



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

# NOTA TÉCNICA - CALCULO DE PRIMA POR NIVEL HOSPITALARIO

*Análisis Actuarial del Riesgo*  
*Semestre 2026-1*

---

Por:

Fernández Cordero Ximena  
García Páez Daniela  
González Contreras Andrea Lisset  
González Ortega Andrés  
Mérida Sánchez Valeria Taydeé  
Santana Mendoza Elias

3 de diciembre de 2025

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Características del producto</b>	<b>3</b>
2.1. Definición y objetivo del producto . . . . .	3
2.2. Principales Características del producto . . . . .	3
2.3. Cobertura básica . . . . .	4
<b>3. Hipótesis financieras y demográficas</b>	<b>4</b>
3.1. inflación . . . . .	4
3.2. Población asegurada . . . . .	4
3.3. Experiencia de siniestralidad observada en hospitalización . . . . .	5
3.4. Bases técnicas actuariales . . . . .	5
3.4.1. Tasas de incidencia de hospitalización . . . . .	5
3.4.2. Duración promedio de hospitalización . . . . .	5
3.5. Niveles de hospitalización . . . . .	5
<b>4. Procedimientos Técnicos</b>	<b>6</b>
4.1. Suma Asegurada . . . . .	6
4.2. Cálculo de Primas . . . . .	7
4.2.1. Probabilidad de Hospitalización . . . . .	7
4.2.2. Desarrollo técnico . . . . .	7
4.2.3. Prima de Riesgo . . . . .	8
4.2.4. Prima de Tarifa . . . . .	8
4.3. Cálculos Complementarios . . . . .	9
4.3.1. Metodología de Cálculo por Edad Individual . . . . .	9
4.3.2. Justificación de la Granularidad . . . . .	9
4.3.3. Fuentes de Datos . . . . .	9
4.3.4. Tratamiento Diferenciado del Año 2020 . . . . .	9
4.3.5. Ajustes por Características del Riesgo . . . . .	10
4.3.6. Definición de Niveles Hospitalarios . . . . .	10
4.3.7. Factores de Ajuste por Edad . . . . .	10
4.3.8. Interacción Edad-Nivel Hospitalario . . . . .	10
4.4. Análisis de Frecuencia y Severidad . . . . .	11
4.4.1. Cálculo de Frecuencia por Segmento . . . . .	11
4.4.2. Análisis de Severidad . . . . .	11
4.5. Prima de Riesgo . . . . .	13
4.5.1. Cálculo Directo . . . . .	13
4.5.2. Tabla de Prima de Riesgo por Edad y Nivel . . . . .	13
4.5.3. Factores de Ajuste por Edad . . . . .	13
4.6. Prima Comercial . . . . .	13
4.6.1. Estructura de Costos . . . . .	13
4.6.2. Fórmula de Prima Comercial . . . . .	13
4.6.3. Tabla Tarifaria Final . . . . .	13
4.6.4. Prima Mensual vs Anual . . . . .	15
4.6.5. Consideraciones sobre la Contratación por Niveles . . . . .	15
4.7. Validación Metodológica . . . . .	15
4.7.1. Pruebas de Sensibilidad . . . . .	15

4.7.2. Suficiencia Actuarial . . . . .	16
<b>5. Análisis</b>	<b>17</b>
5.0.1. Comparativo de Mercado . . . . .	17
5.0.2. Ventajas Competitivas . . . . .	17
5.0.3. Composición de la Prima . . . . .	17
<b>6. Participación de Utilidades</b>	<b>18</b>
<b>7. Reservas</b>	<b>19</b>
7.1. Reserva de Riesgos en Curso . . . . .	19
7.2. Reserva de Sinistros Pendientes (IBNR) . . . . .	20
<b>8. Valores Garantizados</b>	<b>20</b>
<b>9. Gobernanza</b>	<b>21</b>
9.1. Gobernanza Regulatoria y de Cumplimiento . . . . .	21
9.2. Gobernanza de Monitoreo y Retroalimentación . . . . .	22
<b>10. Anexos</b>	<b>23</b>
10.1. Anexo I: Medición y Cuantificación del Riesgo (Prima de Riesgo) . . . . .	23
10.2. Anexo II: Mecanismos de Control y Mitigación del Riesgo . . . . .	23
10.3. Anexo III: Monitoreo Actuarial del Desempeño y Desviación del Riesgo . . . . .	23
10.4. Anexo IV: Clasificación y Segmentación Estratégica del Riesgo . . . . .	24
<b>11. Referencias</b>	<b>24</b>

# 1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo describir la metodología para el cálculo de prima de riesgo por nivel hospitalario aplicable durante la hospitalización.

El seguro de Gastos Médicos Mayores Colectivo tiene como finalidad proteger a un grupo de personas ante eventualidades de salud que puedan generar gastos elevados. En ellos encontraremos beneficios y apoyos para cierta organización o grupo de personas.

En este tipo de seguros, la prima de riesgo representa el valor esperado de los costos médicos que la aseguradora tendrá que cubrir, por lo que su cálculo es un paso fundamental en la administración actuarial.

## 2. Características del producto

### 2.1. Definición y objetivo del producto

El producto considera cubrir los gastos por nivel hospitalario en base a la población seleccionada, con la finalidad de proteger a los asegurados contra el riesgo económico que representa el evento de enfermedad.

### 2.2. Principales Características del producto

- **Nombre comercial del producto:** “Seguro de Gastos Médicos Mayores Colectivo – Cobertura Hospitalaria Segmentada”.
- Ramo:** Gastos Médicos Mayores
- Modalidad de contratación:** Colectivo con experiencia global.
- Moneda:** Pesos Mexicanos (MXN).
- Tipo de contrato:** Contrato de adhesión con vigencia anual, renovable automáticamente salvo indicación en contrario de alguna de las partes.
  
- **Terminación:**
  - La póliza podrá finalizar por:
    - Vencimiento del periodo de vigencia sin renovación.
    - Disolución de la colectividad asegurada.
  
- **Plazo de Reclamo:** El contratante o asegurado contará con un plazo de 30 a 90 días para realizar la reclamación de los gastos incurridos.  
Beneficiarios: Los gastos serán reembolsados directamente al asegurado o al hospital proveedor de los servicios médicos, según el esquema de pago convenido.
  
- **Requisitos para el Reclamo:**
  - Facturas y comprobantes originales de los gastos hospitalarios.
  - Documentación clínica que acredite el diagnóstico y tratamiento.
  - Identificación oficial del asegurado y número de póliza vigente.

## 2.3. Cobertura básica

- **Enfermedades graves y trasplante de órganos.** Cubre los gastos médicos hospitalarios si el asegurado es diagnosticado con una enfermedad de alto riesgo o alto costo como: cáncer, trasplante de órganos, etc.
- **Procedimientos quirúrgicos médicos.** Cubre todas las cirugías necesarias por accidente o enfermedad que no puedan tratarse solo con medicamentos: apendicitis, reparación de fracturas, cirugía de tumores, extracción de vesícula, etc
- **Enfermedades que requieren hospitalización.** Si una enfermedad te obliga a permanecer internado en un hospital el seguro cubre: estancia hospitalaria, tratamientos y medicamentos, estudios médicos para diagnóstico.
- **Enfermedades crónico degenerativas.** Cubre enfermedades de larga duración y tratamiento continuo como: diabetes, hipertensión arterial, artritis reumatoide, insuficiencia renal, etc.

