

CBR RIESGOS TÉCNICOS

RIESGOS GENERALES, AP Y SALUD

Superintendencia de Valores y Seguros

Mayo de 2017



SUPERINTENDENCIA
VALORES Y SEGUROS

AGENDA

- Definición.
- Fórmula Estándar.
- Líneas de Negocio (LdN) para Seguros Generales y Seguros de Vida.
- Perfeccionamientos.
- Factor de Ajuste de Reaseguro No Proporcional (NP).
- Proceso de depuración.
- Factores propuestos para riesgos de prima y reserva.
- Análisis Ejercicio N° 4.
- Ejemplo Práctico.

CBR Riesgos Técnicos

Definición

- Los riesgos técnicos se refieren fundamentalmente a las potenciales pérdidas que las aseguradoras pueden sufrir como consecuencia de insuficiencia de primas originada por errores en los modelos de tarificación o suscripción que pueden llevar a un exceso de siniestralidad o bien por la insuficiencia de las reservas técnicas.
- Se excluyen aquellos riesgos de naturaleza catastrófica.
- **Riesgos Prima:**
Es el riesgo de que la reserva de prima para el año en análisis, no sea suficiente para afrontar los siniestros que ocurran durante el período de cobertura más los gastos necesarios para la gestión del negocio. Lo anterior, por variaciones no esperadas de la frecuencia y la severidad de los siniestros en el tiempo, así como el momento de ocurrencia. El riesgo de prima también incluye la volatilidad de los gastos.
- **Riesgo de Reserva:**
Este riesgo está relacionado con la variabilidad no esperada de la reserva de siniestros pendientes hasta su completa liquidación.



CBR Riesgos Técnicos

Fórmula Estándar

- El CBR se deberá calcular de acuerdo a la siguiente expresión:

$$CBR_{Gen} = 2 * \sigma * V$$

Donde,

$$\rho(\sigma) = \frac{\exp(N_{0.97} \times \sqrt{\log(\sigma^2 + 1)})}{\sqrt{\sigma^2 + 1}} - 1$$

$\rho(\sigma)$ es aproximadamente igual a 2σ , si se considera una distribución log-normal con un nivel de confianza de 97%.

CBR Riesgos Técnicos

Líneas de Negocio (LdN) para Seguros Generales

#	LdN
G2	Vehículos (Motor, other classes)
G3	Marina, Aviación y Transporte (Marine, aviation, transport (MAT))
G4	Incendio y Daños a los Bienes (Fire and other property damage)
G5	Responsabilidad Civil (Third-party liability)
G6A	Fidelidad y Garantía (Suretyship)
G6B	Crédito (Credit)
G9	Otros seguros (Miscellaneous)
G10	Ingeniería (Miscellaneous)
G11	SOAP (Miscellaneous)
GV1A	Accidentes Personales (Miscellaneous)
GV1B	Salud (Income protection)

Líneas de Negocio (LdN) para Seguros de Vida

#	LdN
GV1A	Accidentes Personales (Miscellaneous)
GV1B	Salud (Income protection)

(*) No se consideran los ramos de Terremoto y Tsunami.

CBR Riesgos Técnicos

Perfeccionamientos

- **Estimación Reserva Siniestros OYNR**

Debido a los cambios de metodología para el cálculo de la Reserva de siniestros ocurridos y no reportados (OYNR) por la entrada en vigencia de la NCG N° 306 (Abril 2011) y con el objeto de evitar la introducción de una fuente que genere mayor variabilidad, se excluyó esta reserva de la información solicitada para la provisión de siniestros. Sin embargo, al analizar la información se detectó que el hecho de no incluir esta reserva, generaba un aumento en la volatilidad para el cálculo de los factores de prima y reserva, debido a que los siniestros de los últimos períodos no estaban lo suficientemente desarrollados. Para mitigar ese efecto, se realizó una estimación de la reserva de siniestros OYNR, utilizando los triángulos informados por las compañías para cada línea de negocio, mediante el cálculo de los factores de desarrollo en cada período de ocurrencia.

