

MODELO DE PROYECCIÓN DE SEGUROS APLICADO AL RAMO DE DECESOS *

Dr. Sergio Real Campos.¹

Resumen

Este artículo propone un modelo de proyección de flujos probables de primas y siniestros sobre un asegurado tipo de decesos para demostrar que la provisión de la cartera antigua del mencionado ramo se manifiesta insuficiente para salvaguardar los intereses de los asegurados, si sólo se provisiona el 7,5% de las primas tal y como dicta el Reglamento de Ordenación del Seguro Privado de 1998 (en adelante ROSSP) en su disposición transitoria tercera.

Palabras Clave.

Decesos, modelo de proyección, provisión de decesos.

Abstract.

This article proposes a model for projecting likely flows of premiums and claims on an insured rate of deaths to show that the reserve of the old portfolio that class appears insufficient to safeguard the interests of policyholders, if only provisioned on 7, 5% of premiums as dictated by the Regulations on Administration of Private Insurance, 1998 (hereinafter ROSSP) in its third transitional disposition.

Keywords.

Deceases, model of projection, reserve of deceases.

* Quiero agradecer al Dr. D. Luis Latorre Llorens su colaboración, correcciones y enseñanzas para poder elaborar este artículo.

¹ Director del área de Información analítica de gestión de Mapfre Familiar. Doctor en Ciencias del Seguro por la Universidad Pontificia de Salamanca y por la Facultad de Ciencias del Seguro de la Fundación Mapfre Estudios. Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales. Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras. Mail: srealca@mapfre.com.

1. INTRODUCCIÓN.

Uno de los aspectos que intenta transmitir este artículo es que los profesionales del sector seguros y del Estado nos vemos obligados a completar algunas lagunas existentes en la legislación actual del seguro privado. A pesar de todo lo que se ha avanzado en la última década del siglo XX, se tiene que seguir progresando hacia una regulación más técnica que la que hasta el momento presente hay en el seguro de enterramiento. El avance que ha supuesto el **ROSSP de 1998**, es incuestionable, pero hay que evolucionarlo porque se ha logrado el **objetivo de tecnificar el seguro de decesos**, pero no en la justa medida que la protección del asegurado exige respecto a la solvencia necesaria que requiere este ramo en nuestro mercado de seguros contemporáneo. Los criterios de Solvencia II y NIIF nos están haciendo catalogar y cuantificar los riesgos, como nunca se había hecho, pero lamentablemente el tiempo nos devora la capacidad de reacción para adecuar este ramo a las futuras exigencias de solvencia que van a llegar. Este seguro por ser peculiar de nuestro país hace que tengamos mucho que decir y mucho que trabajar en el ámbito nacional y europeo para que se nos escuche y entienda. La armonización de este ramo empieza en nuestra casa.

En este artículo se presenta **la proyección de flujos probables de primas y siniestros sobre un asegurado tipo** de decesos considerando la acumulación financiera de los excesos de prima sobre siniestros de los primeros años que permite el equilibrio actuarial de la operación. Posteriormente se aplica al modelo planteado la disposición transitoria tercera referente a la constitución o dotación de la provisión del 7,5% de las primas, para mostrar la insuficiencia de la medida regulada. Ante tal insuficiencia de provisión se vuelve a lanzar el modelo con el recálculo de la provisión necesaria que conjugue desequilibrios y con la propuesta de la necesaria disminución de recargos de gestión, que permita disponer de mayor prima pura que soporte durante más años los siniestros y así permita acumular más provisión antes de proceder a realizar consumos de la misma. El siguiente paso es introducir al modelo la **probabilidad de caída de cartera**, haciendo algunos escenarios de sensibilidad de resultados ante un intervalo de la misma que vaya del 0% al 3%.

Este artículo **cuestiona la solvencia del seguro de decesos futura con el tratamiento actual**. Dicho así en frío parece un artículo alarmante, pero nada más lejos de la realidad. Este ramo de seguro tendrá que cumplir con una serie de exigencias legales novedosas, como **Solvencia II** y que son un auténtico impacto para el mundo asegurador. Los requisitos legales no se dictan con la finalidad de crear obstáculos, sino de perfeccionar los medios

técnicos actuariales que se tienen al alcance hoy en día, poniendo los mismos al servicio de la propia institución aseguradora, del **sector de decesos** y de los profesionales que se dedican a la gestión del mismo.

2. PROYECCIÓN DE FLUJOS PROBABLES DE PRIMAS Y SINIESTROS SOBRE UN ASEGURADO TIPO.

Primeramente se va a tratar la **modelización de la proyección de los flujos futuros probables de primas y siniestros** de un asegurado tipo² que permita una fácil comprensión del modelo a tratar. Este modelo sobre un asegurado tipo se puede hacer extensible a una cartera de asegurados de decesos.

Se pretende mostrar la **distribución temporal de la siniestralidad y su periodificación en la cuenta de resultados** sin llegar a considerar gastos de adquisición, administración ni otros recargos, que se incorporarán en sucesivos apartados.

Dadas las siguientes características de la póliza de decesos y sus bases técnicas se determina la siguiente evolución esperada probable de las primas y siniestros hasta la extinción de la póliza.

Formulación considerada:

Se denomina “*coste probable o coste esperado*” a la prima de un seguro temporal renovable, la denominada **prima natural**:

$$P_t = C_t \cdot v^{1/2} \cdot q_{x+t}$$

La **siniestralidad o gasto técnico** se formula para cada periodo “t” de la siguiente forma:

$$S_t = P_t \cdot p_x$$

² Véase Otero González, Luis; Fernández López, Sara; Rodríguez Sandías, Alfonso (2003).

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

Donde ${}_t p_x$ es la probabilidad de sobrevivir a la edad $x+t$, en $t=0$, ${}_0 p_x=1$, para el resto de t :

$${}_t p_x = (1 - q_{x+t-1}) \cdot {}_{t-1} p_x$$

La prima de ingreso probable o el ingreso técnico es: (P_{nx} es la **prima nivelada**).

$$Pi_{prob_t} = I_t = P_{nx} \cdot {}_t p_x$$

La **acumulación financiera** se considera la diferencia entre el ingreso técnico y el gasto técnico, capitalizada financieramente en cada “ t ”; se aplica la siguiente formulación:

$$\begin{aligned} Sdo_t &= I_t - S_t \\ Af_t &= Af_{t-1} \cdot (1+i) + Sdo_t \end{aligned}$$

Como se observa, primero se calcula el **saldo técnico** resultado de la diferencia entre el ingreso técnico y la siniestralidad (probable) en cada “ t ”.

La **acumulación financiera** en el periodo “ t ” se compone del saldo o resultado técnico de “ $t-1$ ” capitalizado una anualidad más el saldo técnico del periodo “ t ”.

Así para calcular el **valor actual de la acumulación financiera** en el momento cero, se aplicará la siguiente fórmula:

$$VAf_0 = \sum_{t=0}^w Sdo_t \cdot (1+i)^{-t}$$

El siguiente ejemplo es de una póliza con las siguientes características:

- Edad del asegurado en el efecto de la póliza: 50 años.
- Sexo : varón.
- Suma asegurada: 1.000 euros constantes.
- Primas constantes (se ha calculado la prima pura).

- Tabla de mortalidad GKM95.
- Tipo de interés técnico: 3,5%.

Siguiendo la formulación considerada anteriormente se reflejan los cálculos para la edad de 51 años:

Prima natural:

$$P_1 = C_1 \cdot v^{\frac{1}{2}} \cdot q_{51} = 1.000 \cdot (1,035)^{-0,5} \cdot 0,004761 = 4,679$$

Siniestralidad o gasto técnico:

$$S_1 = P_1 \cdot p_{50} = 4,679 \cdot 0,9957 = 4,659$$

Prima de ingreso probable o el ingreso técnico:

$$Pi_{prob_1} = I_1 = P_{nx} \cdot p_{50} = 23,33 \cdot 0,9957 = 23,23$$

Acumulación financiera:

$$Sdo_1 = I_1 - S_1 = 23,23 - 4,659 = 18,57$$
$$Af_1 = Af_0 \cdot (1+i) + Sdo_1 = 19,09 \cdot (1,035) + 18,57 = 38,33$$

Los **datos más relevantes** de la proyección efectuada son:

1. Los pagos por siniestros no presentan un perfil homogéneo y constante durante la vigencia de la póliza. En términos probables, la siniestralidad del primer año se sitúa en 4,235 euros y va creciendo año tras año, hasta alcanzar 37,431 euros a la edad de 80 años, momento a partir del cual vuelve a descender paulatinamente hasta la terminación.
2. Los ingresos probables por primas, por un lado van decreciendo en la medida que determina la probabilidad de supervivencia del asegurado (si éste fallece, ya no satisface más primas). El resultado de ese efecto es que los ingresos probables por primas parten de 23,33 euros, y van decreciendo, hasta que a la edad de 68 años, los ingresos esperados son sistemáticamente inferiores a los pagos a satisfacer.

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

La única forma de conseguir el **equilibrio actuarial de la operación**, es acumular en un fondo los excesos de ingresos, de los primeros años, frente a los pagos por siniestros. **Dichos excesos no son beneficio sino que técnicamente equivalen a la siniestralidad futura de la cartera.** La acumulación financiera de dichos excedentes es la que permite enjugar los desequilibrios que se presentan a partir de los 68 años de edad. Al final de la operación el saldo de la provisión constituida es nulo.

Este efecto descrito y analizado para un solo asegurado se produce en el conjunto de pólizas de una cartera tomadas una a una, independientemente de la edad de contratación. Es importante destacar que **la acumulación financiera no se constituye para hacer frente a desviaciones aleatorias de siniestralidad de carácter esporádico. Los ejercicios en que se produce que los siniestros esperados son superiores a las primas esperadas obedecen a fenómenos probables determinados en valores medios.** En el desarrollo o evolución de la operación se alcanza un punto en que los siniestros serán sistemáticamente mayores que los ingresos por primas. A esta situación sólo se puede hacer frente si los primeros años, en que los ingresos superan a los pagos, se han constituido las correspondientes provisiones técnicas o matemáticas con la parte de las primas de reserva correspondiente.

