

15  
Zef



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

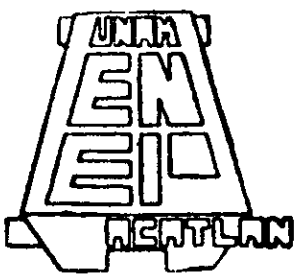
Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
CAMPUS ACATLAN



## COSTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES EN LOS SEGUROS DE VIDA

T E S I S  
Que para obtener el título de  
A C T U A R I O  
p r e s e n t a  
NORAIMA ERENDIRA RANGEL SANCHEZ

Asesor de Tesis: ACT. MIGUEL ANGEL MACIAS ROBLES



México, D. F.

1998

259740



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A Dios*

***A la memoria del Profesor Lucio  
Pérez Rodríguez, ya que gracias a el  
comencé esta Tesis***

***A todos los profesores que de  
alguna manera participaron en la  
realización de esta Tesis***

***A mis amigos y compañeros de  
trabajo***

*A mi Madre*

*A mi Familia*

*A Ricardo*

# INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. LOS SEGUROS Y LA ECONOMIA</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Análisis económico de los seguros</b>	<b>3</b>
1.1.1 Diversificación del riesgo	3
1.1.2 Utilidad marginal y la ley de la utilidad marginal decreciente	5
1.1.3 Teoría de la producción	6
1.1.4 Rendimientos de escala	9
<b>1.2 El modelo de competencia perfecta</b>	<b>10</b>
1.2.1 Equilibrio de mercado	10
1.2.2 La competencia perfecta	12
1.2.3 Economía del bienestar	12
<b>1.3 Maximización de los beneficios</b>	<b>13</b>
1.3.1 Interpretación de la segunda derivada	13
1.3.2 Condiciones para la maximización del beneficio	16
<b>1.4 Los seguros y la teoría de la utilidad</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO 2. CALCULO DE PRIMAS EN LOS SEGUROS DE VIDA TRADICIONALES</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Marco legal del sector asegurador.</b>	<b>23</b>
2.1.1 Ley sobre el Contrato de Seguro	24
2.1.2 Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	24
2.1.3 Operaciones Autorizadas	24
2.1.4 Tarifas	26
2.1.5 Reservas	27
2.1.6 Normas sobre el capital	27
2.1.7 Reglas de inversión de las reservas técnicas de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	28
<b>2.2 Prima neta nivelada</b>	<b>29</b>
2.2.1 Conceptos básicos	29
2.2.2 Anualidades (beneficios por supervivencia)	31
2.2.3 Seguros de vida (beneficios por fallecimiento)	33
2.2.4 Prima neta nivelada (beneficios por fallecimiento)	35
<b>2.3 Reservas</b>	<b>36</b>

2.3.1	Método retrospectivo	36
2.3.2	Método prospectivo	36
<b>2.4</b>	<b>Costos del seguro</b>	<b>38</b>
2.4.1	Gastos de adquisición	38
2.4.2	Gastos de administración	39
2.4.3	Métodos para recargar la prima neta	39
<b>2.5</b>	<b>Primas de Tarifa</b>	<b>41</b>

**CAPITULO 3. LOS EFECTOS DE LA INFLACION EN LOS SEGUROS DE VIDA** 43

<b>3.1</b>	<b>La inflación en la realidad económica</b>	<b>43</b>
3.1.1	La inflación	43
3.1.2	El impacto de la inflación sobre los costos de operación	45
3.1.2.1	Cuentas presupuestales contables de los gastos de administración y otros gastos de adquisición	46
3.1.2.2	Indicadores Financieros	52
3.1.2.3	Impacto sobre el Estado de Resultados	54
3.1.3	Presupuestos de costos de operación	55
<b>3.2</b>	<b>Planes de seguros de vida actuales</b>	<b>58</b>
3.2.1	Asignación de gastos de operación en las primas de tarifa	58
3.2.2	Métodos para contrarrestar la inflación	67
3.2.2.1	Modificaciones Técnicas a los planes	67
3.2.2.2	Participación de Utilidades	71
3.2.2.3	Sustitución Monetaria	72