- **Efecto Recuperos**

Dado que la normativa vigente para el cálculo de la reserva de siniestros no permite considerar los recuperos, y que por otro lado éstos si son considerados en los pagos de siniestros, se detectó que este hecho genera una mayor volatilidad en los factores de reserva, afectando en forma artificial este factor. Para mitigar ese efecto, se consideró la evolución de la valoración completa del siniestro de un período a otro. Para solucionar este problema en forma definitiva, en futuros ejercicios se deberá solicitar de forma separada la información de recuperos y la información de los pagos de siniestros.

CBR Riesgos Técnicos

Perfeccionamientos

- **Factor Kappa**

Factor de ajuste de representatividad de los factores de requerimiento de capital, según el punto de vista de las primas o las compañías (Kappa).

$$\sigma_A = K \cdot \bar{\sigma}$$

$$\bar{\sigma} = \sigma \times \frac{\Gamma\left(\frac{1}{2} \cdot (n-k)\right)}{\Gamma\left(\frac{1}{2} \cdot (n-k+1)\right)} \cdot \sqrt{\frac{1}{2} \cdot n}$$

Donde,

$$K_i = \sqrt{\delta + (1-\delta) \cdot \bar{x} \cdot x_i^{-1}}$$

$$C_\rho(K) = \frac{\sum_i x_i^\rho \cdot 1(K \geq K_i)}{\sum_i x_i^\rho}$$

Donde $\rho=0$ representa a las compañías y $\rho=1$ a las primas.

CBR Riesgos Técnicos

Perfeccionamientos

Ejemplos Factor Kappa:

Compañía	Promedio Prima-Gastos	Ki	C(Ki)
AA	587.952	0,923	0,15
DD	562.785	0,943	0,29
XX	555.820	0,949	0,43
YY	507.999	0,993	0,55
CC	491.492	1,009	0,68
ZZ	487.910	1,013	0,80
NN	407.908	1,108	0,90
OP	402.494	1,115	1,00
Promedio	500.545		

Compañías 65%	Compañías 50%	Primas 90%	Primas 95%
1,010	0,993	1,108	1,111

Compañía	Promedio Prima-Gastos	Ki	C(Ki)
AA	1.072.034	0,567	0,35
DD	506.363	0,825	0,51
XX	390.417	0,939	0,63
YY	349.358	0,993	0,75
CC	289.885	1,090	0,84
ZZ	243.948	1,188	0,92
NN	132.115	1,615	0,96
OP	89.975	1,957	0,99
HG	27.116	3,565	1,00
Promedio	344.579		

Compañías 65%	Compañías 50%	Primas 90%	Primas 95%
1,174	1,042	1,164	1,492

CBR Riesgos Técnicos

Perfeccionamientos

- **Factor Kappa**

- Se consideró mejor criterio escoger el factor del 70% de representatividad de las compañías en vez de considerar los factores de calibración de Kappa con un representatividad de primas al 95% (criterio WP 4). Esto debido a que se ha observado que la mantención del criterio con un 95% de representatividad en primas, lleva a obtener factores Kappa más altos, mostrando una muy fuerte sensibilidad al hecho de agregar compañías muy pequeñas.
- Asimismo, el considerar el factor del 70% de representatividad de las compañías, da como resultado factores de calibración que se encuentran entre el 90% y 95% de representatividad de las primas para cada una de las líneas de negocio (incluso en algunos caso es superior al 95% por primas), con lo que, bajo este criterio, se asegura como cota inferior un 90% de representatividad de las primas y un 70% de representatividad de las compañías que fueron tomadas en cuenta para el cálculo de los factores de riesgo.

CBR Riesgos Técnicos

Factor de Ajuste de Reaseguro No Proporcional (NP) – Condiciones Actualizadas en WP5

- Los reaseguros no proporcionales de exceso de pérdida para una línea de negocio podrán ser considerados para efectos de aplicar el factor antes mencionado, si cumplen las siguientes condiciones:
 - a) Cuando el reaseguro contratado proporcione una completa indemnización por pérdidas que superen una retención específica con o sin límite.
 - b) Cuando el reaseguro contratado cubra todo siniestro asegurado por la cedente durante los siguientes 12 meses. **Adicionalmente, podrán ser considerados, aquellos reaseguros que cubran al seguro directo cuyo período de vigencia remanente a la fecha de cálculo de CBR sea inferior a un año, cuando:**
 - i. **Exista en las políticas y procedimientos de gestión de riesgo de reaseguro establecidas en la Norma de Carácter General N° 325, los lineamientos de seguimiento y renovación de dichos contratos.**
 - ii. **La frecuencia de renovación de contratos de reaseguro no sea superior a una vez por semestre.**

