



Métodos Actuariales de Primas de Fianzas¹

Por: Pedro Aguilar Beltrán

Licenciado en actuaría por la Universidad Nacional Autónoma de México. Cuenta con Maestría en Administración de Riesgos del Instituto Tecnológico Autónomo de México. Profesor de matemáticas actuariales en la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha sido profesor en la licenciatura y Maestría en Ciencias Actuariales en la Universidad Anáhuac de México. Ha desempeñado diversos cargos como funcionario público en la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, donde actualmente se desempeña como Director General de Supervisión Actuarial.

Introducción

La fianza² tiene marcadas diferencias³ con las operaciones de seguros. Los procedimientos actuariales para el cálculo de primas de seguros, resultan muy poco aplicables a fianzas. Existe mucha literatura actuarial sobre seguros, en contraste con la casi absoluta falta de ésta en el campo de fianzas lo cual plantea interrogantes respecto de los métodos que deben aplicarse en primas y reservas de fianzas.

En este documento se presentan los procedimientos actuariales para el cálculo de primas de fianzas desarrollados por el autor con fundamentos actuariales y con base en los diferentes supuestos en que se puede realizar una operación de fianza.

Planteamiento

El costo asociado a un contrato de fianza (prima), que genera obligaciones de financiamiento de pago de reclamaciones, se puede valorar actuarialmente a partir de un análisis cualitativo de la forma en que se desarrolla dicha operación.

Existen algunos aspectos que deben exponerse con claridad para comprender de manera adecuada los modelos actuariales de valoración de la prima que se presentan en este libro. Por lo anterior se presenta un análisis cualitativo de los costos asociados al riesgo en el proceso de pago de reclamaciones y recuperación de garantías.

La premisa principal que dará sustento a lo que sigue, es que la prima neta de fianza debe corresponder al costo que representa el financiamiento de las reclamaciones, durante el tiempo que transcurre desde que se paga la reclamación hasta que se recuperan las garantías.

¹ Este artículo corresponde a un fragmento del libro: P. Aguilar B., J. Gudiño A. 2007. "Fundamentos Actuariales de Primas y Reservas de Fianzas" UNAM, México.

² Una fianza es una operación de transferencia de riesgo que consiste en un contrato por medio del cual una institución (Afianzadora) se compromete a resarcir los daños que pueden ser ocasionados a una persona llamada beneficiario, en caso de que otra persona llamada contratante, no cumpla en tiempo o en forma con las obligaciones que tiene frente al beneficiario, provenientes de un contrato comercial que ha realizado con éste, o de un mandato de autoridad. Dicho contrato de fianza se realiza con un determinado costo (Prima) para el contratante, obligando adicionalmente a dicho contratante a comprometer bienes (garantías de recuperación) a favor de la afianzadora, los cuales se podrá adjudicar en parte o en su totalidad dicha afianzadora, en caso de que el contratante incurra en incumplimiento de sus obligaciones y la afianzadora tenga que pagar al beneficiario los daños derivados de tal incumplimiento. Las fianzas son instrumentos financieros de transferencia de riesgos, que a semejanza de los seguros permiten dar seguridad a las transacciones comerciales en las cuales existe el compromiso de cumplir obligaciones nacidas en contratos comerciales o impuestas por la autoridad, que de no cumplirse pueden causar daño a terceras personas.

³ El seguro está destinado en su mayor parte a situaciones en que una persona desea protegerse del posible daño que puede enfrentar, directamente en su integridad o en sus bienes, debido a la ocurrencia de un evento de carácter fortuito; la fianza está destinada a proteger a una persona física o moral de los daños que puede sufrir por incumplimiento de una obligación contractual. La diferencia crucial entre una fianza y un seguro, es que en la fianza el siniestro o la reclamación se pueden originar muchas veces por una situación que no es ajena totalmente a la voluntad humana, por lo cual no puede ser materia de seguro, ya que los seguros sólo pueden realizarse sobre situaciones de riesgo que se deriven de eventos exclusivamente de carácter fortuito en los cuales no puede mediar la voluntad humana. Existe otra diferencia esencial entre un contrato de fianza y un contrato de seguro, el contrato de fianza incluye, por parte del fiado, una promesa formal desde un punto de vista jurídico, de que reembolsará a la afianzadora cualquier pago realizado por ésta, cuando dicho fiado haya fallado en su obligación de cumplimiento de la obligación que tiene con el acreedor. Por otra parte, mientras un contrato de seguro se establece entre dos partes y puede terminar por consentimiento mutuo, una fianza se otorga para proteger a una tercera y sólo puede ser cancelada con el consentimiento del beneficiario y a veces ni siquiera así, por ejemplo, cuando se trata de fianzas estatutarias. Asimismo, en los contratos de seguros se pueden establecer las cláusulas de restricciones que la compañía quiera, en tanto que en los contratos de fianzas dichas restricciones serán relativamente pocas o ninguna. Otra característica importante, que marca la diferencia entre las fianzas y el seguro, es que el seguro tiene una vigencia específica, mientras que en un contrato de fianzas comúnmente la vigencia queda indeterminada.

Es importante señalar que el mayor riesgo de una operación de fianza se encuentra en el proceso de suscripción, específicamente en la selección de las garantías aportadas por los fiados ya que la suscripción deficiente puede generar pérdidas importantes para la institución afianzadora pues ésta deberá pagar la reclamación aunque no cuente con garantías o que dichas garantías, sean de mala calidad y por ello no sean de fácil realización.

En una operación justa, la prima neta debe corresponder al costo de financiamiento del pago de las reclamaciones, desde el momento en que se realizan dichos pagos, hasta el momento en que se recuperan las garantías aportadas por los afianzados. Sin embargo, si se acepta que existe siempre el riesgo de no recuperar algunas de las garantías aportadas por los fiados o que la cantidad recuperada pueda ser inferior al monto reclamado, entonces debe incorporarse el costo esperado de las reclamaciones que no tendrán recuperación de garantías. Por lo anterior, el modelo actuarial que se presenta, incorpora como parte de la prima neta de un contrato de fianza, el costo esperado de reclamaciones pagadas, que se espera que no se puedan recuperar o que la recuperación sea menor al monto de la reclamación.

No obstante lo anterior, en una situación donde el riesgo de suscripción ha sido reducido de manera que no haya expectativas relevantes de pérdidas derivadas de tal situación, la prima neta de una fianza dependerá en su mayor parte del costo financiero asociado a la operación, en forma muy semejante a una operación crediticia.

Análisis cualitativo del riesgo cubierto

La prima neta de los contratos de fianza es equivalente al costo financiero esperado. Se dice que es “costo financiero” por que equivale al valor del rendimiento del capital invertido en el financiamiento de las reclamaciones y se dice que es “esperado” por que el monto de las reclamaciones a financiar corresponde a un valor esperado. En conclusión la prima neta de fianzas corresponde a un costo financiero basado en un valor esperado por lo que el término correcto es “costo financiero esperado”.

