será la suma del IVA y de los ingresos brutos aplicados a la prima neta de comisión. Esto implica que el impuesto es a favor de la Reaseguradora en caso de ser local.

Otros tres elementos relacionados entre sí tienen que ver con la **Prima de Depósito en Garantía**. Este elemento es a favor de la Cedente y es un porcentaje que se retiene en la Cedente

por si la Reaseguradora no puede cumplir con sus responsabilidades. Pasado un año, se devuelve la **Prima de Liberación**, que es la prima de depósito en garantía aplicando un *Interés*. La prima de Depósito en Garantía se calcula como

$$\pi \text{ Depósito en Garantía} = (\% \text{ de Depósito}) \cdot (\pi \text{ Cedida})$$

Finalmente, están los *Siniestros Cedidos* en favor de la Cedente. Estos son

$$\text{Siniestros Cedidos} = (\% \text{ Cesión}) \cdot (\text{Siniestro Bruto Neto de Coaseguro})$$

Todos estos conceptos se suman algebraicamente, dando como resultado el saldo de la cuenta. Estas cuentas se tienen que realizar trimestralmente. El procedimiento es el siguiente, la Cedente emite y paga siniestros durante el trimestre y al cerrar este, tiene un mes como máximo para pasarle estos datos al Reasegurador, El mismo, tiene otro mes como máximo para enviar la confirmación y otra quincena para realizar la transferencia.

Existen otros factores comunes a los contratos proporcionales, como los **Factores de Ajustes**. Estos tienen que ver con los resultados del contrato. Siempre el objetivo de estos contratos es estimular a la Cedente para que suscriba buenos riesgos, y de esta forma obtener ganancia. Es por esto que se incentiva a través de la *Participación Por Utilidades* (PPU). Esta se calcula como un porcentaje -estipulado- de la ganancia del contrato. Esta ganancia surge de la cuenta

$$RTA = \pi \text{ Cedida} - \Delta RRC - \text{Comisión} - \text{Impuestos} - \text{Siniestros} + \Delta RSP - \text{Gastos}$$

También se suma la *Comisión Adicional*. Existen dos tipos de comisiones. La primera es la Escalonada (Sliding Scale) que otorga la diferencia entre un porcentaje estipulado de incentivo con la prevista. La prevista en el contrato suele ser del 20 %. Por ejemplo, si el loss ratio es menor al 70 % se otorgará una comisión del 35 %. En cambio, si es mayor se dará una del 10 %. En definitiva, se tendrá

$$\text{Ajuste de Comisión} = (\text{Comisión Escalonada} - \text{Comisión Pagada}) \cdot \pi \text{ Cedida}$$

La segunda comisión es la Profit Commission. Esta se ajusta a fin de año, pero solo existe si el Reasegurador tuvo ganancia. Es decir, en este tipo de comisión no hay devolución de la Cedente al reasegurador en caso de resultado negativo.

3.2. Cuota Parte y Excedente

A continuación se desarrollará la metodología para los contratos explicitados. El primero de estos será el **Cuota Parte (QS)**. Este define un porcentaje de cesión (lo que paga la Reaseguradora) y otro de retención (lo que paga la Cedente). Lo fundamental de esta metodología es que el porcentaje es el mismo para todos los riesgos cuya suma asegurada sea menor o igual a la capacidad contractual. Es decir, se brinda un tercer dato que es la capacidad. En caso de tener un siniestro que supere la capacidad, se tendrá que calcular un contrato facultativo reasignando los porcentajes.

Por ejemplo, sea un *QS* 20/80 con capacidad de 1000000 y sean las siguientes tres pólizas, A, B y C. Como la capacidad es de un millón, lo máximo de retención será su 20 % (200000) y lo máximo de cesión será el 80 % (800000). Este se debe considerar para analizar si corresponde o no un facultativo.

Póliza	Suma Asegurada	Retención	Cesión (QS)	Facultativo
A	600000	20 % = 120000	80 % = 480000	-
B	150000	20 % = 30000	80 % = 120000	-
C	1300000	15.35 % = $\frac{200000}{1300000}$	61.54 % = $\frac{800000}{1300000}$	23.08 %

Donde el facultativo se puede calcular como el complemento.

En el caso de un **Excedente (SPL)**, la metodología es similar. La diferencia es que la retención y el límite -y por lo tanto la capacidad- se tienen expresados en monto. La regla de aplicación es comparar la suma asegurada. Se tendrán tres escenarios:

1. Si la *Suma Asegurada es menor o igual a la Retención*: el porcentaje de retención será del 100 % y por ende el de cesión del cero.
2. Si la *Suma Asegurada es mayor a la Retención pero menor o igual a la Capacidad*: el porcentaje de retención se calcula como el cociente entre la retención y la suma asegurada y el porcentaje de cesión será el complemento.
3. Si la *Suma Asegurada es mayor a la Capacidad*: el porcentaje de retención será calculado como el cociente entre el monto de retención y la suma asegurada. De la misma forma, el porcentaje de cesión será el cociente entre el monto del límite y la suma asegurada. Finalmente, el facultativo será el complemento.

Por ejemplo, sea la Retención de 200000 y el Límite de 800000 (implícitamente se tiene la capacidad del millón) y las mismas pólizas que antes,

Póliza	Suma Asegurada	Retención	Cesión (QS)	Facultativo
A	600000	33.33 % = $\frac{200000}{600000}$	66.67 % = $\frac{600000-200000}{600000}$	-
B	150000	100 % = $\frac{150000}{150000}$	0 % = $\frac{0}{150000}$	-
C	1300000	15.35 % = $\frac{200000}{1300000}$	61.54 % = $\frac{800000}{1300000}$	23.08 %

3.3. Programas

En la práctica, es común tener un conjunto de contratos. Estos se denominan **programas** y tienen algunos tratamientos particulares. A continuación se desarrollarán los mismos a partir de ejemplos que se expondrán.

Sea un programa con un *QS* de 20/80 con capacidad de 1000000 y con un *SPL* que tiene una retención de 1000000 y un límite de 4000000. Para comenzar se repasa la definición de retención, la cual es el máximo importe que pagará la Cedente. Sin embargo, cuando se adiciona un contrato, la retención será la capacidad del contrato anterior. Es decir, por parte del primer contrato esta pagará 200000 (el 20 % de la capacidad), dejando a la Reaseguradora con 800000. De esta forma, se llega a la retención de 1000000. Entonces si se suma la retención con el límite se tiene la capacidad, 5000000.

Retención 200000	Cuota Parte 800000	QS 4000000	SPL Excedente
---------------------	-----------------------	---------------	------------------

A partir de estos valores se distribuirán los riesgos y las prima. Sea una póliza A con una Suma Asegurada de 2500000. Primero se analiza si esta suma esta cubierta por la capacidad del contrato, como es menor se concluye que si. Entonces se distribuirán los riesgos en porcentaje tal que se cubra todo. Para la retención

$$\frac{200000}{2500000} = 8 \%$$

Para el Cuota Parte

$$\frac{800000}{2500000} = 32 \%$$

Y lo restante, 1500000, se distribuirá al Excedente. Esto también es el complemento¹¹

$$\frac{1500000}{2500000} = 1 - 0,32 - 0,08 = 0,6$$

Si la prima bruta de este contrato fuese 10000, esta se cederá en los porcentajes correspondientes. Es decir, la Cedente tendrá 800 (el 8 % de la prima), la prima cedida del QS será 3200 (el 32 %) y la prima cedida del SPL 6000 (el 60 % restante). Para otras pólizas,

Póliza	Suma Asegurada	Retención	QS	SPL	Facultativo
A	2500000	8 %	32 %	60 %	-
B	6200000	3.23 %	12.9 %	64.52 %	19.35 %
C	350000	20 %	80 %	-	-
D	20000	20 %	80 %	-	-

Se agrega la columna del Facultativo que indica cuanto porcentaje irá a este contrato en caso de que la suma asegurada supere la capacidad total del programa. Este se calcula como el complemento para obtener el 100 %. La última consideración en este armado tiene que ver con las últimas dos pólizas. En este caso, como no se supera la capacidad original se destina la totalidad de la suma asegurada a este contrato. Esto se debe a que el SPL aumenta la capacidad del programa, pero el contrato original es el QS. Hasta este millón, se retiene el 20 % y se cede el 80 %.

La segunda consideración a realizar tiene que ver con las diferentes monedas del contrato. Lo importante al analizar es observar en que moneda se encuentra el contrato. Posterior a esto, la suma asegurada de cada póliza se convierte a esta moneda y se distribuye. Se remarca que como las primas se cobran en cierta moneda, esta se distribuirá en la moneda cobrada. En otras palabras, no se cambia la moneda de las primas, simplemente se utiliza la tasa por la suma asegurada en su moneda correspondiente. Sea un primer contrato QS de 20/80 con capacidad de un millón, un segundo contrato SPL con retención igual a este millón¹² y con un límite de cuatro millones (lo que implica una capacidad total de cinco millones) y un tercer contrato SPL con la retención igual a la capacidad previa y un límite de cinco millones. Este programa tiene una capacidad de diez millones. Además, se remarca que los tres contratos están expresados en USD. Sean las siguientes dos pólizas como datos

Póliza	MO	Suma Asegurada MO	Fecha Emisión	Tipo de Cambio	Tasa	Prima en MO
A	ARS	650000000	20/4/2023	295	2 %	13000000
B	USD	6000000	22/4/2023	1	1.5 %	90000

¹¹ Solo se puede calcular de esta forma ya que la suma asegurada esta cubierta por el programa.

¹² Se remarca la definición previa de que la retención de un segundo contrato es igual a la capacidad del anterior.

Lo primero a realizar es convertir la suma asegurada en la moneda del contrato a su tipo de cambio correspondiente¹³. La póliza B ya se encuentra denominada en dólares, por lo que solo resta dividir la suma asegurada de la A por el respectivo tipo de cambio. Esto es

$$\frac{650000000}{295} = 2203389,83$$

A continuación, se distribuyen los porcentajes de riesgo según los contratos. Estos contratos se expresan en la siguiente tabla

Retención 200000	Cuota Parte 800000	QS	SPL-1 4000000	Excedente	SPL-2 5000000	Excedente
---------------------	-----------------------	----	------------------	-----------	------------------	-----------

Entonces, distribuyendo los riesgos correspondientes

P.	SA-USD	Ret.	QS	SPL-1	SPL-2	Pirma (MO)	Retenida	QS	SPL-1	SPL-2
A	2203389.83	9.08 %	36.31 %	54.62 %	-	13000000	1180000	4720000	7100000	-
B	6000000	3.33 %	13.33 %	66.67 %	16.67	90000	3000	12000	60000	15000

La tercera cuestión tiene que ver con los cúmulos. Cuando se tengan diversas pólizas con cúmulos conocidos, como puede ser el caso de property si el código postal es el mismo, la distribución del riesgo se tendrá que hacer en conjunto. Es decir, si se tiene una póliza y posterior se suma otra que pueda producir un cúmulo se tendrá que analizar como sería el la distribución del riesgo si la suma asegurada fuese solo una, y en base a esto se distribuirá el riesgo de la segunda. Sea un primer contrato de cuota parte 20/80 con capacidad de 1000000 y un segundo contrato con la retención igual a la capacidad anterior y un límite de 4000000. Se tiene entonces

Retención 200000	Cuota Parte 800000	QS	SPL	Excedente 4000000
---------------------	-----------------------	----	-----	----------------------

Si se tiene dos pólizas que se reaseguran por su inicio de vigencia al mismo contrato,

Póliza	Suma Asegurada	Código Postal	Fecha Emisión
A	2300000	CAR255	2/2/2023
B	350000	CAR255	15/3/2023

El procedimiento se realiza en orden cronológico. Primero se distribuye los riesgos de la póliza A- Es decir, una retención del 8,7 %, un QS de 34,78 % y un SPL de 56,52 %. Cuando se emite la póliza dos, se tiene un cúmulo conocido ya que tiene el mismo código postal. Entonces no se tienen dos riesgos si no uno solo de una suma asegurada por 2650000. Se analiza *como hubiese sido* la distribución con este riesgo. Esto es una retención del 7,55 %, un QS de 30,19 % y un SPL de 62,26 %. Lo que sucede es que ya está distribuido los 200000 en la retención y los 800000 en el QS. El único con capacidad es el SPL. Con lo cual, los 350000 que se emite de la póliza dos, va el 100 % a excedente. Sin embargo, hay que considerar que por mas que se asigne la totalidad al excedente si hubiese un siniestro, este se liquidará de acuerdo a los porcentajes explicitados. Esto es independiente de si el siniestro ocurre solo en la póliza A, en la B o en ambas, salvo en el caso que ocurriese en la A antes de la emisión de B. Lógicamente, se utilizarían los porcentajes originales.

Finalmente, solo resta considerar la entrada de cartera de prima. Este concepto se explicó previamente, donde se utilizaba el porcentaje de secesión. Sin más, se utilizará el porcentaje correspondiente a la distribución de riesgo en la formula ya expresada. Es importante considerar que el porcentaje a utilizar es el que todavía tenga capacidad.

Entrada de Capital = $EC = (\% \text{ secesión al Reaseguro}) \cdot (\text{Prima Bruta}) \cdot (\% \text{ Tiempo no Cubierto})$

¹³MO hace referencia a Moneda Original.