CBR Riesgos Técnicos

Factor de Ajuste de Reaseguro No Proporcional (NP) – Condiciones Actualizadas en WP5

- iii. La renovación del contrato de reaseguro no dependa de ningún hecho futuro ajeno al control de la compañía; cuando ésta dependa de cualquier hecho futuro que esté bajo el control de la compañía, deberán documentarse claramente las condiciones en los lineamientos de seguimiento y renovación referidos en el punto i.
 - iv. La renovación del contrato de reaseguro sea realista, lo que la compañía deberá demostrar en función de la historia de renovación que haya realizado anteriormente, y coherente con su plan de negocios y nivel de tolerancia al riesgo.
 - v. El riesgo de que el contrato de reaseguro no pueda renovarse debido a la ausencia de liquidez en el mercado reasegurador no sea significativo.
 - vi. El incremento probable en el costo de renovación del contrato de reaseguro durante los doce meses siguientes se adicione al requerimiento de capital.
- c) Cuando el reaseguro contratado permita un número suficiente de reinstalaciones, es decir, que dadas las características del riesgo cubierto (frecuencia de ocurrencia), permita cubrir un año de exposición, la compañía debe evaluar la suficiencia e informar sus criterios de evaluación.
- d) Cuando el reaseguro contratado se aplique a los siniestros brutos **o netos de cobertura por contratos de reaseguro proporcional**.

CBR Riesgos Técnicos

Proceso de depuración

- ❑ Solicitud inicial de información: Octubre de 2014 (oford N° 27930).
 - Datos históricos por ramo para CSG y CSV (ramos de salud y AP).
 - Información disponible entre los años 1999 y 2013.
 - Se eximen a las compañías que no tuviesen al menos 5 años de historia. → Se eximen 18 compañías (6 generales, 1 crédito y 11 vida).

- ❑ Para esta nueva estimación de factores se decidió continuar depurando la información proporcionada por las compañías en respuesta a los requerimientos de información establecidos en el OFORD N° 27930, del 21 de Octubre de 2014. Para esto, se solicitó a aquellas compañías que fueron excluidas como aportantes de datos en el último proceso debido a que no superaron a tiempo las inconsistencias detectadas en la etapa de depuración, ratificar la veracidad de las cifras entregadas y que en aquellos casos en que existieran errores en la data proporcionada reenviaran los datos corregidos.

CBR Riesgos Técnicos

Proceso de depuración

- ❑ Posteriormente, se aplicaron distintos validadores automáticos a la información recibida, los que buscan revisar la consistencia de los datos.
- ❑ De las revisiones para este nuevo cálculo de factores, se detectaron los siguientes problemas:
 1. Primas contables en vez de primas devengadas.
 2. 'Costos de adquisición', 'GANANZA' y 'Otros gastos' como valores contables en vez de devengados.
 3. Inconsistencia en la eliminación de siniestros catastróficos y excepcionales.
 4. Información negativa en los triángulos de reserva
 5. Matrices de incurridos que no cuadraban con la suma entre las matrices de pagos y matrices de reserva.
- ❑ Se solicitó a cada compañía con problemas la corrección de las inconsistencias y el reenvío de la información.

CBR Riesgos Técnicos

Proceso de depuración

- Finalmente, se decidió trabajar con las compañías que superaron las observaciones y que cumplieron con los plazos de reenvío.
- En resumen:

N° Compañías	Situación 1° envío WP4				Situación 2° envío WP4				N° Cías. Utilizadas WP4	% ⁽¹⁾ Participación Mercado
	Cías. Participantes	OK	No cumple	Info. inconsistente	Cías. Participantes	OK	No cumple	Info. inconsistente		
Crédito	5		1	4	4	2		2	2	93,2%
Generales	17		3	14	14	10		4	10	69,6%
Vida	22	1	7	14	14	7	2	5	7	63,3%
Total	44	1	11	32	32	19	2	11	19	