## 3. Hipotesis financieras y demográficas

### 3.1. inflación

Para 2026, se estima que la inflación médica en México alcanzará 13.5 %.

Este nivel coloca al país por encima del promedio de América Latina (que se proyecta en alrededor de 11.9 %) y claramente por encima del promedio mundial, estimado en 10.3 %.

El contexto detrás de esta cifra refleja una combinación de presiones estructurales: aumento en los costos de servicios hospitalarios, adopción de nuevas tecnologías médicas (médica y farmacéutica), incremento en los costos de insumos y medicamentos, así como el deterioro o saturación de los sistemas públicos de salud, lo que obliga a muchos pacientes a recurrir a servicios privados de mayor costo.

Este entorno torna particularmente relevante una estrategia actuarial robusta para primas hospitalarias, ya que la inflación médica no es homogénea: los costos hospitalarios suelen crecer más rápido que el promedio general, lo que demanda un ajuste diferenciado, segmentado por tipo de servicio, edad, y severidad esperada.

### 3.2. Población asegurada

Para la elaboración de la nota técnica se definió una población asegurada compuesta por personas de 25 a 70 años, en concordancia con el hecho de que el seguro es colectivo y está dirigido al sector empresarial, donde la mayoría de los empleados formales se encuentra dentro de este rango de edades. Esta estructura etaria permite capturar adecuadamente el comportamiento esperado de la siniestralidad en seguros de grupo.

Se realizó un análisis demográfico basado en la mortalidad observada por causas como diabetes mellitus, tumor maligno de mama y tumor maligno de próstata, lo que mostró una mayor incidencia a partir de los 45 años. No obstante, se mantuvo el rango de 25 a 70 años debido

a que corresponde al universo objetivo del seguro colectivo. Las tasas de mortalidad aplicadas se obtuvieron mediante el cálculo del número de siniestros y el número de asegurados, utilizando los datos publicados por la CNSF en su portal, dentro del apartado de Accidentes y Enfermedades.

### **3.3. Experiencia de siniestralidad observada en hospitalización**

La experiencia de siniestralidad se construyó a partir del número de siniestros y el número total de asegurados reportados ante la CNSF en el apartado de Accidentes y Enfermedades. Esta información permitió determinar las tasas de ocurrencia de eventos hospitalarios dentro del grupo asegurado. El patrón observado muestra una mayor concentración de siniestros en edades avanzadas, lo cual es consistente con el aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas y degenerativas a partir de los 45 años.

### **3.4. Bases técnicas actuariales**

#### **3.4.1. Tasas de incidencia de hospitalización**

Las tasas de incidencia se estimaron con base en la frecuencia de siniestros hospitalarios observada en la población asegurada, utilizando como insumo principal los datos publicados por la CNSF. Este enfoque permite que las tasas reflejen directamente la experiencia real del mercado, ajustándose al comportamiento esperado del seguro colectivo. La incidencia resultante muestra un incremento progresivo en los grupos de mayor edad, en línea con el patrón demográfico asociado a padecimientos como diabetes mellitus y tumores malignos.

#### **3.4.2. Duración promedio de hospitalización**

La duración promedio se obtuvo a partir del análisis de los siniestros reportados, considerando los días de estancia asociados a los diagnósticos más frecuentes dentro de la población trabajadora. Estas estancias hospitalarias se correlacionan con las enfermedades estudiadas —principalmente crónicas y de alta prevalencia en edades productivas avanzadas— y permiten estimar costos esperados realistas para el cálculo de la prima.

### **3.5. Niveles de hospitalización**

En México, los hospitales se clasifican en tres niveles de atención según la complejidad de los servicios ofrecidos, la normativa aplicable y su función dentro del sistema de referencia y contrarreferencia. Esta clasificación es fundamental para el diseño del seguro de Gastos Médicos Mayores Colectivos, ya que los costos médicos —y, por ende, la prima de riesgo— dependen directamente del nivel hospitalario en el que se atiende el asegurado.

#### **Primer Nivel de Atención.**

Incluye unidades que brindan exclusivamente atención ambulatoria, general o especializada. Constituyen el primer contacto con los pacientes y concentran actividades de prevención, promoción de la salud, detección temprana y seguimiento. Están regulados por la NOM-005-SSA3-2010, que establece la infraestructura mínima para estos establecimientos. Sus costos suelen ser bajos y están asociados principalmente a consultas, estudios básicos y medicamentos.

### **Segundo Nivel de Atención.**

Comprende hospitales que ofrecen servicios hospitalarios y de urgencias, además de atención ambulatoria especializada. Atienden padecimientos de baja o mediana complejidad referidos desde el primer nivel y se rigen por la NOM-016-SSA3-2012. Sus costos son intermedios, vinculados con cirugías generales, hospitalización básica y tratamientos especializados no complejos.

### **Tercer Nivel de Atención.**

Abarca hospitales de alta especialidad que atienden casos complejos que exceden la capacidad resolutoria del segundo nivel. También funcionan como centros formadores de especialistas y desarrollan investigación médica. Están regulados por la NOM-016-SSA3-2012. Los costos asociados son elevados debido a procedimientos de alta tecnología, cuidados intensivos, trasplantes y terapias avanzadas.

## **4. Procedimientos Técnicos**

### **4.1. Suma Asegurada**

Para el caso particular de esta Nota Técnica, con base en los datos históricos proporcionados por los datos estadísticos de la bases de datos de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), disponibles en su portal oficial en el apartado de Accidentes y Enfermedades, específicamente la sección de Gastos Médicos Grupo.

El cálculo para la Suma Asegurada se realizó con el promedio de las sumas aseguradas entre número de siniestros:

Cuadro 1: Suma Asegurada por nivel hospitalario y año

Año	Plan	Suma Asegurada
2021	Nivel 1	2,203,560,661.76
2021	Nivel 2	522,991,954.05
2021	Nivel 3	227,313,968.63
2022	Nivel 1	426,501,392.12
2022	Nivel 2	362,261,035.56
2022	Nivel 3	115,627,385.73
2023	Nivel 1	1,778,000,384.17
2023	Nivel 2	1,093,132,604.94
2023	Nivel 3	127,731,448.07
2024	Nivel 1	772,420,945.73
2024	Nivel 2	526,997,626.99
2024	Nivel 3	162,109,981.91

Por lo cual, la suma de los 4 años por cada nivel es:

Cuadro 2: Suma Asegurada promedio por nivel hospitalario

Plan	Suma Asegurada
Nivel 1	5,180,483,383.77
Nivel 2	2,505,383,221.55
Nivel 3	632,782,784.35

Para finalmente tener nuestra Suma Asegurada Estimada de:

Cuadro 3: Suma Asegurada por nivel hospitalario

Plan	Suma Asegurada Estimada
Nivel 1	1,295,120,845.94
Nivel 2	626,345,805.39
Nivel 3	158,195,696.09

## 4.2. Cálculo de Primas

### 4.2.1. Probabilidad de Hospitalización

Para cuestiones de esta Nota Técnica, definimos la probabilidad de hospitalización como:

$$P = \frac{\text{Número de asegurados por nivel hospitalario}}{\text{Número total de asegurados}}$$

o

$$P = \frac{\text{Número de siniestros por nivel hospitalario}}{\text{Número total de asegurados}}$$

### 4.2.2. Desarrollo técnico

Para el desarrollo de esta nota técnica se utilizó la información obtenida de las bases de datos de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), disponibles en su portal oficial en el apartado de Accidentes y Enfermedades, específicamente la sección de Gastos Médicos Grupo.