3.4. Ejercicios

Ejercicio 1:

La Compañía de Seguros XXX tiene el siguiente Contrato de Reaseguros:

- PERÍODO: 1 de Julio 2004 al 30 de Junio 2005 continuo, sujeto a aviso de cancelación con 3 meses de anterioridad.
- TIPO: Cuota Parte
- COBERTURA: Incendio, Todo Riesgo incluido Pérdida de Beneficio
- ALCANCE: Argentina y Bienes Argentinos en el Exterior
- LÍMITE: U\$S 10.000.000
- CESIÓN 80 % = U\$S 8.000.000
- RETENCIÓN 20 % = U\$S 2.000.000
- COMISIÓN 25 %
- IMPUESTO 3.5 %
- PA DE DEPÓSITO 40 %
- INTERÉS 5 %
- STRO AL CONTADO U\$S 1.000.000
- AVISO DE STRO U\$S 1.000.000
- CUENTA En forma trimestral a 60 días de finalizado el trimestre. Todas las pólizas emitidas en moneda que no sean U\$S serán convertidos los valores al tipo de cambio de fin del trimestre
- MONEDA U\$S

Dadas las siguientes pólizas emitidas y siniestros ocurridos durante el 4to Trimestre de 2004, determinar el Saldo correspondiente al Reasegurador del Presente Contrato. El tipo de cambio al 31.12.2004 es de U\$S = \$ 2.90. Las primas emitidas son

Póliza	Inicio Vig.	Fin Vig.	Moneda	Suma Asegurada	Tasa Anual
1	1/09/2004	31/08/2008	U\$S	5000000	0.2 %
2	15/10/2004	04/08/2005	\$	1000000	0.3 %
3	09/11/2004	02/09/2005	U\$S	12000000	0.2 %

Los siniestros ocurridos con cobertura fueron

Póliza	Moneda	Monto Bruto
1	U\$S	3500000
3	\$	30000

Para comenzar el ejercicio, se debe identificar las cualidades principales del contrato. Este es un Cuota Parte, lo que implica un contrato proporcional de porcentaje fijo. La capacidad del contrato es de 10000000, compuesta por una retención de 20 % y una cesión de 80 %. Lo siguiente es analizar si los siniestros tienen cobertura. Los contratos proporcionales se rigen según *Año de Suscripción*, entonces si se tuviera las fechas del siniestro se tendría que comparar la fecha del contrato (1/7/2004 al 30/06/2005) con las vigencias de las pólizas.

Lo que se procede a hacer es calcular la prima. Esta se hará en base al producto entre la tasa y la suma asegurada. Se identifica que la tasa es anual, pero la suma asegurada por póliza varía en la cantidad de días. La primera cubre 365, la segunda 396 y la tercera 396. Es por esto que se calcula la tasa diaria

$$\text{Tasa Diaria} = \frac{\text{Tasa Anual}}{365}$$

Y con la cantidad de días que tiene cada póliza, se obtiene la tasa para el tiempo correspondiente. Esta son

$$tasa_1 = \text{Tasa Diaria}_1 \cdot 365 \quad tasa_2 = \text{Tasa Diaria}_2 \cdot 396 \quad tasa_3 = \text{Tasa Diaria}_3 \cdot 396$$

Sin mas, la prima emitida será el producto entre

$$\text{Prima Emitida Bruta}_i = tasa_i \cdot \text{Suma Asegurada}_i$$

Se debe considerar la moneda en la que esta la suma asegurada. Si bien la moneda original del contrato es dólares, si esta viene expresada en otra moneda se cobrará la prima en esta. Lo que no puede darse, es la suma asegurada en otra moneda. Es decir, la prima se cobra en la moneda de la póliza pero al momento de distribuir la suma asegurada se utiliza la moneda establecida. Sin embargo, al ser porcentajes fijos mientras que la suma asegurada en dólares no supere la capacidad, el tratamiento tendrá el mismo resultado.

Para la primera y segunda póliza, se observa que la suma asegurada es menor a la capacidad. Esto implica que los porcentajes a distribuir son 20 % y 80 % respectivamente sin problema. Para la tercera, la suma es mayor a la capacidad. Entonces será necesario contratar un facultativo en las proporciones correspondientes. Como la capacidad son diez millones, se sabe que lo máximo a retener son dos millones y lo máximo a ceder ocho millones. Entonces se observa cuanto porcentaje representan estos montos

$$\% Ret. = \frac{M}{SA} \quad \% Ces. = \frac{L}{SA} \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces$$

Lo que es

$$\% Ret. = \frac{2000000}{12000000} = 17 \% \quad \% Ces. = \frac{8000000}{12000000} = 67 \% \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces = 16 \%$$

Entonces, la prima se distribuye según estos porcentajes en la póliza 3. Solo interesa la prima cedida y la retenida. Realizando estos cálculos

Póliza	Prima Bruta	Prima Retenida	Prima Cedida
1	10000	2000	8000
2	3254.79	651	2604
3	26038.36	4340	17359

Para obtener el resultado neto de la reaseguradora, es necesario calcular la comisión, el impuesto y la prima de depósito en garantía. Todos estos datos son porcentajes aplicados sobre la prima cedida y son componentes que restan para el saldo de la reaseguradora. Se destaca que se debería sumar la prima de depósito del año anterior multiplicada por la tasa de interés, sin embargo como no se tiene el dato se asume nula. Adicional a esto, se reparten los siniestros según los porcentajes establecidos. El siniestro cedido será otro componente que reste. Estos cálculos son

Póliza	Comisión	Impuesto	Dep.En Gar.	Siniestro Ced.	Saldo Neto (MO)	Saldo Neto (U\$S)
1	2000	280	3200	2800000	-2797480 (U\$S)	-2797480
2	651	91	1042	24000	-23179.79 (ARS)	-7993
3	4340	608	6944	-	5468.08(U\$S)	5468.08

Ejercicio 2:

La Compañía de Seguros ZZZ ha convenido con el Reasegurador un Contrato de Excedentes para el Ramo de Responsabilidad Civil General con las siguientes características:

- PERÍODO 1 de Julio 2004 al 30 de Junio 2005 continuo, sujeto a aviso de cancelación con 3 meses de anterioridad.
- LÍMITE U\$S 4.800.000
- RETENCIÓN U\$S 200.000
- N° LÍNEAS 24
- COMISIÓN 35 %
- IMPUESTO 2.5 %

Determinar para cada uno de las siguientes pólizas el monto a pagar al Reasegurador teniendo en cuenta que para determinar la responsabilidad de cada una de las partes se tomará el tipo de cambio del momento de la emisión de las pólizas en el caso que la Moneda Original de Emisión no sea U\$S.

Póliza	Inicio Vig.	Fin Vig.	Moneda	Tipo de Cambio	Suma Asegurada	Tasa Anual
1	1/11/2004	31/10/2005	\$	2.93	7000000	0.175 %
2	1/10/2004	30/09/2005	U\$S	1	3000000	0.2 %
3	01/12/2004	31/03/2005	U\$S	1	6000000	0.3 %

Este es un contrato de excedentes (SPL), lo que implica un proporcional de porcentaje variable. Se puede observar una capacidad de cinco millones. La diferencia principal con el ejercicio anterior es que este no viene con porcentajes pre-definidos. Estos deben ser calculados en base a los montos expuestos. Para calcular estos, se debe tener la suma asegurada en la moneda del contrato (dólares). Estos porcentajes son con los que se distribuirá la prima de acuerdo a la moneda de la póliza. Entonces, los porcentajes serán, en caso de que la suma asegurada sea mayor a la capacidad,

$$\% Ret. = \frac{M}{SA(U\$S)} \quad \% Ces. = \frac{L}{SA(U\$S)} \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces$$

En caso contrario, si la suma asegurada es mayor a la retención pero menor a la capacidad,

$$\% Ret. = \frac{M}{SA(U\$S)} \quad \% Ces. = \frac{SA(U\$S)-M}{SA(U\$S)}$$

El último escenario es en el cual la suma asegurada sea menor a la retención. Este implica

$$\% Ret. = \frac{SA(U\$S)}{SA(U\$S)} = 100 \%$$

Para la póliza uno, como la suma asegurada es menor a la capacidad no hará falta un facultativo

$$\% Ret. = \frac{200000}{2389078,5} = 8,37 \% \quad \% Ces. = \frac{2189078,5}{2389078,5} = 91,63 \% \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces = 0 \%$$

Para la segunda póliza,

$$\% Ret. = \frac{200000}{3000000} = 6,67 \% \quad \% Ces. = \frac{2800000}{3000000} = 93,33 \% \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces = 0 \%$$

Finalmente, para la tercera como supera la suma asegurada se tendrá un facultativo

$$\% Ret. = \frac{200000}{6000000} = 3,33 \% \quad \% Ces. = \frac{4800000}{6000000} = 80 \% \quad \% Facult. = 1 - \% Ret - \% Ces = 16,67 \%$$

Entonces, calculando la prima como

$$\text{Tasa Diaria}_i \cdot \text{Cantidad de Días}_i \cdot \text{Suma Asegurada (MO)}_i$$

Distribuyéndola según los porcentajes, y calculando la comisión e impuesto se obtiene el neto en U\$S y en ARS. Esto es

Póliza	Prima Bruta	Prima Ced.	Comisión	Impuesto	Neto U\$S	Neto ARS
1	12250	11224.5	3928.58	280.61	-	7015.31
2	6000	5600	1960	140	3500	-
3	5967.12	4773.7	1670.79	119.34	2983.56	-

Ejercicio 3:

Para el siguiente perfil de cartera:

Suma Aseguradas		Pólizas	SA Total	Prima Total	Siniestros	Total Siniestros	SA Promedio
0	200000	5000	900000000	2700000	22	3300000	180000
200001	400000	3500	805000000	2415000	5	100000	230000
400001	600000	2000	900000000	2700000	2	500000	450000
600001	800000	1000	700000000	2100000	0	0	700000
800001	1000000	500	425000000	1275000	4	308000	850000

Aplicar un contrato de excedente con pleno 200.000 y límite de 4 plenos. El pleno se protege con un QS de retención 70 %.

La estructura de este contrato es diferente en el sentido que combina los dos tipos de proporcionales, un cuota parte que tiene una capacidad de 200000 y un excedente que tiene un límite de 800000. Como la retención del SPL es la capacidad del QS, el contrato es su conjunto tiene una capacidad de 1000000. Esto es relevante ya que se puede ver que la máxima suma asegurada no excede esto, por lo que la liquidación se simplifica. Gráficamente se tiene

Retención 140000	Cuota Parte QS 60000	SPL Excedente 800000
---------------------	-------------------------	-------------------------

Entonces se distribuye según la suma asegurada *promedio*. Si esta es menor a la prioridad (200000), se distribuye según los porcentajes de los del cuota parte. De forma contraria, si es mayor solo se distribuirá lo correspondiente al cuota parte. Esto es, realizar el cociente entre el pleno y la suma asegurada total (el porcentaje que irá al QS) multiplicado por la suma asegurada promedio y el porcentaje de cesión y/o retención (dependiendo de lo que se busque).

$$\text{Suma Asegurada Retenida} = \frac{200000}{\text{SA Promedio}} \cdot \text{SA Total} \cdot (\% \text{Retención})$$

$$\text{Suma Asegurada Cedida} = \frac{200000}{\text{SA Promedio}} \cdot \text{SA Total} \cdot (\% \text{Cesión})$$

Suma Asegurada Excedente = Suma Asegurada Total – Suma Asegurada Cedida – Suma Asegurada Retenida

Entonces, la prima se distribuirá de acuerdo al cociente entre la suma asegurada retenida/cedida y la total (los porcentaje). Estos cálculos expuestos son

Suma Aseguradas			Prima			Siniestros		
630000000	270000000	-	1890000	810000	-	2310000	990000	-
490000000	210000000	105000000	1470000	630000	315000	60870	26087	13043
280000000	120000000	500000000	840000	360000	1500000	155556	66667	277778
140000000	60000000	500000000	420000	180000	1500000	-	-	-
70000000	30000000	325000000	210000	90000	975000	50729	21741	235529
1610000000	690000000	1430000000	4830000	2070000	4290000	2577155	1104495	526351

Para el cálculo de los totales, el procedimiento a realizar es simplemente la suma. Esto se debe a que la distribución realizada es sobre los montos totales. Si se hubiese distribuido la suma, se tendría que realizar la suma-producto de esta distribución con la cantidad correspondiente. Sumando las primas y restando los siniestros correspondientes se obtienen los resultados.

$$\text{RTA Comp. Seguros} = \text{Prima Retenida} - \text{Stros. Retenidos} = 2252845$$

$$\text{RTA contrato QS} = \text{Prima Emitida} - \text{Stros. Brutos} = 965505$$

$$\text{RTA contrato Exc.} = \text{Prima Emitida} - \text{Stros. Brutos} = 3763649$$

4. Contratos No Proporcionales

La otra clasificación técnica de los contratos de Reaseguro son los No Proporcionales. Estos se suelen usar con carteras de baja frecuencia pero alta intensidad. En otras palabras, pocos casos de gran valor. Suele ser el caso de Responsabilidad Civil por ejemplo. Existen dos tipos de contratos dentro de esta clasificación, el *Exceso de Pérdida (XL)* y el *Stop Loss (SL)*. La peculiaridad de estos contratos es que no se cede la prima debido a que son cobertura de siniestros y no de riesgo. Es decir, tienen un costo a pagar por la cobertura de los mismos. Se tiene tres elementos principales, la prioridad (como la retención, M) que es el importe máximo de siniestros que paga la Cedente, el límite (L) que es el importe máximo de siniestros que paga el Reasegurador y la capacidad (C).

La aplicación del contrato es en base a la siguiente regla de decisión:

1. Si el *Siniestro es menor o igual a la Prioridad*: la Cedente paga el siniestro y la reaseguradora (denominado XL) no paga nada.
2. Si el *Siniestro es mayor a la Prioridad pero menor o igual a la Capacidad*: la Cedente paga el importe igual a la prioridad y el Reasegurador la diferencia restante.
3. Si el *Siniestro es mayor a la Capacidad*: la Reaseguradora paga el importe igual al límite y la Cedente el resto (la prioridad mas el excedente del siniestro por sobre la capacidad).

4.1. Exceso de Pérdida y Stop Loss

Como en los contratos proporcionales, también existen algunos elementos que son comunes a todos los contratos de estas características. El primer de estos es la **Prima Mínima de Depósito (Mindep)**. Este es el costo mínimo que la Cedente le paga al Reasegurador por tener la cobertura. Es *mínimo* ya que se basa en la Estimated Premium Income, es decir en la EPI. Esta es una estimación de lo que se va a vender de prima por los seguros del ramo protegido en el contrato de reaseguro. Al ser una estimación, puede ser errónea. El precio de estos contratos se calcula mediante una tasa fija o variable. La Mindep es el cálculo del precio del contrato a través de la tasa fija.

$$Mindep = EPI \cdot (\text{Tasa de Reaseguro}) \cdot (1 - \text{Descuento Comercial})$$

La Cedente puede querer informar una EPI menor y así reducir su costo, postergando el pago del mismo. Es por esto que surge el **Ajuste de Producción** que se calculará a fin de vigencia del contrato. Esto se debe a que ya se conoce la prima real y no la proyectada. Este ajuste es el siguiente

$$\text{Ajuste de Producción} = (\pi_{\text{real}}) \cdot \text{tasa} - \text{Mindep}$$

Si este ajuste es positivo, se paga en favor del reasegurador. En caso contrario, si la Cedente informó una EPI mayor a la real será negativo y no se devolverá la diferencia.