(1) Considerando Participación Total de Primas de Mercado

N° Compañías	Situación 1° envío WP5				Situación 2° envío WP5				N° Cías. Utilizadas WP5 ⁽⁴⁾	% ⁽⁵⁾ Participación Mercado
	Cías. Participantes ⁽²⁾⁽³⁾	OK	No cumple req.	Info. inconsistente	Cías. Participantes	OK	No cumple	Info. inconsistente		
Crédito	1		1					0	2	84,1%
Generales	4			4	4	2		2	12	89,4%
Vida	4	2		2	2			2	9	76,8%
Total	9	2	1	6	6	2	0	4	23	

(2) Para este nuevo ejercicio se solicitó información a compañías que no participaron en ejercicio N° 4 y que presentaron un % de participación en primas superior al 2%.

(3) Adicionalmente se solicitó información para algunas LdN excluidas en el ejercicio N° 4 para 8 compañías participantes en otras LdN en WP4. (Crédito:1, Generales:5 y Vida:2)

(4) Este número de compañías utilizadas corresponde a las 19 cías. utilizadas en ejercicio N° 4 más 4 compañías nuevas (Generales:2 y Vida:2)

(5) Considerando Participación Total de Primas de Mercado. Para Cías. de Crédito su nivel de participación varió pues en este ejercicio se incluyó su participación en la LdN G6A (Fidelidad y Garantía)



CBR Riesgos Técnicos

Factores propuestos para riesgos de prima y reserva

#	LdN	RIESGO DE PRIMA	RIESGO DE RESERVA
G2	Vehículos	8%*NP _{G2}	8%
G3	Marina, Aviación y Transporte (MAT)	21%*NP _{G3}	11%
G4	Incendio y Daños a los Bienes	16%*NP _{G4}	10%
G5	Responsabilidad Civil	19%*NP _{G5}	11%
G6A	Fidelidad y Garantía	13%*NP _{G6A}	19%
G6B	Crédito	24%*NP _{G6B}	19%
G9	Otros	26%*NP _{G9}	20%
G10	Ingeniería	17%*NP _{G10}	20%
G11	SOAP	16%*NP _{G11}	20%

#	LdN	RIESGO DE PRIMA	RIESGO DE RESERVA
GV1A	Accidentes Personales	14%*NP _{GV1A}	20%
GV1B	Salud	18%*NP _{GV1B}	14%

CBR Riesgos Técnicos

Factores propuestos para riesgos de prima y reserva

- Es importante señalar que en el caso de los factores de prima, para algunas líneas de negocios existen variaciones respecto de los factores estimados para el ejercicio N° 4.

#	LdN	σ Propuesto WP4	σ Propuesto WP5
G5	Responsabilidad Civil	23%	19%
G6A	Fidelidad y Garantía	16%	13%
G10	Ingeniería	15%	17%
G11	SOAP	13%	16%
GV1A	Accidentes Personales	15%	14%
GV1B	Salud	17%	18%

CBR Riesgos Técnicos

Análisis Ejercicio N° 4

1. Ausencia de desglose de información

- Se recibieron algunos ejercicios donde sólo se informó el monto de capital final asociado a seguros generales, AP y Salud.
- Para efectos de los cálculos es necesario contar con un desglose de la información, esto es, presentar para cada línea de negocio los volúmenes de prima y reserva, además de los factores NP.

Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	Factor NP
G2: Vehículos	18.291.253	16.800.000	0,9
G3: Marina, Aviación y transporte	1.588.328	935.000	1
G4: Incendio y daño a los bienes	10.746.714	6.835.000	0,8
G5: Responsabilidad Civil	1.385.415	2.230.700	0,7
G6A: Fidelidad y Garantía	5.100	5.253	1
G6B: Crédito	-	-	1
G9: Otros seguros	3.480.842	2.010.000	1
G10: Ingeniería	1.836.049	2.820.000	0,8
G11: SOAP	1.311.463	1.000.000	1
GV1A: Accidentes Personales	2.185.772	1.000.000	1
GV1B: Salud	2.000.000	1.000.000	1