Se recopilaron los siguientes datos:

Por lo que:

- Número total de Asegurados = 60,159,776
- Número total de Siniestros = 2,853,259

De manera que para calcular el siniestro tenemos que:

$$q_x = \frac{\text{Número total de siniestros}}{\text{Número de asegurados}} = \frac{2,853,259}{60,159,776} = 0.047428$$

Cuadro 4: Datos por nivel hospitalario y año

Año	Plan	Número de asegurados	Número de siniestros
2021	1	5,451,868	113,983
2021	2	10,319,037	480,253
2021	3	2,149,489	73,824
2022	1	2,845,633	129,378
2022	2	9,933,206	543,804
2022	3	733,084	88,184
2023	1	3,197,877	137,809
2023	2	8,763,187	542,918
2023	3	1,546,098	91,097
2024	1	4,374,998	111,722
2024	2	9,646,218	460,873
2024	3	1,199,119	79,099

#### 4.2.3. Prima de Riesgo

Para el cálculo de la Prima de Riesgo:

$$PR = \text{Frecuencia} \times \text{Severidad}$$

Donde:

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Número de siniestros por nivel hospitalario}}{\text{Número de asegurados}}$$

$$\text{Severidad} = \frac{\text{Monto pagado por nivel hospitalario}}{\text{Número de siniestros hospitalarios}}$$

Por lo que tenemos:

- Frecuencia = 0.047428
- Severidad = 63,684.64

De manera que para calcular la prima:

$$PR = 0.047428 \times 63,684.64 = 3,020.43$$

#### 4.2.4. Prima de Tarifa

La prima de tarifa se calculó de la siguiente forma:

$$PT = PR + PR(\text{GADM}) + PR(\text{GADQ}) + PR(\text{UT})$$

donde:

- *GADM*: Gastos administrativos = 20 %
- *GADQ*: Gastos de adquisición = 10 %
- *UT*: Utilidad = 10 %

A partir de los datos obtenidos de la base de la CNSF, estimamos que la Prima de Tarifa es:

$$PT = 3,020.43 + 3,020.43(20\%) + 3,020.43(10\%) + 3,020.43(10\%) = 4,228.61$$

### 4.3. Cálculos Complementarios

#### 4.3.1. Metodología de Cálculo por Edad Individual

#### 4.3.2. Justificación de la Granularidad

El presente modelo de tarificación adopta un enfoque de **edad individual** (25 a 70 años) en contraposición a las bandas de edad tradicionales. Esta decisión metodológica se fundamenta en los siguientes criterios:

1. **Precisión actuarial:** La variación del riesgo entre edades consecutivas puede ser significativa, particularmente en los extremos del rango analizado. El análisis de los datos revela que el factor de ajuste por edad varía desde 0.49 (edad 25) hasta 3.64 (edad 70), lo que representa una diferencia de 7.4 veces entre los extremos.
2. **Equidad tarifaria:** Se evitan subsidios cruzados dentro de bandas amplias donde asegurados de diferentes edades pagarían la misma prima, a pesar de presentar perfiles de riesgo distintos.
3. **Competitividad comercial:** Permite ofrecer precios más atractivos a segmentos de menor riesgo, mejorando la posición competitiva en el mercado.
4. **Cumplimiento regulatorio:** De conformidad con la Circular Única de Seguros y Fianzas, las tarifas deben reflejar adecuadamente el riesgo asumido por la institución aseguradora.

#### 4.3.3. Fuentes de Datos

Los datos utilizados provienen del Sistema de Información Estadística del Sector Asegurador (SIESA) de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), específicamente de la sección de Accidentes y Enfermedades - Gastos Médicos Grupo.

El volumen de datos disponible (95.9 millones de asegurados-año y 5.1 millones de siniestros) proporciona credibilidad estadística suficiente para el cálculo de tarifas por edad individual.

#### 4.3.4. Tratamiento Diferenciado del Año 2020

Se identificó una diferencia estructural en las columnas del año 2020 respecto a los años subsecuentes. Se desarrollaron fórmulas de homologación para garantizar la comparabilidad de los datos:

**Para el año 2020:**

$$\begin{aligned} \text{Monto Neto}_{2020} = & (\text{Honorarios Médicos} + \text{Gastos Hospitalarios} \\ & + \text{Medicamentos} + \text{Estudios Auxiliares} \\ & + \text{Otros Gastos}) - \text{Deducible} - \text{Coaseguro} \end{aligned} \quad (1)$$

**Para los años 2021-2024:**

$$\text{Monto Neto}_{2021-2024} = \text{Monto Pagado} - \text{Deducible} - \text{Coaseguro} \quad (2)$$

Esta homologación permite que los montos pagados sean comparables a través de todo el período de análisis.

#### 4.3.5. Ajustes por Características del Riesgo

#### 4.3.6. Definición de Niveles Hospitalarios

De conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-005-SSA3-2010 y NOM-016-SSA3-2012, que establecen los requisitos de infraestructura y equipamiento para establecimientos de atención médica, se definieron tres niveles de atención:

**Nivel 1 - Ambulatorio:** Consultas, procedimientos preventivos y atenciones menores que no requieren hospitalización.

*Ejemplos:* Gastroenteritis leve, control de presión arterial, atención dental básica, esguinces menores.

**Nivel 2 - Hospitalización General:** Procedimientos quirúrgicos programados, partos y atenciones que requieren hospital general sin alta especialidad.

*Ejemplos:* Cesárea, apendicectomía, colecistectomía, hernias, fracturas.

**Nivel 3 - Alta Especialidad:** Patologías oncológicas, terapia intensiva, emergencias graves y trasplantes.

*Ejemplos:* Quimioterapia, cirugía cardiovascular, diálisis crónica, trasplantes.

La clasificación de los 10,369 diagnósticos únicos en estos tres niveles se realizó mediante una metodología híbrida que combina reglas basadas en conocimiento médico experto y técnicas de aprendizaje automático.

El Nivel 2 concentra el 83.3 % del monto total de siniestralidad, lo cual tiene implicaciones relevantes para la gestión del riesgo y la negociación con proveedores de servicios médicos.

#### 4.3.7. Factores de Ajuste por Edad

El factor de ajuste por edad se define como la relación entre la prima de riesgo de una edad específica y la prima de riesgo base del portafolio:

$$F_{\text{edad}} = \frac{PR_{\text{edad}}}{PR_{\text{base}}} \quad (3)$$

donde  $PR_{\text{base}} = \$603.26$  corresponde a la prima de riesgo promedio ponderada del portafolio completo.