Para comprender lo que es el costo financiero esperado de una operación de fianza, suponga idealmente que existiera un determinado tipo de fianza en el que se conoce que, en forma posterior al contrato se produce (de forma segura) la reclamación y que dicha reclamación es de \$10'000,000. Así mismo supongamos además que esa fianza tiene un tipo de garantía que con seguridad le permitirá recuperar el monto un año después de haber pagado la reclamación. De esta manera, el inversionista deberá ocupar recursos por \$10'000,000, durante un año, para realizar la operación. Suponiendo que ese mismo monto, hubiese sido invertido en instrumentos que hubiesen dado un rendimiento seguro a una tasa del 5%, entonces el inversionista hubiese tenido un rendimiento de \$500,000. Lo anterior permite comprender que la prima neta que se cobre por la operación de fianza señalada debería ser cuando menos el mismo rendimiento financiero que el inversionista hubiese podido obtener de una inversión segura ya que de lo contrario la operación no sería rentable⁴.

Hay que tomar en cuenta que las tasas de rendimiento y los índices inflacionarios son variables, por lo cual la tasa de rendimiento que se puede esperar a futuro, sólo puede ser estimada con base en los diversos escenarios y expectativas macroeconómicas del lugar donde se realice la transacción. Por ello, si la inversión de recursos debe hacerse para el pago de reclamaciones, cobrando un costo por ello, dicho costo debería corresponder al rendimiento esperado por el inversionista en el mejor de los escenarios, incluso incorporando el lucro que se espere de la operación.

Así, en una operación de fianzas donde no haya expectativas de pérdidas por suscripción, la prima neta sería equivalente al valor presente actuarial de los rendimientos que se podría o se quiere obtener del capital invertido en el financiamiento del pago de las reclamaciones, desde el momento en que se produce la reclamación, hasta el momento en que se realizan las garantías asociadas a la reclamación y se pueden recuperar los recursos ocupados para el referido pago.

Otro aspecto importante que se puede observar es que existe una diferencia entre los recursos invertidos para financiar el pago de la reclamación (\$10,000,000) y el costo que implica la inversión de dichos recursos que sería la prima neta \$500,000.

Además del costo financiero de una fianza, se pueden identificar otro tipo de costos asociados a la operación como son: el costo de administración, el costo de adquisición y los costos jurídicos.

⁴ Nótese que los \$10,000,000 que fueron pagados por reclamaciones son recuperados un año después, por lo que no sería correcto establecer que la prima neta corresponde al monto estimado de las reclamaciones pagadas.

De todo ello podemos concluir que los costos asociados a una operación de fianza son esencialmente siete:

1. Costo financiero esperado: corresponde al costo de financiamiento esperado del pago de reclamaciones conforme a lo explicado en este documento, y es el que constituye la prima neta de la operación de fianzas.
2. Costo de administración: son los costos propios de las operaciones administrativas de la compañía, afianzadora.
3. Costo de adquisición: son los costos asociados al pago de comisiones, bonos y gastos de publicidad y gastos de investigación de las operaciones de fianza.
4. Costos jurídicos: son los costos asociados a los procesos jurídicos que implica la adjudicación y realización de bienes dados en garantía, que realiza la institución afianzadora, derivado de las reclamaciones.
5. Costo de riesgo de suscripción: es el costo que puede enfrentar la compañía, por las pérdidas derivadas de reclamaciones y recuperaciones de garantía. Se genera un costo cuando se recupera un monto de garantías menor que el monto de las reclamaciones que fueron pagadas.
6. Costo de reafianzamiento: el costo de reaseguro o reafianzamiento corresponde al costo que tiene la protección contratada por la compañía con los reaseguradores, en el caso de contratos de coberturas con excesos de pérdida.
7. Costo de Capital Regulatorio: es el costo que corresponde al rendimiento del capital que debe emplear la compañía afianzadora para cubrir el requerimiento de capital establecido por la regulación, de acuerdo al tipo de garantía aportado por el fiado en el contrato de fianza.

Estos costos deben incorporarse en las primas de tarifa, por lo que es relevante conocer la forma apropiada de incorporarlos. A continuación se exponen procedimientos que permiten al actuario aplicar técnicas para integrar tales costos a las primas de tarifa.

El costo de financiamiento

Para dar una idea clara del cálculo de una prima neta de fianzas, es conveniente, realizar un análisis sobre lo que es el costo de financiamiento de una reclamación. En una operación de fianzas, en forma semejante a lo que ocurre en una operación crediticia, la institución afianzadora debe pagar al beneficiario de un contrato de fianza, el monto del daño causado por el fiado. Dicho pago implica un desembolso temporal de recursos para la institución afianzadora, hasta en tanto logra recuperar esos recursos al realizar las garantías que el fiado habría aportado al momento de contratar la fianza.

En una operación “justa”, la afianzadora debe recuperar, de las garantías, sólo el monto que pagó por la reclamación y distribuir el costo financiero que implicó el financiamiento del pago de la reclamación así como los otros costos asociados a la operación, entre la colectividad de afianzados: Lo anterior permite que la fianza tenga un costo basado en los principios de cooperación y mutualidad semejante al seguro.

Supongamos que una afianzadora paga una reclamación de monto MR y que dicho monto lo recupera un año después. Si el capital invertido en el pago de la reclamación hubiese sido invertido en instrumentos financieros con tasa de rendimiento fijo, entonces la compañía podría haber obtenido por la inversión, rendimientos a una determinada tasa r .

De esta manera se puede ver que a la compañía afianzadora le cuesta financiar el pago de la reclamación y dicho costo debe ser equivalente, como mínimo, al rendimiento que se requiera obtener para mantener el mencionado capital a valor constante, de lo contrario la compañía tendría pérdida por minusvalía del capital utilizado para financiar las reclamaciones⁵. La tasa de costo de financiamiento r debe ser al menos la que corresponda al valor esperado de la inflación, durante el periodo de financiamiento de las reclamaciones, ello asegura que el capital invertido se mantenga al menos a valor constante. No obstante, si consideramos que existe un costo de oportunidad de dicho capital, entonces la tasa de costo de financiamiento debe ser aquella que sea competitiva con las tasas de rendimiento de instrumentos de inversión de renta fija más atractivas del mercado, de tal manera que el negocio de la fianza sea atractivo frente a otros tipos de inversión.