Se adjuntan los cálculos realizados, donde en las cabeceras se muestran títulos descriptivos.

| Edad | qx | qx*v^(1/2) | Capital | Prima Natural | tPx | Siniestralidad gasto técnico | Prima nivelada | Pr. Prob. Ejercicio Ing tecnico | Ing. Tec. - S | Acumulación financiera final año | V. Actual Ing. Tec. - S |
|------|----------|------------|---------|---------------|-------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|--|----------------------------|
| 50 | 0,004309 | 0,004235 | 1.000 | 4,235 | 1,000 | 4,235 | 23,33 | 23,33 | 19,09 | 19,09 | - 19,09 |
| 51 | 0,004761 | 0,004679 | 1.000 | 4,679 | 0,996 | 4,659 | 23,33 | 23,23 | 18,57 | 38,33 | - 17,94 |
| 52 | 0,005266 | 0,005176 | 1.000 | 5,176 | 0,991 | 5,129 | 23,33 | 23,12 | 17,99 | 57,66 | - 16,79 |
| 53 | 0,005827 | 0,005728 | 1.000 | 5,728 | 0,986 | 5,646 | 23,33 | 23,00 | 17,35 | 77,03 | - 15,65 |
| 54 | 0,006447 | 0,006337 | 1.000 | 6,337 | 0,980 | 6,211 | 23,33 | 22,86 | 16,65 | 96,38 | - 14,51 |
| 55 | 0,007129 | 0,007008 | 1.000 | 7,008 | 0,974 | 6,823 | 23,33 | 22,71 | 15,89 | 115,64 | - 13,38 |
| 56 | 0,007876 | 0,007741 | 1.000 | 7,741 | 0,967 | 7,484 | 23,33 | 22,55 | 15,07 | 134,76 | - 12,26 |
| 57 | 0,008688 | 0,008540 | 1.000 | 8,540 | 0,959 | 8,191 | 23,33 | 22,37 | 14,18 | 153,66 | - 11,15 |
| 58 | 0,009570 | 0,009407 | 1.000 | 9,407 | 0,951 | 8,944 | 23,33 | 22,18 | 13,24 | 172,27 | - 10,05 |
| 59 | 0,010524 | 0,010345 | 1.000 | 10,345 | 0,942 | 9,741 | 23,33 | 21,97 | 12,23 | 190,53 | - 8,97 |
| 60 | 0,011552 | 0,011355 | 1.000 | 11,355 | 0,932 | 10,580 | 23,33 | 21,74 | 11,16 | 208,35 | - 7,91 |
| 61 | 0,012657 | 0,012441 | 1.000 | 12,441 | 0,921 | 11,459 | 23,33 | 21,49 | 10,03 | 225,67 | - 6,87 |
| 62 | 0,013842 | 0,013606 | 1.000 | 13,606 | 0,909 | 12,372 | 23,33 | 21,21 | 8,84 | 242,41 | - 5,85 |
| 63 | 0,015108 | 0,014851 | 1.000 | 14,851 | 0,897 | 13,318 | 23,33 | 20,92 | 7,60 | 258,50 | - 4,86 |
| 64 | 0,016460 | 0,016179 | 1.000 | 16,179 | 0,883 | 14,290 | 23,33 | 20,60 | 6,31 | 273,66 | - 3,90 |
| 65 | 0,018071 | 0,017762 | 1.000 | 17,762 | 0,869 | 15,430 | 23,33 | 20,26 | 4,84 | 288,28 | - 2,89 |
| 66 | 0,020031 | 0,019690 | 1.000 | 19,690 | 0,853 | 16,795 | 23,33 | 19,90 | 3,10 | 301,47 | - 1,79 |
| 67 | 0,022342 | 0,021961 | 1.000 | 21,961 | 0,836 | 18,357 | 23,33 | 19,50 | 1,14 | 313,17 | - 0,64 |
| 68 | 0,025002 | 0,024575 | 1.000 | 24,575 | 0,817 | 20,084 | 23,33 | 19,06 | - 1,02 | 323,11 | 0,55 |
| 69 | 0,028012 | 0,027534 | 1.000 | 27,534 | 0,797 | 21,939 | 23,33 | 18,59 | - 3,35 | 331,07 | 1,74 |
| 70 | 0,031371 | 0,030836 | 1.000 | 30,836 | 0,774 | 23,882 | 23,33 | 18,07 | - 5,81 | 336,84 | 2,92 |
| 71 | 0,035081 | 0,034483 | 1.000 | 34,483 | 0,750 | 25,868 | 23,33 | 17,50 | - 8,37 | 340,26 | 4,06 |
| 72 | 0,039140 | 0,038473 | 1.000 | 38,473 | 0,724 | 27,849 | 23,33 | 16,89 | - 10,96 | 341,21 | 5,14 |
| 73 | 0,043549 | 0,042806 | 1.000 | 42,806 | 0,696 | 29,773 | 23,33 | 16,23 | - 13,55 | 339,60 | 6,14 |
| 74 | 0,048308 | 0,047484 | 1.000 | 47,484 | 0,665 | 31,588 | 23,33 | 15,52 | - 16,07 | 335,42 | 7,04 |
| 75 | 0,053416 | 0,052505 | 1.000 | 52,505 | 0,633 | 33,241 | 23,33 | 14,77 | - 18,47 | 328,69 | 7,82 |
| 76 | 0,058875 | 0,057870 | 1.000 | 57,870 | 0,599 | 34,681 | 23,33 | 13,98 | - 20,70 | 319,49 | 8,46 |
| 77 | 0,064683 | 0,063580 | 1.000 | 63,580 | 0,564 | 35,859 | 23,33 | 13,16 | - 22,70 | 307,97 | 8,97 |
| 78 | 0,070840 | 0,069632 | 1.000 | 69,632 | 0,528 | 36,732 | 23,33 | 12,31 | - 24,43 | 294,33 | 9,32 |
| 79 | 0,077348 | 0,076029 | 1.000 | 76,029 | 0,490 | 37,265 | 23,33 | 11,43 | - 25,83 | 278,80 | 9,53 |
| 80 | 0,084205 | 0,082769 | 1.000 | 82,769 | 0,452 | 37,431 | 23,33 | 10,55 | - 26,88 | 261,67 | 9,68 |
| 81 | 0,091412 | 0,089853 | 1.000 | 89,853 | 0,414 | 37,213 | 23,33 | 9,66 | - 27,55 | 243,28 | 9,48 |
| 82 | 0,098969 | 0,097282 | 1.000 | 97,282 | 0,376 | 36,607 | 23,33 | 8,78 | - 27,83 | 223,97 | 9,26 |
| 83 | 0,106876 | 0,105053 | 1.000 | 105,053 | 0,339 | 35,619 | 23,33 | 7,91 | - 27,71 | 204,10 | 8,90 |
| 84 | 0,115132 | 0,113169 | 1.000 | 113,169 | 0,303 | 34,270 | 23,33 | 7,06 | - 27,21 | 184,03 | 8,45 |
| 85 | 0,123739 | 0,121628 | 1.000 | 121,628 | 0,268 | 32,591 | 23,33 | 6,25 | - 26,34 | 164,14 | 7,90 |
| 86 | 0,132695 | 0,130432 | 1.000 | 130,432 | 0,235 | 30,625 | 23,33 | 5,48 | - 25,15 | 144,73 | 7,29 |
| 87 | 0,142000 | 0,139579 | 1.000 | 139,579 | 0,204 | 28,424 | 23,33 | 4,75 | - 23,67 | 126,12 | 6,63 |
| 88 | 0,151656 | 0,149069 | 1.000 | 149,069 | 0,175 | 26,046 | 23,33 | 4,08 | - 21,97 | 108,57 | 5,94 |
| 89 | 0,161661 | 0,158904 | 1.000 | 158,904 | 0,148 | 23,554 | 23,33 | 3,46 | - 20,10 | 92,27 | 5,25 |
| 90 | 0,172016 | 0,169083 | 1.000 | 169,083 | 0,124 | 21,011 | 23,33 | 2,90 | - 18,11 | 77,39 | 4,57 |
| 91 | 0,182721 | 0,179605 | 1.000 | 179,605 | 0,103 | 18,479 | 23,33 | 2,40 | - 16,08 | 64,02 | 3,92 |
| 92 | 0,193775 | 0,190471 | 1.000 | 190,471 | 0,084 | 16,016 | 23,33 | 1,96 | - 14,05 | 52,21 | 3,31 |
| 93 | 0,205180 | 0,201681 | 1.000 | 201,681 | 0,068 | 13,673 | 23,33 | 1,58 | - 12,09 | 41,94 | 2,75 |
| 94 | 0,216934 | 0,213234 | 1.000 | 213,234 | 0,054 | 11,490 | 23,33 | 1,26 | - 10,23 | 33,18 | 2,25 |
| 95 | 0,229038 | 0,225132 | 1.000 | 225,132 | 0,042 | 9,499 | 23,33 | 0,98 | - 8,52 | 25,82 | 1,81 |
| 96 | 0,241491 | 0,237373 | 1.000 | 237,373 | 0,033 | 7,722 | 23,33 | 0,76 | - 6,96 | 19,76 | 1,43 |
| 97 | 0,254295 | 0,249958 | 1.000 | 249,958 | 0,025 | 6,168 | 23,33 | 0,58 | - 5,59 | 14,86 | 1,11 |
| 98 | 0,267448 | 0,262887 | 1.000 | 262,887 | 0,018 | 4,837 | 23,33 | 0,43 | - 4,41 | 10,98 | 0,85 |
| 99 | 0,280951 | 0,276159 | 1.000 | 276,159 | 0,013 | 3,722 | 23,33 | 0,31 | - 3,41 | 7,95 | 0,63 |
| 100 | 0,294803 | 0,289776 | 1.000 | 289,776 | 0,010 | 2,809 | 23,33 | 0,23 | - 2,58 | 5,65 | 0,46 |
| 101 | 0,309006 | 0,303736 | 1.000 | 303,736 | 0,007 | 2,076 | 23,33 | 0,16 | - 1,92 | 3,93 | 0,33 |
| 102 | 0,323558 | 0,318040 | 1.000 | 318,040 | 0,005 | 1,502 | 23,33 | 0,11 | - 1,39 | 2,68 | 0,23 |
| 103 | 0,338460 | 0,332688 | 1.000 | 332,688 | 0,003 | 1,063 | 23,33 | 0,07 | - 0,99 | 1,78 | 0,16 |
| 104 | 0,353712 | 0,347680 | 1.000 | 347,680 | 0,002 | 0,735 | 23,33 | 0,05 | - 0,69 | 1,16 | 0,11 |
| 105 | 0,369313 | 0,363015 | 1.000 | 363,015 | 0,001 | 0,496 | 23,33 | 0,03 | - 0,46 | 0,73 | 0,07 |
| 106 | 0,385264 | 0,378694 | 1.000 | 378,694 | 0,001 | 0,326 | 23,33 | 0,02 | - 0,31 | 0,45 | 0,04 |
| 107 | 0,401566 | 0,394717 | 1.000 | 394,717 | 0,001 | 0,209 | 23,33 | 0,01 | - 0,20 | 0,27 | 0,03 |
| 108 | 0,418216 | 0,411084 | 1.000 | 411,084 | 0,000 | 0,130 | 23,33 | 0,01 | - 0,12 | 0,16 | 0,02 |
| 109 | 0,435217 | 0,427795 | 1.000 | 427,795 | 0,000 | 0,079 | 23,33 | 0,00 | - 0,07 | 0,09 | 0,01 |
| 110 | 0,452567 | 0,444849 | 1.000 | 444,849 | 0,000 | 0,046 | 23,33 | 0,00 | - 0,04 | 0,05 | 0,01 |
| 111 | 0,470267 | 0,462248 | 1.000 | 462,248 | 0,000 | 0,026 | 23,33 | 0,00 | - 0,03 | 0,03 | 0,00 |
| 112 | 0,488317 | 0,479990 | 1.000 | 479,990 | 0,000 | 0,014 | 23,33 | 0,00 | - 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 113 | 0,506717 | 0,498076 | 1.000 | 498,076 | 0,000 | 0,008 | 23,33 | 0,00 | - 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 114 | 0,525466 | 0,516505 | 1.000 | 516,505 | 0,000 | 0,004 | 23,33 | 0,00 | - 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 115 | 0,544565 | 0,535279 | 1.000 | 535,279 | 0,000 | 0,002 | 23,33 | 0,00 | - 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 116 | 0,564014 | 0,554396 | 1.000 | 554,396 | 0,000 | 0,001 | 23,33 | 0,00 | - 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 117 | 0,583813 | 0,573857 | 1.000 | 573,857 | 0,000 | 0,000 | 23,33 | 0,00 | - 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 118 | 0,603962 | 0,593662 | 1.000 | 593,662 | 0,000 | 0,000 | 23,33 | 0,00 | - 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Suma total - 0,00