Existen algunas cláusulas que afectan a algunos de los contratos y no a ambos, Por ejemplo, las **Reinstalaciones**. Estas se define como la prima que paga la Cedente al Reasegurador cuando esta paga un siniestro, con la finalidad de volver a tener cobertura. Esto solo se utiliza en los contratos de exceso de pérdida (definidos como XL), no en stop loss. Como regla, el reasegurador ante un siniestro paga

$$XL \text{ Neto} = \text{Monto Bruto} - \text{Prioridad} - \text{Reinstalación}$$

Es decir, se paga lo que supere a la retención pero se cobra la reinstalación para la siguiente cobertura. El cálculo de la reinstalación puede variar según cuando se pague el siniestro y según si existiese un ajuste de producción. Si el siniestro se paga durante la vigencia del contrato, la fórmula es

$$\text{Reinstalación} = \frac{\text{Monto a Cargo de XL}}{\text{Límite del Tramo}} \cdot \text{Mindep} \cdot \% \text{ de Reinstalación}$$

En cambio, si se paga finalizada la vigencia, se tiene la opción de tener o no ajuste. Si no se tiene la fórmula es idéntica a la expuesta. En caso de tener,

$$\text{Reinstalación} = \frac{\text{Monto a Cargo de XL}}{\text{Límite del Tramo}} \cdot \underbrace{\text{Costo Real}}_{\text{Prima Real} \cdot \text{Tasa}} \cdot \% \text{ de Reinstalación}$$

Se debe destacar que se tienen tres límites importantes a considerar. El primero esta dado por el *límite del tramo*, que es lo máximo que paga el XL por siniestro. El segundo es el *límite agregado*, que esta dado por lo máximo que da de cobertura el XL. Se calcula de la siguiente forma

$$\text{Límite Agregado} = (\text{Número de Reinstalaciones} + 1) \cdot \text{Límite}$$

Finalmente, se tiene el *límite máximo acumulado de reinstalaciones*, que es

$$\text{Límite Máximo Acumulado} = \text{Número de Reinstalaciones} \cdot \text{Límite}$$

Por ejemplo, sea una cobertura 200000 *xs* 100000 con 2@100 %. Esto se interpreta como 200000 (límite) en exceso de 100000 (prioridad) con 2 reinstalaciones a una capacidad del 100 %. Entonces, los límites serán 200000 (el impuesto en la cobertura), 600000 (el agregado por las reinstalaciones) y 400000 (el máximo acumulado) respectivamente.

Se expondrán 6 siniestros como ejemplo a continuación. Sea la Mindep de 50000. El A tiene un monto de 285000, por lo que la Cedente pagará 100000 y la XL 185000. El acumulado de la XL entonces será de este pago, 185000. Sin embargo, cobra la reinstalación para volver a otorgar cobertura. Esta se calcula como

$$\frac{185000}{200000} \cdot 50000 \cdot 1,00 = 46250$$

En el neto, la Reaseguradora pagará

$$185000 - 46250 = 138750$$

Al momento de tener un segundo siniestro, el B por un monto de 130000, se realiza el mismo procedimiento. La Cedente retiene los 100000, la XL paga 130000 acumulando a la suma de los pagos anteriores un total de 315000 y cobra de la reinstalación

$$\frac{130000}{200000} \cdot 50000 \cdot 1,00 = 32500$$

En el neto, la Reaseguradora pago 97500. De esta forma se procede con todos los siniestros.

Siniestro	Monto Bruto	Cedente	XL	Acumulado	Reinstalación	Neto
A	285000	100000	185000	185000	46250	138750
B	230000	100000	130000	315000	32500	97500
C	80000	80000	-	315000	-	-
D	215000	100000	115000	430000	21250	93750
E	170000	100000	70000	500000	-	70000
F	290000	190000	100000	600000	-	100000

Dos cuestiones a considerar. La primera es que en el siniestro D , la reinstalación se calculó en base a 85000. Es decir, se efectuó el siguiente cálculo

$$\frac{85000}{200000} \cdot 50000 \cdot 1,00 = 21250$$

No se utilizó el total de siniestro pagado por la XL para no superar el límite acumulado de 400000. A partir de este siniestro, no se cobra mas reinstalación. La segunda consideración es que en el último siniestro, el F , la reaseguradora solo pagará 100000. Los restantes 90000 serán a cargo de la Cedente. Esto se debe para que el acumulado no supere el límite agregado de 600000. Si hubiese mas siniestros, estos serían responsabilidad de la Cedente al ya cubrir la totalidad del contrato.

Puede darse la situación de que se tengan diversas reinstalaciones a diferente porcentaje. Por ejemplo, sea el contrato de 400000 \times 150000 con dos reinstalaciones, la primera al 150 % y la segunda al 100 %. Los límites serán entonces de 400000 por siniestro, 1200000 en el agregado final y 800000 en las reinstalaciones. Esto nos da como resultado los siguientes tres intervalos según el valor del acumulado: de 0 a 400000¹⁴ se utiliza el porcentaje de la primera reinstalación (150 %), de 400001 a 800000¹⁵ se utiliza el segundo porcentaje (100 %) y de 800001 a 1200000¹⁶ se esta cubierto y no se paga reinstalación. Se tiene en claro que porcentaje utilizar en cada siniestro, sin embargo cabe la pregunta de cual utilizar si se pasa del intervalo por un solo monto acumulado. Por ejemplo, si se tuviera un monto acumulado de 275000 y se tiene un siniestro por 320000, la Cedente cubrirá 150000 y la XL 170000. Sin embargo, esto da un acumulado de 445000. Por ende, al momento de calcular la reinstalación hay un monto que corresponde al primer porcentaje y otro monto que corresponde al segundo. Es por esto que, asumiendo una Mindep de 180000, el cálculo será

$$\frac{125000}{400000} \cdot 180000 \cdot 1,5 + \frac{45000}{400000} \cdot 180000 \cdot 1,00$$

Donde 125000 es lo restante para que el acumulado llegue al primer límite (400000) y 45000 es lo restante a cubrir del siniestro.

Otra variante de las reinstalaciones es la utilización del límite agregado anual (LAA). Este es el *límite y deducible* que se utilizaba en teoría actuarial de los seguros patrimoniales. Sin más se establece el LAA y se verifica siempre que la Reaseguradora pague menos en el acumulado que este valor. De forma contraria, queda a cargo de la Cedente.

Cuando existe ajuste de siniestralidad, el cual se hace a fin de año y cuando el contrato tiene las reinstalaciones, se calcula el ajuste como

$$\text{Ajuste de Siniestralidad} = \frac{\text{Monto a Cargo de XL}}{\text{Límite del Tramo}} \cdot \text{Ajuste} \cdot \% \text{ de Reinstalación}$$

Pero también existe el ajuste de Burning Cost (denominado ABC). El mismo, es una forma de calcular el precio del contrato a una tasa variable. Se calcula cuando el contrato es con limite agregado anual, y es un ajuste que combina el de producción y el de siniestralidad en forma conjunta. Se tienen tres tasas pactadas, la mínima, la máxima y la provisora. La provisora es la que se utilizará en el calculo de la Mindep

$$\text{Mindep} = \text{tasa provisora} \cdot \text{EPI}$$

¹⁴Este valor es la primera reinstalación que es el límite.

¹⁵Este valor es la segunda reinstalación que es dos veces el límite.

¹⁶Este valor es el total de la cobertura que es el límite agregado final.

Posterior, se calcula la tasa de Burning Cost como

$$\text{tasa BC} = \frac{\sum \text{Sinistros a Cargo de XL}}{\text{Prima Real}} \cdot \text{Factor de Ajuste} = \begin{cases} \text{tasa} < \text{minima} & \text{uso la mínima} \\ \text{minima} < \text{tasa} < \text{maxima} & \text{uso la provisora} \\ \text{tasa} > \text{maxima} & \text{uso la máxima} \end{cases}$$

En base a esto, el ajuste será

$$\text{Ajuste} = \text{Prima Real} \cdot \text{Tasa BC} - \text{Mindep}$$

A su vez, existe la cobertura por evento y riesgo. Ya se introdujo este concepto previamente, pero es de relevancia en este apartado debido a existen ocasiones donde hay una *cláusula horaria*. Es decir, en un contrato de riesgos se puede cubrir diversos daños generados por un mismo evento si estos se producen dentro de un rango horario establecido. En caso de que el rango horario del riesgo sea mayor al establecido en la cláusula, la Cedente será la cual elige que rango horario utilizar. Le convendrá acumular el mayor monto posible para cederle a la reaseguradora un siniestro mayor.

La gran mayoría de los contratos tienen en si la cláusula de **Estabilización Monetaria**. La misma protege a la Cedente y a la Reaseguradora de una devaluación o de inflación en los contratos de *exceso de pérdidas*. Esta tiene dos aristas principales que trabajan en conjunto. La primera es la devaluación. Por ejemplo, sea un contrato en dólares de 200000 *xs* 100000 y el tipo de cambio sea 1 ARS equivalente a 1 U\$. Al ocurrir un siniestro de 150000 ARS, se convierte a dólares (150000) y se distribuye 100000 para la cedente y 50000 para la Reaseguradora. Sin embargo, si hubiese una devaluación que cambia la conversión de 1 U\$ a 3 ARS, en dólares el siniestro vale 30000. Lo que implica que la cedente paga todo el siniestro. Por lo tanto, la devaluación perjudica al siniestro. Es por esto que se ajustan las retenciones y los límites. Sea \bar{L} el límite ajustado y \bar{M} la retención ajustada, su fórmula de cálculo será

$$\bar{M}/\bar{L} = M/L \cdot \frac{TC_0}{TC_1}$$

Donde el cociente expresa la división entre el tipo de cambio a la fecha de celebración del contrato con el tipo de cambio a la fecha de contrato. Esto hace que la retención ajustada sea de 33333 y el límite ajustado de 66667. Por ende, la cedente terminará pagando 33333 del siniestro y la reaseguradora 16667. Con el tema de la inflación sucede similar. En el mismo contrato y con un siniestro de 150000 dólares sin inflación, el reparto del mismo sería 100000 y 50000. Sin embargo, suponiendo un 20 % de inflación es dólares, el valor del siniestro aumenta a 180000, haciendo que el reparto sea 100000 y 80000. Por ende, la perjudicada fue la reaseguradora. Si se realiza el ajuste correspondiente

$$\bar{M}/\bar{L} = M/L \cdot \frac{\text{indice}_0}{\text{indice}_1}$$

Donde indice_1 hace referencia al índice de inflación un mes anterior al pago y indice_0 hace referencia al índice de inflación un mes anterior al inicio de contrato. Haciendo los ajustes, el contrato se convierte en un 240000 *xs* 120000, y por ende la distribución será 120000 y 80000. En definitiva, el ajuste total

$$\bar{M}/\bar{L} = M/L \cdot \frac{TC_0}{TC_1} \cdot \frac{\text{indice}_0}{\text{indice}_1}$$

El último método a analizar es el de **Stop Loss**. El mismo cubre el porcentaje de siniestralidad. Sólo se cubren en ramos donde no haya riesgo moral para el reasegurador ya que la cedente de antemano sabe cual será la pérdida (es decir, en el ramo de agro es usual este tipo de contrato porque el siniestro no depende de la suscripción del riesgo sino de un evento meteorológico). El límite y la prioridad del mismo serán porcentajes de siniestralidad, y la suma de ambos será la capacidad. Si el porcentaje es menor a la prioridad la *SL* no paga nada. Si es mayor a la prioridad pero menor al límite, la reaseguradora pagará lo correspondiente para que en el acumulado el loss ratio de la cedente sea igual a la prioridad. Esto es

$$(\text{Siniestralidad de la Cedente} - \text{Prioridad}) \cdot \text{Prima Emitida}$$

En cambio, si el loss ratio es mayor a la capacidad, la reaseguradora pagará

$$\text{Límite} \cdot \text{Prima Emitida}$$

Por ejemplo, sea un contrato 100 % *xs* 80 % con la siguiente información

Año	Prima Emitida	Siniestro	RSP	Incurrido	Loss Ratio
2000	11750000	5000000	4750000	9750000	82.98 %
2001	12000000	7500000	2900000	10400000	86.67 %
2002	12000000	11000000	-	11000000	91.67 %

Se puede observar, que en cada año se sobrepasa la prioridad. Es por esto que se debe hacer un ajuste. Para el año 2000,

$$(0,8298 - 0,8) \cdot 11750000 = 350000$$

Es decir, la cedente recupera 350000 de la reaseguradora. Comprobando su siniestralidad,

$$\frac{5000000 + 4750000 - 350000}{11750000} = 0,8$$

Para el siguiente año

$$(0,8667 - 0,8) \cdot 12000000 = 800000$$

Sin embargo, se debe recordar que la prima emitida y los siniestros son acumulados. Esto implica que si ya se realizó el pago de 350000, se debe complementar con lo faltante para llegar al recupero total de 800000. Esto es, 450000. En otras palabras, la cedente recupera este año un total de 450000 acumulando 800000. Finalmente, para el siguiente año

$$(0,9167 - 0,8) \cdot 12000000 = 1400000$$

Si se lo netea de lo ya pagado (800000), la cedente recuperará 600000.

4.2. Ejercicios

Ejercicio 1:

Para el detalle de los siniestros que se adjuntan a continuación, calcular el incurrido total, teniendo en cuenta que los contratos tienen vigencia 01/07/XX – 30/06/XX+1 y todas las pólizas emitidas por la cedente son anuales. Adicionalmente, se sabe que la política de la compañía es contratar un reaseguro facultativo proporcional para los riesgos que excedan su capacidad de suscripción automática. Se tiene un 9500000 *xs* 500000 con LAA igual a 15000000.