**CAPITULO 4. DESARROLLO DE UN MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES Y SU POSIBLE APLICACION** 74

<b>4.1</b>	<b>Cálculo de primas de tarifa considerando la inflación en los costos de operación.</b>	<b>75</b>
4.1.1	Estructura del costo de operación	75
4.1.2	Estructura del costo de siniestralidad	77
4.1.3	Modelo con gastos de operación nivelados	78
4.1.3.1	Determinación de la prima de tarifa nivelada con gastos de operación nivelados	78
4.1.3.2	Procedimiento del cálculo de reservas	80
4.1.4	Modelo con gastos de operación variables	82
4.1.4.1	Determinación de la prima de tarifa nivelada con gastos de operación variables	82
4.1.4.2	Procedimiento del cálculo de reservas	83
<b>4.2</b>	<b>Beneficios esperados para la aseguradora y el asegurado</b>	<b>84</b>

4.2.1	Factores que influyen en los beneficios de la aseguradora	84
4.2.2	Niveles de utilidad esperados para el asegurado	87
<b>4.3</b>	<b>Aplicación del modelo a un seguro temporal de vida</b>	<b>89</b>
4.3.1	Primas de tarifa niveladas con gastos de operación nivelados	91
4.3.1.1	Variando tasa de interés	91
4.3.1.2	Variando año de inicio de vigencia	92
4.3.1.3	Variando costo de administración	92
4.3.1.4	Variando edad del asegurado	93
4.3.1.5	Variando suma asegurada	94
4.3.1.6	Comparación primas de tarifa con gastos de operación nivelados Inflación México vs. E.U.	95
4.3.1.7	Reservas	96
4.3.2	Primas de tarifa niveladas con gastos de operación variables	96
4.3.2.1	Variando tasa de interés	96
4.3.2.2	Variando año de inicio de vigencia	97
4.3.2.3	Variando costo de administración	98
4.3.2.4	Variando edad del asegurado	98
4.3.2.5	Variando suma asegurada	99
4.3.2.6	Reservas	99
4.3.3	Análisis de los valores futuros de las primas de tarifa	100
<b>CONCLUSIONES</b>		102
<b>ANEXOS</b>		105
ANEXO 1 .- TASAS DE INFLACION ACUMULADAS		106
ANEXO 2 .- VALORES CONMUTADOS UTILIZADOS PARA EL CALCULO DE LAS PRIMAS		107
ANEXO 3 .- TABLA DE MORTALIDAD, EXPERIENCIA MEXICANA 62-67		109
ANEXO 4 .- PRIMAS Y RESERVAS: MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS		110
ANEXO 5 .- PRIMAS Y RESERVAS: MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES		126
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		144



## **INTRODUCCION**

El seguro de vida desde su nacimiento hasta la fecha, ha intentado reflejar la realidad lo más cercano posible en sus modelos matemáticos, para ésto se analizan cada una de las variables involucradas dentro del proceso de cálculo de las primas de tarifa, de tal manera, que sus resultados sean confiables.

Dentro de la prima de tarifa de los seguros de vida, se encuentra un factor que en la mayoría de las veces no se analiza tan profundamente como las otras variables que los componen: los gastos de administración.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental demostrar que los gastos de administración son susceptibles en un grado importante a las variaciones de la inflación. Debido a que los seguros se encuentran inmersos dentro de la economía de un país, en el capítulo uno se desarrolla la interrelación existente de los seguros y la economía, referente al modelo de competencia perfecta, maximización de beneficios y la teoría de la utilidad aplicada a los seguros, que a su vez sirve como base para explicar los supuestos que se plantearán en el modelo por desarrollar más adelante.