La relación entre edad y factor de ajuste sigue un patrón exponencial, consistente con la literatura actuarial de seguros de salud. El incremento del factor es más pronunciado a partir de los 55 años, reflejando el aumento en la frecuencia y severidad de padecimientos crónicos y degenerativos en edades avanzadas.

#### 4.3.8. Interacción Edad-Nivel Hospitalario

El análisis revela patrones diferenciados en la interacción entre edad y nivel hospitalario:

- **Nivel 1:** La prima de riesgo presenta una variación moderada con la edad, desde \$76.13 (edad 26) hasta \$295.24 (edad 66).
- **Nivel 2:** Muestra la mayor variación absoluta, desde \$763.56 (edad 25) hasta \$5,142.90 (edad 69), reflejando el incremento en hospitalizaciones programadas.
- **Nivel 3:** La variación es significativa en términos relativos, desde \$32.31 (edad 27) hasta \$1,352.96 (edad 69), asociada principalmente a patologías oncológicas.

## 4.4. Análisis de Frecuencia y Severidad

### 4.4.1. Cálculo de Frecuencia por Segmento

**Metodología** La frecuencia se calcula para cada combinación de edad  $x$  y nivel hospitalario  $n$ :

$$f_{x,n} = \frac{\sum_{t=2020}^{2024} \text{Siniestros}_{x,n,t}}{\sum_{t=2020}^{2024} \text{Expuestos}_{x,t}} \quad (4)$$

Es importante señalar que los expuestos no se segmentan por nivel hospitalario, dado que un asegurado está potencialmente expuesto a cualquier nivel de atención médica durante la vigencia de su póliza.

**Resultados por Nivel Hospitalario** El Nivel 2 presenta la mayor frecuencia promedio (4.08 %), seguido del Nivel 1 (0.91 %) y el Nivel 3 (0.31 %). Sin embargo, el Nivel 3 muestra la mayor variabilidad relativa, con frecuencias que van desde 0.05 % en edades jóvenes hasta 2.17 % en edades avanzadas.

**Patrón de Frecuencia por Edad** El análisis de la frecuencia por edad revela un patrón consistente:

- **Edades 25-35:** Frecuencia relativamente estable con incrementos graduales.
- **Edades 36-50:** Incremento moderado, particularmente en Nivel 2 (hospitalizaciones programadas).
- **Edades 51-70:** Incremento acelerado en todos los niveles, especialmente pronunciado en Nivel 3.

### 4.4.2. Análisis de Severidad

**Metodología** La severidad se define como el costo promedio por siniestro para cada combinación de edad y nivel:

$$s_{x,n} = \frac{\sum_{t=2020}^{2024} \text{Monto Neto}_{x,n,t}}{\sum_{t=2020}^{2024} \text{Siniestros}_{x,n,t}} \quad (5)$$

**Severidad Promedio por Nivel** El Nivel 3 presenta una severidad 5.4 veces superior al Nivel 1, lo cual justifica plenamente la segmentación tarifaria por nivel de atención. Esta diferenciación permanecía oculta en los promedios agregados del enfoque tradicional.

**Distribución de Severidad por Edad** La severidad muestra una tendencia creciente con la edad en todos los niveles, aunque con diferentes patrones:

- **Nivel 1:** Incremento del 155 % entre edad 25 (\$9,504) y edad 70 (\$22,207).
- **Nivel 2:** Incremento del 63 % entre edad 25 (\$30,075) y edad 70 (\$49,136).
- **Nivel 3:** Variación no lineal, con picos en edades específicas asociados a tratamientos oncológicos.

Cuadro 5: Volumen de datos por año (edades 25-70)

Año	Asegurados	Siniestros
2020	14,442,306	513,372
2021	18,537,919	1,317,838
2022	18,975,674	1,002,510
2023	21,021,133	998,513
2024	22,899,657	1,259,378
Total	95,876,689	5,091,611

Cuadro 6: Distribución de siniestralidad por nivel hospitalario (2020-2024)

Nivel	Siniestros	Monto Total	% Monto
Nivel 1 (Ambulatorio)	877,010	\$10,214,882,850	5.9 %
Nivel 2 (Hosp. General)	3,912,886	\$144,478,710,722	83.3 %
Nivel 3 (Alta Especialidad)	301,715	\$18,820,924,294	10.8 %
Total	5,091,611	\$173,514,517,866	100.0 %

Cuadro 7: Factores de ajuste por edad (muestra representativa)

Edad	PR Anual	Factor	Edad	PR Anual	Factor
25	\$292.78	0.49	50	\$776.62	1.29
30	\$394.53	0.65	55	\$989.24	1.64
35	\$501.74	0.83	60	\$1,310.07	2.17
40	\$527.12	0.87	65	\$1,838.22	3.05
45	\$630.01	1.04	70	\$2,197.67	3.64

Cuadro 8: Frecuencia promedio por nivel hospitalario

Nivel	Frecuencia Promedio	Rango Mínimo	Rango Máximo
Nivel 1 (Ambulatorio)	0.91 %	0.82 %	1.20 %
Nivel 2 (Hosp. General)	4.08 %	2.54 %	10.45 %
Nivel 3 (Alta Especialidad)	0.31 %	0.05 %	2.17 %

Cuadro 9: Severidad promedio por nivel hospitalario

Nivel	Severidad Promedio	Rango	Ratio vs Nivel 1
Nivel 1	\$11,645	\$8,695 - \$22,207	1.0x
Nivel 2	\$36,928	\$28,617 - \$49,509	3.2x
Nivel 3	\$62,394	\$50,714 - \$72,859	5.4x

## 4.5. Prima de Riesgo

### 4.5.1. Cálculo Directo

La prima de riesgo constituye el concepto fundamental de la tarificación y se calcula mediante el enfoque de frecuencia por severidad:

$$PR_{x,n} = f_{x,n} \times s_{x,n} \quad (6)$$

donde:

- $PR_{x,n}$  = Prima de riesgo para edad  $x$  y nivel hospitalario  $n$
- $f_{x,n}$  = Frecuencia del segmento
- $s_{x,n}$  = Severidad del segmento

### 4.5.2. Tabla de Prima de Riesgo por Edad y Nivel

A continuación se presenta la tabla de primas de riesgo anuales para cada combinación de edad y nivel hospitalario. Se muestran edades representativas del rango 25-70.

### 4.5.3. Factores de Ajuste por Edad

Los factores de ajuste permiten expresar la prima de riesgo de cualquier edad en función de una prima base:

$$PR_{\text{edad}} = PR_{\text{base}} \times F_{\text{edad}} \quad (7)$$

donde  $PR_{\text{base}} = \$603.26$  (promedio ponderado del portafolio).

La tabla completa de factores de ajuste por edad se incluye en el archivo `factores_ajuste_edad.csv`.

## 4.6. Prima Comercial

### 4.6.1. Estructura de Costos

La prima comercial incorpora la prima de riesgo más los gastos operativos y el margen de utilidad, de conformidad con lo establecido en la Circular Única de Seguros y Fianzas.

### 4.6.2. Fórmula de Prima Comercial

La prima comercial se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$PC = \frac{PR}{1 - GADM - GADQ - UT} = \frac{PR}{1 - 0.20 - 0.10 - 0.10} = \frac{PR}{0.60} \quad (8)$$

Equivalentemente:

$$PC = PR \times 1.6667 \quad (9)$$

El índice de siniestralidad (Loss Ratio) objetivo es del 60 %.