Tabla 1. Evaluación de los flujos probables de primas, siniestros e ingresos técnicos.
Fuente: Elaboración propia.

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

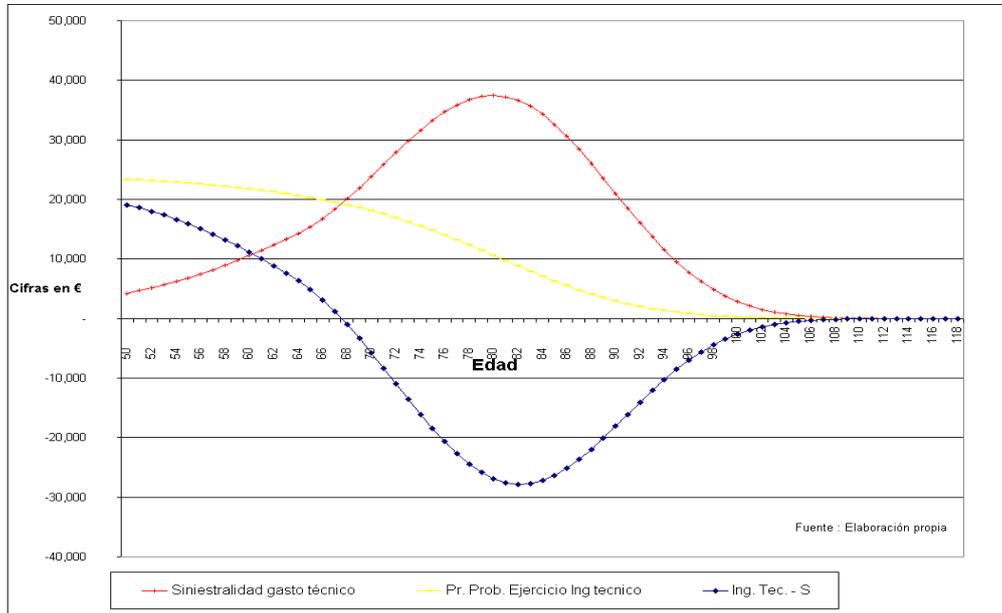


Gráfico 1. Proyección de flujos probables de ingresos técnicos, siniestralidad y el resultado de la diferencia de las anteriores partidas.

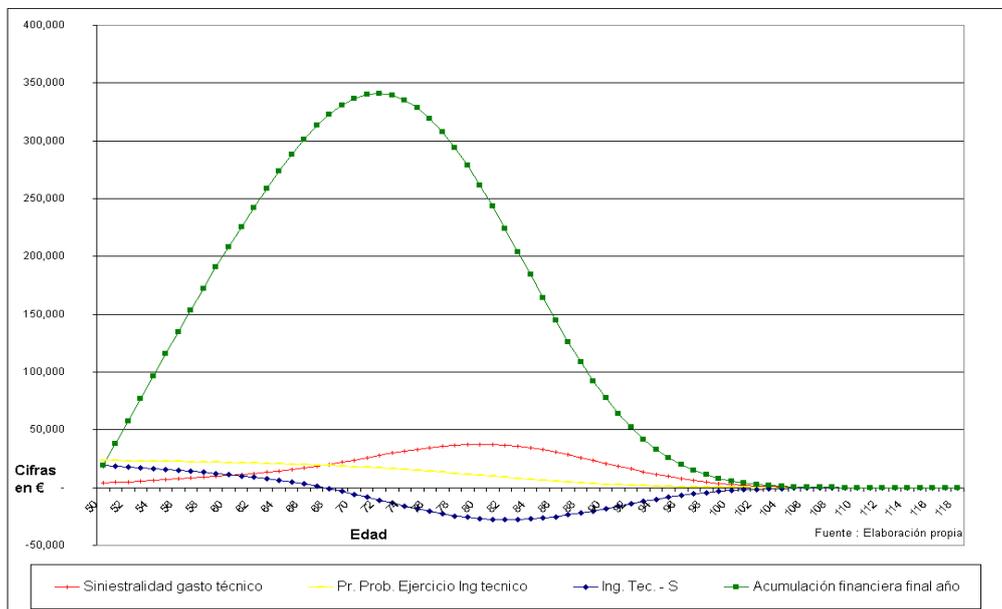


Gráfico 2. Proyección de flujos probables de ingresos técnicos, siniestralidad, el resultado de la diferencia de las anteriores partidas y la acumulación financiera.

¿Qué diferencia hay entre la partida acumulación financiera y la reserva matemática?

Se muestran gráficamente ambas partidas:

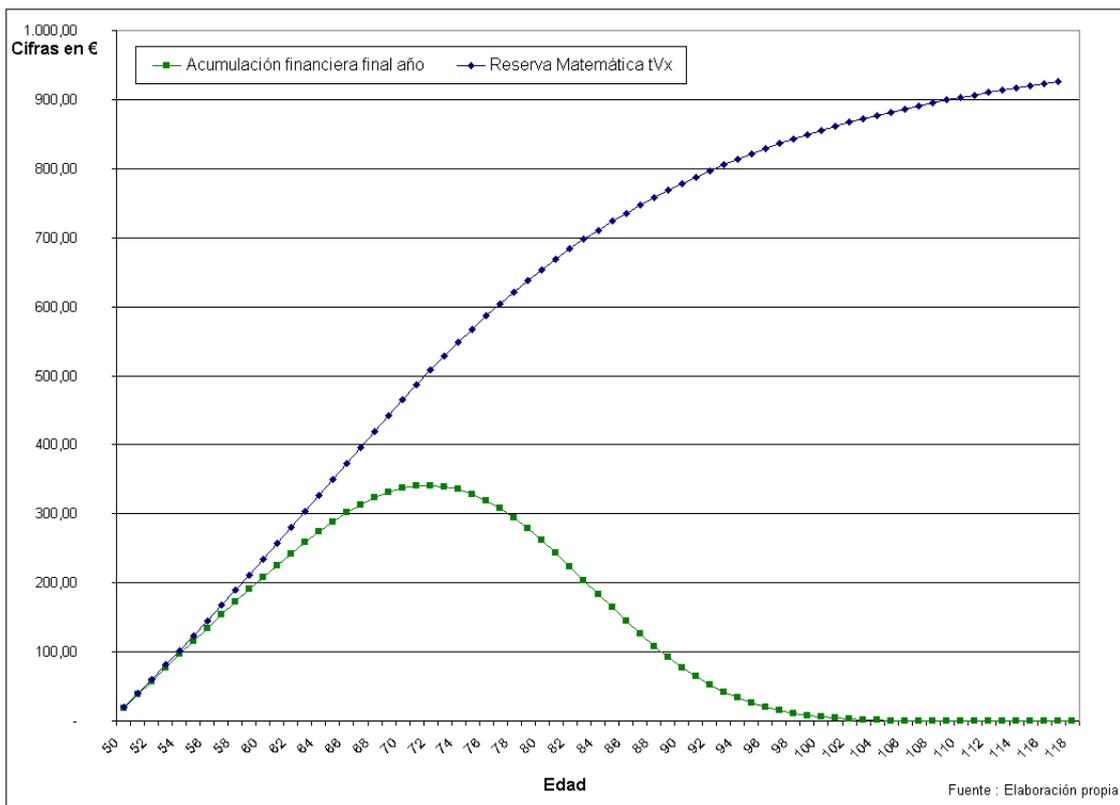


Gráfico 3. Evolución de acumulación financiera y de la provisión matemática

La partida de **acumulación financiera** en cada t constituye la **diferencia entre los ingresos probables y la siniestralidad probable**, capitalizados ambos hasta el instante t . Lo que representa la proyección de flujos es la distribución probable de los siniestros y de los ingresos a lo largo de la operación. A partir de un momento t ocurre que los siniestros probables superan a los ingresos probables, por lo que se necesita la provisión matemática para enjugar esos desequilibrios, por eso la acumulación financiera hacia el final de la operación tiene saldo cero. Si se suma la

siniestralidad esperada o probable “siniestralidad gasto técnico” su valor sumado alcanza el capital asegurado o la reserva matemática en $t=118$.

