



PRUEBAS SELECTIVAS PARA EL INGRESO EN EL CUERPO SUPERIOR DE ACTUARIOS, ESTADÍSTICOS Y ECONOMISTAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD SOCIAL

TERCER EJERCICIO: 9 de enero de 2024

ÁREA DE ACTUARIALES

Primer supuesto

Un plan de pensiones de una empresa prevé otorgar a sus empleados un capital de 100.000€ al alcanzar la edad de jubilación. En relación con un empleado de 30 años que comienza a devengar derechos (sin servicios pasados) y cuya edad de jubilación se fija en los 67 años de edad, se pide:

- Estimar el valor actual del capital de jubilación.
- Calcular las aportaciones anuales ordinarias al plan de los dos primeros años por el método de las prestaciones devengadas (asignación de beneficios).
- Calcular la provisión matemática dos años más tarde.
- Si en lugar de garantizar un capital de 100.000€, garantiza 1,5 anualidades del salario proyectado al final del periodo (el salario es de 45.000€ anuales con un incremento salarial de un 1%), ¿de qué importe es el capital garantizado?

En la tabla adjunta se indican los símbolos de conmutación de la población española de ambos sexos.



MINISTERIO
DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL
Y MIGRACIONES

EDAD	lx	dx	Vx	DX	EDAD	lx	dx	Vx	DX
0	100.000,00	255,277	1,00000	100.000,00	51	97.418,68	223,741	0,20767	20.230,49
1	99.744,72	24,457	0,96965	96.717,47	52	97.194,94	246,303	0,20136	19.571,44
2	99.720,27	19,419	0,94022	93.759,09	53	96.948,64	277,955	0,19525	18.929,35
3	99.700,85	12,198	0,91169	90.895,80	54	96.670,68	301,845	0,18933	18.302,22
4	99.688,65	11,242	0,88402	88.126,32	55	96.368,84	333,676	0,18358	17.691,34
5	99.677,41	8,010	0,85719	85.442,05	56	96.035,16	378,531	0,17801	17.095,01
6	99.669,40	9,059	0,83117	82.842,22	57	95.656,63	416,847	0,17261	16.510,84
7	99.660,34	6,859	0,80594	80.320,65	58	95.239,78	441,237	0,16737	15.939,97
8	99.653,48	7,928	0,78148	77.877,56	59	94.798,55	498,723	0,16229	15.384,58
9	99.645,55	6,447	0,75777	75.507,96	60	94.299,82	551,445	0,15736	14.839,18
10	99.639,10	8,460	0,73477	73.211,55	61	93.748,38	583,374	0,15259	14.304,66
11	99.630,64	6,651	0,71247	70.983,55	62	93.165,00	631,760	0,14795	13.784,20
12	99.623,99	8,099	0,69084	68.824,60	63	92.533,24	693,453	0,14346	13.275,22
13	99.615,89	11,304	0,66988	66.730,35	64	91.839,79	751,436	0,13911	12.775,85
14	99.604,59	12,591	0,64955	64.697,74	65	91.088,36	824,528	0,13489	12.286,74
15	99.592,00	13,213	0,62983	62.726,23	66	90.263,83	855,856	0,13079	11.805,99
16	99.578,79	16,100	0,61072	60.814,42	67	89.407,97	928,907	0,12682	11.339,14
17	99.562,69	18,067	0,59218	58.959,16	68	88.479,07	971,462	0,12298	10.880,76
18	99.544,62	20,025	0,57421	57.159,37	69	87.507,60	1.091,980	0,11924	10.434,69
19	99.524,59	24,470	0,55678	55.413,44	70	86.415,62	1.133,975	0,11562	9.991,74