Al desarrollar modelos de primas de tarifa adicionalmente a las bases actuariales, es necesario conocer las restricciones legales que establece el gobierno, ambos aspectos se definen en el capítulo dos: el punto de vista jurídico y el actuarial; es decir, se explica en términos generales el aspecto legal del sector asegurador, así como, el método para el cálculo de las primas netas de riesgo, las reservas, los recargos, hasta llegar a la prima de tarifa; en este capítulo de cierta manera se va delineando que los gastos de administración, que forman parte de los recargos, son sensibles a los cambios en la inflación a causa de los factores que los componen.

Posteriormente se explica a detalle los factores que conforman los gastos de administración, las cuentas contables que afectan directamente el Estado de Resultados en la parte de gastos, y cómo se pueden comparar los gastos de operación contra las demás compañías; sin embargo, no sólo es importante medir los gastos reales, sino que también es un factor de peso el definir un presupuesto de gastos, ya que, como esta línea forma parte del Estado de Resultados, implica que es una partida importante de analizar y proyectar, puesto que así se podrá delinear el rumbo del negocio a corto o largo plazo.

Así mismo, una vez que son realizados los gastos en cada compañía aseguradora, se lleva a cabo un prorrateo para determinar cuánto corresponde a cada línea de producto que maneja, se explican dos ejemplos. Por último, debido a que todas la aseguradoras de uno u otro modo han sido afectadas por la inflación en sus gastos administrativos, se exponen algunas medidas que se han desarrollado para contrarrestarla; todos estos aspectos se contemplan en el tercer capítulo.

Después de la explicación de los gastos de administración, en el capítulo cuatro se desarrolla como una propuesta, un modelo que considera los gastos de administración variables dentro de la prima de tarifa, el objetivo de este modelo es que sea considerada la inflación en las primas que calculan los actuarios, ya que, si bien es cierto que en algunos productos se manejan tasas reales, este cálculo no contempla de forma individual los incrementos inflacionarios sobre los gastos de operación, por lo tanto, en el presente trabajo el modelo maneja variables básicas para calcular una prima de tarifa, observando su comportamiento en diferentes escenarios.

## **CAPITULO 1. LOS SEGUROS Y LA ECONOMIA**

El seguro de vida ha tenido una gran evolución con el correr de los siglos hasta alcanzar la fuerza y dinamismo de nuestros días, y siempre se le ha conceptualizado como la "cooperación" de los miembros de una comunidad para hacer frente a advenimientos futuros de índole incierta, y de esta manera reducir la incertidumbre financiera que se originan de contingencias naturales.

Por lo tanto, la ciencia de la economía ha desarrollado un análisis de la conducta de las empresas y las economías domésticas para enfrentar las consecuencias adversas que traen consigo los riesgos, por lo que a continuación se presentan algunos aspectos básicos del análisis económico de los seguros, los cuales ayudarán más adelante a analizar el modelo que se presenta en el último capítulo.

### **1.1 Análisis económico de los seguros**

#### **1.1.1 Diversificación del riesgo**

Siempre que se adquiere una casa, se almacena maíz e incluso se sale rumbo al trabajo, se está arriesgando la vida, un miembro o una fortuna. En la mayoría de los casos los propietarios, conductores, consumidores, evitan el riesgo y la incertidumbre.

Una persona es aversa al riesgo, cuando el disgusto que le causa la pérdida de una determinada cantidad de renta es mayor al placer que le reporta la obtención de esa misma cantidad de renta.

Desde el punto de vista de la utilidad, la aversión al riesgo<sup>1</sup> es igual a la utilidad marginal decreciente de la renta. Si se es averso al riesgo, implica que el aumento de la utilidad generado por una cantidad adicional de renta no es tan grande como la pérdida de utilidad derivada de la pérdida de la misma cantidad de renta. En el caso en el que las probabilidades

---

<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", 14ª. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.243

son las mismas, el valor esperado es cero. Pero desde el punto de vista de la utilidad, la satisfacción que puede sentirse, es menor que la que uno se arriesga a perder.

Generalmente, los individuos que son aversos al riesgo, prefieren una cosa segura a unos niveles de consumo inciertos, manteniéndose todo lo demás constante. Por ese motivo, las actividades que reducen la incertidumbre o el riesgo del consumo de los individuos, mejoran el bienestar económico.