CBR Riesgos Técnicos

Análisis Ejercicio N° 4

2. Errores en estimación del factor σ global para CBR_1 y/o CBR_2 .

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{V^2} * \sum_{i,j} corrLdN_{i,j} * \sigma_i * \sigma_j * V_i * V_j}$$

Para efectos de simplificación, se puede estimar el factor σ , a través de la siguiente forma de cálculo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{V^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

CBR Riesgos Técnicos

Análisis Ejercicio N° 4

2. Errores en estimación del factor σ global para CBR₁ y/o CBR₂ (cont.)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{V^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

Donde,

V : Medida de volumen (vector) por ambos riesgos (prima y reserva) que considera todas las líneas de negocio. Corresponde a la suma de las unidades de volumen para cada línea de negocio.

$[V_i]^T$: Corresponde a la matriz transpuesta del vector volumen V .

$[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$: Corresponde a la matriz de los múltiplos entre el índice de correlación entre las líneas de negocios i y j , y los factores de riesgo asociados a las líneas de negocio i y j (σ_i y σ_j).

$[V_i]$: Corresponde a la matriz del vector volumen V .

CBR Riesgos Técnicos

Análisis Ejercicio N° 4

3. Diferencias en Volúmenes de prima considerados.
 - Líneas de negocio (LdN) con proyección sobre prima retenida.
 - Líneas de negocio (LdN) sin proyección de volumen de prima.
 - Líneas de negocio (LdN) con incrementos o disminuciones significativas en la proyección del volumen de prima.

4. Diferencias en Volumen de reserva considerado.
 - Líneas de negocio (LdN) con volúmenes de reserva que difieren de lo establecido en WP.

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Distribución Línea de Negocio (LdN)

- ✓ Compañía con la siguiente distribución por línea de negocio (LdN):

2.1 Riesgos Generales			
Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	Factor NP
G2: Vehículos	18.291.253	16.800.000	0,9
G3: Marina, Aviación y transporte	1.588.328	935.000	1
G4: Incendio y daño a los bienes	10.746.714	6.835.000	0,8
G5: Responsabilidad Civil	1.385.415	2.230.700	0,7
G6A: Fidelidad y Garantía	5.100	5.253	1
G6B: Crédito	-	-	1
G9: Otros seguros	3.480.842	2.010.000	1
G10: Ingeniería	1.836.049	2.820.000	0,8
G11: SOAP	1.311.463	1.000.000	1
GV1A: Accidentes Personales	2.185.772	1.000.000	1
GV1B: Salud	2.000.000	1.000.000	1

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

✓ Vector de volumen [V]:

$$V_{LdN} = V_{pLdN} + V_{rLdN}$$

Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	V_{LdN}
G2: Vehículos	18.291.253	16.800.000	35.091.253
G3: Marina, Aviación y transporte	1.588.328	935.000	2.523.328
G4: Incendio y daño a los bienes	10.746.714	6.835.000	17.581.714
G5: Responsabilidad Civil	1.385.415	2.230.700	3.616.115
G6A: Fidelidad y Garantía	5.100	5.253	10.353
G6B: Crédito	-	-	-
G9: Otros seguros	3.480.842	2.010.000	5.490.842
G10: Ingeniería	1.836.049	2.820.000	4.656.049
G11: SOAP	1.311.463	1.000.000	2.311.463

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- ✓ Cálculo de factor Riesgos técnicos por LdN:

$$\sigma_{LdN} = \frac{\sqrt{(\sigma_{(p,LdN)} * V_{(p,LdN)})^2 + 2 * 0,5 * \sigma_{(p,LdN)} * \sigma_{(r,LdN)} * V_{(p,LdN)} * V_{(r,LdN)} + (\sigma_{(r,LdN)} * V_{(r,LdN)})^2}}{V_{(p,LdN)} + V_{(r,LdN)}}$$