### 4.6.3. Tabla Tarifaria Final

#### Prima Comercial Mensual

Cuadro 10: Prima de Riesgo Anual por edad y nivel hospitalario (muestra)

<b>Edad</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Total</b>
25	\$78.08	\$763.56	\$36.71	\$878.35
30	\$78.72	\$988.53	\$55.13	\$1,122.38
35	\$87.05	\$1,215.46	\$98.44	\$1,400.95
40	\$94.96	\$1,287.20	\$124.81	\$1,506.97
45	\$105.05	\$1,632.69	\$170.49	\$1,908.23
50	\$119.87	\$2,022.69	\$262.76	\$2,405.32
55	\$134.73	\$2,583.47	\$399.76	\$3,117.96
60	\$168.02	\$3,495.60	\$689.23	\$4,352.85
65	\$235.79	\$4,521.51	\$1,056.40	\$5,813.70
70	\$250.69	\$5,134.55	\$1,200.32	\$6,585.56

Cuadro 11: Componentes de la prima comercial

<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Descripción</b>
Prima de Riesgo	60.0 %	Costo esperado de siniestralidad
Gastos Administrativos (GADM)	20.0 %	Operación, sistemas, personal
Gastos de Adquisición (GADQ)	10.0 %	Comisiones, publicidad
Utilidad (UT)	10.0 %	Margen de ganancia
<b>Total</b>	<b>100.0 %</b>	

Cuadro 12: Prima Comercial Mensual por edad y nivel hospitalario (pesos)

<b>Edad</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Total</b>
25	\$10.84	\$106.05	\$5.10	\$121.99
30	\$10.93	\$137.30	\$7.66	\$155.89
35	\$12.09	\$168.81	\$13.67	\$194.57
40	\$13.19	\$178.78	\$17.33	\$209.30
45	\$14.59	\$226.76	\$23.68	\$265.03
50	\$16.65	\$280.93	\$36.49	\$334.07
55	\$18.71	\$358.82	\$55.52	\$433.05
60	\$23.34	\$485.50	\$95.73	\$604.57
65	\$32.75	\$628.00	\$146.72	\$807.47
70	\$34.82	\$713.13	\$166.71	\$914.66

Cuadro 13: Prima Comercial Anual por edad y nivel hospitalario (pesos)

<b>Edad</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Total</b>
25	\$130.14	\$1,272.60	\$61.18	\$1,463.92
30	\$131.20	\$1,647.56	\$91.88	\$1,870.64
35	\$145.08	\$2,025.76	\$164.06	\$2,334.90
40	\$158.27	\$2,145.34	\$208.02	\$2,511.63
45	\$175.08	\$2,721.16	\$284.15	\$3,180.39
50	\$199.78	\$3,371.15	\$437.93	\$4,008.86
55	\$224.54	\$4,305.78	\$666.27	\$5,196.59
60	\$280.04	\$5,826.00	\$1,148.72	\$7,254.76
65	\$392.99	\$7,535.85	\$1,760.66	\$9,689.50
70	\$417.82	\$8,557.58	\$2,000.53	\$10,975.93

## Prima Comercial Anual

### 4.6.4. Prima Mensual vs Anual

La prima mensual se calcula como:

$$\text{Prima Mensual} = \frac{\text{Prima Anual}}{12} \quad (10)$$

No se aplican recargos por fraccionamiento en este modelo base. La decisión de aplicar recargos adicionales por pago fraccionado queda a discreción de la institución aseguradora, conforme a sus políticas comerciales.

### 4.6.5. Consideraciones sobre la Contratación por Niveles

El producto permite la contratación de uno, dos o tres niveles hospitalarios. La prima total del asegurado se calcula como la suma de las primas de los niveles contratados:

$$PC_{\text{total}} = \sum_{n \in \text{niveles contratados}} PC_{x,n} \quad (11)$$

#### Ejemplos de contratación (edad 45 años):

- Solo Nivel 1: \$175.08 anuales (\$14.59 mensuales)
- Niveles 1 + 2: \$2,896.24 anuales (\$241.35 mensuales)
- Niveles 1 + 2 + 3: \$3,180.39 anuales (\$265.03 mensuales)

## 4.7. Validación Metodológica

### 4.7.1. Pruebas de Sensibilidad

Con el fin de evaluar la robustez de la tarifa propuesta, se realizaron pruebas de sensibilidad sobre las dos variables de mayor impacto en el costo esperado del seguro: la frecuencia de siniestro y la severidad promedio ajustada por inflación médica.

La información histórica consolidada del periodo 2021–2024, una vez aplicada la filtración para considerar únicamente a la población de 25 a 70 años, muestra lo siguiente:

- Número total de asegurados: 60,159,766
- Número total de siniestros: 2,853,259
- Frecuencia observada: 0.047428
- Severidad observada: 63,684.64 MXN
- Prima pura: 3,020.43 MXN

Dado que el producto se tarificará en valores actuales, la severidad se ajusta por una inflación médica anual del 13.5%. Suponiendo una actualización promedio de dos años:

$$S_{2024} = S_{\text{hist}}(1.135)^2 = 82,040.14 \text{ MXN}$$

Así obtenemos la prima ajustada es:

$$PR = q_x \times S_{2024} = 0.047428 \times 82,040.14 = 3,891 \text{ MXN}$$

## Pruebas de sensibilidad ( $\pm 10\%$ )

Escenario	Frec.	Sev.	Prima pura	Prima técnica
Favorable	-10 %	-10 %	3,151.71	4,412.39
Base	0 %	0 %	3,891	5,447.40
Adverso moderado	+10 %	+10 %	4,708.11	6,591.35

El factor de cargas comerciales es:

$$LC = 1.40 = 20\% \text{ gastos} + 10\% \text{ reaseguro} + 10\% \text{ utilidad}$$

## Conclusión de sensibilidad

La prima técnica presenta un comportamiento estable frente a variaciones razonables de  $\pm 10\%$ . En el escenario adverso moderado, se proyecta que los costos podrían aumentar alrededor de un 21 % en costos técnicos. Este comportamiento es coherente con la variabilidad normal que presentan los seguros de hospitalización en grupos empresariales, donde los siniestros pueden fluctuar significativamente de un año a otro.

### 4.7.2. Suficiencia Actuarial

Para evaluar la suficiencia de la prima en escenarios extremos, se analizó un incremento simultáneo del 20 % en frecuencia y severidad.

$$PR_{\text{adv}} = PR \times 1.20^2 = 3,891 \times 1.44 = 5,603.04 \text{ MXN}$$

$$PT_{\text{adv}} = PR_{\text{adv}} \times 1.40 = 5,603.04 \times 1.40 = 7,844.25 \text{ MXN}$$

Que se pudo observar:

- La prima base (5,447.40 MXN) resulta adecuada bajo el comportamiento esperado del portafolio y se mantiene consistente incluso cuando se considera un escenario de volatilidad moderada en la siniestralidad.
- En un escenario severo, la prima base no es suficiente para cubrir el aumento extremo del costo esperado, lo cual es habitual en coberturas hospitalarias.
- Para escenarios extremos se recomienda reaseguro por exceso de pérdida, margen técnico explícito y revisión anual de inflación médica.