Por lo anterior, debe establecerse para efectos de ser utilizada en el cálculo de primas de fianzas, una tasa de costo de financiamiento basada en valores de tasas de rendimiento nominal iguales o superiores a las tasas de rendimiento que se hubiesen podido obtener por una inversión en instrumentos de renta fija a plazos semejantes al plazo promedio de financiamiento de las reclamaciones, es decir, el plazo estimado que transcurre desde que se pagan las reclamaciones, hasta que se realizan las garantías de recuperación correspondientes a dichas reclamaciones.

⁵ No obstante que la institución puede cargar dicha pérdida al afianzado, cobrándole intereses, no se considera una forma sana de operación que además presenta algunas desventajas jurídicas, por lo que resulta conveniente que se evalúe como parte de la prima de riesgo.

El costo de financiamiento proyectado CFP al final de un periodo de financiamiento de T años, correspondiente a un monto de reclamaciones MR y a una tasa de financiamiento r , sería de

$$CFP = MR * [(1+r)^T - 1]$$

Para hacer una valoración más exacta del costo de financiamientos hagamos las siguientes consideraciones:

El costo de financiamiento se materializará al final del periodo de financiamiento, es decir en el momento t_2 , después del inicio de vigencia de la fianza en el momento t_0 y posterior al pago de la reclamación en el momento t_1 (véase Figura 1)

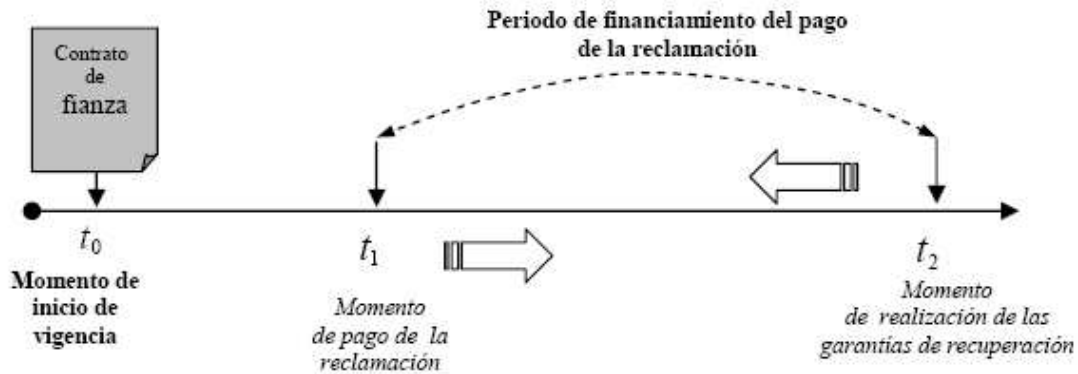


Figura 1

Si se le cobrara al fiado el costo de financiamiento de la operación a valor actual CF , reconociendo que lo cobrado junto con los rendimientos generados por dicho cobro debe ser equivalente a los rendimientos de la inversión de capital durante el periodo de financiamiento de las reclamaciones

$$CF * (1+i)^{t_2} = MR * [(1+r)^{t_2-t_1} - 1]$$

De donde se obtiene que el costo de financiamiento, puesto a valor del momento que se realiza la transacción (valor actual), debe calcularse como

$$CF = \frac{MR * [(1+r)^{t_2-t_1} - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

La tasa de descuento i se debe basar en la tasa a la cual la institución afianzadora puede invertir los recursos provenientes de las primas pagadas por el asegurado. Esta tasa de descuento no tiene que coincidir necesariamente con la tasa de financiamiento ya que ésta corresponde al costo de oportunidad del capital que los inversionistas quieran tener, en tanto que la tasa de descuento corresponde a la tasa de rendimientos que la institución afianzadora pueda lograr de acuerdo a sus estrategias de inversión y al régimen de inversión a que se encuentren sujetas por efectos de la regulación.

De manera que la tasa de costo de financiamiento debería ser siempre mayor o igual a la tasa de descuento. Si la tasa de descuento i fuera igual que la tasa de financiamiento r entonces el costo de financiamiento se podría calcular mediante la fórmula:

$$CF = MR * \frac{[(1+i)^{t_2-t_1} - 1]}{(1+i)^{t_2}} = MR * (v^{t_1} - v^{t_2})$$

El modelo básico de la prima neta

En esta sección se hará el planteamiento y desarrollo de un modelo actuarial con hipótesis que simplifican de manera importante el problema, por lo que se le llama “modelo básico”. Aunque es un modelo simplificado y que puede ser poco preciso, tiene valor didáctico ya que permite ilustrar de manera sencilla el problema y dejar sentadas las bases para el planteamiento de modelos más complejos.

En este modelo se supondrá que el momento en que se producen las reclamaciones es fijo en el tiempo. Bajo el supuesto adoptado, a una serie de pólizas suscritas en un determinado año corresponderá un conjunto de reclamaciones que se efectuarán en algún año posterior al de la suscripción realizada. Claramente, esto no sucede así en la práctica, ya que en realidad las reclamaciones probablemente se presentarán durante varios años en el futuro, dependiendo del tipo de fianzas suscritas y de su período de vigencia.

Adoptando este supuesto y considerando que la prima neta está definida como costo de financiamiento del pago de las reclamaciones, desde el momento en que se realiza el pago hasta el momento en que se recuperan las garantías aportadas por el fiado, entonces, dicha prima corresponde al valor presente actuarial de las obligaciones futuras que puede tener la compañía de fianzas, neto de los costos de administración y adquisición, así como de la recuperación de garantías.

Antes de comenzar con el desarrollo del modelo actuarial, es necesario definir algunos momentos que son determinantes en el ciclo de operación de una fianza, desde que empieza a tener vigencia hasta el momento en que se produce la reclamación y recuperación de garantías.

- Momento de inicio de la vigencia de la fianza, $t_0=0$: se refiere al momento en que inicia la vigencia de una fianza, con independencia del momento en que ésta se emita. Este momento es importante, en el ámbito técnico, ya que es el punto de referencia para calcular el valor presente de ingresos y egresos por concepto de reclamaciones y recuperación de garantías. A menudo nos referiremos a este momento como “año de suscripción”.
- Momento de pago t_1 es el momento en que se paga la reclamación recibida⁶.
- Momento de recuperación de la garantía, t_2 : es cuando la afianzadora recupera el monto pagado, mediante la realización de las garantías correspondientes.

Los momentos en que se dan cada uno de los eventos tienen la propiedad de que

$$t_0 \leq t_1 \leq t_2$$

Si asumimos que las reclamaciones son de carácter contingente, entonces el monto de las reclamaciones será un valor que debe ser estimado mediante técnicas actuariales, considerando la probabilidad de que ocurran dichas reclamaciones.

Supongamos que para un determinado tipo de fianzas se cuenta con la experiencia estadística que permite calcular la frecuencia de ese tipo de reclamaciones, la cual denotaremos como $P_r(t)$.