- Por ejemplo, para Vehículos se tiene:

$$\sigma_{(p,G2)} * V_{(p,G2)} = (\sigma_{(p,G2)} * NP_{G2}) * V_{(p,G2)} = (8\% * 0,9) * 18.291.253 = \boxed{1.316.970}$$

$$2 * 0,5 * \sigma_{(p,G2)} * \sigma_{(r,G2)} * V_{(p,G2)} * V_{(r,G2)} = 1 * (8\% * 0,9) * 8\% * 18.291.253 * 16.800.000 = \boxed{1.770.007.987.304}$$

$$\sigma_{(r,G2)} * V_{(r,G2)} = 8\% * 16.800.000 = \boxed{1.344.000}$$

$$V_{(r,G2)} + V_{(p,G2)} = 18.291.253 + 16.800.000 = \boxed{35.091.253}$$

$$\sigma_{G2} = \frac{\sqrt{(1.316.970)^2 + 1.770.007.987.304 + (1.344.000)^2}}{35.091.253} = \boxed{0,0657}$$

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

✓ Cálculo de factor Riesgos técnicos por LdN:

$$\sigma_{LdN} = \frac{\sqrt{(\sigma_{(p,LdN)} * V_{(p,LdN)})^2 + 2 * 0,5 * \sigma_{(p,LdN)} * \sigma_{(r,LdN)} * V_{(p,LdN)} * V_{(r,LdN)} + (\sigma_{(r,LdN)} * V_{(r,LdN)})^2}}{V_{(p,LdN)} + V_{(r,LdN)}}$$

Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	Factor NP	σ_{LdN}
G2: Vehículos	18.291.253	16.800.000	0,9	0,0657
G3: Marina, Aviación y transporte	1.588.328	935.000	1	0,1566
G4: Incendio y daño a los bienes	10.746.714	6.835.000	0,8	0,1033
G5: Responsabilidad Civil	1.385.415	2.230.700	0,7	0,1032
G6A: Fidelidad y Garantía	5.100	5.253	1	0,1399
G6B: Crédito	-	-	1	0,0000
G9: Otros seguros	3.480.842	2.010.000	1	0,2112
G10: Ingeniería	1.836.049	2.820.000	0,8	0,1551
G11: SOAP	1.311.463	1.000.000	1	0,1536

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- ✓ La estimación de σ_1 para riesgos generales, se presenta como:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{V_1^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

- Donde $[V_i]^T$ (Transpuesta de Vector volumen):

G2	G3	G4	G5	G6A	G6B	G9	G10	G11
35.091.253	2.523.328	17.581.714	3.616.115	10.353	-	5.490.842	4.656.049	2.311.463

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- La matriz $[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$ correspondiente al múltiplo resultante entre el índice de correlación entre las líneas de negocios i y j , y los factores de riesgo asociados a las líneas de negocio i y j (σ_i y σ_j).

Donde ρ_{ij} , corresponde al índice de correlación utilizado en Solvencia II y que está dado por:

ρ	G2	G3	G4	G6A	G6B	G9	G10	G11
G2: Vehículos	1	0,25	0,25	0,25		0,5	0,25	0,25
G3: Marina, Aviación y Transporte	0,25	1	0,25	0,25		0,5	0,25	0,25
G4: Incendio y Daños a los Bienes	0,25	0,25	1	0,25		0,5	0,25	0,25
G5: Responsabilidad Civil	0,25	0,25	0,25	0,5		0,5	0,25	0,25
G6A: Fidelidad y Garantía	0,25	0,25	0,25	1	1	0,5	0,25	0,25
G6B: Crédito				1	1			
G9: Otros	0,5	0,5	0,5	0,5		1	0,25	0,25
G10: Ingeniería	0,25	0,25	0,25	0,25		0,25	1	0,25
G11: SOAP	0,25	0,25	0,25	0,25		0,25	0,25	1

Nota: Para el caso de Seguros de Crédito, se deberá considerar un índice de correlación igual a 1 entre esta LdN y la LdN de fidelidad y garantía.