## Conclusión de suficiencia

La prima propuesta es actuarialmente suficiente para cubrir la operación en condiciones normales y bajo escenarios razonables de deterioro. La suficiencia frente a escenarios extremos queda sujeta a la estructura de reaseguro contratada y a los ajustes técnicos que se realicen en la revisión anual de tarifas.

## 5. Análisis

### 5.0.1. Comparativo de Mercado

El análisis de productos comparables dentro del segmento de seguros colectivos de indemnización diaria muestra que las primas de mercado suelen ubicarse en un rango aproximado de **2,000 a 4,200 MXN por asegurado-año**, dependiendo del nivel de cobertura, red hospitalaria y condiciones contractuales.

La prima técnica estimada en este estudio (**5,447.40 MXN**) se ubica por encima del rango **medio-alto** de mercado, lo que resulta consistente con la amplitud de la cobertura analizada y con los elevados factores actuales de **inflación médica**.

### Conclusión

La prima propuesta es técnicamente sólida y competitiva en términos de suficiencia técnica; sin embargo, dado que la PT se sitúa por encima del rango típico de mercado, la estrategia comercial deberá considerar posicionamiento de valor (amplia cobertura y red hospitalaria) o ajustes de diseño de producto para mejorar competitividad.

### 5.0.2. Ventajas Competitivas

- **Amplia base estadística (2021–2024, >89 millones de unidades de exposición):** Proporciona alta estabilidad en las estimaciones de frecuencia y severidad, reduciendo la volatilidad propia de portafolios más pequeños.
- **Ajuste prospectivo por inflación médica:** La severidad incorpora el factor de inflación médica anual, lo que mejora la suficiencia técnica de la tarifa frente al incremento sostenido de costos hospitalarios.
- **Inclusión transparente de márgenes:** Se consideran explícitamente los márgenes para gastos, reaseguro y utilidad.
- **Flexibilidad en diseño de producto:** El modelo permite adaptar fácilmente el plan (días cubiertos, monto diario, deducibles, coaseguros), lo que facilita su implementación en esquemas empresariales.
- **Mayor estabilidad mediante reaseguro proporcional:** La incorporación de un costo proporcional de reaseguro ayuda a suavizar la variabilidad en experiencias adversas, fortaleciendo la sostenibilidad del producto.

### 5.0.3. Composición de la Prima

La prima técnica se descompone de la siguiente forma:

Componente	Monto (MXN)	Porcentaje
Prima pura (PR)	3,891.00	71.4 %
Gastos (20 %)	778.20	14.3 %
Reaseguro (10 %)	389.10	7.1 %
Utilidad (10 %)	389.10	7.1 %
<b>Prima total</b>	<b>5,447.40</b>	<b>100 %</b>

Todos los componentes se aplican sobre la prima pura  $PR = 3,891.00$  MXN:

- **Gastos (20 %):**

$$0.20 \times 3,891.00 = 778.20 \text{ MXN}$$

- **Reaseguro (10 %):**

$$0.10 \times 3,891.00 = 389.10 \text{ MXN}$$

- **Utilidad (10 %):**

$$0.10 \times 3,891.00 = 389.10 \text{ MXN}$$

**Suma de prima pura + cargas:**

$$PT = 3,891.00 + 778.20 + 389.10 + 389.10$$

$$PT = 5,447.40 \text{ MXN}$$

La prima técnica se expresa como:

$$PT = PR \times 1.40 = 3,891.00 \times 1.40 = 5,447.40 \text{ MXN}$$

**Justificación de las cargas**

- Gastos técnicos (20 %): consistente con pólizas colectivas grandes, donde se requieren recursos para administración, emisión, servicio al cliente y gestión de siniestros.
- Reaseguro proporcional (10 %): Se incluye para reducir el impacto de casos con estancias hospitalarias largas. Un 10 % es un costo típico y razonable para proteger este tipo de seguros de salud donde algunos siniestros pueden ser mucho más costosos que el promedio.
- Utilidad (10 %): Margen alineado con estándares comerciales del sector asegurador, suficiente para mantener competitividad sin comprometer la sostenibilidad técnica del producto.

## 6. Participación de Utilidades

La Participación de Utilidades **PU** es un mecanismo teórico que se desprende directamente de la estructura de cálculo de la Prima Neta **PN**, la cual se define como:

$$PN = PR + GA + U$$

Donde  $U$  representa el margen de Utilidad esperado por la aseguradora. En el contexto de un seguro colectivo de Gastos Médicos Mayores, la Participación de Utilidades es una cláusula contractual que permite al tomador del seguro (el grupo o la empresa) recibir un porcentaje de las utilidades técnicas excedentes que se generen al finalizar el periodo de cobertura. Utilidad Esperada: El parámetro  $U$  en la fórmula de la Prima Neta fija el margen de ganancia esperado por la aseguradora sobre la base del Costo de Riesgo y los Gastos de Administración.

La Utilidad Real de la póliza se determina al contrastar los ingresos (Primas Netas cobradas) con los egresos reales (Siniestros Pagados y Gastos Reales). Condición de Siniestralidad.

El elemento clave para la generación de utilidades excedentes es la siniestralidad real de la cartera, la cual está plasmada en el archivo de excel presentado. Siniestralidad Favorable: Si el

Monto de Siniestros y el Número de Siniestros son consistentemente inferiores a lo proyectado y cargado en la Prima de Riesgo, se generará un excedente técnico.

Mecanismo de PU:

La Participación de Utilidades opera como una comisión contingente que devuelve al tomador un porcentaje previamente acordado de este excedente técnico. Es decir, se recompensa la experiencia de siniestralidad favorable. Para que la Participación de Utilidades pueda apreciarse y materializarse, es necesario establecer criterios que consideren:

Índice de Siniestralidad Real:

Margen Mínimo de Retención: La aseguradora generalmente establece un umbral mínimo de utilidad real que debe retener antes de compartir el excedente.

Porcentaje de participación:

El porcentaje del excedente que será distribuido.

Con esto llegamos a que en la fórmula de la prima representa el potencial de ganancia, y la Participación de Utilidades es la aplicación teórica de cómo una porción de ese potencial puede ser compartida con el asegurado, condicionada a la buena gestión del riesgo evidenciada en los datos de experiencia de siniestralidad

## 7. Reservas

Las Reservas Técnicas son las provisiones contables que la aseguradora debe constituir para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones futuras derivadas de los contratos de seguro. Son un componente crítico para la solvencia y la estabilidad financiera del proyecto.

La existencia de la Prima de Riesgo **PR** en la metodología de cálculo asegura que se está constituyendo la base necesaria para cubrir estas reservas.

### 7.1. Reserva de Riesgos en Curso

Esta reserva se constituye con la porción de la Prima Neta (PN y sus componentes PR, GA, U) que se ha cobrado al asegurado, pero cuyo periodo de riesgo aún no ha transcurrido.

Fundamento:

Dado que la prima se cobra por adelantado y cubre un periodo futuro (generalmente anual), la RRC garantiza que, si el contrato se cancela o si ocurre un siniestro en el periodo no devengado, existe la provisión financiera correspondiente.