3. PROYECCIÓN DE FLUJOS PROBABLES DE PRIMAS, SINIESTROS Y PROVISIÓN DEL 7,5% SOBRE UN ASEGURADO TIPO.

Antes de 1999, la práctica habitual en las entidades aseguradoras especializadas en decesos era no dotar provisión matemática sino dotar provisión para desviaciones de la siniestralidad llamada provisión para envejecimiento. Como se ha visto, la razón de constituir provisión matemática es constituir año tras año el fondo necesario, compuesto por **la prima de ahorro** de cada año más los intereses, para hacer frente al final previsto del seguro, que es otorgar la prestación correspondiente que se cubre con el capital asegurado en la póliza y que es la traducción monetaria o económica de la prestación del servicio. También **la provisión sirve para cubrir el defecto de prima de riesgo existente en la prima del seguro a partir de un determinado punto de inflexión**, como también se ha analizado con detalle.

Se ha llegado también a la conclusión de que **la provisión matemática y la provisión para desviaciones de siniestralidad son conceptos distintos**, ni la constitución de una de ellas suple a la constitución de la otra. No obstante el **ROSSP**, para las carteras anteriores a 1999, establece en la **disposición transitoria tercera** que las entidades que habían dotado esta provisión de envejecimiento o estabilización tienen que integrar el importe de la misma en provisión de decesos. Se observa que el **ROSSP** ha optado, debido a la dificultad financiera que supone dotar la provisión matemática en contratos en curso, por intentar una solución más de ir inculcando cambio de mentalidad del sector decesos, que puramente técnica, ya que el realizar una dotación del 7,5% de las primas devengadas se intuye como insuficiente según el desarrollo actuarial del modelo de seguro vida entera planteado en este documento.

Para contrastar la idea intuitiva, se ha planteado, partiendo del ejemplo anterior, realizar la evolución de las magnitudes probables de primas y siniestros considerando la dotación de la provisión de decesos del 7,5%, y tomando el mismo punto modelo de una cartera (*model point*):

- ✓ Edad del asegurado en el efecto de la póliza: 50 años.
- ✓ Sexo: varón.

Sergio Real Campos

- ✓ Suma asegurada: 1.000 euros constantes.
- ✓ Primas constantes (se ha utilizado la prima de tarifa de la **Orden de 1958**, incluyendo el correspondiente recargo externo). La prima pura “*real*” de la cartera que va a permitir pagar siniestros se ha obtenido descontando los porcentajes observados de gastos, según datos del sector. Los recargos de gastos del sector considerados, excluyendo el recargo de beneficio, son³:
 - Gastos de adquisición:** 34 %.
 - Gastos de administración:** se considera el 6 %.
- ✓ Se ha considerado para la proyección de la siniestralidad la tabla de mortalidad GKM95.
- ✓ Tipo de interés técnico: 3,5%.

La provisión no se ha capitalizado, ya que se pretende mostrar **la aplicación de lo que regula el ROSSP**.

Así pues, se va a proyectar la siniestralidad de acuerdo a la tabla de mortalidad actualizada y la proyección de las primas se lleva a cabo con la tarificación de la **Orden de 1958**, de esta manera se obtienen los siguientes resultados:

³ Véase Icea. Informe de “Evolución del Mercado Asegurador”(2008). Estadística 2007.

