

	2000	2005	2010		2000	2005	2010		2000	2005	2010
0	1000000	1000000	1000000	32	979425	980899	982268	64	927690	932740	937449
1	994258	994673	995058	33	978666	980194	981613	65	923542	928871	933842
2	993705	994159	994581	34	977918	979498	980967	66	919003	924636	929892
3	993415	993891	994332	35	977187	978819	980335	67	914200	920152	925708
4	993163	993656	994114	36	976480	978162	979726	68	909033	915327	921205
5	992952	993461	993933	37	975802	977532	979140	69	903459	910120	916343
6	992751	993275	993760	38	975140	976917	978568	70	897519	904569	911157
7	992572	993108	993605	39	974439	976265	977962	71	891244	898702	905675
8	992401	992949	993458	40	973684	975563	977310	72	884511	892403	899786
9	992245	992805	993324	41	972895	974830	976629	73	877166	885528	893354
10	992097	992667	993196	42	972060	974054	975908	74	869190	878058	886363
11	991957	992537	993075	43	971181	973237	975148	75	860532	869944	878764
12	991807	992398	992946	44	970272	972392	974362	76	851187	861179	870550
13	991655	992257	992815	45	969314	971501	973534	77	841191	851796	861750
14	991476	992091	992661	46	968295	970553	972653	78	830526	841777	852346
15	991262	991892	992476	47	967192	969528	971700	79	819135	831066	842285
16	990975	991626	992229	48	966053	968468	970715	80	806910	819559	831466
17	990581	991259	991889	49	964878	967376	969698	81	793899	807299	819925
18	990076	990791	991455	50	963530	966122	968532	82	779939	794129	807517
19	989491	990248	990950	51	962036	964732	967240	83	765057	780071	794255
20	988843	989646	990392	52	960392	963203	965817	84	749453	765311	780312
21	988128	988982	989775	53	958631	961564	964293	85	733317	750024	765851
22	987399	988305	989147	54	956564	959641	962504	86	716247	733826	750507
23	986631	987592	988485	55	954411	957636	960639	87	698116	716593	734156
24	985835	986853	987798	56	952133	955516	958666	88	679319	698692	717141
25	985022	986098	987097	57	949744	953292	956595	89	659659	679932	699277
26	984230	985363	986414	58	947194	950918	954385	90	638993	660171	680422
27	983435	984624	985728	59	944469	948379	952021	91	617360	639435	660595
28	982624	983870	985028	60	941624	945729	949553	92	594876	617830	639887
29	981797	983102	984315	61	938477	942797	946821	93	568009	591748	614637
30	980972	982336	983603	62	935089	939639	943879	94	536312	560649	584217
31	980181	981601	982920	63	931497	936290	940759	95	499225	523862	547844

Una persona A de 18 años de la generación de 2000 suscribe un seguro de supervivencia de un millón de euros a 30 años. a) A partir de unas tablas recargadas al 3 %. de riesgo y un $l_0 = 10000$. A) ¿Qué prima de riesgo única pagará por el seguro suscrito, si se supone un tipo de interés teórico del 2 %? B) Considera una cartera compuesta por 1000 personas similares a A que además suscriben un segunda póliza de fallecimiento de 500000 euros. Si las primas de vida y muerte se calculan de modo independiente con tablas recargadas como en el apartado anterior y admitiendo que el tipo de interés es nulo. Calcular el riesgo, medido en probabilidad, de que la compañía no pueda hacer frente a los compromisos asumidos con los recursos captados a partir de las primas de riesgo que salen en el apartado A

a) La prima sin considerar el tipo de interés sería : $\pi = 1000000 \cdot {}_{30}p_{18}^+ = 10^6 \cdot \frac{l_{48}^+}{l_{18}^+}$

$$l_{48}^+ = l_0 \cdot p_{48} + z_\alpha \sqrt{l_0 p_{48} (1 - p_{48})} = 10000 \cdot 0.966053 + 1.881 \sqrt{10000 \cdot 0.966053 \cdot (1 - 0.966053)} = 9694,59$$

$$l_{18}^+ = l_0 \cdot p_{18} + z_\alpha \sqrt{l_0 p_{18} (1 - p_{18})} = 10000 \cdot 0.990076 + 1.881 \sqrt{10000 \cdot 0.990076 \cdot (1 - 0.990076)} = 9919,4$$

$$\pi = 1000000 \cdot {}_{30}p_{18}^+ = 10^6 \cdot \frac{l_{48}^+}{l_{18}^+} = 10^6 \cdot \frac{9694,59}{9919,4} = 977336$$

Y con un interés del 2 % anual :

$$\Pi = \frac{\pi}{(1+0.02)^{30}} = \frac{977336}{1.02^{30}} = 539558.75 \text{ euros}$$

b) Cada uno de los 1000 sujetos debe pagar una prima :

$$\pi = 1000000 \cdot {}_{30}p_{18}^+ + 500000 \cdot {}_{30}q_{18}^- = 977336 + 500000 \left(1 - \frac{l_{48}^-}{l_{18}^-}\right)$$

$$l_{48}^- = l_0 \cdot p_{48} - z_\alpha \sqrt{l_0 p_{48} (1 - p_{48})} = 10000 \cdot 0.966053 - 1.881 \sqrt{10000 \cdot 0.966053 \cdot (1 - 0.966053)} = 9626.47$$

$$l_{18}^- = l_0 \cdot p_{18} - z_\alpha \sqrt{l_0 p_{18} (1 - p_{18})} = 10000 \cdot 0.990076 - 1.881 \sqrt{10000 \cdot 0.990076 \cdot (1 - 0.990076)} = 9882.1168$$

$$\pi = 1000000 \cdot {}_{30}p_{18}^+ + 500000 \cdot {}_{30}q_{18}^- = 977336 + 500000 \left(1 - \frac{l_{48}^-}{l_{18}^-}\right) = 990270$$

Por lo tanto los recursos de la compañía serán $R = 1000 \cdot \pi = 990270000 \text{ €}$

Los compromisos contraídos serán aleatorios :

$$C = 1000000 \cdot S + 500000 \cdot F = 1000000S + 500000(100 - S) = 500000000 + 500000S$$

$$S \rightarrow B(1000, 0.97573621) \quad \text{ya que } {}_{30}p_{18} = \frac{l_{48}}{l_{18}} = \frac{966053}{990076} = 0.97573621$$

$S \rightarrow N(975.73621; 4.8657)$ por el teorema de Moivre

Y C seguirá también una normal : $C \rightarrow N[500000000 + 500000 \times 975,73621;; \sigma = 500000 \times 4,8657]$ esto es:

$$C \rightarrow N[987868105;; \sigma = 2432851,32]$$

$$P(C > R) = P(Z > (R - 987868105) / 2432851) = P(Z > 0,9872) = 0.16 \text{ Un riesgo del 16\%}$$

