

# Modelos Actuariales

## Primer Parcial: Práctica

---

Fecha de entrega: 25 de septiembre de 2023

El trabajo consiste en el análisis de un seguro, desde el cálculo de la prima, hasta el análisis de rentabilidad.

Considera tu clave única formada por 6 dígitos:  $d_1d_2d_3d_4d_5d_6$ .

La cifra formada por  $y = d_3d_4$  determinará la edad del asegurado  $x$ :

Para  $0 \leq y < 20$ ,  $x = y + 30$

Para  $20 \leq y < 70$ ,  $x = y$

Para  $70 \leq y < 100$ ,  $x = y - 50$

La cifra formada por  $n = d_1d_2$  determinará la vigencia del seguro.

La cifra  $d_5$  será la tasa de interés efectiva anual en el conjunto de supuestos base (en caso de que  $d_5 = 0$  utiliza  $i = 5\%$ ).

La cifra  $d_6$  será el número de primas anuales niveladas con las que se pagará el seguro,  $m$ , (en caso de que  $d_6 = 0,1,2$  el número de primas que se pagarán es  $m = 10$ ).

Por ejemplo, la clave única 234567 implica que  $x = 45$ ,  $n = 23$ ,  $i = 6\%$ ,  $m = 7$ .

El seguro a considerar es un seguro dotal mixto a  $n$  años, pagadero mediante  $m$  primas anuales niveladas pagaderas por anticipado con suma asegurada \$1,000,000 por supervivencia y \$2,000,000 por muerte.

Considera la tabla de mortalidad que encuentras en el archivo Tabla\_mortalidad.xlsx

Supuestos base para el cálculo de la prima:

- La tasa de interés efectiva anual es la derivada de tu clave única.
- Los gastos asociados a la prima son \$1000 más 40% de la prima en la emisión, \$500 más 20% de la prima los siguientes dos años y \$100 más 5% de la prima para el resto de los años donde se paga prima. Los gastos asociados a la liquidación son \$3,000 mas 0.3% de la suma asegurada en caso de muerte y \$1,000 mas 0.1% de la suma asegurada en caso de supervivencia.

Los valores garantizados consisten en el 80% del valor póliza asociado a la prima neta si se cancela al tiempo 1 ó 2, 90% del valor póliza asociada a la prima recargada en cualquier otro tiempo en que se paguen primas.

Se forma una cartera de 100 asegurados de edad  $x$  que compren este seguro. El archivo Valores observados.xlsx contiene en una hoja los valores observados de tasas de interés

anuales, tasas de mortalidad observadas promedio y costos observados promedio; en otra hoja tiene los años enteros futuros de vida y el costo de emisión de cada uno de los asegurados en la cartera. Los costos de liquidación y de renovación para cada póliza son iguales a los costos promedio. Considera un costo de capital del 16%.

# Modelo de reporte

## Nota Técnica

1. Descripción de la cobertura del seguro
  - a. Tipo de seguro  
*(Temporal, dotal, ...)*
  - b. Temporalidad  
*(Vigencia del seguro y del pago de primas)*
  - c. Población asegurada  
*(Edad de los asegurados cubiertos)*
2. Hipótesis demográficas y financieras
  - a. Hipótesis demográfica
  - b. Hipótesis sobre costos
  - c. Hipótesis sobre tasa de interés
3. Procedimientos técnicos
  - a. Prima neta  
*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*
  - b. Prima recargada  
*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*
  - c. Valores póliza asociados a la prima neta  
*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos para toda la vigencia de la póliza)*
  - d. Valores póliza asociados a la prima recargada  
*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos para toda la vigencia de la póliza)*
  - e. Valores garantizados  
*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos mientras haya pago de primas)*

## Profit testing

1. Análisis determinista
  - a. Hipótesis demográficas y financieras  
*(Elige las variables a analizar, mínimo 2, y los supuestos realistas que vas a utilizar)*
  - b. Valor Presente Neto (VPN)  
*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*
  - c. Margen de Utilidad (MU)  
*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*
2. Análisis estocástico
  - a. Análisis stress-testing para el VPN y MU  
*(Escoge 2 variables y realiza el stress testing)*
  - b. Análisis por escenarios para el VPN y MU  
*(Plantea 5 escenarios para realizar el análisis)*

c. Análisis por simulación

c.1. Hipótesis para la simulación de las variables a analizar

c.2. Histograma de 1000 realizaciones de VPN y MU

c.3. Promedio y desviación estándar de las 1000 realizaciones de VPN y MU

Para una cartera de 100 asegurados:

## Fondo Total

1. Asset-share

*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos para toda la vigencia de la póliza)*

2. Estimación del Fondo Total mediante el Asset-share

*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos para toda la vigencia de la póliza)*

## Análisis de Rentabilidad

1. Utilidades

*(Fórmula para el cálculo y valores obtenidos para toda la vigencia de la póliza)*

2. VPN

*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*

3. MU

*(Fórmula para el cálculo y valor obtenido)*

observadas y los valores promedio observados de gastos en cada uno de los años asociados a la prima y por liquidación. (Los datos que se presentan son para toda la compañía por lo que tienes que tomar únicamente los datos correspondientes a la vigencia de tu seguro.)

1. Calcula la prima neta nivelada anual para este seguro.
2. Calcula la prima recargada nivelada anual para este seguro.
3. Calcula el componente nivelado de gastos, asociado a la prima recargada.
4. Calcula los valores póliza asociados a la prima recargada a este seguro para los tiempos  $k = 0, 1, \dots, n$ .
5. Calcula los valores de asset-share para este seguro para los tiempos  $k = 0, 1, \dots, n$ .
6. Calcula las utilidades asociadas a esta cartera durante los años de vigencia de este seguro.
7. Determina las utilidades por póliza.
8. Calcula el margen de utilidad asociado a esta póliza.
9. Elabora una tabla con el seguro saldado que le corresponda al asegurado si decide cancelar el seguro en cada uno de los instantes  $k = 1, \dots, 9$ . Considera que el valor en efectivo es el 85% del valor póliza asociado a la prima recargada.
10. Elabora una tabla con el seguro prorrogado que le corresponda al asegurado si decide cancelar el seguro en cada uno de los instantes  $k = 1, \dots, 9$ . Considera que el valor en efectivo es el 85% del valor póliza asociado a la prima recargada.