20	99.500,12	24,300	0,53988	53.718,42	71	85.281,65	1.245,984	0,11212	9.561,35
21	99.475,82	30,322	0,52350	52.075,35	72	84.035,67	1.303,982	0,10871	9.135,71
22	99.445,50	27,886	0,50761	50.479,47	73	82.731,68	1.417,283	0,10541	8.720,99
23	99.417,62	26,324	0,49220	48.933,69	74	81.314,40	1.574,581	0,10221	8.311,44
24	99.391,29	31,338	0,47726	47.435,98	75	79.739,82	1.654,171	0,09911	7.903,13
25	99.359,95	27,161	0,46278	45.981,80	76	78.085,65	1.854,326	0,09610	7.504,29
26	99.332,79	26,211	0,44873	44.574,06	77	76.231,32	1.972,624	0,09319	7.103,74
27	99.306,58	27,573	0,43512	43.209,83	78	74.258,70	2.181,527	0,09036	6.709,90
28	99.279,01	29,532	0,42191	41.886,78	79	72.077,17	2.419,685	0,08762	6.315,12
29	99.249,48	34,388	0,40910	40.603,43	80	69.657,49	2.478,509	0,08496	5.917,88
30	99.215,09	34,655	0,39669	39.357,47	81	67.178,98	2.743,097	0,08238	5.534,10
31	99.180,43	34,235	0,38465	38.149,64	82	64.435,88	3.111,133	0,07988	5.147,03
32	99.146,20	38,187	0,37297	36.979,03	83	61.324,75	3.308,490	0,07745	4.749,84
33	99.108,01	46,841	0,36165	35.842,90	84	58.016,26	3.600,790	0,07510	4.357,21
34	99.061,17	52,867	0,35068	34.738,64	85	54.415,47	3.882,436	0,07282	3.962,74
35	99.008,30	47,987	0,34004	33.666,35	86	50.533,03	4.010,292	0,07061	3.568,32
36	98.960,32	50,629	0,32972	32.628,75	87	46.522,74	4.250,190	0,06847	3.185,43
37	98.909,69	55,598	0,31971	31.622,28	88	42.272,55	4.456,321	0,06639	2.806,58
38	98.854,09	57,888	0,31001	30.645,31	89	37.816,23	4.530,011	0,06438	2.434,51
39	98.796,20	64,583	0,30060	29.697,82	90	33.286,22	4.490,594	0,06242	2.077,84
40	98.731,62	73,421	0,29147	28.777,66	91	28.795,62	4.468,987	0,06053	1.742,97
41	98.658,20	80,913	0,28263	27.883,51	92	24.326,64	4.120,330	0,05869	1.427,78
42	98.577,28	85,545	0,27405	27.015,07	93	20.206,31	3.831,666	0,05691	1.149,95
43	98.491,74	94,107	0,26573	26.172,43	94	16.374,64	3.393,085	0,05518	903,61
44	98.397,63	101,489	0,25767	25.353,85	95	12.981,56	2.981,721	0,05351	694,62
45	98.296,14	111,422	0,24985	24.559,00	96	9.999,84	2.477,549	0,05188	518,84
46	98.184,72	124,906	0,24226	23.786,64	97	7.522,29	2.045,243	0,05031	378,45
47	98.059,82	128,002	0,23491	23.035,37	98	5.477,04	1.572,028	0,04878	267,19
48	97.931,81	150,221	0,22778	22.307,09	99	3.905,02	1.178,995	0,04730	184,72
49	97.781,59	169,056	0,22087	21.596,89	100	2.726,02	2.726,022	0,04587	125,03
50	97.612,54	193,853	0,21417	20.905,22					



Segundo supuesto

Las expectativas de ingresos y gastos para una inversión a realizar el 01/01/2024 por una empresa que se encuentra en funcionamiento, son las siguientes:

Año	Ingresos	Gastos
2024	10.000.000	5.000.000
2025	3.500.000	2.000.000
2026	4.000.000	2.500.000
2027	4.500.000	3.000.000
2028	5.000.000	3.000.000

(nótese que los ingresos y gastos se obtienen al cierre del ejercicio, es decir, al final de cada año).