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- Por ejemplo, en el caso de las líneas de negocio G2 y G3, la componente está dada por:

$$[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] = 0,0657 * 0,1566 * 0,25 = \boxed{0,00257099}$$

- Finalmente la matriz $[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$, se presenta como:

ρ	G2	G3	G4	G5	G6A	G6B	G9	G10	G11
G2: Vehículos	0,00431279	0,00257099	0,00169625	0,00169500	0,00229666	-	0,00693406	0,00254588	0,00252123
G3: Marina, Aviación y Transporte	0,00257099	0,02452237	0,00404474	0,00404177	0,00547645	-	0,01653445	0,00607071	0,00601194
G4: Incendio y Daños a los Bienes	0,00169625	0,00404474	0,01067429	0,00266661	0,00361316	-	0,01090882	0,00400523	0,00396646
G5: Responsabilidad Civil	0,00169500	0,00404177	0,00266661	0,01065860	0,00722101	-	0,01090080	0,00400228	0,00396354
G6A: Fidelidad y Garantía	0,00229666	0,00547645	0,00361316	0,00722101	0,01956842	-	0,01477019	0,00542295	0,00537046
G6B: Crédito	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G9: Otros	0,00693406	0,01653445	0,01090882	0,01090080	0,01477019	-	0,04459403	0,00818646	0,00810722
G10: Ingeniería	0,00254588	0,00607071	0,00400523	0,00400228	0,00542295	-	0,00818646	0,02404561	0,00595321
G11: SOAP	0,00252123	0,00601194	0,00396646	0,00396354	0,00537046	-	0,00810722	0,00595321	0,02358234

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- Luego $[V_i]$ corresponden al Vector volumen:

G2	35.091.253
G3	2.523.328
G4	17.581.714
G5	3.616.115
G6A	10.353
G6B	-
G9	5.490.842
G10	4.656.049
G11	2.311.463

- Entonces $[V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$ es igual a:

G2	G3	G4	G5	G6A	G6B	G9	G10	G11
249.560	370.833	354.797	242.830	303.017	-	818.129	360.273	314.512

- Luego $[V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]$ es igual a:

23.708.938.923.204

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR_1 Seguros generales

- ✓ De manera adicional, es necesario realizar el cálculo de V_1 , el que se presenta como:

$$V_1 = \sum V_{LdN} = 71.281.117$$

- ✓ Por tanto, la estimación de σ_1 para riesgos generales, es:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{V_1^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{(71.281.117)^2} * 23.708.938.923.204}$$

$$\sigma_1 = 0,0683$$

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Calculo CBR₂ AP y Salud

- Vector de volumen [V]:

$$V_{LdN} = V_{pLdN} + V_{rLdN}$$

Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	V _{LdN}
GV1A: Accidentes Personales	2.185.772	1.000.000	3.185.772
GV1B: Salud	2.000.000	1.000.000	3.000.000

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR₂ Accidentes Personales (AP) y Salud

✓ Cálculo de factor Riesgos técnicos por LdN:

$$\sigma_{LdN} = \frac{\sqrt{(\sigma_{(p,LdN)} * V_{(p,LdN)})^2 + 2 * 0,5 * \sigma_{(p,LdN)} * \sigma_{(r,LdN)} * V_{(p,LdN)} * V_{(r,LdN)} + (\sigma_{(r,LdN)} * V_{(r,LdN)})^2}}{V_{(p,LdN)} + V_{(r,LdN)}}$$

• Por ejemplo, para Accidentes Personales se tiene:

$$\sigma_{(p,GV1A)} * V_{(p,GV1A)} = (\sigma_{(p,GV1A)} * NP_{GV1A}) * V_{(p,GV1A)} = (14\% * 1) * 2.185.772 = \boxed{306.008}$$

$$2 * 0,5 * \sigma_{(p,GV1A)} * \sigma_{(r,GV1A)} * V_{(p,GV1A)} * V_{(r,GV1A)} = 1 * (14\% * 1) * 20\% * 2.185.772 * 1.000.000 = \boxed{61.201.616.000}$$

$$\sigma_{(r,GV1A)} * V_{(r,GV1A)} = 20\% * 1.000.000 = \boxed{200.000}$$

$$V_{(p,GV1A)} + V_{(r,GV1A)} = 2.185.772 + 1.000.000 = \boxed{3.185.772}$$

$$\sigma_{GV1A} = \frac{\sqrt{(306.008)^2 + 61.201.625.378 + (200.000)^2}}{3.185.772} = \boxed{0,1386}$$

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Calculo CBR₂ Accidentes Personales (AP) y Salud