Los individuos renuentes al riesgo desean evitarlo. Cuando se incendia una casa, cuando fallece una persona en un accidente de automóvil o cuando aparece una mancha de petróleo en el mar, alguien ha de asumir el costo. Los mercados hacen frente a los riesgos diversificándolos, es decir, reparten los riesgos que serían grandes para una persona a fin de que sean pequeños para un gran número de ellas; el principal instrumento para el reparto del riesgo es el seguro.

Por ejemplo, cuando los propietarios de una vivienda compran un seguro contra incendio, pagan una prima. Si la casa no se quema los propietarios perderán la prima entregada, si se quema, la compañía los indemnizará por las pérdidas con arreglo a la tarifa acordada. Esto resulta cierto además en los seguros de vida, accidentes o cualquier otra clase.

La compañía de seguros reparte los riesgos aunando muchos riesgos diferentes: millones de viviendas o vidas o automóviles, miles de fábricas u hoteles. La ventaja de la compañía de seguros es que: lo que es impredecible en el caso de una persona, es sumamente predecible en el caso de toda la población.

Como ejemplo, la aseguradora X asegura un millón de viviendas, cada una de las cuales tiene un valor de \$100,000.00, la probabilidad de que se incendie es de 1/1000 al año. El valor esperado<sup>1</sup> de las pérdidas de la aseguradora X es,  $(0.001)*(\$100,000)=\$100$  por vivienda al año.

Cobra a cada propietario \$100.00 más otros \$100.00 por la administración y para tener reservas; cada uno de los propietarios de las viviendas ha de elegir entre la pérdida segura de \$200.00 al año y la pérdida catastrófica de \$100,000.00 posible de 1 por 1,000.

Como consecuencia de la aversión al riesgo, la economía doméstica decidirá comprar un seguro que cuesta más que el valor esperado de la pérdida a fin de evitar la pequeña

---

<sup>1</sup> BOWERS, NEWTON L. et al., "Actuarial Mathematics", The Society of Actuaries, Illinois 1986, p. 3

probabilidad de sufrir una pérdida catastrófica. Las compañías de seguros pueden fijar una prima que les permita obtener un beneficio y aumentar al mismo tiempo la utilidad esperada de los individuos. Este aumento se debe a la ley de la utilidad marginal decreciente que a continuación se explica más a detalle.

### **1.1.2 Utilidad marginal y la ley de la utilidad marginal decreciente**

En primer lugar se define lo que significa utilidad:

“Utilidad denota satisfacción<sup>1</sup>, se refiere al placer o utilidad subjetivos que le reporta a una persona el consumo de un bien o servicio”.

Es un instrumento científico que utilizan los economistas para comprender cómo dividen los consumidores racionales sus limitados recursos entre las mercancías que les reportan satisfacción.

Ahora bien, el consumo de la primera unidad de un bien, reporta un determinado nivel de satisfacción o utilidad, la segunda unidad consumida también reportará cierta utilidad. La utilidad total aumenta debido a que la segunda unidad del bien reporta una unidad adicional; este incremento de la utilidad se denomina utilidad marginal, la utilidad marginal siempre se utiliza en el sentido de adicional.

A partir de lo anterior, los economistas formularon una importante relación parecida a la de los rendimientos decrecientes: la ley de la utilidad marginal decreciente, la cual dice que la cantidad de utilidad adicional o marginal disminuye a medida que una persona consume una mayor cantidad de un bien. La razón de esta ley es que la utilidad tiende a aumentar a medida que se consume una mayor cantidad de un bien, sin embargo de acuerdo a esta ley, a medida que se consume más, la utilidad total aumenta a una tasa cada vez más baja.

En resumen, la ley de la utilidad marginal decreciente establece que a medida que se incrementa la cantidad consumida de un bien tiende a disminuir su utilidad marginal.