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

| Edad | $qx^v^{(1/2)}$ | Capital | tPx | P* orden 58 | P* probable | Prima pura probable | Siniestralidad | Provisión 7,5% | Fondo Acumulado Provisión | P-S | Ratio Acum. / Primas Probables |
|------|----------------|---------|-------|-------------|-------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------------|--------|--------------------------------|
| 50 | 0,004235 | 1.000 | 1,000 | 56,76 | 56,76 | 29,80 | 4,235 | 4,26 | 4,26 | 25,56 | 7,50% |
| 51 | 0,004679 | 1.000 | 0,996 | 56,76 | 56,52 | 29,67 | 4,659 | 4,24 | 8,50 | 25,01 | 15,03% |
| 52 | 0,005176 | 1.000 | 0,991 | 56,76 | 56,25 | 29,53 | 5,129 | 4,22 | 12,71 | 24,40 | 22,60% |
| 53 | 0,005728 | 1.000 | 0,986 | 56,76 | 55,95 | 29,37 | 5,646 | 4,20 | 16,91 | 23,73 | 30,22% |
| 54 | 0,006337 | 1.000 | 0,980 | 56,76 | 55,62 | 29,20 | 6,211 | 4,17 | 21,08 | 22,99 | 37,90% |
| 55 | 0,007008 | 1.000 | 0,974 | 56,76 | 55,27 | 29,01 | 6,823 | 4,14 | 25,23 | 22,19 | 45,65% |
| 56 | 0,007741 | 1.000 | 0,967 | 56,76 | 54,87 | 28,81 | 7,484 | 4,12 | 29,34 | 21,32 | 53,47% |
| 57 | 0,008540 | 1.000 | 0,969 | 56,76 | 54,44 | 28,58 | 8,191 | 4,08 | 33,43 | 20,39 | 61,40% |
| 58 | 0,009407 | 1.000 | 0,961 | 56,76 | 53,97 | 28,33 | 8,944 | 4,05 | 37,47 | 19,39 | 69,44% |
| 59 | 0,010345 | 1.000 | 0,942 | 56,76 | 53,45 | 28,06 | 9,741 | 4,01 | 41,48 | 18,32 | 77,61% |
| 60 | 0,011355 | 1.000 | 0,932 | 56,76 | 52,89 | 27,77 | 10,580 | 3,97 | 45,45 | 17,19 | 85,93% |
| 61 | 0,012441 | 1.000 | 0,921 | 56,76 | 52,28 | 27,45 | 11,459 | 3,92 | 49,37 | 15,99 | 94,44% |
| 62 | 0,013606 | 1.000 | 0,909 | 56,76 | 51,61 | 27,10 | 12,372 | 3,87 | 53,24 | 14,73 | 103,15% |
| 63 | 0,014851 | 1.000 | 0,897 | 56,76 | 50,90 | 26,72 | 13,318 | 3,82 | 57,06 | 13,41 | 112,10% |
| 64 | 0,016179 | 1.000 | 0,883 | 56,76 | 50,13 | 26,32 | 14,290 | 3,76 | 60,82 | 12,03 | 121,32% |
| 65 | 0,017762 | 1.000 | 0,869 | 56,76 | 49,31 | 25,89 | 15,300 | 3,70 | 64,52 | 10,46 | 130,85% |
| 66 | 0,019690 | 1.000 | 0,853 | 56,76 | 48,42 | 25,42 | 16,350 | 3,63 | 68,15 | 8,62 | 140,75% |
| 67 | 0,021961 | 1.000 | 0,836 | 56,76 | 47,45 | 24,91 | 17,450 | 3,56 | 71,70 | 6,55 | 151,13% |
| 68 | 0,024575 | 1.000 | 0,817 | 56,76 | 46,39 | 24,35 | 18,600 | 3,48 | 75,18 | 4,27 | 162,09% |
| 69 | 0,027534 | 1.000 | 0,797 | 56,76 | 45,23 | 23,74 | 19,900 | 3,39 | 78,58 | 1,80 | 173,74% |
| 70 | 0,030836 | 1.000 | 0,774 | 56,76 | 43,96 | 23,08 | 21,350 | 3,30 | 81,07 | -0,80 | 184,42% |
| 71 | 0,034483 | 1.000 | 0,750 | 56,76 | 42,58 | 22,35 | 22,950 | 3,19 | 80,75 | -3,51 | 189,64% |
| 72 | 0,038473 | 1.000 | 0,724 | 56,76 | 41,09 | 21,57 | 24,700 | 3,08 | 77,55 | -6,28 | 188,76% |
| 73 | 0,042806 | 1.000 | 0,696 | 56,76 | 39,48 | 20,73 | 26,600 | 2,96 | 71,47 | -9,05 | 181,03% |
| 74 | 0,047484 | 1.000 | 0,665 | 56,76 | 37,76 | 19,82 | 28,650 | 2,83 | 62,53 | -11,76 | 165,61% |
| 75 | 0,052505 | 1.000 | 0,633 | 56,76 | 35,93 | 18,87 | 30,850 | 2,70 | 50,85 | -14,38 | 141,52% |
| 76 | 0,057870 | 1.000 | 0,599 | 56,76 | 34,02 | 17,86 | 33,200 | 2,55 | 36,58 | -16,82 | 107,55% |
| 77 | 0,063580 | 1.000 | 0,564 | 56,76 | 32,01 | 16,81 | 35,700 | 2,40 | 19,93 | -19,05 | 62,26% |
| 78 | 0,069632 | 1.000 | 0,528 | 56,76 | 29,94 | 15,72 | 38,350 | 2,25 | 1,16 | -21,01 | 3,89% |
| 79 | 0,076029 | 1.000 | 0,490 | 56,76 | 27,82 | 14,61 | 41,150 | 2,09 | -19,41 | -22,66 | -69,77% |
| 80 | 0,082769 | 1.000 | 0,452 | 56,76 | 25,67 | 13,48 | 44,100 | 1,93 | -22,03 | -23,96 | -85,82% |
| 81 | 0,089853 | 1.000 | 0,414 | 56,76 | 23,51 | 12,34 | 47,200 | 1,76 | -23,11 | -24,87 | -98,30% |
| 82 | 0,097282 | 1.000 | 0,376 | 56,76 | 21,36 | 11,21 | 50,450 | 1,60 | -23,79 | -25,39 | -111,39% |
| 83 | 0,105053 | 1.000 | 0,339 | 56,76 | 19,24 | 10,10 | 53,850 | 1,44 | -24,07 | -25,52 | -125,08% |
| 84 | 0,113169 | 1.000 | 0,303 | 56,76 | 17,19 | 9,02 | 57,400 | 1,29 | -23,96 | -25,25 | -139,38% |
| 85 | 0,121628 | 1.000 | 0,268 | 56,76 | 15,21 | 7,98 | 61,100 | 1,14 | -23,47 | -24,61 | -154,29% |
| 86 | 0,130432 | 1.000 | 0,235 | 56,76 | 13,33 | 7,00 | 65,050 | 1,00 | -22,63 | -23,63 | -169,79% |
| 87 | 0,139579 | 1.000 | 0,204 | 56,76 | 11,56 | 6,07 | 69,250 | 0,87 | -21,49 | -22,36 | -185,91% |
| 88 | 0,149069 | 1.000 | 0,175 | 56,76 | 9,92 | 5,21 | 73,700 | 0,74 | -20,10 | -20,84 | -202,63% |
| 89 | 0,158904 | 1.000 | 0,148 | 56,76 | 8,41 | 4,42 | 78,400 | 0,63 | -18,51 | -19,14 | -219,96% |
| 90 | 0,169083 | 1.000 | 0,124 | 56,76 | 7,05 | 3,70 | 83,350 | 0,53 | -16,78 | -17,31 | -237,89% |
| 91 | 0,179605 | 1.000 | 0,103 | 56,76 | 5,84 | 3,07 | 88,550 | 0,44 | -14,98 | -15,41 | -256,43% |
| 92 | 0,190471 | 1.000 | 0,084 | 56,76 | 4,77 | 2,51 | 94,000 | 0,36 | -13,15 | -13,51 | -275,57% |
| 93 | 0,201681 | 1.000 | 0,068 | 56,76 | 3,85 | 2,02 | 99,700 | 0,29 | -11,36 | -11,65 | -295,32% |
| 94 | 0,213234 | 1.000 | 0,054 | 56,76 | 3,06 | 1,61 | 105,650 | 0,23 | -9,65 | -9,88 | -315,68% |
| 95 | 0,225132 | 1.000 | 0,042 | 56,76 | 2,39 | 1,26 | 111,850 | 0,18 | -8,06 | -8,24 | -336,64% |
| 96 | 0,237373 | 1.000 | 0,033 | 56,76 | 1,85 | 0,97 | 118,300 | 0,14 | -6,61 | -6,75 | -358,20% |
| 97 | 0,249958 | 1.000 | 0,025 | 56,76 | 1,40 | 0,74 | 124,900 | 0,11 | -5,33 | -5,43 | -380,38% |
| 98 | 0,262887 | 1.000 | 0,018 | 56,76 | 1,04 | 0,55 | 131,650 | 0,08 | -4,21 | -4,29 | -403,15% |
| 99 | 0,276159 | 1.000 | 0,013 | 56,76 | 0,77 | 0,40 | 138,550 | 0,06 | -3,26 | -3,32 | -426,54% |
| 100 | 0,289776 | 1.000 | 0,010 | 56,76 | 0,55 | 0,29 | 145,600 | 0,04 | -2,48 | -2,52 | -450,53% |
| 101 | 0,303736 | 1.000 | 0,007 | 56,76 | 0,39 | 0,20 | 152,800 | 0,03 | -1,84 | -1,87 | -475,12% |
| 102 | 0,318040 | 1.000 | 0,005 | 56,76 | 0,27 | 0,14 | 160,150 | 0,02 | -1,34 | -1,36 | -500,32% |
| 103 | 0,332688 | 1.000 | 0,003 | 56,76 | 0,18 | 0,10 | 167,650 | 0,01 | -0,95 | -0,97 | -526,13% |
| 104 | 0,347680 | 1.000 | 0,002 | 56,76 | 0,12 | 0,06 | 175,300 | 0,01 | -0,66 | -0,67 | -552,54% |
| 105 | 0,363015 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,08 | 0,04 | 183,000 | 0,01 | -0,45 | -0,46 | -579,56% |
| 106 | 0,378694 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,05 | 0,03 | 190,750 | 0,00 | -0,30 | -0,30 | -607,19% |
| 107 | 0,394717 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,03 | 0,02 | 198,650 | 0,00 | -0,19 | -0,19 | -635,41% |
| 108 | 0,411084 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,02 | 0,01 | 206,700 | 0,00 | -0,12 | -0,12 | -664,25% |
| 109 | 0,427795 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,01 | 0,01 | 214,900 | 0,00 | -0,07 | -0,07 | -693,69% |
| 110 | 0,444849 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,01 | 0,00 | 223,250 | 0,00 | -0,04 | -0,04 | -723,74% |
| 111 | 0,462248 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 231,750 | 0,00 | -0,02 | -0,02 | -754,39% |
| 112 | 0,479990 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 240,400 | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -785,65% |
| 113 | 0,498076 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 249,100 | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -817,51% |
| 114 | 0,516505 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 257,950 | 0,00 | -0,00 | -0,00 | -849,98% |
| 115 | 0,535279 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 266,950 | 0,00 | -0,00 | -0,00 | -883,06% |
| 116 | 0,554396 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 276,100 | 0,00 | -0,00 | -0,00 | -916,74% |
| 117 | 0,573857 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 285,400 | 0,00 | -0,00 | -0,00 | -951,02% |
| 118 | 0,593662 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 294,850 | 0,00 | -0,00 | -0,00 | -985,92% |

Tabla 2. Evolución de los flujos probables de primas, siniestralidad, provisión del 7,5%, fondo acumulado y el saldo resultado de la diferencia de prima pura y siniestralidad.

Siguiendo la formulación considerada en el epígrafe anterior se reflejan los cálculos para la edad de 51 años:

- ✓ **Prima nivelada Orden del 58** (Columna P'' orden 58): Como es una prima nivelada se toma la tasa de la edad de entrada de 50 años, según el ejemplo que nos ocupa. La tasa se muestra mensual, por eso se multiplica por 12, para hacer los cálculos anualizados.

$$P''_{orden\ 58} = Tasa_{50} \cdot 12 \cdot C = (4,73/1000) \cdot 12 \cdot 1.000 = 56,76$$

- ✓ **Prima de ingreso probable o el ingreso técnico (columna P'' probable):**

$$Pi_{prob\ 1} = I_1 = P_x \cdot p_{50} = 56,76 \cdot 0,9957 = 56,52$$

- ✓ **Prima pura probable** (columna prima pura probable):

$$Prima\ _{pura\ _{probable}} = Pi_{prob\ 1} \cdot (1 - rec_adq - rec_adm - porc_prov) = 56,52 \cdot (1 - 0,34 - 0,06 - 0,075) = 29,67$$

Donde:

rec_adq = recargo gastos de adquisición.

rec_adm = recargo gastos de administración.

porc_prov = porcentaje de provisión.

- ✓ **Siniestralidad o gasto técnico** (columna Siniestralidad):

$$S_1 = P_1 \cdot p_{50} = 4,679 \cdot 0,9957 = 4,659$$

- ✓ **Provisión 7,5%:**

$$Provisión\ _{7,5\%_1} = Pi_{prob\ 1} \cdot 7,5\% = 56,52 \cdot 0,075 = 4,24$$

- ✓ **Fondo acumulado provisión:**

$$Fondo\ _{acumulado\ _{Provisión_1}} = Provisión\ _{7,5\%_0} + Provisión\ _{7,5\%_1} = 4,26 + 4,24 = 8,50$$

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

- ✓ **Saldo Primas puras probables menos siniestralidad** (columna P-S):

$$P_1 - S_1 = \text{Prima}_{\text{pura}_{\text{probable}}} - S_1 = 29,67 - 4,659 = 25,01$$

- ✓ **Ratio Acumulado sobre primas probables** (columna Ratio Acum. / Primas Probables): Muestra el ratio del fondo acumulado provisión sobre P” probable.

Se observan algunas conclusiones del análisis del cuadro de cálculos:

- ✓ A la edad de 70 años, o lo que es lo mismo para un momento “t” igual a 20 años transcurridos, los **siniestros superan a las primas puras**, por lo que hay que comenzar a realizar sucesivas aplicaciones de provisiones.
- ✓ El fondo acumulado de la provisión de decesos alcanza un máximo de 81,07 €. No se ha considerado oportuno aplicar el límite de la **disposición transitoria tercera**: Una vez llegado al 150% de las primas del último año se sigue dotando provisión.
Si se aplicase el límite del 150%, el fondo máximo de provisión se alcanza a la edad de 67 años y asciende a 71,70 € (el porcentaje del 150% se obtiene del ratio: fondo acumulado sobre primas probables ya que la provisión el 7,5% se gira sobre la prima probable). Los años en los que se ha alcanzado el límite del 150% de las primas no se dota provisión, lo que agrava la situación como se verá en el valor actual de la pérdida patrimonial comentado más abajo.
- ✓ El fondo acumulado de provisión se agota a la edad de 79 años, a partir de ese momento la compañía tendrá que poner de su patrimonio recursos propios para soportar la siniestralidad.
- ✓ El **valor actual de la pérdida patrimonial** en este caso asciende a 95,27 €. Esta cifra se obtiene de actualizar al 3,5% de interés, los flujos negativos del agotamiento del “fondo acumulado provisión”. Si se considerase aplicar el límite de la **disposición transitoria tercera** del 150% de las primas el valor actual de la pérdida patrimonial ascendería a 101,32 €.
- ✓ Se ha partido de considerar que se comienza a dotar provisión a la fecha de efecto de la póliza, momento t=1. Para estas carteras se sabe que se ha comenzado a dotar provisión para un “t” más avanzado.