- ✓ Cálculo de factor Riesgos técnicos por LdN:

$$\sigma_{LdN} = \frac{\sqrt{(\sigma_{(p,LdN)} * V_{(p,LdN)})^2 + 2 * 0,5 * \sigma_{(p,LdN)} * \sigma_{(r,LdN)} * V_{(p,LdN)} * V_{(r,LdN)} + (\sigma_{(r,LdN)} * V_{(r,LdN)})^2}}{V_{(p,LdN)} + V_{(r,LdN)}}$$

Línea de Negocio (LdN)	Volumen de Prima	Volumen de Reserva	Factor NP	σ_{LdN}
GV1A: Accidentes Personales	2.185.772	1.000.000	1,0000	0,1386
GV1B: Salud	2.000.000	1.000.000	1	0,1489

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Calculo CBR_2 Accidentes Personales (AP) y Salud

- ✓ La estimación de σ_2 para riesgos de AP y Salud, se presenta como:

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{V_2^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

- Donde $[V_i]^T$ (Transpuesta de Vector volumen):

GV1A	GV1B
3.185.772	3.000.000

- La matriz $[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$, correspondiente al múltiplo resultante entre el índice de correlación entre las líneas de negocio i y j, y los factores de riesgo asociados a las líneas de negocio i y j (σ_i y σ_j).

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Calculo CBR_2 Accidentes Personales (AP) y Salud

Donde ρ_{ij} corresponde al índice de correlación utilizado en Solvencia II y que está dado por:

ρ	GV1A	GV1B
GV1A: Accidentes Personales	1	0,25
GV1B: Salud	0,25	1

- Por ejemplo, en el caso de las líneas de negocio GV1A y GV1B, la componente está dada por:

$$[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] = 0,1386 * 0,1489 * 0,25 = \boxed{0,00515853}$$

- Finalmente la matriz $[\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$, se presenta como:

ρ	GV1A	GV1B
GV1A: Accidentes Personales	0,01919793	0,00515853
GV1B: Salud	0,00515853	0,02217778

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Calculo CBR_2 Accidentes Personales (AP) y Salud

- Luego $[V_i]$ corresponden al Vector volumen:

GV1A	3.185.772
GV1B	3.000.000

- Entonces $[V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}]$ es igual a:

GV1A	GV1B
76.636	82.967

- Luego $[V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]$ es igual a:

493.046.028.485

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Cálculo CBR₂ Accidentes Personales (AP) y Salud

- ✓ De manera adicional, es necesario realizar el cálculo de V_2 , el que se presenta como:

$$V_2 = \sum V_{LdN} = 6.185.772$$

- ✓ Por tanto, la estimación de σ_2 para AP y salud, es:

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{V_2^2} * [V_i]^T * [\sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}] * [V_i]}$$

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{1}{(6.185.772)^2} * 493.046.028.485}$$

$$\sigma_2 = 0,1135$$

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Agregación de las LdN de Seguros Generales y AP y Salud

- ✓ Agregación de seguros generales y AP y Salud:

$$CBR = \sqrt{CBR_1^2 + CBR_2^2}$$

Donde,

CBR_1 = Capital basado en riesgo combinado de las líneas de negocio G2, G3, G4, G5, G6A, G6B, G9, G10, G11.

CBR_2 = Capital basado en riesgo combinado de las líneas de negocio GV1A y GV1B.

CBR Riesgos Técnicos

Ejemplo Práctico: Agregación de las LdN de Seguros Generales y AP y Salud

- Considerando lo anterior, el cálculo de CBR para Seguros Generales y AP y Salud, es el siguiente:

$$CBR_1 = 2 * \sigma_1 * V_1 = 2 * 0,0683 * 71.281.117 = 9.738.365$$

$$CBR_2 = 2 * \sigma_2 * V_2 = 2 * 0,1135 * 6.185.772 = 1.404.345$$

- ✓ Agregación de seguros generales y AP y Salud:

$$CBR = \sqrt{CBR_1^2 + CBR_2^2} = \sqrt{(9.738.365)^2 + (1.404.345)^2} = 9.839.103$$

CBR RIESGOS TÉCNICOS

RIESGOS GENERALES

Superintendencia de Valores y Seguros

Mayo de 2017



SUPERINTENDENCIA
VALORES Y SEGUROS