Siniestro	Suma Asegurada	Evento	Date of Loss	Pago	RSP
1	120000	Daño Casco	3/4/2014	7000	-
2	8000000	RC	30/6/2010	250000	750000
3	640000	Incendio	27/5/2013	640000	-
4	480000	Incendio	27/5/2013	80000	-
5	60000000	Incendio	12/9/2013	2400000	9600000
6	10000000	Derrumbe	7/8/2013	2100000	4900000
7	1400000	Robo	11/11/2013	30000	-
8	5000000	Mala Praxis	6/5/20012	200000	3800000
9	2000000	Terremoto	1/4/2013	2000000	-
10	8000000	Terremoto	1/4/2013	8000000	-
11	5000000	Terremoto	1/4/2013	5000000	-
12	920000	Terremoto	1/4/2013	920000	-

Para calcular el incurrido, lo que se debe hacer es sumar el monto pagado y lo que falta pagar (RSP) para cada siniestro. De esta forma se obtiene el incurrido. Posterior a este cálculo, y asumiendo que todos los siniestros tienen vigencia, lo que se debe hacer es agrupar los siniestros de acuerdo a su ejercicio correspondiente. Los contratos no proporcionales se basan en el Accident Year, por lo que ese será el criterio para agrupar. Es decir, se ordenará cada siniestro según la Date of Loss. Como el año del contrato se rige desde el 1/7/X al 30/6/X+1, esto será el año del ejercicio. Es decir, el ejercicio serán las mitades del año en las que caiga el evento. Si esta en el intervalo 1/7/X y 30/6/X+1, el ejercicio será X al X+1. Esto es

Siniestro	Suma Asegurada	Evento	Date of Loss	Incurrido	Ejercicio
2	8000000	RC	30/6/2010	5000000	9-10
8	5000000	Mala Praxis	6/5/20012	4000000	11-12
3	640000	Incendio	27/5/2013	640000	12-13
4	480000	Incendio	27/5/2013	80000	12-13
9	2000000	Terremoto	1/4/2013	2000000	12-13
10	8000000	Terremoto	1/4/2013	8000000	12-13
11	5000000	Terremoto	1/4/2013	5000000	12-13
12	920000	Terremoto	1/4/2013	920000	12-13
1	120000	Daño Casco	3/4/2014	7000	13-14
5	60000000	Incendio	12/9/2013	12000000	13-14
6	10000000	Derrumbe	7/8/2013	7000000	13-14
7	1400000	Robo	7/8/2013	30000	13-14

Este será el orden en el que se liquiden los siniestros según el año. Para el primer ejercicio se tiene un solo siniestro. La liquidación se realiza en el siguiente orden, primero se analiza si la suma asegurada es menor o mayor a la capacidad (diez millones). Si es menor, la totalidad del siniestro se liquidará según un contrato automático. En caso de ser mayor, se observa el

porcentaje de la suma que se liquidaría según el automático. Esto se mostrará mas adelante. Para el siniestro dos, como la suma es menor a la capacidad el 100 % será un automático. Esto implica distribuir según la retención y el exceso. Es necesario considerar el límite agregado anual. Es por esto que se agrega una columna que sea el LAA neto de los pagos hechos por la reaseguradora. Esto quiere decir, lo disponible de cobertura a la fecha.

Siniestro	SA	Incurrido	% Auto.	Auto.	Cedente	Reaseg.	Fuera	Disp. LAA
2	8000000	5000000	100 %	5000000	500000	4500000	0	10500000

Para el siguiente año de ejercicio (10-11) no se encuentran siniestros. Por lo que la liquidación es nula. Pasando al ejercicio 11-12,

Siniestro	SA	Incurrido	% Auto.	Auto.	Cedente	Reaseg.	Fuera	Disp. LAA
8	5000000	4000000	100 %	4000000	500000	3500000	0	11500000

El siguiente ejercicio tiene mas siniestros. La consideración a realizar en este año es el **evento**. Si el evento generador es el mismo y la fecha de ocurrencia también lo sea, se considera como un siniestro solo. Para esta liquidación, se considera la suma asegurada individual es menor a la capacidad, se calcula el porcentaje de automático correspondiente a cada siniestro y posterior a esto se realiza la suma producto entre el porcentaje y el incurrido del evento. Esto será el automático a liquidar.

Siniestro	SA	Incurrido	% Auto.	Auto.	Cedente	Reaseg.	Fuera	Disp. LAA
9	2000000	2000000	100 %	15920000	500000	9500000	5920000	5500000
10	8000000	8000000	100 %					
11	5000000	5000000	100 %					
12	920000	920000	100 %					
3	640000	640000	100 %	720000	500000	220000	0	5280000
4	480000	80000	100 %					

Finalmente, el último ejercicio (13-14) no tiene siniestros agrupados por evento. Entonces simplemente se liquidan los restantes

Siniestro	SA	Incurrido	% Auto.	Auto.	Cedente	Reaseg.	Fuera	Disp. LAA
9	10000000	7000000	100 %	7000000	500000	6500000	0	8500000
10	60000000	12000000	$\frac{10000000}{60000000} = 16.66 \%$	2000000	500000	1500000	0	7000000
11	1400000	30000	100 %	30000	30000	0	0	7000000
12	120000	7000	100 %	7000	7000	0	0	7000000

Ejercicio 2:

Dado un contrato XL con prioridad por riesgo y/o evento de 100.000, límite de 400.000; tasa fija del 2 %, EPI de 10.000.000 y 2 restablecimientos al 100 %, liquide los 3 siniestros asumiendo que corresponde brindar cobertura y que la liquidación se produce dentro de la vigencia del contrato. Si la prima real fue de 12.000.000, de cuánto sería el ajuste que corresponde realizar

Siniestro	Cant. de Reclamantes	Monto por Recl.	Monto por Evento
1	1	200000	200000
2	3	200000	600000
3	2	250000	500000

En este ejercicio se puede calcular un LAA

$$LAA = (2 + 1) \cdot 400000 = 1200000$$

Además, la Mindep

$$Mindep = 10000000 \cdot 0,02 = 200000$$

Y como las reinstalaciones son a la misma tasa, se cubrirá hasta un acumulado de 800000. Posteriormente a esto, se dejará de cobrar la prima de reinstalación. La liquidación del primer siniestro será 100000 para la cedente y 100000 para la reaseguradora. La prima de reinstalación

$$\frac{100000}{400000} \cdot 200000 \cdot 1,00 = 50000$$

Entonces en el neto se tendrá un pago de 50000. Además, se observa un LAA disponible de 1100000 (el total menos lo cedido). La prima de reinstalación tiene acumulado solo 100000 de los 800000.

Para el segundo siniestro, la cedente pagará 100000, la reaseguradora 400000 (el límite) y queda fuera de cobertura los 100000 restantes. La prima de reinstalación

$$\frac{400000}{400000} \cdot 200000 \cdot 1,00 = 200000$$

Entonces en el neto se tendrá un pago de 200000. Además, se observa un LAA disponible de 700000 (el total menos lo cedido acumulado). La prima de reinstalación tiene acumulado solo 500000 de los 800000. Entonces solo se puede cobrar 300000 como máximo.

El último siniestro, la cedente pagará 100000 y la reaseguradora 400000. La prima de reinstalación

$$\frac{300000}{400000} \cdot 200000 \cdot 1,00 = 150000$$

Entonces en el neto se tendrá un pago de 250000. Además, se observa un LAA disponible de 300000 (el total menos lo cedido acumulado). La prima de reinstalación solo se cobró solo el acumulado disponible y no sobre la totalidad de pagos

Para realizar los ajustes correspondientes, el de **producción** se calcula como

$$\text{Ajuste de Producción} = \max(\text{Prima Real} \cdot \text{Tasa} - \text{Mindep}; 0) = 40000$$

Este es a favor de la Reaseguradora. El ajuste de siniestralidad se puede hacer de dos formas. La primera es volviendo a recalcular todas las primas de reinstalación utilizando la prima real por la tasa en vez de la Mindep, y la segunda es sumar todas las primas de reinstalación adicionales a cada prima dividido la Mindep y multiplicada por el ajuste de producción. Realizando el primer método

$$\frac{100000}{400000} \cdot 240000 \cdot 1,00 = 60000$$

$$\frac{400000}{400000} \cdot 240000 \cdot 1,00 = 240000$$

$$\frac{300000}{400000} \cdot 240000 \cdot 1,00 = 180000$$

La suma de esto es el Ajuste de Siniestralidad, lo que da 520000 a favor de la Reaseguradora.

Ejercicio 3:

Liquide los siguientes siniestros según lo descripto. Contrato de Exceso de Pérdida por riesgo con prioridad de 100.000 y límite de 900.000. El LAA es de 1.500.000. El contrato fue suscripto con una tasa mínima y máxima e 5 % y 10 % respectivamente, aplicándose un factor de ajuste de 100/80. La EPI es de 10.000.000 y la Mindep se cobra al 100 %. Calcular las tasas individualmente y posterior a esto de forma agregada suponiendo una prima real de 12000000.

Siniestro	A	B	C	D	E
Monto	400000	300000	500000	500000	600000

Lo primero que debe hacerse, es calcular la cesión del siniestro. Se puede observar que cada siniestro esta por debajo del límite. Así que será la diferencia del monto y la prioridad. Para la tasa, se realiza

$$\frac{\sum \text{cesión}}{EPI} \cdot \text{Factor de Ajuste}$$

Es decir, se irá calculando la cesión acumulada. Posterior a esto, se elije la tasa correspondiente a la regla de decisión. Si es menor a la mínima, se utiliza la mínima. Si es mayor a la máxima, se utiliza la máxima. Si esta en el medio, se utiliza esta. Estos cálculos son

Siniestro	Monto	Cesión	Tasa	Tasa Elegida	LAA Disp.
A	400000	300000	3.75 %	5 %	1200000
B	300000	200000	6.25 %	6.25 %	1000000
C	500000	400000	11.25 %	10 %	600000
D	500000	400000	16.25 %	10 %	200000
E	600000	200000	18.75 %	10 %	-

Para realizar el ajuste BC, se debe elegir la tasa correspondiente. Esta se elije de acuerdo con la misma regla de decisión pero con

$$\frac{\sum \text{cesión}}{\text{Prima Real}} \cdot \text{Factor de Ajuste} = 15,63 \% \rightarrow 10 \%$$

Entonces el Ajuste será

$$ABC = 10 \% \cdot \text{Prima Real} - \text{Mindep} = 700000$$

5. Proceso de Tarificación

En esta sección se analizará detenidamente como es el proceso de tarificación. Hasta ahora se desarrollaron los temas desde el punto de vista de la Cedente. Sin embargo, ahora se le dará el enfoque de la Reaseguradora ya que es tarea de la misma la tarificación. Se analizarán las diversas metodologías que existen para los distintos contratos. Para los contratos proporcionales, el precio del mismo será el porcentaje de la comisión. Este será calculado como

$$\% \text{ Comisión} = 1 - \% \text{ Siniestralidad} - \% \text{ Gastos} - \% \text{ Utilidad} - \% \text{ Margen de Seg.}$$

Donde el enfoque del cálculo se dará en la siniestralidad. Esta podrá ser calculada de forma directa, o desglosando en siniestralidad básica (de frecuencia), intermedia (de intensidad) y catastrófica (según el ramo). Para un contrato no proporcional, el precio será la tasa¹⁷. La misma se calculará como

$$\text{Tasa Pura} = \frac{\text{Siniestros a Cargo del Contrato}}{\text{Prima Protegida}}$$

Esta es la tasa pura, pero la que se cobrará es la comercial. Existen dos versiones

$$\text{Tasa Comercial} = \text{Tasa Pura} \cdot (1 + \% \text{ Gastos} + \% \text{ Utilidad} + \% \text{ Margen de Seg.})$$

Y también

$$\text{Tasa Comercial} = \frac{\text{Tasa Pura}}{(1 - \% \text{ Gastos} - \% \text{ Utilidad} - \% \text{ Margen de Seg.})}$$

Se terminará utilizando la mas elevada para después realizar la negociación con la Cedente.

Los tres métodos de cotización que existen se basan en la información disponible. El primero es el de **Experiencia Siniestral** (Burning Cost). Este se basa en el supuesto que el pasado es representativo para hacer la estimación a futuro. Es decir, se toma la información del pasado y proyecto. El segundo método es el de **Exposición**, que se basa en el supuesto de que el pasado no es representativo (porque se tiene poca información o directamente no se tiene) y se debe tomar las características de la cartera presente para proyectar. Finalmente, existe el método **Catastrófico**, que es un método basado en curvas de distribución de probabilidad cuando la cartera está expuesta a una catástrofe natural (terremoto, tsunami, erupción volcánica, etc).

A continuación se describirá el proceso por el cual se realiza la cotización, negociación y acuerdo del contrato final. Este comienza tres meses antes de la anualidad¹⁸, donde cada mes tendrá su objetivo particular.

El *primer mes* estará enfocado a recopilar información de la Cedente desde la actualidad hasta 3 años antes del contrato a celebrar. Toda esta información permite juntar las características esenciales para la cotización, y debe incluir perfiles de cartera de riesgo (agrupado por Suma Asegurada y por PML), perfiles de siniestros (agrupados por Montos Incurridos), los siniestros mas importantes por ramo, las EPI's informadas en los contratos de exceso de pérdidas pasados, las primas cedidas, las comisiones, los impuestos y los siniestros por ramo en los contratos no proporcionales (el rejunte de las últimas estadísticas) y un triángulo de los siniestros incurridos

¹⁷Se destaca que es la tasa y no la Mindep. Esta es el deposito a realizar según la estimación de lo que se venda (EPI). Pero el precio es la tasa.

¹⁸Como en Argentina los contratos se rigen desde el 30-6 al 1-7, este proceso se empieza a dar en el 1-4.

a nivel total y a nivel individual para los siniestros más importantes ordenados por Date of Loss. Todo esto son los aspectos cuantitativos del contrato, que permitirán observar la dinámica de las carteras de la Cedente. Esto es relevante ya que no solo importa lo último observado, si no como fue el proceso de suscripción. Por ejemplo, no es atractivo que una empresa aseguradora tome demasiados riesgos muy pronto. También deben ser enviados los aspectos cualitativos, como cambios en los contratos pasados o en la política de exclusión.