En el momento inicial de la inversión la empresa realiza un desembolso para la adquisición de unas instalaciones y de maquinaria por importe de 6.000.000 de u.m. que tiene una vida útil de 5 años.

El sistema de amortización seguido por la empresa es el lineal y, al final de la vida útil de la maquinaria, se estima su valor residual en 1.000.000 de u.m. El tipo de interés de descuento se estima en el 4,5%. La tasa del Impuesto de Sociedades es del 25 %.

Debido al proceso inflacionario existente, la empresa estima que los CFN crecerán a una tasa acumulativa del 20% anual. Por otra parte, se conoce la previsión del nivel de precios que ha realizado el Gobierno para los próximos cinco años y se recoge en la siguiente tabla:

AÑO	Nivel de precios (base 31/12/2023)
31-12-2024	116,9
31-12-2025	126,6
31-12-2026	141,1
31-12-2027	163,2
31-12-2028	190,9

A la vista de los datos anteriores, la empresa desea conocer el “Valor actual neto” y la “Tasa interna de rentabilidad”:

- Sin considerar la inflación.
- Teniendo en cuenta el proceso inflacionario.
- Valore el efecto de la inflación en la toma de decisiones de esta inversión.



Tercer supuesto

Se ha realizado una modelización para la variable *Número de siniestros* a través de SAS, bajo la distribución de Poisson con función link la logarítmica, obteniendo las siguientes salidas:

Número de observaciones leídas	10302
Número de observaciones usadas	9630
Valores ausentes	672

Información de nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
PARENT1	2	No Yes
GENDER	2	M z_F
EDUCATION	5	<High School Bachelors Masters PhD z_High School
OCCUPATION	8	Clerical Doctor Home Maker Lawyer Manager Professional Student z_Blue Collar
CAR_USE	2	Commercial Private
CAR_TYPE	6	Minivan Panel Truck Pickup Sports Car Van z_SUV
RED_CAR	2	no yes
URBANICITY	2	Highly Urban/ Urban z_Highly Rural/ Rural

Criterios para valorar la bondad de ajuste			
Criterio	DF	Valor	Valor/DF
Desviación	9605	14240.3854	1.4826
Desviación escalada	9605	14240.3854	1.4826
Chi-cuadrado de Pearson	9605	15621.1193	1.6264
Pearson X2 escalado	9605	15621.1193	1.6264
Verosimilitud log		-8517.4861	
Verosimilitud log completa		-11832.3198	
AIC		23714.6396	
AICC		23714.7750	
BIC		23893.9556	



Análisis de estimadores de parámetros de máxima verosimilitud							
Parámetro		DF	Estimador	Error estándar	de límites de confianza 95de Wald		Chi-cuadrado de Wald
Intercept		1	-1.2200	0.1030	-1.4219	-1.0182	140.33
KIDSDRIV		1	0.1195	0.0237	0.0729	0.1660	25.30
AGE		1	-0.0018	0.0016	-0.0049	0.0012	1.39
HOMEKIDS		1	-0.0146	0.0137	-0.0415	0.0123	1.13
PARENT1	No	1	-0.2065	0.0355	-0.2760	-0.1370	33.88
PARENT1	Yes	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
GENDER	M	1	0.1217	0.0416	0.0402	0.2032	8.56
GENDER	z_F	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
EDUCATION	<High School	1	0.0028	0.0377	-0.0710	0.0766	0.01
EDUCATION	Bachelors	1	-0.0517	0.0315	-0.1134	0.0101	2.69
EDUCATION	Masters	1	-0.1767	0.0548	-0.2842	-0.0693	10.39
EDUCATION	PhD	1	-0.1892	0.0744	-0.3350	-0.0434	6.47
EDUCATION	z_High School	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
OCCUPATION	Clerical	1	0.1428	0.0416	0.0613	0.2242	11.80
OCCUPATION	Doctor	1	0.0407	0.1048	-0.1646	0.2460	0.15
OCCUPATION	Home Maker	1	0.1429	0.0539	0.0373	0.2484	7.04
OCCUPATION	Lawyer	1	0.0198	0.0724	-0.1221	0.1617	0.07
OCCUPATION	Manager	1	-0.1181	0.0518	-0.2196	-0.0167	5.21
OCCUPATION	Professional	1	0.0800	0.0464	-0.0110	0.1710	2.97
OCCUPATION	Student	1	0.1694	0.0433	0.0846	0.2542	15.34
OCCUPATION	z_Blue Collar	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
CAR_USE	Commercial	1	0.2685	0.0363	0.1974	0.3397	54.71
CAR_USE	Private	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
CAR_TYPE	Minivan	1	-0.3125	0.0394	-0.3898	-0.2352	62.76
CAR_TYPE	Panel Truck	1	-0.3189	0.0669	-0.4500	-0.1879	22.76
CAR_TYPE	Pickup	1	-0.2338	0.0447	-0.3215	-0.1461	27.29
CAR_TYPE	Sports Car	1	0.1535	0.0369	0.0811	0.2259	17.27
CAR_TYPE	Van	1	-0.2082	0.0559	-0.3178	-0.0986	13.86
CAR_TYPE	z_SUV	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
RED_CAR	no	1	-0.0959	0.0352	-0.1649	-0.0269	7.43