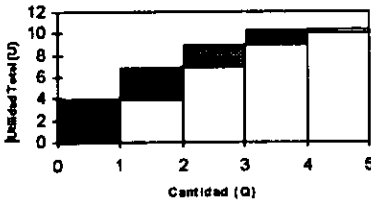
A continuación se muestra un ejemplo numérico de la ley de la utilidad marginal decreciente.

---

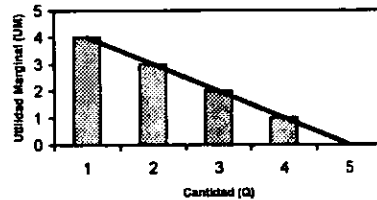
<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", 14ª. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.102

(1) Cantidad consumida de un bien	(2) Utilidad Total	(3) Utilidad Marginal
0	0	
1	4	4
2	7	3
3	9	2
4	10	1
5	10	0

(a) Utilidad Total



(b) Utilidad Marginal



En la gráfica (a) la utilidad total aumenta con el consumo, pero lo hace a un ritmo decreciente, lo que significa que la utilidad marginal (la utilidad añadida por la última unidad adicional del bien) sea decreciente.

Los bloques de tono gris muestran la utilidad añadida por cada nueva unidad. El hecho de que la utilidad total aumente a una tasa decreciente queda demostrado en (b) por los escalones decrecientes de la utilidad marginal. Si reducimos cada vez más las unidades, los escalones de la utilidad total se reducen y la utilidad total se convierte en la curva lisa de color negro.

### 1.1.3 Teoría de la producción

En términos generales la esencia de una economía es la producción, como ejemplo: el caso de la producción de alimentos. Una explotación agrícola moderna emplea factores de

producción como la tierra, el trabajo, la maquinaria y los fertilizantes. Estos factores se utilizan en la temporada de la siembra y el cultivo. En la época de recolección, el agricultor recoge determinados productos como trigo.

Asimismo se supone que el agricultor siempre trata de producir eficientemente, es decir, con el menor costo posible, siempre intenta obtener el máximo nivel de producción con una cantidad dada de factores, evitando el despilfarro cuando sea posible, sin embargo, de los factores como la tierra y el trabajo se tiene una cantidad determinada, por lo que la cantidad de producción final dependerá de ambos factores, esto es, en cualquier momento del tiempo sólo puede obtenerse una cantidad determinada de trigo de una determinada cantidad de tierra con los conocimientos técnicos y el trabajo, la maquinaria y los fertilizantes disponibles.

La relación entre la cantidad de factores necesaria y la cantidad de producción que puede obtenerse se denomina: Función de Producción.

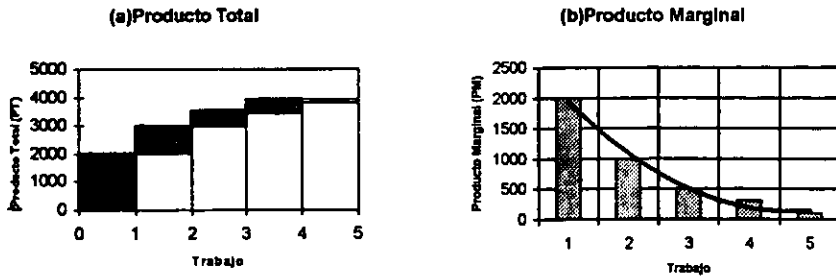
Partiendo de ésta, se pueden calcular dos importantes conceptos de producción: el producto total y el producto marginal. El producto total es la cantidad total de producción que se obtiene, el producto marginal de un factor<sup>1</sup> es el producto adicional que se obtiene mediante una unidad adicional de ese factor, *ceteris paribus*<sup>2</sup>.

A continuación se presenta un ejemplo de estos productos,

(1) Unidades de trabajo	(2) Producto Total	(3) Producto Marginal
0	0	
1	2000	2000
2	3000	1000
3	3500	500
4	3800	300
5	3900	100

<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", 14ª. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.131

<sup>2</sup> Manteniendo todo lo demás constante.