El *segundo mes* consiste en la cotización en base a la información. La reaseguradora puede necesitar mas información de la brindada, por lo que también se dispone este tiempo para la consulta de dudas.

El *último mes* es en el cual la cedente recibe la cotización y se negocia para llegar a un acuerdo. Lo que la Cedente recibe es un posible contrato (proporcional o no proporcional, con sus respectivos parámetros) y un porcentaje de soporte. Este es definido como lo máximo que aceptará de participación el reasegurador en caso de elegir su cotización. En otras palabras, la Cedente busca tener un contrato, para lo cual se comunica con diversas reaseguradoras que le ofrecen participar -en un porcentaje- del mismo. Al elegir la cotización que mas le convenga, esta empresa reaseguradora (ahora empresa Líder) participará en el contrato en el porcentaje de soporte previamente dicho. El complemento de participación del contrato, debe ser elegido. Mas adelante se expresará el método por el cual se llega al 100 % de participación. Pero primero, la Cedente debe revisar las cotizaciones a través de simulaciones **AS IF**, Estas consisten en simular escenarios (pesimistas, moderados y pesimista) con sus respectivas probabilidades. Cada escenario tendrá una cantidad de siniestros de distintos montos. Se calculará el resultado de la compañía aseguradora en cada escenario para todos los contratos ofrecidos, y se ponderarán según la probabilidad del escenario. Es lógico entonces, que se elegirá el resultado mas conveniente para la Cedente. Ya teniendo una empresa Líder (la cual es la única que puede proponer una aceptación especial y las demás deben aceptar), las demás empresas pueden ofrecer participar de este contrato en cierto porcentaje¹⁹. Si el total de los porcentajes excede el 100 %, la Cedente asignará los mismos según su relación comercial. En cambio, si no se llega a la totalidad de participación, se debe elegir el contrato que brinda el segundo mayor resultado y volver a ofrecer participación a las demás compañías. Y se debe repetir este procedimiento hasta que se tenga la totalidad de cobertura de un contrato. Es de suma relevancia esto, ya que estos porcentajes definirán la participación en los siniestros y las primas.

En caso de no lograr un acuerdo en este tiempo, se tienen dos opciones. La primera es solicitar un *Mantenido Cubierto*, que consiste en pasado el plazo de finalización del contrato expirante, que por un período corto (máximo 15 días), la cedente esté protegida por el contrato que expiró. La segunda alternativa es solicitar una *Extensión del Contrato Expirante*, donde se va a cobrar la prima de prorrata de ese mes y entonces se va a tener un contrato de reaseguro por 13 meses (1/7/X al 31/7/X+1) y el contrato nuevo va a tener una vigencia de 11 meses.

5.1. Contrato Facultativo

Los contratos facultativos son para riesgos particulares. Es por esto que su forma de cotización será en base a la *exposición*, es decir fundamentándose en las características del riesgo. Se estará utilizando una tabla que devuelve una tasa en función del grado de exposición. Esta

¹⁹Puede aparecer otra empresa reaseguradora que no haya hecho la cotización pero que si quiera participar en el contrato.

es la tabla de **Ruth E. Salzmann** (denominada *R*). La misma, toma un grado de exposición, el cual varía de cero a cien, y devuelve una tasa de acuerdo al grado de medidas de seguridad que cumple el riesgo. Una póliza con medidas adecuadas y suficientes será clasificada como un riesgo *A*. En cambio, si no las cumpliera sería un riesgo *B*. En un caso intermedio, donde se cumplen algunas y otras no, se utilizará el riesgo *AB*. Se procederá a explicar la forma de cotizar en base a ejemplos.

El primer caso a analizar es una póliza que cubre un solo riesgo pero con tres coberturas. Estas son

	Suma Asegurada	Tasa	Prima
Edificio	2500000	0.6‰	1500
Contenidos	5000000	2.5‰	12500
Mercaderías	2500000	4.5‰	11250
Total	10000000	-	25250

Además, se conoce que se tiene un nivel de gastos del 10 %. Para comenzar con el método, se debe recordar que este tipo de cotizaciones se realizan sobre la prima pura, es decir sin tener en cuenta los gastos. Y como las tasas expuestas son las cobradas, estas son de tarifa. Por ende, para encontrar la prima pura

$$PT = PP + 0,1 \cdot PT \rightarrow PP = PT \cdot (1 - 0,1) = 22725$$

A continuación, se analiza la suma que se desea cubrir y se la compara con la estructura del facultativo. Se supondrán tres estructuras para analizar sus similitudes y diferencias. Estas son

- (i) 9000000 xs 1000000
- (ii) 4000000 xs 1000000 parte de 10000000
- (iii) 4500000 parte de 9000000 xs 1000000

La primera de estas implica un exceso de pérdida -no proporcional- que se observa como

XL
9000000
Cedente
1000000

Se introducirá el concepto de porcentaje de coreseguro y el porcentaje del mismo. El primero es en cuanto se divide la participación de la cobertura entre los reaseguradores. El segundo es cuanto abarca la cobertura sobre la totalidad de la capacidad. Otras dos definiciones son el **attachment point** (A) y el **detachment point** (D). El primero se define como el punto a partir de donde comienza la cobertura. En este caso, sería a partir del millón. El segundo es el punto en el que finaliza la cobertura, en este caso los diez millones. Se buscará calcular las exposiciones de los mismos para calcular su valor en la tabla previamente mencionada. El porcentaje de attachment point

$$A \% = \frac{\text{Monto de Attachment}}{\frac{\text{Porcentaje Base}}{\text{Suma Asegurada Total}}} = \frac{1000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 0,1$$

Con este valor se busca en la tabla correspondiente. Asumiendo que el riesgo no cumple las medidas de seguridad, se utilizará la columna *B* con un grado de exposición de 0,1, devolviendo una tasa del 64,1 %. El siguiente porcentaje

$$D \% = \frac{\text{Monto de Detachment}}{\frac{\text{Porcentaje Base}}{\text{Suma Asegurada Total}}} = \frac{10000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 1$$

Que en la tabla devuelve la tasa igual a 0 %. Finalmente, el costo del facultativo -el precio- sera el resultado de

$$\text{Costo Facultativo} = \text{Prima Pura} \cdot (R^{AT} - R^{DT}) \cdot \text{Base \%} \cdot \text{Coreseguro \%} = 22725 \cdot (0,641 - 0) \cdot 1 \cdot 1 = 14566,73$$

La segunda estructura a cotizar introduce un concepto adicional. Como la prioridad de la cedente parte de los diez millones (la totalidad de la suma asegurada a cubrir), se introduce un contrato proporcional para que la capacidad del total del mismo sea suficiente. Esto sería

XL 4000000	Facultativo Proporcional 5000000
Cedente 1000000	

Lo diferente de esta cotización es el porcentaje de la base. Se puede observar que la cobertura a cotizar (el XL) ocupa el 50 % de la base. Esto ya que en esa parte se tiene cinco millones de los diez totales del contrato. Entonces, los porcentajes

$$A \% = \frac{1000000}{\frac{0,5}{10000000}} = 0,2 \rightarrow R_B^{AT} = 51,3 \%$$

$$A \% = \frac{5000000}{\frac{0,5}{10000000}} = 1 \rightarrow R_B^{DT} = 0 \%$$

Por lo que el costo final

$$\text{Costo Facultativo} = 22725 \cdot (0,513 - 0) \cdot 1 \cdot 0,5 = 5828,96$$

La última cotización se menciona que la mitad del limite tiene parte. Es decir, hay un coreseguro. Esto se observa como

XL_1 4500000	XL_2 4500000
Cedente 1000000	

Este caso se puede analizar exactamente igual que el primero, simplemente multiplicando por el porcentaje de coreseguro correspondiente. Es decir, el exceso de perdida se toma como un solo bloque de nueve millones. Esto es

$$A \% = \frac{1000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 0,1 \rightarrow R_B^{AT} = 64,1 \%$$

$$D \% = \frac{10000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 1 \rightarrow R_B^{DT} = 0 \%$$

Por lo que

$$\text{Costo Facultativo} = 22725 \cdot (0,641 - 0) \cdot 1 \cdot 0,5 = 7283,37$$

Existe una cuestión adicional a considerar en estos contratos no proporcionales. Estos están expuestos a un mayor riesgo que los proporcionales en el caso de que el daño no sea total. Se debe principalmente a que primero se distribuyen los porcentajes proporcionales y posteriormente se aplica los excedentes. Entonces, si se compara una estructura facultativa que tiene diversos tramos de excesos de pérdidas con una proporcional, esta será mas cara. Esto se denomina **Comprensión de Base**. En definitiva, se encuentra que

$$\text{Costo Facultativo} = \text{Costo con Comprensión de Base} + \text{Costo sin Comprensión de Base}$$

Entonces, para poder comparar que estructura es mas conveniente, se analiza el costo con y sin comprensión. El costo del facultativo se calcula de la misma forma que se realizó previamente. Posterior a esto, se calcula el costo sin la comprensión y por diferencia se encuentra el tercero. Sea el siguiente ejemplo,

$$\text{Suma Asegurada} = 10000000 \quad \text{Tasa} = 2 \quad \text{Gastos} = 15 \% \quad PP = 17000$$

Con la siguiente estructura a cotizar

$$\begin{aligned} XL_1 & 750000 \text{ xs } 250000 & \text{coreseguro } 50 \% \\ XL_2 & 4000000 \text{ xs } 1000000 \\ XL_3 & 5000000 \text{ xs } 5000000 \end{aligned}$$

Que gráficamente

XL_3	
5000000	
XL_2	
4000000	
XL_1^A	XL_1^B
375000	375000
Cedente	
250000	

El coreseguro se cotizará como un bloque solo. Lo que se debe realizar es el cálculo del precio del facultativo del XL_1 , XL_2 y XL_3 . A continuación se realizará el procedimiento del primero. Este toma todo lo superior como si fuese un solo excedente. Es decir, se supone la siguiente estructura

XL_{otro}
9000000
XL_1
750000
Cedente
250000

Se agrupa todos los excedentes superiores para cotizar el deseado. En este caso, los porcentajes serán

$$A \% = \frac{250000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 0,025 \rightarrow R_A^{AT} = 67,6 \%$$

$$D \% = \frac{1000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 0,1 \rightarrow R_A^{DT} = 45,8 \%$$

Por lo que

$$\text{Costo Facultativo} = 17000 \cdot (0,676 - 0,458) \cdot 1 \cdot 0,5 = 1853$$

Para calcular el costo sin comprensión, se asume que no tiene un bloque por encima de la cobertura que se cotiza. Esta cantidad de suma asegurada pasa a ser a través de un contrato proporcional. Es decir

XL	Facultativo
750000	Proporcional
Cedente	
250000	9000000

Lo que implica

$$A \% = \frac{250000}{\frac{10 \%}{10000000}} = 0,25 \rightarrow R_A^{AT} = 27,9 \%$$

$$D \% = \frac{10000000}{\frac{100 \%}{10000000}} = 1 \rightarrow R_A^{DT} = 0 \%$$

Por lo que

$$\text{Costo sin Comprensión} = 17000 \cdot (0,279 - 0) \cdot 0,1 \cdot 1 = 4743$$

Lo restante, será el costo de la comprensión. Entonces la Cedente tendrá que decidir si es conveniente o no esta estructura del contrato. De esta forma se realiza para los siguientes tramos.

También existe la posibilidad de que el Facultativo posee una **franquicia**. Por ejemplo, sea un esquema de facultativo obligatorio de 2500000 xs 1500000 y a través de un facultativo de exceso de pérdida por riesgo y/o evento se desea colocar el excedente. Se tiene los siguientes riesgos con sus respectivas sumas aseguradas

<i>Santa Fe</i>	<i>Rosario</i>	<i>Sunchales</i>
6000000	5000000	3000000

Donde la tasa pura *según póliza*²⁰ es del 2 %. El deducible será de 500000 y se sabe que el evento sucede una vez cada cien años.

Como se mencionó, esto sucede por evento y/o riesgo. Por lo que se tendrá que cotizar ambas metodologías. Empezando por riesgo, se tiene que cotizar cada localidad por separado. La estructura del contrato de Rosario es

Facultativo	500000
Facultativo Obligatorio	2500000
Retención	1500000
Asegurado	500000

²⁰Esto hace referencia a que depende de la póliza. Pero la franquicia -lo que se hace cargo el asegurado- no depende de esta. Por ende, no incluye a la franquicia.

La cotización será sobre el facultativo de 500000. Se llega a este valor ya que es lo restante para obtener la suma asegurada Recordando que la tasa del 2 % es por póliza, se necesita la tasa completa al 100 %. Es decir, la que incluya al monto del asegurado. Para esto se realiza una cotización adicional del siguiente contrato

4500000
500000

Lo que se hace es agrupar todos los contratos superiores a la franquicia, para cotizar esta estructura. El valor de attachment es igual a 45,8 % y el de detachment 0 % (suponiendo R_A), entonces por una regla de tres

$$\begin{array}{rcl} 45,8 \% & - & 2 \% \\ 100 \% & - & X \% \end{array}$$

Deduciendo entonces que la tasa completa es de 0.0437. Sin embargo, esta tasa incluye riesgo y evento. La tasa del evento es su frecuencia, 0.01. Por ende, si a la tasa completa se la netea del evento se consigue una tasa de riesgo. Esta es 0.0337. Con esta tasa se calcula la prima. La misma es de 168340. En base a esto se cotiza el facultativo superior de todos

Facultativo	500000
Bloque	4500000

llegando a un costo de 1851.71. De la misma forma se hace para las demás localidades.

Para cotizar el evento, la tasa a utilizar es la frecuencia. Sabiendo esto, el procedimiento es idéntico al expuesto.

Adicional al caso de un facultativo con franquicia, existe el escenario en el que se quiera cotizar un **facultativo automático**. Por ejemplo, se quiere cotizar el siguiente facultativo no proporcional por la capacidad que excede los contratos automáticos de un riesgo con una suma asegurada de diez millones y una tasa (desde la base) de 0,3 %. Se sabe que la póliza original establece un deducible a cargo del asegurado de un millón y que la compañía de seguros dispone de un contrato de exceso de perdidas de tres millones en exceso de un millón, por el que paga un 5 % de la prima protegida.