Vínculo con PN: Se calcula típicamente aplicando un método de primas no devengadas a la Prima Neta. Su objetivo es mantener el PR provisionado hasta el momento exacto en que el riesgo se haya consumido.

## 7.2. Reserva de Siniestros Pendientes (IBNR)

Esta es la reserva que tiene la relación más directa con la experiencia de siniestralidad detallada en el archivo

MONTO SINIESTROS y NÚMERO SINIESTROS. La RSP es la estimación del costo total de todos los siniestros que han ocurrido a una fecha determinada, pero que por distintas razones (tiempo de reporte, proceso de liquidación, etc.) aún no han sido pagados. La RSP se divide teóricamente en tres componentes que se estiman a partir de la siniestralidad histórica:

Con esto podemos concluir que el histórico de siniestralidad en el archivo Excel es la base empírica para el cálculo de la severidad y frecuencia proyectadas, y estas, a su vez, son los parámetros fundamentales para la modelización y la constitución adecuada de la Reserva de Siniestros Pendientes. RSP / IBNR.

## 8. Valores Garantizados

El Valor Límite Garantizado:

La Suma Asegurada es el concepto de un valor garantizado por la aseguradora se rescata de la metodología de cálculo de la Severidad ( $s$ ). Donde la fórmula de Severidad es:

$$s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \min(C_i(1 + \alpha), SA)$$

El término específico “ValoresGarantizados” no se encuentra explícitamente. Sin embargo, el concepto de un valor máximo o límite garantizado en la cobertura sí está presente y es crucial en el cálculo de la prima. Este valor es la Suma Asegurada (SA).

A continuación, se detalla lo que se puede rescatar de los documentos sobre este concepto fundamental.

Rescate Teórico de la Fórmula:

Suma Asegurada (SA): Este es el Valor Máximo Garantizado por la póliza para un siniestro o conjunto de siniestros, según se defina contractualmente. Actúa como el límite de la responsabilidad de la aseguradora. Función de Límite (mín)

La función  $\min(\dots, SA)$  establece que el costo considerado para el cálculo de la Severidad no puede exceder el valor de la SA.

Implicación Actuarial:

El hecho de que la SA sea un componente directo de la Severidad ( $s$ ) y, por extensión, de la Prima de Riesgo ( $PR = f \times s$ ), implica que el costo garantizado máximo es uno de los principales drivers del precio del seguro. Cuanto mayor sea la Suma Asegurada (el valor límite garantizado), mayor será la Prima de Riesgo, ya que el riesgo asumido por la aseguradora es superior.

2. Vínculo con los Datos de Siniestralidad Aunque la SA en sí misma es un valor contractual, los datos de siniestralidad validan indirectamente la necesidad de esta garantía:

El MONTO SINIESTROS y el COSTO PROMEDIO por nivel muestran la magnitud real de las pérdidas.

Si un siniestro individual supera la  $SA$ , la aseguradora solo cubrirá hasta el límite garantizado ( $SA$ ), y el resto del costo recaerá en el asegurado.

En resumen, después de todo esto, aunque no se usa la terminología estándar de "Valores Garantizados" de seguros de vida, el concepto de un valor garantizado existe como la Suma Asegurada ( $SA$ ) que limita y define el riesgo de la aseguradora, siendo un pilar fundamental en la Prima de Riesgo.

## 9. Gobernanza

La gobernanza del proyecto de prima de riesgo y siniestralidad se articula en tres pilares fundamentales que se desprenden de la metodología de cálculo y el análisis de la experiencia histórica.

### 9.1. Gobernanza Regulatoria y de Cumplimiento

El primer nivel de gobernanza está determinado por la fuente de los datos y el contexto normativo en el que opera el seguro de Gastos Médicos Mayores (GMM). Fundamento Regulatorio: Este establece que la información utilizada fue recopilada de bases de datos públicas de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF).

#### Implicación:

Esto asegura que la metodología y las bases técnicas cumplen con los estándares mínimos de la industria y están sujetas a la supervisión de la autoridad competente. La Gobernanza requiere la validación continua de que las fórmulas (frecuencia, severidad) y sus insumos se alineen con las disposiciones de la CNSF.

#### Clasificación del Riesgo:

La diferenciación del cálculo de la prima por Niveles de Atención hospitalaria (Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3) es una decisión de gobernanza para la segmentación del riesgo, asegurando que el precio refleje la complejidad y el costo asociados a cada nivel, conforme a la normativa sanitaria.<sup>2</sup> Gobernanza de Precios y Solvencia.

La fórmula de la Prima Neta ( $PN$ ) es el mecanismo central de gobernanza financiera, ya que fija los controles sobre los costos y el margen. Control de Parámetros Actuariales: La gobernanza es responsable de validar y aprobar las hipótesis utilizadas para el cálculo, incluyendo Tasa de Inflación Hospitalaria ( $\alpha$ ) Suma Asegurada ( $SA$ ) Costo Proporcional del Reaseguro ( $CPR$ ) Decisión de Utilidad ( $U$ ) y Gastos ( $GA$ )

Los componentes  $GA$  (Gastos de Administración) y  $U$  (Utilidad) representan decisiones de alta gobernanza. La estructura debe justificar y controlar estos porcentajes para garantizar: Que los Gastos de Administración ( $GA$ ) sean suficientes para la operación, pero eficientes. Que el Margen de Utilidad ( $U$ ) sea adecuado para la reinversión y la remuneración del riesgo de capital, mante-

niendo la competitividad.

## 9.2. Gobernanza de Monitoreo y Retroalimentación

El archivo de Excel observamos que proporciona los datos clave para el monitoreo de la gestión del riesgo, que es la función operativa de la gobernanza.

La gobernanza requiere un Comité Técnico o función actuarial que utilice los datos del CSV como mecanismo de feedback para asegurar que la metodología del PDF se ajuste a la realidad del mercado en el siguiente periodo de cálculo.

Pilar de Gobernanza	Mecanismo (Derivado del PDF)	Control (Derivado del Excel)
Regulatoria y Cumplimiento	Uso de bases de datos públicas de la (Comisión Nacional de Seguros y Fianzas).	Verificación de la completitud y consistencia de los datos de siniestralidad ( <b>MONTO_SINIESTROS</b> ) para cumplimiento de provisiones.
Riesgo y Solvencia	<b>Cálculo de Prima de Riesgo</b> ( $PR = f \times s$ ) por nivel hospitalario como mecanismo de tarificación.	Monitoreo del <b>COSTO_PROMEDIO</b> y el <b>NUMERO_SINIESTROS</b> por <b>NIVEL</b> para validar las hipótesis de $s$ (severidad) y $f$ (frecuencia).
Financiera y Pricing	Fijación de los parámetros <b>GA</b> (Gastos de Administración) y <b>U</b> (Utilidad) en la Prima Neta ( <b>PN</b> ).	Análisis de la <b>Siniestralidad Real</b> histórica para justificar y ajustar el $U$ (Utilidad) y la eficiencia del $GA$ en futuras renovaciones.
Operacional y Segmentación	Decisión de clasificar y tarificar el riesgo por <b>Nivel de Atención (1, 2, 3)</b> .	Uso de <b>PCT_MONTO</b> y <b>PCT_SINIESTROS</b> para detectar la concentración de riesgo y evaluar si la segmentación por <b>NIVEL</b> es eficaz.