Con esta probabilidad, es posible determinar el número esperado de reclamaciones que ocurrirán, en un determinado momento t posterior al año de inicio de vigencia de las fianzas. En efecto, si suponemos que las reclamaciones se producirán en un momento t con una probabilidad $P_r(t)$, entonces el número esperado de reclamaciones será igual al número de unidades expuestas al riesgo N , por la probabilidad de que se produzcan dichas reclamaciones

$$\hat{r}_t = N * P_r(t)$$

⁶ En el esquema regulatorio mexicano la obligación se reconoce en resultados hasta el momento en que se paga, por lo que este supuesto podría referirse al momento en que se recibe la reclamación en el caso de otros esquemas regulatorios en que las reclamaciones deban reflejarse en resultados al momento que se conocen, con independencia de cuando se paguen.

Si todas las reclamaciones fueran por el monto afianzado total (MA), sería posible, en una cartera con homogeneidad de montos afianzados, estimar el costo de financiamiento C_t de una cartera total, como un valor esperado

$$C_t = MA * N * P_{t_1}(r) * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

Si en lugar de toda una cartera, se quisiera calcular el costo por cada peso de monto afianzado, entonces obtendríamos “la cuota” o factor de prima de riesgo que sería

$$C_t = P_{t_1}(r) * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

En este caso se supuso que el monto de las reclamaciones era el 100% de los montos afianzados de las unidades siniestradas, sin embargo, en la realidad no se reclamará el 100% del monto afianzado sino una parte de éste. Por lo anterior, es necesario introducir en la fórmula el concepto de índice de severidad de las reclamaciones, que se refiere al valor estimado del monto de la reclamación medido en términos de los montos afianzados expuestos.

La severidad de las reclamaciones en el momento t , que denotaremos como S_t , queda definida como el porcentaje que representa el monto de las reclamaciones, respecto de los montos afianzados expuestos, correspondientes a dichas reclamaciones. En este sentido, la severidad no puede ser un número superior al 100% ya que lo máximo que puede reclamar un fiado es el monto afianzado establecido en la póliza.

Si se cuenta con un estimador del índice de severidad de las reclamaciones, se puede calcular el costo de financiamiento de las reclamaciones, en función de cada peso de monto afianzado (cuota), como

$$C_t = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

El producto formado por $P_{t_1}(r) * S_{t_1}$ es equivalente al índice obtenido de la división del monto de las reclamaciones entre el monto afianzado de la colectividad conocido como “índice de reclamaciones”. En este caso sería equivalente utilizar el índice de reclamaciones calculado como el monto de las reclamaciones respecto del monto de las responsabilidades de fianzas en vigor de las pólizas expuestas (ω). Por lo anterior la fórmula puede también aplicarse con el índice de reclamaciones en lugar de la frecuencia y la severidad, es decir

$$C_t = \omega_{t_1} * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

Bajo la hipótesis de que los montos pagados por concepto de reclamaciones se recuperan en forma total, es decir al 100%, entonces la prima neta correspondería al costo de financiamiento de las reclamaciones, por lo tanto

$$PN = C_t = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

O bien,

$$PN = \omega_{t_1} * \frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^{t_2}}$$

Esta es la fórmula de prima neta de fianzas más simple que se puede aplicar. Si la tasa de descuento i fuera igual que la tasa de financiamiento r entonces la fórmula de prima neta sería

$$PN = \omega_{t_1} * (v^{t_1} - v^{t_2})$$

$$v^t = (1+i)^{-t}$$

El modelo básico con expectativa de pérdidas en garantías

En la sección anterior se planteó la hipótesis de que el monto de recuperación de las garantías es igual al monto de las reclamaciones. Sin embargo, en la práctica se puede considerar la posibilidad de que el monto de las garantías recuperadas sea inferior al monto de las reclamaciones, produciéndose una pérdida para la compañía. Para plantear una fórmula de prima neta, haremos la suposición de que una parte del monto pagado no se recupera. En este sentido supondremos que del monto total de reclamaciones pagadas, una parte no podrá recuperarse. Supondremos que es posible medir esa pérdida en términos del monto de reclamaciones pagadas, a dicho valor le llamaremos ε , éste representa el porcentaje de las reclamaciones estimadas que no podrá recuperarse y que se traducirá en pérdidas.

Por lo anterior, al costo de financiamiento se le sumará un nuevo costo que corresponde a las pérdidas por falta de recuperación de garantías. Dichas pérdidas pueden ser estimadas mediante la siguiente fórmula

$$\text{Pérdidas} = \frac{P_{t_1}(r) * S_{t_1}}{(1+i)^{t_1}} * \varepsilon = P_{t_1}(r) * S_{t_1} v^{t_1} * \varepsilon$$

De esta manera la prima neta de pólizas de fianza en las que se consideren que existe probabilidad de pérdida en la recuperación de garantías, se puede calcular como

$$PN = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * v^{t_1} \left[\frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^T} * (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right]$$

De donde se concluye que la fórmula de prima neta donde se estima que una parte ε de las reclamaciones pagadas no podrán recuperarse, queda dada por la siguiente Fórmula de Prima Neta

$$PN = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * v^{t_1} \left[\frac{[(1+r)^T - 1]}{(1+i)^T} * (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right]$$

(Fórmula de Prima Neta)

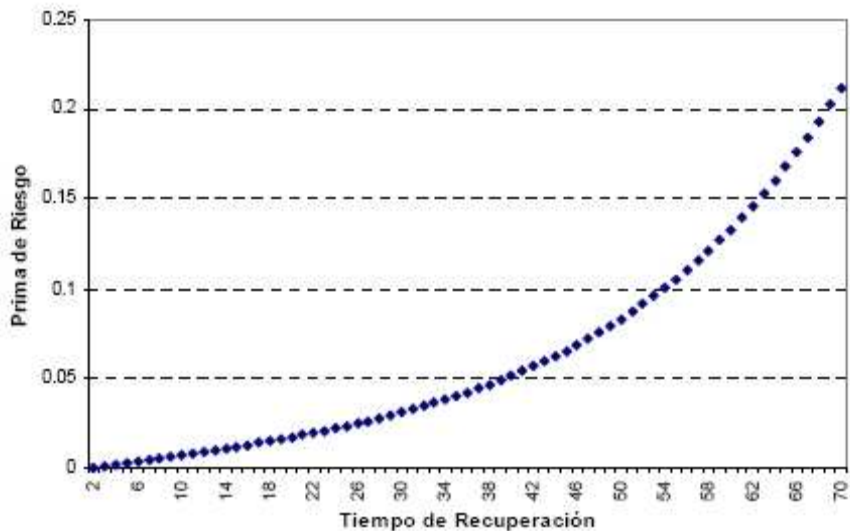
Es importante analizar las propiedades cualitativas de la Fórmula de Prima Neta. A continuación se presenta un ejemplo del comportamiento de la prima de riesgo, en función del tiempo que tarda la compañía en recuperar el monto pagado mediante la realización de las garantías t_2 , es decir

$$PN = f(t_2)$$

Datos del caso:

$P_T(r)$	0.05
S_T	0.20
i	0.05
r	0.10
t_1	2
ε	0.01

Comportamiento de la prima de riesgo, en función del tiempo de recuperación de garantías:



Gráfica 1

Como puede observarse la fórmula muestra que la prima neta crecería indefinidamente, si el tiempo de recuperación de las garantías es infinitamente grande, ya que

$$\begin{aligned} \lim_{t_2 \rightarrow \infty} PN &= P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\left(\lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{(1+r)^{t_2} - 1}{(1+i)^{t_2}} \right) * (1 - \varepsilon) + \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{\varepsilon}{(1+i)^{t_1}} \right] \\ &= P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\frac{1}{(1+r)^{t_1}} * (1 - \varepsilon) * \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{(1+r)^{t_2}}{(1+i)^{t_2}} - \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{1}{(1+i)^{t_2}} + \frac{\varepsilon}{(1+i)^{t_1}} \right] \end{aligned}$$

Pero como

$$\lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{(1+r)^{t_2}}{(1+i)^{t_2}} \rightarrow \infty \quad \text{y} \quad \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{1}{(1+i)^{t_2}} = 0$$

Entonces

$$\lim_{t_2 \rightarrow \infty} PR \rightarrow \infty$$

En conclusión, la prima neta crecerá sin límite, mientras el tiempo de recuperación de garantías se haga infinitamente grande siempre que $i < r$.

Si $i = r$, entonces

$$\lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{(1+r)^{t_2}}{(1+i)^{t_2}} = 1$$

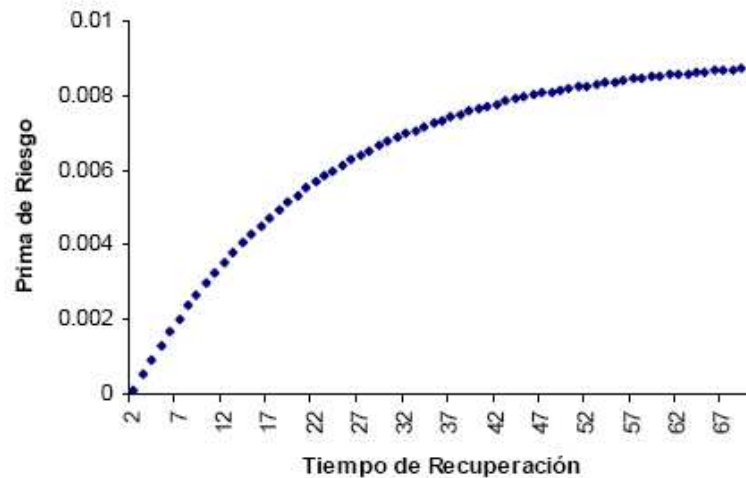
Esto hará que la prima neta tienda a un valor determinado que es el valor presente de las reclamaciones esperadas futuras (véase Gráfica 2), es decir:

$$\lim_{t_2 \rightarrow \infty} PN = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\frac{1}{(1+i)^{t_1}} \right] = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * v^{t_1}$$

En efecto

$$\begin{aligned} \lim_{t_2 \rightarrow \infty} PN &= P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\frac{1}{(1+i)^{t_1}} * (1-\varepsilon) * \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \frac{(1+i)^{t_2}}{(1+i)^{t_2}} - 0 + \frac{\varepsilon}{(1+i)^{t_1}} \right] \\ &= P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\frac{1}{(1+i)^{t_1}} * (1-\varepsilon) + \frac{\varepsilon}{(1+i)^{t_1}} \right] = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * \left[\frac{1}{(1+i)^{t_1}} \right] \end{aligned}$$

Gráficamente:



Gráfica 2

Esta propiedad expresa que cuando el tiempo de recuperación de garantías sea relativamente grande, se adopte el valor límite de la prima neta que es el valor presente de las reclamaciones futuras. De esta manera el cálculo de una prima de fianza se convertiría, al no esperar recuperación de garantías, en una prima semejante a la de una operación de seguro, es decir, la prima será el valor presente actuarial de las reclamaciones futuras.

El modelo general de prima neta

En los modelos anteriores, se hicieron algunas hipótesis que simplifican en forma importante el modelo actuarial, sin embargo, éstas pueden no cumplirse en la práctica, por lo que es importante hacer el planteamiento de un modelo con hipótesis más generales.

Una de las hipótesis que se hicieron en el modelo básico, es que el momento de la reclamación es fijo en el tiempo. Sin embargo, considerando que se trata de una operación que consiste en la emisión de un conjunto de fianzas en determinado año, las reclamaciones que se derivan de éstas, se distribuirán durante todo un período de años futuros, por lo que se debe tomar en cuenta un escenario de desarrollo de las reclamaciones. En la figura 2 se muestran los distintos momentos del tiempo en que se producen las reclamaciones de un conjunto de fianzas emitidas en el momento inicial t_0 .

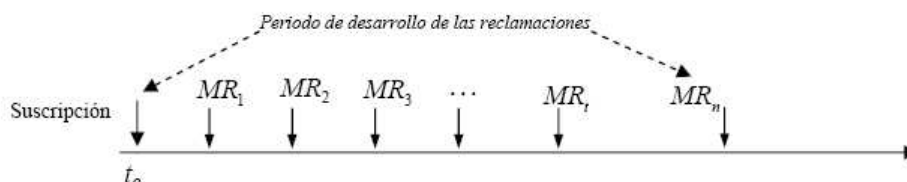


Figura 2

Para incorporar el esquema de reclamaciones en el modelo, se puede pensar en una clasificación de dichas reclamaciones en períodos de un año⁷. Como ya se demostró, el monto de las reclamaciones en el momento t , referido al monto-

⁷ El período de tiempo para clasificar las reclamaciones puede ser mensual, trimestral, etc. y el modelo quedaría en los mismos términos.

afianzado total al inicio del tiempo, es un valor estimado de la probabilidad de reclamación en el momento t , por el índice de severidad de la reclamación en el año t . Entonces, el valor presente actuarial de las reclamaciones puede ser expresado matemáticamente como:

$$VPA_r = \sum_{t=1}^n v^t P_t(r) * S_t$$

Con la expresión anterior, se puede estimar el costo de las obligaciones futuras por concepto de reclamaciones. A partir de este valor estimado de reclamaciones, es posible estimar el costo de financiamiento de tales reclamaciones.