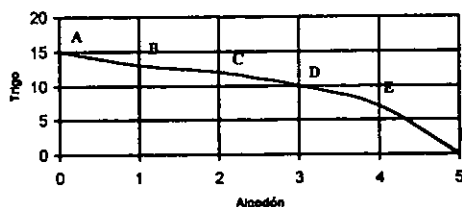
La gráfica (a) muestra que el producto total aumenta cada vez menos conforme se añaden nuevas unidades del factor, se puede observar que cada incremento del trabajo en la columna correspondiente al producto marginal (3), aumenta en una cantidad cada vez menor la producción, el fenómeno del producto marginal decreciente es igual que la ley de los rendimientos decrecientes, la cual dice que el producto marginal de cada unidad del factor disminuye a medida que se incrementa la cantidad de ese factor, *ceteris paribus*. La gráfica (b) muestra claramente la ley de los rendimientos decrecientes del trabajo, manteniendo constantes la tierra y otros factores.

Ahora bien, existe otro concepto importante derivado de la función de producción; se dice que la relación entre la cantidad de factores necesaria y la cantidad de producción que se puede obtener es una función de producción, pero si además de lo anterior esta función muestra las cantidades máximas de producción que puede obtener una economía dados los recursos existentes, entonces se está hablando de la frontera de posibilidades de producción. Si se produce sobre la frontera de posibilidades de producción y no por debajo, significa que se está produciendo eficientemente, esto es, no hay despilfarro. La economía produce eficientemente cuando no puede producir una mayor cantidad de un bien sin producir una menor cantidad de otro, es decir, cuando se encuentra en la frontera de posibilidades de producción. Ejemplo:



Diferentes posibilidades de producción		
Posibilidades	Algodón	Trigo
A	0	15
B	1	13
C	2	12
D	3	10
E	4	7
F	5	0

Posibilidades de producción



Los rendimientos decrecientes y los productos marginales se refieren a la respuesta de la producción al aumento de un único factor *ceteris paribus*. Sin embargo, algunas ocasiones interesa conocer cómo afecta a la producción un aumento de todos los factores. Este punto se analiza en los rendimientos de escala.

#### 1.1.4 Rendimientos de escala

Los rendimientos de escala reflejan la sensibilidad del producto total cuando se aumentan proporcionalmente todos los factores.

Existen tres casos importantes:

- Rendimientos constantes de escala. Existen cuando una variación de todos los factores genera un aumento igualmente grande de la producción.
- Rendimientos decrecientes de escala. Estos se dan cuando un aumento equilibrado de todos los factores genera un incremento menos que proporcional de la producción total.
- Rendimientos crecientes de escala. Existen cuando un aumento de todos los factores provoca un aumento más que proporcional del nivel de producción.

Como ejemplo, se parte de la siguiente base:

<b>FACTOR 1</b> <i>Tierra</i> (m <sup>2</sup> )	<b>FACTOR 2</b> <i>Maquinaria</i> (unidades)	<b>FACTOR 3</b> <i>Trabajo</i> (unidades)	<b>PRODUCTO</b> <b>TOTAL</b> (costales de trigo)
100	1	5	10,000

Si se duplican los factores y el producto total resultante es:

<b>Caso</b>	<b>FACTOR 1</b>	<b>FACTOR 2</b>	<b>FACTOR 3</b>	<b>PRODUCTO</b> <b>TOTAL</b>	<b>ENTONCES EXISTEN</b>
1)	200	2	10	20,000	Rendimientos Constantes de Escala
2)	200	2	10	13,400	Rendimientos Decrecientes de Escala
3)	200	2	10	26,000	Rendimientos Crecientes de Escala

## 1.2 El modelo de competencia perfecta

### 1.2.1 Equilibrio de mercado

Los factores que influyen constantemente en la actividad económica son innumerables. Unas personas compran y otras venden, el mercado se encarga de resolver el problema básico de la Economía: el *qué, cómo y para quién*. Al equilibrar todas las fuerzas que influyen en la economía se encuentra el equilibrio de la oferta y la demanda, es decir, el equilibrio entre los compradores y vendedores; las economías domésticas y las empresas quieren comprar o vender determinadas cantidades dependiendo del precio.