Análisis de estimadores de parámetros de máxima verosimilitud							
Parámetro		DF	Estimador	Error estándar	de límites de confianza 95de Wald		Chi-cuadrado de Wald
RED_CAR	yes	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
URBANICITY	Highly Urban/ Urban	1	1.4713	0.0473	1.3787	1.5640	968.33
URBANICITY	z_Highly Rural/ Rural	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	.
Escala		0	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	



Análisis de estimadores de parámetros de máxima verosimilitud		
Parámetro		Pr > ChiSq
Intercept		<.0001
KIDSDRIV		<.0001
AGE		0.2382
HOMEKIDS		0.2884
PARENT1	No	<.0001
PARENT1	Yes	.
GENDER	M	0.0034
GENDER	z_F	.
EDUCATION	<High School	0.9411
EDUCATION	Bachelors	0.1008
EDUCATION	Masters	0.0013
EDUCATION	PhD	0.0110
EDUCATION	z_High School	.
OCCUPATION	Clerical	0.0006
OCCUPATION	Doctor	0.6978
OCCUPATION	Home Maker	0.0080
OCCUPATION	Lawyer	0.7849
OCCUPATION	Manager	0.0224
OCCUPATION	Professional	0.0849
OCCUPATION	Student	<.0001
OCCUPATION	z_Blue Collar	.
CAR_USE	Commercial	<.0001
CAR_USE	Private	.
CAR_TYPE	Minivan	<.0001
CAR_TYPE	Panel Truck	<.0001
CAR_TYPE	Pickup	<.0001
CAR_TYPE	Sports Car	<.0001
CAR_TYPE	Van	0.0002
CAR_TYPE	z_SUV	.
RED_CAR	no	0.0064



Análisis de estimadores de parámetros de máxima verosimilitud		
Parámetro		Pr > ChiSq
RED_CAR	yes	.
URBANICITY	Highly Urban/ Urban	<.0001
URBANICITY	z_Highly Rural/ Rural	.
Escala		

Claves:

Intercept es el término independiente

Pr<ChiSq hace referencia al p-valor

Alfa=0,05

- Identifica las variables significativas que irían al modelo
- Identifica las variables categóricas (también denominadas alfanuméricas o cadena)
- Explica brevemente la razón por la que las respuestas de algunas variables no tienen dato en el p-valor ¿Dónde está contenida su información?
- Si probaras con las mismas variables un modelo con distribución binominal negativa y el AIC resultante de aquel es 19.513 ¿qué modelo elegirías y por qué?
- Escribe el modelo resultante de estos resultados