Supondremos que las reclamaciones de cada año t_1 se recuperan en los siguientes m años. Para calcular el costo de financiamiento con recuperación de garantías, supondremos que se conoce la forma en que se distribuye la recuperación de garantías, en los m años futuros. Denotaremos como $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_m$ a las porciones recuperadas en el año 1, 2, ..., m , respectivamente, de manera que

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_m = 1$$

Con este escenario de recuperación, el costo de financiamiento de las reclamaciones pagadas en el año 1, suponiendo que las reclamaciones se producen al final del año y que las recuperaciones se realizan a partir del año de pago, deberá calcularse como

$$P_1(r) * S_1 * \frac{1}{(1+i)^1} \left[\alpha_1 * \frac{[(1+r)^0 - 1]}{(1+i)^0} + \alpha_2 * \frac{[(1+r)^1 - 1]}{(1+i)^1} + \dots + \alpha_m * \frac{[(1+r)^{m-1} - 1]}{(1+i)^{m-1}} \right]$$

El costo de financiamiento de las reclamaciones que se paguen en el año 2 estará dado por

$$P_2(r) * S_2 * \frac{1}{(1+i)^2} \left[\alpha_1 * \frac{[(1+r)^0 - 1]}{(1+i)^0} + \alpha_2 * \frac{[(1+r)^1 - 1]}{(1+i)^1} + \dots + \alpha_m * \frac{[(1+r)^{m-1} - 1]}{(1+i)^{m-1}} \right]$$

El costo de financiamiento de las reclamaciones que se paguen en el año 3 será

$$P_3(r) * S_3 * \frac{1}{(1+i)^3} \left[\alpha_1 * \frac{[(1+r)^0 - 1]}{(1+i)^0} + \alpha_2 * \frac{[(1+r)^1 - 1]}{(1+i)^1} + \dots + \alpha_m * \frac{[(1+r)^{m-1} - 1]}{(1+i)^{m-1}} \right]$$

En general, el costo de financiamiento de las reclamaciones que se paguen en el año n será

$$P_n(r) * S_n * \frac{1}{(1+i)^n} \left[\alpha_1 * \frac{[(1+r)^0 - 1]}{(1+i)^1} + \alpha_2 * \frac{[(1+r)^1 - 1]}{(1+i)^1} + \dots + \alpha_m * \frac{[(1+r)^{m-1} - 1]}{(1+i)^{m-1}} \right]$$

En esta fórmula le llamaremos factor de financiamiento esperado \bar{F} a

$$\bar{F} = \left[\alpha_1 * \frac{[(1+r)^0 - 1]}{(1+i)^1} + \alpha_2 * \frac{[(1+r)^1 - 1]}{(1+i)^2} + \dots + \alpha_m * \frac{[(1+r)^{m-1} - 1]}{(1+i)^m} \right]$$

Bajo un escenario dinámico de pago de reclamaciones y recuperación de garantías, la prima neta estará dada por

$$PR = \sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^j} \bar{F}$$

Cuando se estime que no será posible la recuperación total de las reclamaciones pagadas, entonces se deberá sumar el valor presente de dicho costo a la prima de riesgo. Si suponemos que de reclamaciones que se pagan en cada año, una parte no se recuperará, denominando a cada parte como $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ respectivamente, entonces la fórmula de prima riesgo sería:

$$PR = \sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^j} \bar{F} * (1 - \varepsilon_j) + \sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^j} \varepsilon_j$$

(Fórmula de Prima de Riesgo)

No existe evidencia empírica que haga suponer que la pérdida en recuperación de garantías tenga relación con el año en el que se pagan las reclamaciones por lo que podemos suponer que el parámetro ε no depende del año. Por tanto la Fórmula de Prima de Riesgo se puede escribir así

$$PR = \sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^{j-1}} \bar{F} * (1 - \varepsilon) + \sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^j} \varepsilon$$

También se puede expresar en términos del índice de reclamaciones como

$$PR = \sum_{j=1}^n \omega_j * \frac{1}{(1+i)^{j-1}} \bar{F} * (1 - \varepsilon) + \sum_{j=1}^n \omega_j * \frac{1}{(1+i)^j} \varepsilon$$

$$PR = \sum_{j=1}^n \omega_j * v^{j-1} * \bar{F} * (1 - \varepsilon) + \sum_{j=1}^n \omega_j * v^j * \varepsilon$$

De esta manera queda definida la fórmula general que permite estimar el valor de la prima neta asociada a un determinado tipo de fianza.

El parámetro \bar{F} depende de la velocidad de recuperación de las garantías, por lo que resulta evidente que el valor de dicho parámetro depende del tipo de garantías que respaldan la operación de determinado tipo de fianza. Por lo anterior es recomendable que el valor de la prima neta correspondiente a una fianza que se encuentra respaldada por un determinado tipo de garantía g se exprese en términos del valor esperado del costo de financiamiento correspondiente a dicho tipo de garantía, es decir

$$PR_g = \sum_{j=1}^n \omega_j * v^{j-1} * \bar{F}_g * (1 - \varepsilon) + \sum_{j=1}^n \omega_j * v^j * \varepsilon$$

Donde β_i se refiere a la porción del monto afianzado respaldado por la garantía tipo i , en tanto que \bar{F} se refiere al factor de recuperación de garantías de tipo i .

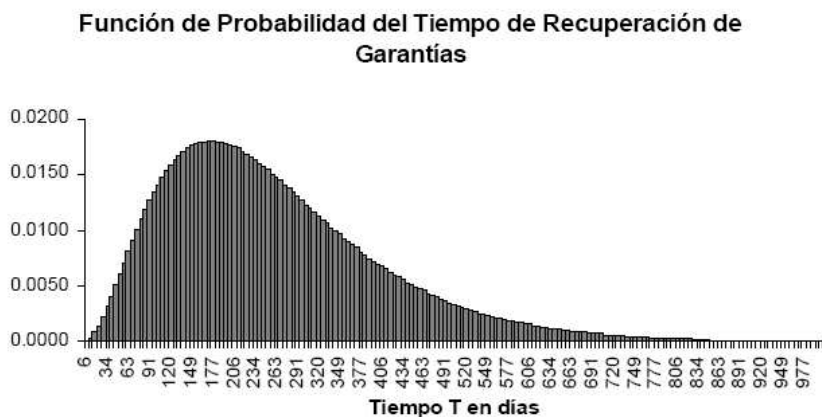
Proceso estocástico para estimar la prima neta

De acuerdo con los modelos actuariales de cálculo de primas, el parámetro que tiene mayor influencia en la determinación de una prima de fianzas, es el tiempo de recuperación de garantías. Este parámetro es un valor que sólo puede ser estimado debido a que en la práctica, el tiempo de recuperación de garantías depende de muchos factores algunos de los cuales son contingentes. Es por ello que este parámetro tiene un comportamiento que se puede considerar aleatorio, y por tanto puede simularse a través de un proceso estocástico.