Se muestran los gráficos resultado de los datos calculados.

Gráfico 4. Proyección de flujos probables de prima de tarifa, de prima pura, siniestralidad, provisión del 7,5% y el saldo resultado de la diferencia de prima pura y siniestralidad.

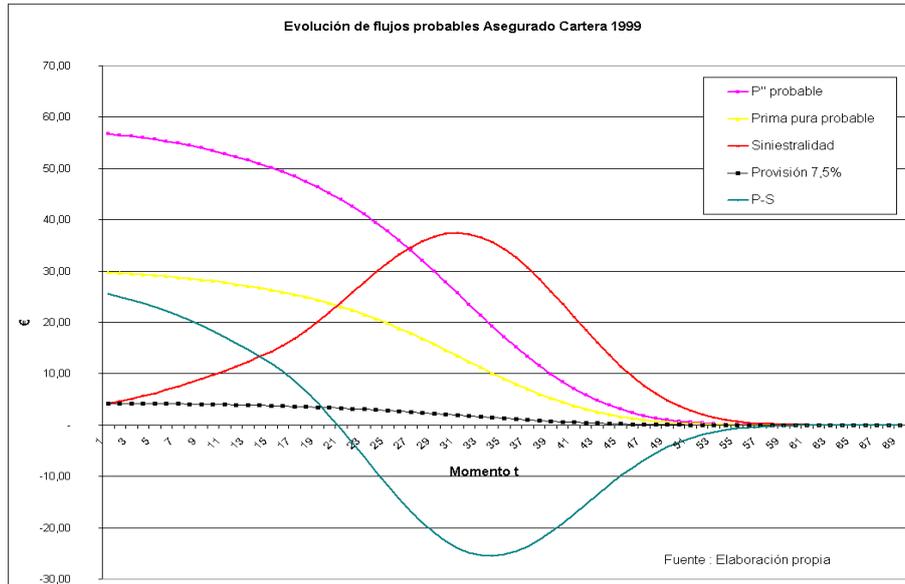
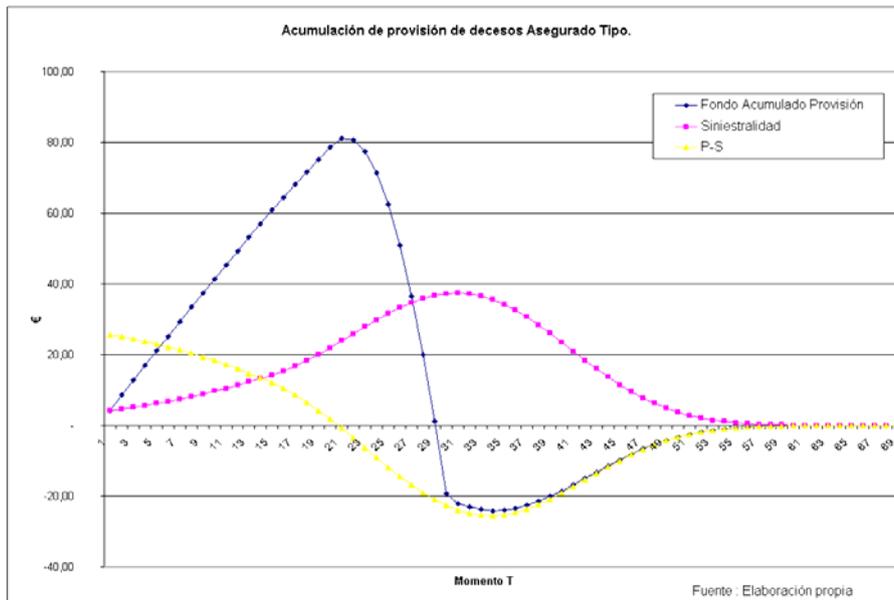


Gráfico 5. Proyección del fondo acumulado, siniestralidad y del saldo que representa la prima pura y siniestralidad.



Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

Con este sencillo modelo se observa que **no es suficiente la dotación del 7,5%** de la provisión de decesos.

¿Qué se puede hacer al respecto? La respuesta es relativamente sencilla de exponer, pero difícil de aplicar. Se necesita aplicar un porcentaje mayor de provisión y disminuir los gastos de explotación para tener una prima pura mayor que soporte durante más años los siniestros. De esta manera se puede acumular mayor fondo de provisión de decesos. El impuesto sobre primas de seguro (IPS) debería ser eliminado, siempre que las compañías lo destinasen a provisión de decesos, así se tendría un reforzamiento del 6% que se puede dedicar a dicha provisión que junto con el 7,5% el total asciende a 13,5% ($7,5\%+6\%=13,5\%$).

Si **introducimos los anteriores parámetros** en el modelo presentado de flujos esperados se tiene que **el equilibrio se consigue constituyendo la provisión del 28,88% anual sobre primas** (en este porcentaje esta incluido el IPS) y consiguiendo que los **gastos de explotación disminuyan** hasta el **18,62%**.

Se muestran los cálculos, como en las anteriores ocasiones, el cuadro muestra los mismos cálculos excepto en la columna provisión reforzada, la cual asciende a 28,88%:

Sergio Real Campos

| Edad | $qx^{\wedge}(1/2)$ | Capital | tPx | P ⁿ orden 58 | P ⁿ probable | Prima pura probable | Siniestralidad | Provisión Reforzada | Fondo Acumulado Provisión | P-S | Ratio Acum. / Primas Probables |
|------|--------------------|---------|-------|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--------|--------------------------------|
| 50 | 0,004235 | 1.000 | 1,000 | 56,76 | 56,76 | 29,80 | 4,235 | 16,39 | 16,39 | 25,56 | 28,88% |
| 51 | 0,004679 | 1.000 | 0,996 | 56,76 | 56,52 | 29,67 | 4,659 | 16,32 | 32,71 | 25,01 | 57,88% |
| 52 | 0,005176 | 1.000 | 0,991 | 56,76 | 56,25 | 29,53 | 5,129 | 16,24 | 48,95 | 24,40 | 87,03% |
| 53 | 0,005728 | 1.000 | 0,986 | 56,76 | 55,95 | 29,37 | 5,646 | 16,16 | 65,11 | 23,73 | 116,37% |
| 54 | 0,006337 | 1.000 | 0,980 | 56,76 | 55,62 | 29,20 | 6,211 | 16,06 | 81,17 | 22,99 | 145,93% |
| 55 | 0,007008 | 1.000 | 0,974 | 56,76 | 55,27 | 29,01 | 6,823 | 15,96 | 97,13 | 22,19 | 175,75% |
| 56 | 0,007741 | 1.000 | 0,967 | 56,76 | 54,87 | 28,81 | 7,484 | 15,85 | 112,97 | 21,32 | 205,89% |
| 57 | 0,008540 | 1.000 | 0,959 | 56,76 | 54,44 | 28,58 | 8,191 | 15,72 | 128,69 | 20,39 | 236,40% |
| 58 | 0,009407 | 1.000 | 0,951 | 56,76 | 53,97 | 28,33 | 8,944 | 15,58 | 144,28 | 19,39 | 267,35% |
| 59 | 0,010345 | 1.000 | 0,942 | 56,76 | 53,45 | 28,06 | 9,741 | 15,43 | 159,71 | 18,32 | 298,81% |
| 60 | 0,011355 | 1.000 | 0,932 | 56,76 | 52,89 | 27,77 | 10,580 | 15,27 | 174,99 | 17,19 | 330,86% |
| 61 | 0,012441 | 1.000 | 0,921 | 56,76 | 52,28 | 27,45 | 11,459 | 15,10 | 190,08 | 15,99 | 363,61% |
| 62 | 0,013606 | 1.000 | 0,909 | 56,76 | 51,61 | 27,10 | 12,372 | 14,90 | 204,99 | 14,73 | 397,14% |
| 63 | 0,014851 | 1.000 | 0,897 | 56,76 | 50,90 | 26,72 | 13,318 | 14,70 | 219,68 | 13,41 | 431,60% |
| 64 | 0,016179 | 1.000 | 0,883 | 56,76 | 50,13 | 26,32 | 14,290 | 14,48 | 234,16 | 12,03 | 467,09% |
| 65 | 0,017762 | 1.000 | 0,869 | 56,76 | 49,31 | 25,89 | 15,430 | 14,24 | 248,40 | 10,46 | 503,79% |
| 66 | 0,019690 | 1.000 | 0,853 | 56,76 | 48,42 | 25,42 | 16,795 | 13,98 | 262,38 | 8,62 | 541,93% |
| 67 | 0,021961 | 1.000 | 0,836 | 56,76 | 47,45 | 24,91 | 18,357 | 13,70 | 276,08 | 6,55 | 581,89% |
| 68 | 0,024575 | 1.000 | 0,817 | 56,76 | 46,39 | 24,35 | 20,084 | 13,39 | 289,47 | 4,27 | 624,06% |
| 69 | 0,027534 | 1.000 | 0,797 | 56,76 | 45,23 | 23,74 | 21,939 | 13,06 | 302,53 | 1,80 | 668,94% |
| 70 | 0,030836 | 1.000 | 0,774 | 56,76 | 43,96 | 23,08 | 23,882 | 12,69 | 314,42 | - 0,80 | 715,27% |
| 71 | 0,034483 | 1.000 | 0,750 | 56,76 | 42,58 | 22,35 | 25,868 | 12,30 | 323,21 | - 3,51 | 759,06% |
| 72 | 0,038473 | 1.000 | 0,724 | 56,76 | 41,09 | 21,57 | 27,849 | 11,86 | 328,79 | - 6,28 | 800,25% |
| 73 | 0,042806 | 1.000 | 0,696 | 56,76 | 39,48 | 20,73 | 29,773 | 11,40 | 331,14 | - 9,05 | 838,81% |
| 74 | 0,047484 | 1.000 | 0,665 | 56,76 | 37,76 | 19,82 | 31,588 | 10,90 | 330,28 | -11,76 | 874,72% |
| 75 | 0,052505 | 1.000 | 0,633 | 56,76 | 35,93 | 18,87 | 33,241 | 10,36 | 326,28 | -14,38 | 907,99% |
| 76 | 0,057870 | 1.000 | 0,599 | 56,76 | 34,02 | 17,86 | 34,681 | 9,82 | 319,28 | -16,82 | 938,65% |
| 77 | 0,063580 | 1.000 | 0,564 | 56,76 | 32,01 | 16,81 | 35,859 | 9,24 | 309,48 | -19,05 | 966,73% |
| 78 | 0,069632 | 1.000 | 0,528 | 56,76 | 29,94 | 15,72 | 36,732 | 8,65 | 297,11 | -21,01 | 992,29% |
| 79 | 0,076029 | 1.000 | 0,490 | 56,76 | 27,82 | 14,61 | 37,265 | 8,03 | 282,48 | -22,66 | 1015,37% |
| 80 | 0,082769 | 1.000 | 0,452 | 56,76 | 25,67 | 13,48 | 37,431 | 7,41 | 265,94 | -23,96 | 1036,04% |
| 81 | 0,089853 | 1.000 | 0,414 | 56,76 | 23,51 | 12,34 | 37,213 | 6,79 | 247,86 | -24,87 | 1054,38% |
| 82 | 0,097282 | 1.000 | 0,376 | 56,76 | 21,36 | 11,21 | 36,607 | 6,17 | 228,63 | -25,39 | 1070,44% |
| 83 | 0,105053 | 1.000 | 0,339 | 56,76 | 19,24 | 10,10 | 35,619 | 5,56 | 208,67 | -25,52 | 1084,31% |
| 84 | 0,113169 | 1.000 | 0,303 | 56,76 | 17,19 | 9,02 | 34,270 | 4,96 | 188,39 | -25,25 | 1096,06% |
| 85 | 0,121628 | 1.000 | 0,268 | 56,76 | 15,21 | 7,98 | 32,591 | 4,39 | 168,18 | -24,61 | 1105,77% |
| 86 | 0,130432 | 1.000 | 0,235 | 56,76 | 13,33 | 7,00 | 30,625 | 3,85 | 148,40 | -23,63 | 1113,50% |
| 87 | 0,139579 | 1.000 | 0,204 | 56,76 | 11,56 | 6,07 | 28,424 | 3,34 | 129,38 | -22,36 | 1119,32% |
| 88 | 0,149069 | 1.000 | 0,175 | 56,76 | 9,92 | 5,21 | 26,046 | 2,86 | 111,40 | -20,84 | 1123,32% |
| 89 | 0,158904 | 1.000 | 0,148 | 56,76 | 8,41 | 4,42 | 23,554 | 2,43 | 94,70 | -19,14 | 1125,55% |
| 90 | 0,169083 | 1.000 | 0,124 | 56,76 | 7,05 | 3,70 | 21,011 | 2,04 | 79,42 | -17,31 | 1126,08% |
| 91 | 0,179605 | 1.000 | 0,103 | 56,76 | 5,84 | 3,07 | 18,479 | 1,69 | 65,70 | -15,41 | 1124,98% |
| 92 | 0,190471 | 1.000 | 0,084 | 56,76 | 4,77 | 2,51 | 16,016 | 1,38 | 53,57 | -13,51 | 1122,29% |
| 93 | 0,201681 | 1.000 | 0,068 | 56,76 | 3,85 | 2,02 | 13,673 | 1,11 | 43,02 | -11,65 | 1118,09% |
| 94 | 0,213234 | 1.000 | 0,054 | 56,76 | 3,06 | 1,61 | 11,490 | 0,88 | 34,02 | - 9,88 | 1112,42% |
| 95 | 0,225132 | 1.000 | 0,042 | 56,76 | 2,39 | 1,26 | 9,499 | 0,69 | 26,47 | - 8,24 | 1105,33% |
| 96 | 0,237373 | 1.000 | 0,033 | 56,76 | 1,85 | 0,97 | 7,722 | 0,53 | 20,25 | - 6,75 | 1096,88% |
| 97 | 0,249958 | 1.000 | 0,025 | 56,76 | 1,40 | 0,74 | 6,168 | 0,40 | 15,23 | - 5,43 | 1087,10% |
| 98 | 0,262887 | 1.000 | 0,018 | 56,76 | 1,04 | 0,55 | 4,837 | 0,30 | 11,24 | - 4,29 | 1076,03% |
| 99 | 0,276159 | 1.000 | 0,013 | 56,76 | 0,77 | 0,40 | 3,722 | 0,22 | 8,14 | - 3,32 | 1063,72% |
| 100 | 0,289776 | 1.000 | 0,010 | 56,76 | 0,55 | 0,29 | 2,809 | 0,16 | 5,78 | - 2,52 | 1050,19% |
| 101 | 0,303736 | 1.000 | 0,007 | 56,76 | 0,39 | 0,20 | 2,076 | 0,11 | 4,02 | - 1,87 | 1035,46% |
| 102 | 0,318040 | 1.000 | 0,005 | 56,76 | 0,27 | 0,14 | 1,502 | 0,08 | 2,73 | - 1,36 | 1019,57% |
| 103 | 0,332688 | 1.000 | 0,003 | 56,76 | 0,18 | 0,10 | 1,063 | 0,05 | 1,82 | - 0,97 | 1002,49% |
| 104 | 0,347680 | 1.000 | 0,002 | 56,76 | 0,12 | 0,06 | 0,735 | 0,03 | 1,18 | - 0,67 | 984,22% |
| 105 | 0,363015 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,08 | 0,04 | 0,496 | 0,02 | 0,75 | - 0,46 | 964,70% |
| 106 | 0,378694 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,05 | 0,03 | 0,326 | 0,01 | 0,46 | - 0,30 | 943,80% |
| 107 | 0,394717 | 1.000 | 0,001 | 56,76 | 0,03 | 0,02 | 0,209 | 0,01 | 0,28 | - 0,19 | 921,25% |
| 108 | 0,411084 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,02 | 0,01 | 0,130 | 0,01 | 0,16 | - 0,12 | 896,57% |
| 109 | 0,427795 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,01 | 0,01 | 0,079 | 0,00 | 0,09 | - 0,07 | 868,75% |
| 110 | 0,444849 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,01 | 0,00 | 0,046 | 0,00 | 0,05 | - 0,04 | 835,84% |
| 111 | 0,462248 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,026 | 0,00 | 0,03 | - 0,02 | 793,83% |
| 112 | 0,479990 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,014 | 0,00 | 0,01 | - 0,01 | 734,27% |
| 113 | 0,498076 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,008 | 0,00 | 0,01 | - 0,01 | 638,87% |
| 114 | 0,516505 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | - 0,00 | 466,54% |
| 115 | 0,535279 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | - 0,00 | 121,47% |
| 116 | 0,554396 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,001 | 0,00 | 0,00 | - 0,00 | -628,65% |
| 117 | 0,573857 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | - 0,00 | -929,65% |
| 118 | 0,593662 | 1.000 | 0,000 | 56,76 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | - 0,00 | -964,54% |

Tabla 3. Evolución de los flujos probables de primas, siniestralidad, provisión reforzada, fondo acumulado y el saldo resultado de la diferencia de prima pura y siniestralidad. Fuente: Elaboración propia.

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

Se observan algunas conclusiones del análisis del cuadro de cálculos:

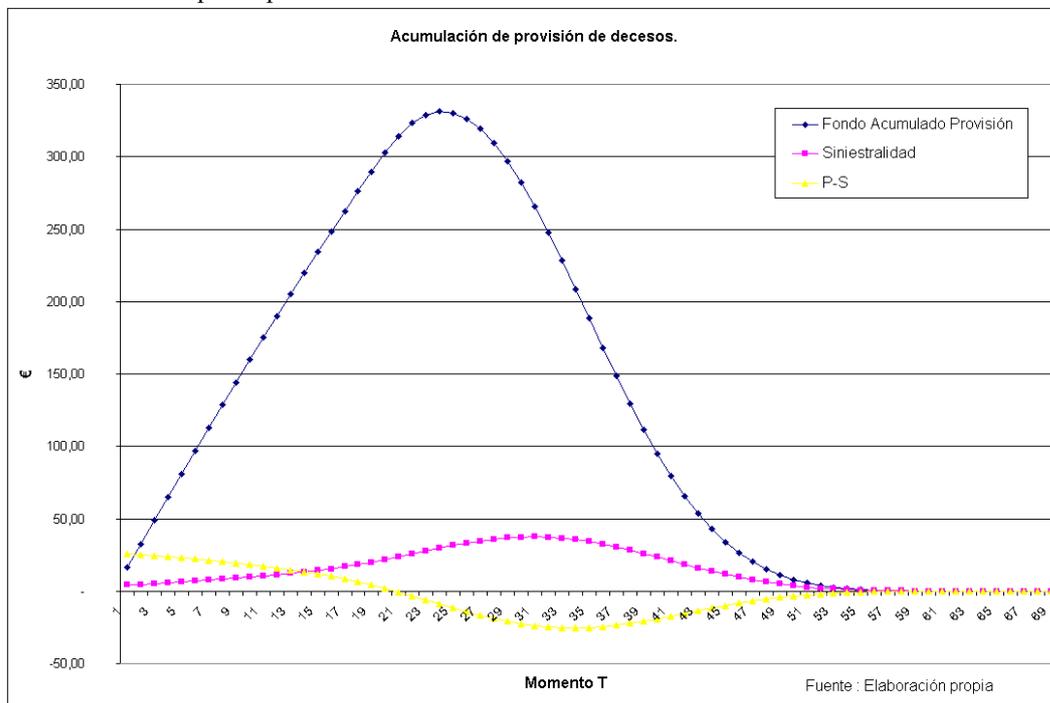
- ✓ A la edad de 70 años, o lo que es lo mismo para un momento t igual a 20 años transcurridos, los siniestros superan a las primas puras, por lo que hay que comenzar a realizar sucesivas aplicaciones de provisiones.
- ✓ El fondo acumulado de la provisión de decesos alcanza un máximo de 331,14 €.
- ✓ El fondo acumulado de provisión se agota a la edad de 118 años.