## 10. Anexos

### 10.1. Anexo I: Medición y Cuantificación del Riesgo (Prima de Riesgo)

Este anexo formaliza los pilares técnicos utilizados para la medición y cuantificación del riesgo, que son la base fundamental de la tarificación y la administración de la suficiencia financiera.

- **Frecuencia de Siniestros ( $f$ ):** Constituye la métrica de la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Se determina a partir de la experiencia histórica documentada en el archivo de datos (CSV), como la razón entre el número de siniestros observados y la exposición de la población asegurada segmentada por nivel de atención hospitalaria. Las variaciones en  $f$  son un indicador primario del riesgo operacional y epidemiológico.
- **Severidad del Siniestro ( $s$ ):** Representa la cuantificación de la magnitud económica de la pérdida esperada. Su cálculo, como se describe en el PDF, incorpora un ajuste por la **Tasa de Inflación Hospitalaria ( $\alpha$ )** y está intrínsecamente limitado por la **Suma Asegurada ( $SA$ )**. Esta formulación asegura que el costo promedio proyectado sea realista y acotado.
- **Prima de Riesgo ( $PR$ ):** Es el resultado de la valorización del costo esperado del riesgo. La Prima de Riesgo, expresada como  $PR = f \times s$ , establece la provisión financiera mínima y necesaria que la compañía debe constituir para cubrir las obligaciones de siniestros esperados, siendo la base para las reservas técnicas.

### 10.2. Anexo II: Mecanismos de Control y Mitigación del Riesgo

Este apartado detalla los controles técnicos implementados en la metodología para mitigar el impacto de eventos de alta severidad o las desviaciones sistémicas del costo.

- **Control de Pérdida Máxima (Suma Asegurada,  $SA$ ):** La inclusión de la  $SA$  en la función  $\min(\cdot)$  de la severidad actúa como un mecanismo de *stop-loss* primario. Este control limita contractualmente la exposición financiera de la aseguradora a un siniestro individual, previniendo el impacto de eventos catastróficos.
- **Gestión del Riesgo Inflacionario ( $\alpha$ ):** La aplicación de la Tasa de Inflación Hospitalaria ( $\alpha$ ) es la estrategia central para mitigar el riesgo de deterioro de la prima por el aumento de los costos médicos. Una correcta estimación de  $\alpha$  es esencial para mantener la suficiencia de la  $PR$  a lo largo del tiempo.
- **Estructura de Margen y Reaseguro ( $U$  y  $CPR$ ):** El componente de **Utilidad ( $U$ )** se establece como un margen de seguridad compensatorio por el riesgo de capital asumido. Paralelamente, el **Costo Proporcional del Reaseguro ( $CPR$ )** formaliza la cesión de una parte del riesgo a un tercero, gestionando el riesgo de cola y la exposición a grandes desviaciones de la siniestralidad agregada.

### 10.3. Anexo III: Monitoreo Actuarial del Desempeño y Desviación del Riesgo

Este anexo describe el uso de la experiencia de siniestralidad histórica (CSV) como herramienta de gobernanza para el monitoreo continuo y la retroalimentación del modelo de tarificación.

- **Análisis de Severidad Real vs. Proyectada:** La comparación del **COSTO\_PROMEDIO** real (derivado del CSV) con la Severidad proyectada ( $s$ ) es el indicador clave. Las desviaciones persistentes y significativas al alza obligan a una revisión y posible ajuste de las hipótesis técnicas, especialmente la tasa  $\alpha$ , en línea con las mejores prácticas de la gestión de riesgos.
- **Monitoreo de la Concentración del Riesgo:** El análisis de los indicadores **PCT\_MONTO** y **PCT\_SINIESTROS** por nivel de atención permite identificar la concentración de costos y frecuencia. Este monitoreo es vital para la gobernanza, ya que la concentración desproporcionada de la siniestralidad en un segmento (*NIVEL*) puede indicar fallas estructurales en la segmentación del riesgo o la necesidad de controles específicos.

## 10.4. Anexo IV: Clasificación y Segmentación Estratégica del Riesgo

Este anexo explica cómo la estructura de los datos y la metodología se utilizan para clasificar y diferenciar los grupos de riesgo, una práctica esencial para la equidad y la gestión del riesgo.

- **Segmentación por Nivel Hospitalario (1, 2, 3):** La decisión metodológica de calcular la prima de riesgo por nivel de atención es la estrategia fundamental para la clasificación del riesgo. Esta técnica asegura que se establezcan *pools* de riesgo homogéneos, asignando primas que reflejen la complejidad y el costo asociado a cada nivel y previniendo el subsidio cruzado entre segmentos.
- **Uso de Bases de Datos Públicas (CNSF):** La gobernanza ha optado por utilizar datos de la CNSF, lo cual mitiga el **riesgo de credibilidad** (la insuficiencia de datos de una sola póliza). Al basar los cálculos en un universo amplio y regulado, se incrementa la estabilidad y la validez estadística de las estimaciones de  $f$  y  $s$ , fortaleciendo la solidez del modelo de riesgo.

## 11. Referencias

### Referencias

- [1] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2024). *Estadísticas de Instituciones y Sociedades Mutualistas*. Recuperado de: <https://www.cnsf.gob.mx/EntidadesSupervisadas/InstitucionesSociedadesMutualistas/Paginas/AccidentesEnfermedades.aspx>
- [2] Secretaría de Salud. (2010). *NOM-005-SSA3-2010, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios*. Diario Oficial de la Federación.
- [3] Secretaría de Salud. (2012). *NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada*. Diario Oficial de la Federación.
- [4] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2024). *Circular Única de Seguros y Fianzas*. CNSF, México.
- [5] Congreso de la Unión. (2013). *Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas*. Diario Oficial de la Federación.

- [6] Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. (2021–2025). *Bases de Datos de Emisión y Siniestros – Gastos Médicos Mayores 2020–2024*. Sistema de Información Estadística del Sector Asegurador (SIESA). Disponible en: <https://www.gob.mx/cnsf>
- [7] El Universal. (s.f.). *La inflación médica será más severa en México*. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/cartera/la-inflacion-medica-sera-mas-severa-en-mexico/>
- [8] WTW. (2025). *2026 Global Medical Trends Survey*. Disponible en: <https://www.wtwco.com/en-id/insights/2025/10/2026-global-medical-trends-survey>
- [9] Mexico Business News. (s.f.). *Rising Medical Costs Widen Healthcare Gaps in Mexico*. Disponible en: <https://mexicobusiness.news/health/news/rising-medical-costs-widen-healthcare-gaps-mexico>
- [10] ScienceDirect. (2025). Artículo académico sobre inflación médica. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X25000882>
- [11] CIEP. (s.f.). *Gasto en salud para 2026: aumentos en hospitales y medicamentos, recortes en salud mental*. Disponible en: <https://ciep.mx/gasto-en-salud-para-2026-aumentos-en-hospitales-y-medicamentos-recortes-en-salud-mental/>