Dado que el tiempo de recuperación de las garantías T es la variable que tiene mayor influencia en las primas netas de fianzas, y considerando además que dicha variable puede tener un valor que depende de diversos factores difíciles de prever, es viable plantearse el cálculo de la prima neta de fianzas, como un valor estimado a partir de los resultados de la aplicación de un proceso estocástico sobre los valores de la variable aleatoria que representa el tiempo de recuperación de las garantías T .

Como la fórmula de prima neta incorpora la variable T que representa el tiempo que tarda la recuperación de las garantías, y consideramos que dicha variable puede ser representada como una variable aleatoria, entonces la prima puede ser calculada como un valor estimado, a partir de los valores que toma dicha variable aleatoria simulando dichos valores mediante un proceso estocástico.

Para realizar el proceso estocástico es necesario contar con la función de probabilidad $f(t)$ de la variable aleatoria T , construida a partir de la estadística de mercado. La función de probabilidad se ve como en la siguiente gráfica:



Gráfica 3

Si se toma como base para el proceso estocástico, la Fórmula de Prima neta para un valor específico T_0 , determinado mediante dicho proceso estocástico toma la forma

$$PN_k = P_{t_1}(r) * S_{t_1} * v^{t_1} \left[\frac{[(1+r)^{T_0} - 1]}{(1+i)^{T_0}} * (1-\varepsilon) + \varepsilon \right]$$

Si mediante el proceso estocástico se generan los diversos valores de T , y para cada uno se calcula la respectiva prima neta PN , se podrá tener una estadística de valores con la cual se puede calcular el valor estimado de la prima neta como

$$\hat{PN} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n P_{t_1}(r) * S_{t_1} * v^{t_1} \left[\frac{[(1+r)^{T_k} - 1]}{(1+i)^{T_k}} * (1-\varepsilon) + \varepsilon \right]$$

O bien, si a partir de los valores de PN , generados en el proceso estocástico se puede construir la función de distribución $f(PN)$, entonces se puede calcular un valor estimado de la prima neta como:

$$\hat{PN} = \int_0^{\infty} PN * f(PN) dPN$$

La dificultad de este método estriba en establecer la función de probabilidad para T mediante la cual se realizaría el proceso estocástico. No obstante, una estadística de mercado donde se cuente con el tiempo que se tarda la recuperación de garantías permitiría conocer los valores que toma esta variable y se podría construir la función de probabilidad requerida.

Esta idea se puede extender a cualquiera de las fórmulas de cálculo de prima neta que se desarrollaron y a cualquiera de los parámetros de los cuales depende la prima.

Mediante este tipo de procedimientos una compañía puede determinar con precisión el valor que debe dar a sus primas de fianzas, estableciendo márgenes de confiabilidad que le permitan establecer primas adecuadas, o modificar sus políticas de suscripción en función de los resultados obtenidos.

La prima de tarifa

La prima de tarifa de una fianza corresponde a la prima neta PN , más los gastos de administración GA , costos de adquisición CA , costos jurídicos CJ , costo de capital regulatorio CR y margen de utilidad U .

Los gastos jurídicos y el costo de capital regulatorio son costos que se erogan en un solo momento, en tanto que los gastos de administración adquisición y margen de utilidad son anuales. Es por ello que en términos generales la prima de tarifa de una fianza se puede expresar en términos de la prima neta más el valor esperado de los costos futuros asociados a la fianza, y el margen de utilidad, por lo que actuarialmente se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$PT = PN + CJ + CR + \sum_{t=0}^{n-1} v^t * (CA_t + GA_t + U_t)$$

Las primas de tarifa de fianzas, a diferencia de las primas de seguro, son primas únicas debido a que por su naturaleza jurídica de garantizar obligaciones con terceros, el contrato no puede quedar condicionado al pago de primas futuras. Es por ello que lo recomendable en la práctica es que la prima sea un pago único ya que ante la adopción de un esquema de pagos nivelados, se da la posibilidad de que el fiado deje de pagar la prima y la institución afianzadora tenga que mantener la fianza vigente absorbiendo las pérdidas por las primas no pagadas. En este sentido todos los costos asociados a la operación de una fianza deben ser cobrados a prima única, resultando riesgosa la adopción de esquemas de pagos anuales.

Hablaremos a continuación de cada uno de los costos que integran la prima de tarifa y presentaremos los esquemas de cobros anuales.

Los costos jurídicos

Los costos jurídicos se refieren a los costos asociados al proceso de suscripción de la fianza y al proceso de realización de las garantías cuando ocurren las reclamaciones. Los costos jurídicos asociados a la suscripción de la fianza dependen de la complejidad de los procedimientos jurídicos que implica la suscripción de la fianza de que se trate, debido al tipo de garantías de recuperación que intervendrán en la operación. Una compañía puede establecer costos jurídicos en términos del tipo de garantías aportadas y al tipo de fianza de que se trate.

Es recomendable que los costos jurídicos de esta naturaleza se cobren como parte de la prima de riesgo, ya que tienen una correlación con el valor de las reclamaciones. Es frecuente que en la práctica las instituciones afianzadoras cobren al fiado los costos jurídicos como parte de los saldos recuperados de las garantías, pero esto es contrario a los principios de protección que busca el fiado, ya que dichos costos pueden resultar muy onerosos para el fiado produciéndole posiblemente un quebranto financiero adicional al que enfrenta. Lo más adecuado es cargar en la misma prima de riesgo, el valor esperado de los costos jurídicos asociados a la recuperación de garantías, y que en esta forma queden distribuidos en la mutualidad, salvo en los casos excepcionales en que se trate de una operación de administración de pagos.

En tal sentido, el valor de los gastos jurídicos debe determinarse en función de un porcentaje θ de las reclamaciones pagadas, es decir:

$$GJ = \theta * \left(\sum_{j=1}^n P_j(r) * S_j * \frac{1}{(1+i)^j} \right)$$

De esta manera la compañía afianzadora puede incorporar en la prima de tarifa el costo de los gastos jurídicos, y no tendría que cobrarlos a cada una de las personas que presenten reclamaciones. Es conveniente manejar el parámetro de costos jurídicos, en forma independiente a la prima de riesgos propiamente, ya que resulta ser ventajoso al momento de crear reservas y reflejar pasivos en los estados financieros de la compañía afianzadora.