El valor actual de la pérdida patrimonial en este caso asciende a 0, que era el objetivo buscado.

- ✓ Se ha partido de considerar que se comienza a dotar provisión a la fecha de efecto de la póliza, momento $t=1$. Para estas carteras se sabe que se ha comenzado a dotar provisión para un t más avanzado.

Se muestran el gráfico resultado de los datos calculados.

Gráfico 6. Evolución del fondo acumulado, de la siniestralidad y el saldo resultado de la diferencia de prima pura.



El modelo realizado supone que el asegurado de 50 años va a permanecer en la cartera hasta que suceda el fallecimiento. Probablemente sea así, ya que en esta cartera el **ROSSP** ha blindado la permanencia del cliente en la misma, y no se permite traspasar⁴ los asegurados a otra compañía aseguradora respetando la prima nivelada con la que entró en el colectivo original, antiguamente esto se realizaba con bastante regularidad.

El modelo es más realista si se introduce la hipótesis de probabilidad de caída de cartera o anulación.

Esto se realiza retomando la formulación del modelo general. Así se tenía:

Donde ${}_t p_x$ es la probabilidad de sobrevivir a la edad $x+t$, en $t=0$, ${}_0 p_x=1$, para el resto de t :

$${}_t p_x = (1 - q_{x+t-1}) \cdot {}_{t-1} p_x$$

Si se introduce la **caída de cartera**, se tendría que modificar la anterior fórmula quedando:

$${}_t per_x = (1 - q_{x+t-1} - c_{x+t-1}) \cdot {}_{t-1} per_x$$

Donde a la variable ${}_t per_x$ se podría denominar persistencia en el seguro a la edad $x+t$.

Si se realizan escenarios de diferentes tasas de caída de cartera se obtiene la **sensibilidad de resultados** que se muestra a continuación:

⁴ Antes de 1999, las compañías aseguradoras de decesos captaban parte de su nueva producción a base de “robar” asegurados a la competencia, traspasándolos de la compañía “hurtada” a la compañía captora mediante el sistema de respetar la prima que pagaba el asegurado en la compañía origen.

Modelo de proyección de seguros aplicado al ramo de decesos

| Escenario | Tasa Caída de cartera | Momento t en el que S>P | Situación del 7,5% | | Reforzamiento de Provisión | | | | |
|-----------|-----------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|--------|--------|------------------------|
| | | | Fondo Acumulado | | Valor actual Pérdida Patrimonial | Fondo Acumulado | | | |
| | | | Máximo | Momento t de extinción | | Prov. Necesaria | Gastos | Máximo | Momento t de extinción |
| 1 | 0,00% | 21 | 81,07 | 30 | 95,27 | 28,88% | 18,62% | 331,14 | 118 |
| 2 | 0,50% | | 77,32 | | 76,72 | 26,14% | 21,36% | 283,22 | |
| 3 | 1,00% | | 73,79 | | 61,30 | 23,61% | 23,89% | 241,91 | |
| 4 | 1,50% | | 70,47 | | 48,55 | 21,28% | 26,22% | 206,83 | |
| 5 | 2,00% | | 67,34 | | 38,00 | 19,15% | 28,35% | 176,78 | |
| 6 | 2,50% | | 64,40 | | 29,30 | 17,19% | 30,31% | 150,93 | |
| 7 | 3,00% | | 61,63 | | 22,13 | 15,41% | 32,09% | 128,71 | |

Fuente : Elaboración propia

Tabla 4. Presentación de resultados del valor actual de la pérdida patrimonial ante variaciones de la tasa de caída de cartera. Provisión reforzada que consigue enjugar la pérdida patrimonial.

Como se observa tomando un intervalo de hipótesis de tasa de caída de cartera entre el 0%, algo difícilmente creíble, y el 3% tenemos que la provisión máxima acumulada del 7,5 % se encuentra en un intervalo de 81,07 a 61,63 euros. Igualmente el valor actual de la pérdida patrimonial que se provoca como consecuencia del agotamiento del fondo de provisión acumulada va desde 95,27 a 22,13 euros.

4. CONCLUSIÓN.

Las normas de ordenación y supervisión del Seguro Privado se dictan como garantía para la solvencia de las entidades aseguradoras y como seguridad de que cumplirán las obligaciones del contrato de seguro para con los asegurados. El “*interés público*” de la protección de los asegurados es lo que legitima el control sobre las entidades aseguradoras, con el fin de que éstas puedan mantener el estado de solvencia adecuado que permita cumplir dicho objetivo de interés público y de utilidad social, pero: ¿qué ocurre cuándo las normas de ordenación a cumplir presentan lagunas a la solvencia?. Este es la auténtica motivación de este artículo, desvelar si el tratamiento técnico de la cartera de decesos anterior a 1999 es adecuado. En la lectura del artículo se observa que la labor de velar por la solvencia de la entidad aseguradora es una de las más nobles y meritorias tareas que puede

realizar un actuario, y tal vez por esta razón surja la elaboración del mismo: la preocupación actuarial e intelectual sobre la **solvencia futura del seguro de decesos** tal y como hoy en día está regulado en el ROSSP. Debido al desfase que presentaba este ramo, antes de 1999, entre las obligaciones de las entidades con sus asegurados y las provisiones constituidas al efecto se insertaron en el Reglamento medidas que afectan al mismo, y a las carteras constituidas hasta 1999. Básicamente la medida consiste en provisionar las carteras de asegurados constituidas hasta el 31 de diciembre de 1998 con un tratamiento peculiar que se dicta en la Disposición Transitoria Tercera de ROSSP que consiste en dotar el 7,5% de las primas devengadas del ejercicio. Para demostrar la escasa solvencia de la **cartera anterior a 1999**, se elabora un **modelo de proyección de un asegurado tipo** que permite observar la **pérdida patrimonial** que puede suponer la aplicación de la actual provisión. Se propone la nueva provisión que hay que alcanzar para lograr el equilibrio y el nuevo tratamiento del modelo actuarial del cálculo de la provisión de decesos. Como se observa **la provisión del 7,5% se muestra insuficiente**. Es necesario reforzar la provisión, a la vez que se conjuga esta acción con la reducción de los gastos de explotación. En este último aspecto el sector está concienciado de que, dado el envejecimiento que sufre esta cartera, se deben ir reduciendo los gastos reales en el tiempo, para poder disponer de mayor prima pura y así conseguir soportar la siniestralidad de cada año durante más tiempo, así como disponer de más años de acumulación de provisión.

De esta forma, de la formulación presentada se desprende, dependiendo de la tasa de caída de cartera que se dé para este *model point*, que **la provisión necesaria tendría un recorrido del 28,88% hasta el 15,41%**, teniéndose que conjugar ésta con la reducción de los gastos de explotación, éstos tendrían que situarse entre el 18,62% y el 32,09%. Como conclusión a este documento hay que tener en cuenta que en el mismo se **cuestiona la solvencia del seguro de decesos futura con el tratamiento actual**, pero se presenta la solución para superar la dificultad y poder salvaguardar los intereses de los Tomadores – asegurados. Por último decir que este artículo es una manifestación personal del compromiso de responsabilidad que asumo no sólo con la entidad para la que trabajo sino también con los

tomadores – asegurados que permiten mi subsistencia y la de mi familia.

Bibliografía.

- ❑ Cozar Llorens, Luis. Algunas consideraciones de puertas adentro en temas de seguros (1983). Madrid, D.L. (Gráficas San Marcos).
- ❑ Dias, Stephen. Valuation of insurance company shares (2005). Fundación MAPFRE Estudios. p. 33. Madrid.
- ❑ Fundación Mapfre (2008). “El mercado español de seguros 2007”. Madrid.
- ❑ Gallegos Díaz de Villegas, José Elías (1991). La Necesaria reforma actuarial del seguro de decesos. En: Previsión y seguro. Nº 9, p. 95-118. Madrid.
- ❑ Icea. Informe de “Evolución del Mercado Asegurador”(2008). Estadística 2007. Madrid.
- ❑ Icea. Informe de “Evolución del Mercado Asegurador”(2007). Estadística 2006. Madrid.
- ❑ Prieto Pérez, Eugenio (1985). Bases Técnicas y tarifas del seguro de enterramiento. Unespa.
- ❑ Orden Ministerial del 4 de febrero de 1958. Tarifas Obligatorias de Primas o cuotas técnicas mínimas para el seguro de enterramientos.
- ❑ Otero González, Luis; Fernández López, Sara; Rodríguez Sandías, Alfonso (2003). La orientación de la actividad aseguradora de vida hacia la creación de valor. En: Revista galega de Economía. Santiago de Compostela. Vol. 12 nº 2, p. 1-21.
- ❑ Real Decreto 2486/1998, de 20 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación y Supervisión de Seguros Privados.
- ❑ Real Campos, Sergio (2008). Modelo de Proyección de Carteras de Seguros para el Ramo de Decesos. Tesis Doctoral. UPS.
- ❑ Vegas Asensio, Jesús (1993). Matemática Actuarial. Fundación Mapfre Estudios. Madrid.