Primero se procede a graficar la distribución del riesgo. Se observa que todos los riesgos son no proporcionales. Lo que falta para tener la cobertura del contrato, será el facultativo a cotizar. Por lo tanto, el gráfico será

Facultativo	5000000
XL	3000000
Cedente	1000000
Asegurado	1000000

La prima pura será el resultado de

$$10000000 \cdot 0,0003 \cdot (1 - 0,05) = 28500$$

Se destaca que esta tasa ya es desde la base, es decir no hace falta encontrarla como se explicó anteriormente. Entonces, cotizando el facultativo se tiene

Facultativo	5000000
Bloque	5000000

Que devuelve un resultado de 3135 (con un R_A^D de cero y un R_A^A de 0.11). Sin embargo, se tiene el adicional del automatico. Usualmente, los contratos automáticos no tienen coberturas no proporcionales superiores, si no proporcionales. Esto se puede conseguir con una excepción. Pero como se esta comprimiendo el contrato automático (el XL de tres millones), este tendrá un costo de comprensión igual a

$$\text{Costo de la Comprensión} = \text{Costo con Comprensión} - \text{Costo Técnico}$$

Donde el costo con comprensión es el resultado de la cotización usual

Facultativo	5000000
XL	3000000
Bloque	2000000

Donde se cotiza el XL, devolviendo un resultado de 5850,67. Para el costo técnico, se parece a la metodología. La diferencia fundamental radica en que los contratos automáticos cotizan a prima de tarifa, no se incluye el deducible y se utiliza la tasa del contrato. Es decir

XL	Sin
3000000	Comprensión
Cedente	
1000000	5000000

Se estará buscando la cotización de los tres millones. La tasa a utilizar será la del 5 % (la que expresa el enunciado como dato). Entonces

$$\text{Costo Técnico} = \text{PT} \cdot \text{Tasa Automática} \cdot \text{Porcentaje de la Base} \cdot \text{Porcentaje de Coreseguro}$$

Entonces, solo resta encontrar la prima de tarifa. Si bien se puede pensar que es la suma asegurada por la tasa, esto sería incorrecto debido a que esta proviene desde la base. Lo que se esta cobrando es un seguro por nueve millones. Implica que se debe cotizar la siguiente estructura

Seguro Completo	9000000
Asegurado	1000000

Que devuelve un costo de 13740. Por lo que

$$\text{Costo Técnico} = 13740 \cdot 0,05 \cdot \frac{4}{9} \cdot 1 = 305,33$$

En resumen, la diferencia sustancial esta en que este contrato es automático. Implicando que al momento de realizar el cálculo de la comprensión se tiene que obviar el deducible del asegurado, utilizar la prima de tarifa y la tasa expuesta por el contrato.

Para finalizar facultativos, es necesario analizar el caso en que este cubra un seguro de vida. Estos tienen la cualidad de ser dicotómicos. Es decir, la persona fallece o no. Por lo tanto si la cobertura incluye muerte e invalidez, se cotizarán ambos por separado y se sumará el resultado. Simplemente, la cotización para contratos proporcionales será el resultado de

$$PP^{\text{fallecimiento}} = (\pi \text{ cedida}) \cdot q_x^{\text{fallecimiento}} \cdot (\text{Descuento Comercial})$$

5.2. Metodología Burning Cost

5.2.1. Contratos Automáticos Proporcionales

A continuación se buscará la forma de calcular el precio de este contrato. Este será la comisión del Reasegurador. Como se mencionó previamente, esta será

$$\% \text{ Comisión} = 1 - \% \text{ Siniestralidad} - \% \text{ Gastos} - \% \text{ Utilidad} - \% \text{ Margen de Seg.}$$

Donde el Loss Ratio será desglosada en la suma de la Siniestralidad Básica (de frecuencia), la Siniestralidad Intermedia (de intensidad) y la catastrófica. Esta también podrá ser calculada directamente como

$$\% \text{ Siniestralidad} = \frac{\text{Siniestros Cedidos} + \text{RSP Cedida}}{\text{Prima Cedida}}$$

Donde se tiene que destacar que todos estos componentes pertenecen a la nueva estructura del contrato. Esto quiere decir que si el contrato previa es un Quota Parte 10/90 pero el nuevo contrato será uno 20/80, se tendrá que calcular en base a la prima cobrada, los siniestros ocurridos y la RSP pasada, como se hubiese distribuido en base a la nueva estructura. Este valor será el que se use en el cálculo. A continuación se desarrollarán un ejemplo.

Dada la siguiente siniestralidad cedida al Contrato Proporcional correspondiente

Año	Prima Suscripta	Siniestros Ocurridos
1992	3000000	2000000
1993	3500000	3000000
1994	4000000	1500000
1995	4500000	1000000
Total	15000000	7500000

Y sabiendo que los siniestros individuales más importantes para el reaseguro fueron para el año 1992 de 150000, 350000, 700000, 1000000 para el año 1993 y 500000, 175000 para el año 1994. Se sabe que el aviso de siniestro de pago al contado es de 150000. Finalmente, se sabe que el porcentaje de participación de Reaseguro es del 10 %, los gastos fijos son de 15000, el margen de utilidad es del 5 %, la EPI cedida es de 5000000, el broker cobra un 10 % y los impuestos son del 2 %. Se pide realizar la cotización del contrato.

Lo primero que se debe hacer es pasar toda la información cedida a la nueva estructura. Como no se hace mención a la previa ni a la nueva estructura, se asume que se mantiene. Si se busca el porcentaje de siniestralidad,

$$LR = \frac{7500000}{15000000} = 0,5$$

Esta siniestralidad será separada en la básica y en la intermedia (se asume que no hay catastrófica debido a que no se menciona). Entonces, como los siniestros que se pagan al contado son mayores a 150000, se puede distinguir que a partir de este monto, se tendrá el componente de intensidad. Entonces, a partir de los mayores siniestros de la compañía se separará cada componente

Monto	Sin. Básica	Sin. Intermedia
150000	150000	-
350000	150000	200000
700000	150000	550000
1000000	150000	850000
500000	150000	350000
175000	150000	25000
		1975000

Entonces, el porcentaje de la siniestralidad intermedia

$$\text{Sin. Intermedia} = \frac{\text{Monto Intensidad}}{\text{Prima Cedida}} = \frac{1975000}{15000000} = 0,1317$$

Y por ende

$$\text{Sin. Básica} = \text{Sin. Total} - \text{Sin. Intermedia} = 36,83$$

Finalmente, para la comisión será necesario calcular los gastos como porcentajes. Se sabe que el monto es de 15000, y esto se calculará sobre la prima cedida proyectada en el porcentaje de participación

$$\text{Gastos \%} = \frac{\text{Monto de Gastos}}{\text{EPI cedida proyectada} \cdot \text{Participación del Reasegurador}} = \frac{15000}{5000000 \cdot 0,1} = 3 \%$$

Entonces, la comisión será

$$1 - 0,3683 - 0,1317 - 0,1 - 0,05 - 0,02 - 0,03 = 0,3$$

Como conclusión se puede destacar algunos conceptos. El reasegurador buscará que este porcentaje sea lo menor posible (ya que se paga a favor de la cedente). Sin embargo, la cedente no aceptará una comisión que sea menor a la comisión del productor, debido a que irá a pérdida. Entonces, se tiene que buscar un equilibrio entre estos objetivos. No se debe ofrecer algo muy chico ni algo muy elevado. A su vez, se destaca que este porcentaje puede llegar a dar negativo. Si esto ocurriese, bajo ningún concepto se debe ofrecer a la cedente. Es una falta de respeto la propuesta de que la cedente le pague al reasegurador por un negocio. Si esto llegase a ocurrir, la estructura del contrato no es la correcta.

5.2.2. Contratos Automáticos No Proporcionales

Cuando se desea cotizar este tipo de contratos, se tiene que buscar la tasa del mismo. Se destacan dos tipos de estructura. La primera es en la que no se tiene proporcional

A cotizar
Bloque

Y la segunda es donde se tenga proporcional

A cotizar	Bloque Proporcional
Bloque	

En cada uno, se buscará

Siniestros que Afectan al Contrato Prima Protegida

Sin embargo, la diferencia fundamental entre ambas estructuras es que si no se tiene proporcional, la prima protegida es la prima bruta neta de facultativo. En cambio, en la estructura con proporcional la protegida es la prima retenida. A continuación se desarrollará un ejemplo.

Se quiere cotizar un exceso de pérdida 9250000 *xs* 75000 sin reinstalaciones donde antes se tenía un QS 10/90. Los gastos del reasegurador son del 3 % y su margen de utilidad es del 5 %. El Contrato se coloca en directo y no hay impuestos incluidos en esta cobertura.

Los resultados del contrato del reaseguro son

Año	Primas	Comisiones	Siniestros Pagados	RSP	Resultado
92-93	80618	-36279	-155000	-	-1106600
93-94	20340	-94653	-253000	-2300	-139613
94-95	203284	-86396	-110000	-2300	4588
95-96	258198	-109734	-75905	-5001	67558
96-97	214090	-86636	-252200	-7000	-130744
Total	966534	-412699	-846105	-16601	-308871

Y los siniestros mayores a 75000 son de

Año	DoL	Siniestros	Monto	Monto Cedido	Monto Facultativo
92-93	22/04/1993	1	80000	72000	-
	19/12/1992	2	167222	83000	75000
93-94	29/07/1993	3	112400	56160	50000
	10/03/1994	4	80500	51816	22927
94-95	30/11/1994	5	90678	24550	63400
	15/01/1995	6	97500	87750	-
96-97	22/10/1996	7	503000	259200	215000

Lo primero que se debe hacer es buscar la prima protegida. Para esto, se busca la prima bruta (ya que no hay proporcional), pero la que se brinda como dato tiene que ver con la estructura previa. Entonces, es la prima cedida de un QS en un 90 %. La prima al 100 % será entonces

$$\text{Prima Bruta} = \frac{966534}{0,9} = 1073926$$

Entonces, teniendo ya la prima protegida, solo falta buscar los siniestros brutos netos de facultativo. Para esto se observan los montos brutos de siniestros, se le resta el facultativo y se aplica el contrato del XL²¹. Es decir

Siniestros	Monto	Monto Sin Facultativo	XL	
1	80000	80000	5000	
2	167222	92222	17222	
3	112400	62400	-	
4	80500	57573	-	
5	90678	27278	-	
6		97500	97500	22500
7	503000	288000	213000	
Total			257722	

Si hubiese reinstalaciones, se tendría que buscar el neto. Entonces, la tasa pura será

$$Tasa = \frac{257722}{1073926} = 24 \%$$

Para encontrar la tasa comercial, se utiliza

$$Tasa Comercial = Tasa Pura \cdot (1 + \% Gastos + \% Utilidad + \% Margen de Seg.)$$

Y también

$$Tasa Comercial = \frac{Tasa Pura}{(1 - \% Gastos - \% Utilidad - \% Margen de Seg.)}$$

Se terminará utilizando la mas elevada para después realizar la negociación con la Cedente. Esta es del 26.08 %. Finalmente, se verifica que el Rate on Line sea menor al 100 %, indicando que el negocio será aceptable por la cedente (hasta un 60 % como máximo es aceptable). Esto es la prima del tramo sobre el límite del tramo, es decir

$$RoL = \frac{Mindep}{Limite}$$

No se tiene dato de la EPI, así que se supone que se verifica.

5.3. Metodología de Exposición

A continuación se cotizará a través de la metodología de exposición. Esta se basa en tomar las características del riesgo y proyectarlas. Suele ser común en contratos de excesos de pérdidas. En los contratos proporcionales se suele utilizar el método de Burning Cost debido a que se suele contar con experiencia y conocimiento previo. Sin embargo, cuando no se tiene un pasado representativo para proyectar se tendrá que utilizar el **perfil de cartera**. Esto implica trabajar con la suma asegurada promedio.

Por ejemplo, teniendo un SPL con retención igual a 200 y un límite de 300. Esta retención esta protegida por un contrato XL de 100 *xs* 100 (el cual se quiere cotizar), Se tiene la siguiente información

²¹Es importante observar que también se debe analizar caso por caso si se alcanza el límite.

Rango	Prima Promedio	Suma Asegurada Promedio
0-100	35	30
100-200	45	115
200-300	80	225
300-400	120	315
400-500	150	480
500-	257	550

Lo primero que se debe hacer es calcular la prima protegida. Esta será directamente la prima promedio a excepción de los casos en que esta sea mayor a la capacidad del contrato a cotizar (en este caso se cotiza el XL, por lo que su capacidad es de 200). Si fuese este el caso, la prima del rango será por el total de la cobertura. Esto incluye el contrato en sí adicional al facultativo. Por lo que haciendo una regla de tres simple²²

$$\text{Prima Protegida} = \frac{\text{Capacidad}}{\text{Suma Asegurada Promedio}} \cdot \text{Prima del Rango}$$

Lo segundo a realizar es el porcentaje de exposición de la cedente. Este se calculará de la siguiente forma

$$\text{Exposición} = \begin{cases} \frac{\text{Prioridad}}{\text{Suma Asegurada Promedio}} & \text{Capacidad} < \text{Suma Asegurada Promedio} \\ \frac{\text{Prioridad}}{\text{Capacidad}} & \text{Capacidad} > \text{Suma Asegurada Promedio} \end{cases}$$

Realizando estos cálculos

Rango	Prima Promedio	Suma Asegurada Promedio	Exposición	Prima Protegida
0-100	35	30	100 %	35
100-200	45	115	86.96 %	45
200-300	80	225	50 %	71.11
300-400	120	315	50 %	76.19
400-500	150	480	50 %	62.5
500-	257	550	50 %	93.45
Total				383.26

Lo siguiente a realizar es la proporción de la prima protegida correspondiente al total. Es decir, se divide cada prima protegida por el total. A su vez, se calcula el Ruthie de la exposición. De esta forma, se puede realizar una suma producto del porcentaje de prima protegida con su tasa según Ruthie. Esta será la tasa a cobrar

Rango	Exposición	Prima Protegida	R_A	Porcentaje de Prima Proteg.
0-100	100 %	35	0	0.0913
100-200	86.96 %	45	0.016	0.1174
200-300	50 %	71.11	0.11	0.1855
300-400	50 %	76.19	0.11	0.1988
400-500	50 %	62.5	0.11	0.1631
500-	50 %	93.45	0.11	0.2438
Total		383.26		1

Entonces, realizando el producto entre el porcentaje de prima protegida y R_A , se obtiene una tasa del 8,89 %. Asumiendo gastos del 2 %, margen de seguridad del 1 % y una utilidad del 5 %, se obtienen las dos tasas comerciales

$$Tasa_A = \frac{0,0889}{(1-0,08)} = 9,66 \% \quad Tasa_B = 0,0889 \cdot 1,08 = 9,6 \%$$

²²Si para la suma asegurada promedio se tiene la prima del rango, para la capacidad de contrato se tendrá la prima protegida.