Los costos de capital regulatorio

Los costos de capital regulatorio se refieren al rendimiento imputable al capital que la afianzadora debe ocupar para cumplir con los requerimientos de capital cuando las garantías aportadas por el fiado son de mala calidad o cuando el fiado tiene antecedentes crediticios negativos, implicando requerimientos de capital que no se darían en otras circunstancias. Ello como consecuencia de los esquemas de margen de solvencia aplicado por los reguladores en México (véase margen de solvencia), que establecen requerimientos de capital en casos donde un fiado tiene antecedentes crediticios negativos y/o aporta garantías que por su tipo no son de fácil recuperación y por lo cual implican un riesgo.

Si la afianzadora conoce el monto de requerimiento de capital R que tendrá por parte de las autoridades debido a la suscripción de determinada fianza, y quiere cargarle al fiado un rendimiento sobre dicho capital, entonces, considerando que el requerimiento dura mientras dure vigente la fianza, el costo correspondiente al rendimiento imputable será de

$$CR = R * \left(\frac{1+r}{1+i} - 1 \right)^{t_2}$$

Los gastos de administración

La operación de una fianza generará gastos de administración por cada uno de los años que se encuentre vigente. La compañía afianzadora deberá tener una idea del monto anual de gastos de administración que se erogarán y con ello calcular el monto total de gastos de administración durante el período de vigencia de las fianzas. De esta manera, el gasto de administración total será el valor estimado de los gastos anuales futuros GAN , es decir

$$GA = \sum_{t=0}^{n-1} v^t * GAN * f_r(t)$$

$$v^t = \frac{1}{(1+i)^t}$$

Donde $f_r(t)$ es la probabilidad de persistencia de la póliza, en tanto que i es la tasa de rendimiento real. El parámetro de gastos de administración puede ser establecido como una cantidad constante anual o como un porcentaje de recargo a las primas. En caso de que una institución quiera expresar el gasto como un porcentaje α de recargo a la prima de tarifa, entonces el gasto de administración visto como un cobro único será:

$$GA = \alpha * PT$$

Si se quiere pasar de este porcentaje a un esquema de cobros anuales durante el periodo de vigencia de la fianza, entonces se debe cumplir

$$GA = \alpha * PT = \sum_{t=0}^{n-1} v^t * GAN * f_r(t)$$

De donde se obtiene el gasto anual equivalente

$$GAN = \frac{\alpha * PT}{\sum_{t=0}^{n-1} v^t * f_r(t)}$$

Costo de adquisición

El costo de adquisición es un parámetro que está asociado al momento de la suscripción de la póliza. Aunque pueden existir esquemas de cobro de comisiones anuales, ya que la fianza es un negocio a prima única, no es recomendable que existan esquemas de costos de adquisición anuales pues carece de sustento debido a que la prima única se paga en el primer año y en los años siguientes de vigencia de la póliza, lo único que puede pactarse, es el cobro de los gastos de administración y margen de utilidad, sobre los cuales no tiene sentido el pago de comisiones. Lo más común es que el costo de adquisición se defina como un porcentaje de la prima de tarifa, por lo que dicho costo se calcula

$$CA = \beta * PT$$

En algunos casos el costo de adquisición podrá expresarse en términos de un monto determinado y no como recargo a la prima. Esto se puede hacer cuando la prima neta sea muy pequeña de manera que definir el costo de adquisición en términos de un porcentaje pueda ser inadecuado.

El margen de utilidad

La utilidad de una operación de fianzas es un parámetro que puede quedar implícito en la tasa utilizada para calcular el costo de financiamiento. En dicha tasa queda expresado en forma implícita el margen de utilidad que quiere tener el inversionista, específicamente en el diferencial (spread) que existe entre la tasa supuesta y la tasa de rendimiento que pudiera haber obtenido por sus inversiones. Por lo anterior, el margen de utilidad, visto como un porcentaje de la prima de tarifa, no necesariamente tiene que aplicarse en sustitución a la utilidad supuesta en la tasa de financiamiento r . No obstante lo anterior, si se quisiera incorporar un margen de utilidad en función de la prima, éste tendría que ser

$$U = \mu * PT$$

Eventualmente se puede plantear un esquema de cobros anuales en cuyo caso el costo nivelado anual se puede determinar como

$$UAN = \frac{\mu * PT}{\sum_{t=0}^{n-1} v^t * f_r(t)}$$

De donde se llega a que la fórmula de prima de tarifa es

$$PT = \frac{PN + CR + CJ + \sum_{k=0}^{n-1} v^k * GA_k}{1 - \beta - \mu}$$

O bien se puede establecer una prima donde los costos y gastos no se establezcan como un recargo sino como montos absolutos

$$PT = PR + GJ + CR + CA + GA + U$$

Conclusiones

Como pudo mostrarse, los procedimientos de cálculo de primas de fianzas tienen marcadas diferencias respecto de los procedimientos de cálculo de primas de seguro. La diferencia fundamental está en que la prima de fianzas corresponde al valor esperado de un costo financiero, con un pequeño componente de riesgo.

Las fórmulas muestran que un elemento fundamental en la prima de fianzas es el proceso de recuperación de garantías. A diferencia de los seguros, la suficiencia de la prima se encuentra fuertemente vinculada a la velocidad de recuperación de las garantías, más que a la frecuencia y severidad de las reclamaciones

El tiempo de recuperación de garantías es sólo un valor estimado por lo que puede llegarse a considerar como la variable estocástica fundamental para la estimación de primas de fianzas.

Los procedimientos también muestran la forma en que influyen sobre la prima, otros costos financieros como son los costos financieros asociados a los tipos de garantías aportados por los fiados.

Los procedimientos actuariales que se presentan constituyen una herramienta sólida para el cálculo de primas de fianzas.

Contacto:

Pedro Aguilar Beltrán

paguilar@cnsf.gob.mx

Fuentes

1. Dick London, FSA, "Survival Models and their Estimation" ACTEX Publications Winsted Connecticut, USA.
2. I. B. Jossack, J. H. Pollard, B Zehnwirth, "Introductory Statistics With Applications in General Insurance"; Cambridge University Press (1983), Inglaterra.
3. "Ley Federal de Instituciones de Fianzas" CNSF (2006), México.
4. Manuel López Cachero, Juan López de la Manzana B.; "Estadística Para Actuarios"; MAPFRE (1996), España.
5. Molina Bello Manuel, "La Fianza. Cómo Garantizar sus Obligaciones con Terceros". McGraw-Hill/Interamericana de México (1994), México.
6. Robert L. Brown-Leon R. Gottlieb, (1993), "Introduction to Ratemaking and loss Reserving for Property and Casualty Insurance", Waterloo Ontario.
7. Robert Riegel", Gerome S. Millar, "Seguros Generales Principios y Práctica" (Insurance Principles and Practices); CECSA (1965) México.
8. Ubaldo Nieto de Alba, Jesús Vega Asencio, "Matemática Actuarial"; MAPFRE (1993) España.
9. J. Gudiño A. "Bases Técnicas de Fianzas", Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico Autónomo de México.