5.4. Ejercicios

Ejercicio 1:

Se solicita cotizar un contrato de exceso de pérdida que posee una prioridad de 250.000 y capacidad de 1.250.000. Los perfiles de cartera y siniestros ultimate son los siguientes:

Rango (miles)	Riesgos	Suma Asegurada Total	Prima Total
0-200	3900	480000000	2500000
200-400	2200	830000000	3000000
400-600	500	280500000	1500000
600-800	190	150000000	800000
800-1000	38	35000000	500000
1000-1200	12	15000000	279000
Total			8579000

Siniestro	Monto	Suma Asegurada	Año
1	155000	400000	2016
2	310000	1250000	2017
3	450000	800000	2018
4	264000	500000	2018
5	200000	300000	2019
6	372000	500000	2019
7	272000	600000	2020
8	180000	1000000	2020

Adicionalmente cuenta con la siguiente información sobre las primas de años anteriores:

Año	Prima Total
2016	4000000
2017	5000000
2018	8000000
2019	7000000

Cotizar considerando la experiencia siniestral, la exposición y ambas conjuntamente.

Para cotizar por experiencia siniestral, lo que se hace es tomar la estructura del contrato y aplicarla a los siniestros de mayor valor. Como se tiene un 1000000 \times 250000, se observa que del primer siniestro el XL no gatilla, del segundo solo paga 60000, del tercero 200000, del cuarto 14000, del quinto nada, del sexto 122000, del séptimo 22500 y del último nada. Esto resulta en un total de 418500. Para encontrar la tasa pura, se debe dividir por la prima de los años correspondientes. Es decir, se agrupa por el año

Año	Prima Total	Siniestros a cargo del XL	Tasa Pura
2016	4000000	0	0 %
2017	5000000	60000	1.2 %
2018	8000000	214000	2.68 %
2019	7000000	122000	1.74 %
2020	8579000	22500	0.26 %

Haciendo un promedio simple, se concluye que la tasa será del 1.176 %.

En cambio, si se quiere cotizar por exposición, se utilizará la suma asegurada promedio y el porcentaje de participación del tramo según la prima, es decir cuanta prima tiene ese tramo con respecto al total. Dividendo la suma asegurada promedio con respecto a la prioridad, se pueden observar dos resultados

$$\frac{\text{Prioridad}}{\text{SA promedio}} = \begin{cases} < 1 & \text{Entonces } \frac{\text{Prioridad}}{\text{SA promedio}} \\ > 1 & \text{Entonces } 1 \end{cases}$$

Este valor será buscado en la tabla de Ruthie.

$\frac{\text{Prioridad}}{\text{SA promedio}}$	R_A
2.03 (1)	0
0.66	0.057
0.45	0.136
0.32	0.217
0.27	0.26
0.2	0.326

Para la participación, se divide la prima de cada tramo por la total.

Participación	R_A
0.2914	0
0.3497	0.057
0.1748	0.136
0.0933	0.217
0.05833	0.26
0.0325	0.326

Realizando la suma-producto de estas columnas, se llega a una tasa pura del 8.97 %.

Finalmente, la ultima forma de cotización es combinando ambas metodologías. Este es el resultado de la primera metodología adicional a una nueva, que toma como punto de partida el monto del mayor siniestro. Este es de un valor de 450000. Por lo tanto, se divide esta valor por la suma asegurada promedio y este valor -que como máximo puede ser uno-, se busca en la tabla Ruthie. Es decir,

$$\frac{\text{Siniestro de Mayor Monto}}{\text{SA promedio}} = \begin{cases} < 1 & \text{Entonces } \frac{\text{Siniestro de Mayor Monto}}{\text{SA promedio}} \\ > 1 & \text{Entonces } 1 \end{cases}$$

En otras palabras, es como si la prioridad fuese el siniestro de mayor monto (se esta buscando el porcentaje de retención). Haciendo esto y teniendo en cuenta la participación

Participación	R_A
0.2914	0
0.3497	0
0.1748	0.024
0.0933	0.084
0.05833	0.115
0.0325	0.189

Devolviendo una tasa de exposición del 2,488 %. Entonces, si se le suma la del Burning Cost, se tiene una tasa flat del 3,664 %.

Ejercicio 2:

Dado un contrato Cuota Parte de Incendio, con retención 30 % y capacidad 1M, calcule el precio en función de la siguiente información: Siniestralidad Básica: 35 %. Gastos de Administración: 10 %. Siniestralidad Intermedia: 20 %. Margen de Utilidad: 5 %. Siniestros Cedidos: 142.800; 500.000; 28.570. Distribución de Prima: 80 % para SA cedidas promedio menores a 350.000 y 20 % para SA cedidas en promedios mayores a 350.000. Si la cedente requiere una comisión del 35 %, planteé un esquema que le parezca razonable para los objetivos de ambas partes.

Lo primero que se puede identificar, es que ya se brinda como dato el porcentaje de participación. Este esta en función de las Sumas Aseguradas cedidas (350000). Para encontrar los tramos e la suma asegurada total, simplemente se observa que

$$X \cdot 0,7 = 350000 \rightarrow X = 500000$$

Entonces, se sabe que se tiene la siguiente información

Rango de Suma Asegurada	Participación
0-500000	0.8
500000-1000000	0.2

Donde el máximo del segundo rango es la capacidad. Se buscará la exposición en base a la tabla Ruthie del valor que de la retención máxima. En otras palabras, se utilizará el máximo siniestro cedido. Este es 500000. De cada rango, se tomará la máxima suma asegurada cedida. Es decir, el limite superior del tramo multiplicado por el porcentaje de cesión del quota parte. Esto es 350000 y 700000. Realizando el cociente, y teniendo en cuenta que si es mayor a la unidad se elije esta

Rango de Suma Asegurada	Participación	Porcentaje	R_A
0-500000	0.8	100 %	0
500000-1000000	0.2	71.43 %	0.043

Entonces, realizando la suma-producto de participación y el valor de la tabla se obtiene un 0.86 %. La comisión será entonces

$$1 - 0,35 - 0,1 - 0,2 - 0,05 - 0,0086 = 0,2914$$

Ejercicio 3:

Intente establecer una comisión razonable a ofrecer a la cedente bajo las siguientes condiciones: Pleno: 200.000. Límite: 24 plenos. Gastos de reaseguro: 175.000 por contratos. Utilidad Objetivo: 2,5 % sobre prima de tarifa cedida. EPI Cedida 2021: 8.000.000. Además, se tiene

Año	Prima	Incurridos
2015	6000000	2800000
2016	8900000	10500000
2017	6500000	3000000
2018	7000000	2500000
2019	7500000	3500000
2020	7500000	2500000

Además, se tiene los siniestros mayores a 200000 (monto brutos)

Año	Sin. 1	Sin. 2	Sin. 3	Sin. 4
2015	350000	280000	600000	-
2016	250000	960000	250000	200000
2018	450000	850000	-	-
2019	500000	255000	650000	-

Se sabe que para sumas aseguradas menores a 960000 la participación de la prima es del 53 %. Se pide la cotización.

Lo primero que se puede hacer dados estos datos, es calcular la siniestralidad. Esta puede ser con o sin anomalías. Se observa que en el 2016 se tuvo un siniestro por un monto muy excesivo en comparación a los otros. Entonces, en comparación a los demás se puede argumentar que esto es anómalo. Por lo tanto, la siniestralidad sin tener en cuenta este, será del 45,18 %. A su vez, se tienen los siniestros brutos, pero para la cotización se trabaja con los cedidos. Como este contrato es un SPL, se debería distribuir la suma asegurada de cada siniestro para conocer su liquidación. Sin embargo, al no tener este dato simplemente se asume que son por daños totales. Es decir, el monto es la suma asegurada. Entonces, los siniestros cedidos

Año	Sin. 1	Sin. 2	Sin. 3	Sin. 4
2015	150000	80000	400000	-
2016	50000	760000	50000	-
2018	250000	650000	-	-
2019	30000	55000	450000	-

El siniestro cedido de mayor monto es de 760000. Y la suma asegurada máxima cedida sería suponiendo una póliza que tenga por suma asegurada la capacidad. Entonces, lo máximo a ceder es el límite, 4800000. Por ende, el cociente de estos valores -mayor siniestro cedido y mayor suma asegurada cedida-, da como resultado 15,83 %. Este valor según la tabla de Ruthie tiene una exposición del 37,5 %. Entonces, segmentando la suma asegurada según la participación se tiene

Rango	Participación	Exposición
0-960000	0.53	0
960000-5200000	0.47	0.375

Entonces, la comisión será del

$$1 - 0,4518 - 0,025 - \frac{175000}{8000000} - 0,47 \cdot 0,375 = 0,325$$

6. Cut Off

En caso de que se mande un aviso extraordinario donde se termina la relación comercial, se debe tener en cuenta que los siniestros ocurridos dentro del periodo de vigencia del contrato deben ser cubiertos. Es por esto, que se debe realizar un pago adelantado hacia la cedente para la cobertura de los siniestros que se reportarán. La cedente envía al reasegurador la información de los siniestros incurridos con el fin de realizar la estimación correspondiente. Se calcula el IBNER -por el método de chain ladder- y se aplica la él contrato a los siniestros a pagar. Lo que deba pagar la reaseguradora, se actualiza financieramente según el desarrollo faltante de los incurridos y se transfiere a la cedente. A continuación se expondrá un ejemplo.

Sea el siguiente triángulo de siniestros incurridos.

AY	1	2	3	4	5
1997	175000	200000	275000	375000	375000
1998	225000	200000	200000	320000	
1999	100000	125000	150000		
2000	75000	75000			
2001	75000				

El contrato es un 300000 *xs* 50000 con DAA (de la cedente) de 150000. Se tienen 3 reinstalaciones al 100 %. Los siniestros son los siguientes

Año	1997	1998	1999	2000	2001
Siniestro 1	200000	120000	150000	75000	75000
Siniestro 2	175000	200000			

Asumir una tasa del 5 % y un factor de cola del 1,05. Realizando los factores de enlace, es decir dividiendo la columna de la derecha por la de la izquierda, y realizado un promedio simple sin considerar anomalías, se obtienen los Factores de Desarrollo Individual (FDI). Si se multiplican del mas desarrollado al menos desarrollado, se consiguen los Factores de Desarrollo Acumulados (FDA). Estos son

1,9847 1,8541 1,5559 1,05 1,05

Entonces, multiplicando los siniestros por los FDA, se obtiene el ultimate. A este, se aplica las condiciones del contrato. Estas son las siguientes

AY	Ultimate	Cedente	Deducible	XL	Reinstalación	Neto XL
1997	210000	50000	150000	10000	6666	3333
	183750	50000	0	133750	89167	445883
1998	126000	50000	76000	-	-	-
	210000	50000	74000	86000	53333	28667
1999	233386	50000	150000	33386	11129	22256
2000	139059	50000	89059	-	-	-
2001	148854	50000	98054	-	-	-

Entonces, se suma lo que pagará cada año el reasegurador (el neto) y se actualiza. Esto da como resultado

$$\text{Cut Off} = \frac{97916}{1,05} + \frac{28667}{1,05^2} + \frac{22256}{1,05^3}$$

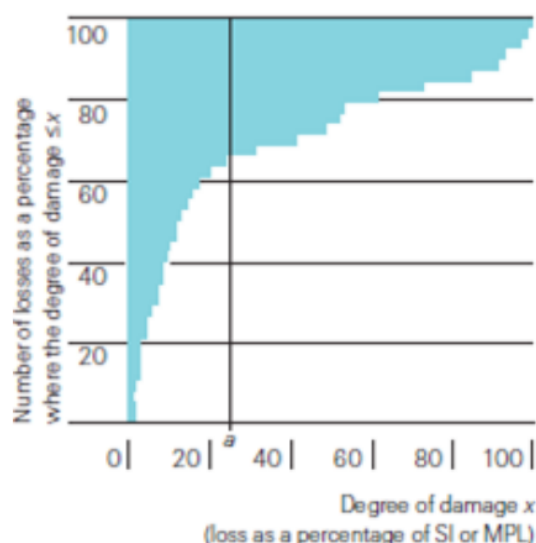
7. Curvas de Exposición

En esta última sección, se buscará determinar la tasa que se utiliza para cotizar un contrato no proporcional, ya sea para un riesgo o para varios. Es decir, se analizará como se puede construir una tabla de exposición como la de Ruthie. Esto es de utilidad para cuando no se tiene experiencia alguna de los riesgos a cubrir. Entonces se suele buscar otros riesgos parecidos *representativos* y se analiza en base a esto. Para saber si un riesgo es representativo o no, se tiene que analizar cuatro aspectos principales. El primero es el tipo de riesgo, es decir lo contra lo que se cubre. Se debe buscar cubrir aspectos similares (terremoto, incendio, etc.). El segundo aspecto es la clase de riesgo, lo que se cubre. Esto también debe ser lo mas similar posible. Un tercer aspecto debe ser el tamaño del riesgo para observar su magnitud. Finalmente, se debe tener en consideración las medidas de protección. Es lógico entonces, sabiendo esto, que se buscará dividir el perfil de riesgos en según la cantidad que se tendrá. Se puede segmentar según el ramo, la cobertura, etc y de esta forma obtener información mas precisa.

Como los riesgos en si mismo pueden ser muy distintos, se buscar normalizarlos de alguna forma. Es por esto que se estará analizando el daño de los siniestros que ocurre sobre su suma asegurada

$$\frac{\text{Siniento}}{\text{Suma Asegurada}}$$

Esto también se podría realizar en base al PML. En definitiva, se tiene el siguiente gráfico



En el eje de abscisa se mide los daños de los siniestros sobre su suma asegurada. Lógicamente estos valores irán desde el 1 % al 100 % para cada siniestro. En el eje de ordenada se expresa la frecuencia acumulada (yendo desde 0 hasta 100) de estos daños sobre suma asegurada. Esta forma de representar la información es muy útil ya que se estará analizando los diversos daños según la prioridad que se elija. Es por esto que se asigna una recta separadora *a* que divide los daños de los siniestros. Si esta recta fuese, por ejemplo, del 25 %, se tendrán dos áreas. La de la derecha y la de la izquierda. La división será esencial ya que muestra la frecuencia con la cual los siniestros alcanzan este valor. Por ejemplo, si las áreas son 65 % y 35 % respectivamente, dada esta prioridad se sabe que la reaseguradora solo cubrirá el 35 % de

los siniestros que ocurran. Si se piensa esto en términos de esperanza matemática, la exposición total que tendrá la aseguradora en este perfil será el tamaño de los daños ponderados por su frecuencia. Es decir,

$$E\left(\frac{Stro}{SA}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Stro}{SA}\right)_i \cdot freq_i$$

Esto se utilizará para el cálculo de las primas brutas. Se puede hacer la siguiente analogía con la tasa de un seguro

$$SA \cdot Tasa = Prima \rightarrow Tasa = \frac{Prima}{SA} = \frac{E(Stro)}{SA}$$

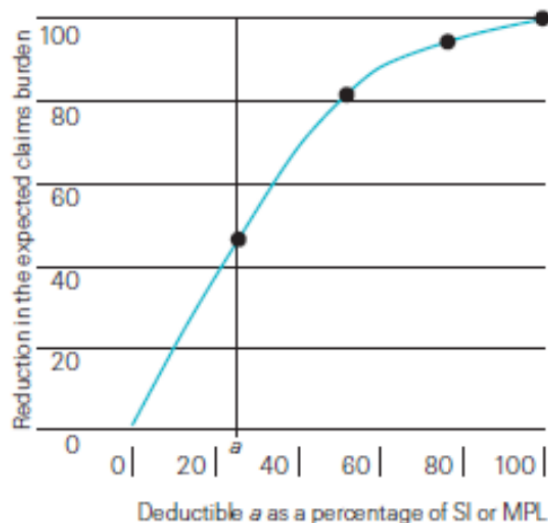
Esta forma de calcular la tasa se puede dividir por frecuencia e intensidad (también llamado exposición)

$$= \frac{E(\text{Cantidad de Stro})}{\text{Cantidad de Asegurados}} \cdot \frac{E(\text{Monto de Stros})}{SA}$$

Al reasegurador le va a interesar conocer que porción de la exposición se espera que exceda la prioridad. En base a esto, va a poder saber que porción de la tasa del seguro le corresponde. Para esto es que varía la recta a y promedia ponderando por su frecuencia lo que puede esperar. Es decir, se determina que porcentaje de la exposición total representa el área a la derecha, y de esta forma se estima que porción de la prima necesita el reasegurador.

$$tasa_{XL} = \frac{\text{área a la derecha de } a}{\text{área total}} = 1 - \frac{\text{área a la izquierda de } a}{\text{área total}}$$

Si se hiciera lo mencionada para cada valor posible de a , se obtiene la curva de exposición. Esta establece para cada valor de la prioridad sobre la suma asegurada (a), el porcentaje esperado de la pérdida que queda en la prioridad y, por complemento, el que será cedido.



Los procedimientos para el cálculo son los siguientes. Primero se calcula los daños sobre su suma asegurada para observar cuanto representan y en base a esto, se observa su frecuencia. Por ejemplo, si se exponen de a 10 % cada daño

$\frac{Stro}{SA}$	$Freq$
10 %	$Freq_{10}$
20 %	$Freq_{20}$
30 %	$Freq_{30}$
...	...
100 %	$Freq_{100}$

En base a esto se calcula la exposición total

$$E\left(\frac{Stro}{SA}\right) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Stro}{SA}\right)_i \cdot freq_i$$

A continuación se plantean las diversas prioridades posibles. Por simplicidad, se suele plantear tantas prioridades como porcentajes de daños haya. En este caso como van de 10 en 10, se plantearán las mismas prioridades. Se observa cuanto del daño quedará en la prioridad, según el valor elegido

$\frac{Stro}{SA}$	Prioridad: 10 %	Prioridad: 20 %	Prioridad: 30 %	...	Prioridad: 100 %
10 %	10 %	10 %	10 %	...	10 %
20 %	10 %	20 %	20 %	...	20 %
30 %	10 %	20 %	30 %	...	30 %
...
100 %	10 %	20 %	30 %	...	100 %

Es decir, se tiene la siguiente matriz de relevancia (la del impacto de la prioridad sobre el siniestro)

$$\begin{bmatrix} 10 \% & 10 \% & 10 \% & \dots & 10 \% \\ 10 \% & 20 \% & 20 \% & \dots & 20 \% \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 30 \% \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 100 \% \end{bmatrix}$$

Además, se tiene la frecuencia. Por ende, si se multiplica por la misma se encuentra el valor esperado del porcentaje de la suma asegurada que quedará debajo de la prioridad (para cada prioridad)

$$\begin{bmatrix} 10 \% & 10 \% & 10 \% & \dots & 10 \% \\ 10 \% & 20 \% & 20 \% & \dots & 20 \% \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 30 \% \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 100 \% \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Freq_{10} \\ Freq_{20} \\ Freq_{30} \\ \dots \\ Freq_{100} \end{bmatrix}$$

Si a este resultado se lo divide por la exposición total (la esperanza calculada al inicio, es decir el área total), se obtiene la exposición retenida por la cedente (el área de la izquierda de la curva para cada prioridad)

$$\begin{bmatrix} 10 \% & 10 \% & 10 \% & \dots & 10 \% \\ 10 \% & 20 \% & 20 \% & \dots & 20 \% \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 30 \% \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 10 \% & 20 \% & 30 \% & \dots & 100 \% \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Freq_{10} \\ Freq_{20} \\ Freq_{30} \\ \dots \\ Freq_{100} \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{E\left(\frac{Stro}{SA}\right)}$$

$$= \left[\text{área izq}_{10} \quad \text{área izq}_{20} \quad \text{área izq}_{30} \quad \dots \quad \text{área izq}_{100} \right]$$

Se observa que a la izquierda del 100 %, va a encontrarse todo el área siempre. Es decir, este valor es la unidad. Este vector encontrado, es la curva de exposición que se grafica. Cada intervalo será una recta. A la reaseguradora la interesa la exposición cedida, por lo que se busca el complemento

$$\begin{aligned} \text{Expo. Cedida} &= 1 - \text{Expo. Reten.} \\ &= \left[1 - \text{área izq}_{10} \quad 1 - \text{área izq}_{20} \quad 1 - \text{área izq}_{30} \quad \dots \quad 1 - \text{área izq}_{100} \right] \\ &= \left[\text{área dere.}_{10} \quad \text{área dere.}_{20} \quad \text{área dere.}_{30} \quad \dots \quad \text{área dere.}_{100} \right] \end{aligned}$$

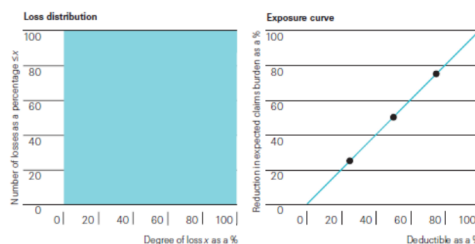
En base a este valor, se puede cotizar. Solo resta encontrar la exposición del contrato por las metodologías desarrolladas en las secciones previas. Una cuestión adicional a la hora de cotizar, es que si se requiere una exposición intermedia a dos valores se tiene que interpolar. Esto se debe a que son rectas crecientes continuas. Por ende, se utiliza los dos extremos. Por ejemplo

$\frac{Stro}{SA}$	área dere.
...	...
X_0	Y_0
X	Y
X_1	Y_1
...	...

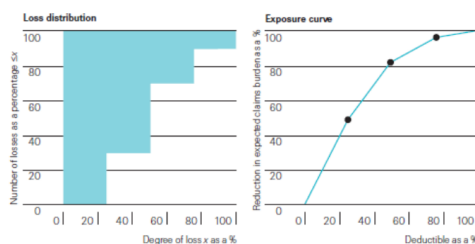
Se desea obtener el valor de Y para cotizar la exposición de X , por lo que

$$Y = \frac{(X_0 - X)}{(X_1 - X_0)} \cdot (X - X_0) + Y_0$$

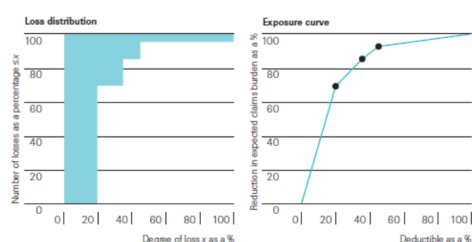
Para finalizar, se puede hacer un análisis de la curva de exposición. Viendo un extremo, si todos los siniestros son totales (todos tienen un daño del 100 % de su suma asegurada), la curva de exposición será una recta lineal.



A medida que la cartera tiene más siniestros parciales, más frecuencia aparece en porcentajes de pérdidas menores y la curva cambia de forma “alejándose de la diagonal”.



A medida que haya menor proporción de siniestros totales, menor será el área que quede antes de acumular el 100 % (supervivencia) y más “vertical” será la curva de exposición.



Para finalizar, se puede considerar la cotización tanto por exposición (sin experiencia), por Burning Cost (con experiencia) o con una combinación de ambos. Esta metodología utiliza los siniestros que tiene de experiencia como representativos hasta el máximo de estos. Posterior a esto, se utiliza la exposición por si ocurren siniestros mayores. La metodología es sencilla. Se cotiza por Burning Cost como se desarrolló previamente obteniendo una tasa. A esta se le sumará la tasa de exposición que sale de buscar en la curva calculada el valor de

$$\frac{\text{Máximo Siniestro Bruto}}{\text{SA}}$$

Llegando a

$$Tasa_{XL} = \text{Tasa por BC} + \text{Tasa por Expo}$$

7.1. Ejercicios

Ejercicio 1:

Se cuenta con la siguiente información histórica para siniestros del ramo Incendios en la Ciudad de Buenos Aires

SA	Stro
1000000	500000
2700000	2700000
4800000	1200000
7000000	7000000
2000000	1600000
3200000	1600000

Se pide armar la distribución de la pérdida y la curva de exposición en función de la información disponible. A partir de la curva de exposición construida anteriormente y sabiendo que cuenta con la siguiente información de los últimos tres años de experiencia siniestral remitida por la cedente, calcule la tasa de reaseguro para un contrato XL \$750.000 xs \$250.000. Siniestros: \$800.000; \$220.000; \$180.000. Prima Emitida: \$10.000.000. Todas las Sumas Asegurada son del total de la Capacidad del contrato de reaseguro que se desea cotizar.

El primer paso es buscar la frecuencia de los daños como porcentajes. Para esto se calcula

SA	Stro	$\frac{Stro}{SA}$
1000000	500000	0.5
2700000	2700000	1
4800000	1200000	0.25
7000000	7000000	1
2000000	1600000	0.8
3200000	1600000	0.5

Entonces, ordénalos de menor a mayor y viendo su frecuencia

Rango	Freq
0.25	16.67 %
0.5	33.33 %
0.8	16.67 %
1	33.33 %

Por lo que, la exposición total será

$$E\left(\frac{Stro}{SA}\right) = 67,5 \%$$

Las prioridades a elegir serán las mismas que el rango, por lo que la matriz de prioridades será

$$\begin{bmatrix} 25 \% & 25 \% & 25 \% & 25 \% \\ 25 & 50 \% & 50 \% & 50 \% \\ 25 & 50 \% & 80 \% & 80 \% \\ 25 & 50 \% & 80 \% & 100 \% \end{bmatrix}$$

Realizando el cálculo de la exposición retenida

$$\begin{bmatrix} 25 \% & 25 \% & 25 \% & 25 \% \\ 25 & 50 \% & 50 \% & 50 \% \\ 25 & 50 \% & 80 \% & 80 \% \\ 25 & 50 \% & 80 \% & 100 \% \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 16,67 \% \\ 33,33 \% \\ 16,67 \% \\ 33,33 \% \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{0,675}$$

$$\text{Expo. Ret.} = \begin{bmatrix} 0,3704 & 0,679 & 0,901 & 1 \end{bmatrix}$$

La exposición cedida es la complementaria

$$\text{Expo. Ced.} = \begin{bmatrix} 0,6296 & 0,320988 & 0,098765 & 0 \end{bmatrix}$$

Por lo tanto, la tabla a utilizar para las cotizaciones es

Rango	Tasa
0.25	0.6296
0.5	0.320877
0.8	0.098765
1	0

Para las cotizaciones, primero se calcula la tasa del BC. Esta son los siniestros a cargo del XL (solo 550000 del primero) dividido la prima emitida

$$\frac{550000}{10000000} = 0,055$$

Para la tasa por exposición simplemente se busca el mayor siniestro bruto (de 800000) y se divide por la suma asegurada. Esto devuelve un rango del 80 %. Utilizando la tabla se obtiene la tasa del 0,098765. Por ende, la tasa final es del

$$Tasa_{XL} = 0,098765 + 0,055 = 0,1538$$

Referencias

- [1] Hansjörg Albrecher, Jan Beirlant y Jozef L Teugels. *Reinsurance: actuarial and statistical aspects*. John Wiley & Sons, 2017.
- [2] Robert L Carter. *Reinsurance*. Springer Science & Business Media, 2013.
- [3] Ariel Fernandez Dirube. “Manual de Reaseguro”. En: (1991).
- [4] Kyriaki Noussia. *Reinsurance Arbitrations*. Springer, 2013.
- [5] Insurance-Linked Securities. “The handbook of insurance-linked securities”. En: (2009).