Si se reúnen todos los precios de todos los factores de la economía da lugar a ciertos precios y niveles de producción que constituyen el Equilibrio General.

El Equilibrio General o de Mercado responde a las tres preguntas de la siguiente manera:

#### 1. ¿QUE cosas se producirán?

Esto lo determinan los consumidores en el día a día cuando compran. Las empresas se ven llevadas a su vez, por el deseo de maximizar los beneficios, que es la diferencia entre los costos totales y las ventas totales.

#### 2. ¿CÓMO se producirán las cosas?

Está determinada por la competencia entre los diferentes productores. Uno de los mejores métodos para enfrentar la competencia de precios es reducir los costos así como eficientar los métodos de producción.

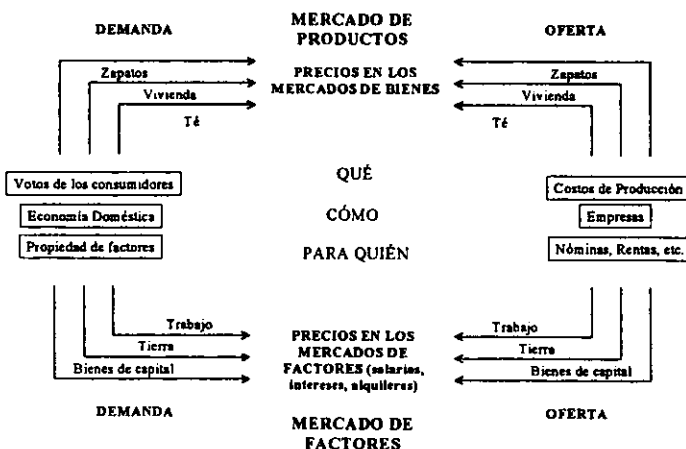
3. ¿PARA QUIEN se producirán las cosas?

Es determinado por la oferta y la demanda en los mercados de factores de producción.

Así pues, estos son los tres problemas básicos que enfrenta la Economía.

Otro aspecto importante es conocer quien lleva la directriz de una economía de mercado, se dice que existe una doble monarquía compartida por los consumidores y la tecnología. Por un lado los consumidores definen mediante su gusto los usos finales de los recursos de la sociedad, es decir, escogen un punto de la frontera de posibilidades de producción y por otro, los recursos existentes imponen una restricción fundamental a los consumidores.

En resumen, los consumidores no pueden por sí solos definir qué bienes van a producirse, su demanda va acompañada de la oferta de los bienes, asimismo las decisiones de las empresas se vinculan a los costos y a la oferta del mercado; por lo tanto, conjuntamente determinan lo que se produce. En el cuadro<sup>1</sup> que a continuación se presenta, se muestra de forma gráfica el flujo de la vida económica:



<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", 14ª. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.47

### **1.2.2 La competencia perfecta**

Adam Smith, en su libro “La riqueza de las naciones”(1776), proclamó el principio de la “mano invisible”, según el cual todo individuo, al buscar egoístamente su propio bien personal, actúa como si fuera dirigido por una mano invisible a lograr lo mejor para todos. Según Smith había armonía entre el interés privado y el interés público.

En su visión del mundo económico, cualquier interferencia del Estado en la libre competencia era perjudicial con casi toda seguridad, sin embargo después de dos siglos de experiencia y reflexión, se reconocen las limitaciones de esta doctrina, ya que se sabe que el mercado tiene “fallas” y por ende no siempre produce el resultado más eficiente.

La doctrina de la mano invisible se aplica a las economías en las que todos los mercados son perfectamente competitivos.

Competencia perfecta es un término económico técnico que se refiere a un mercado en el que ninguna empresa o consumidor es suficientemente grande para influir en el precio del mercado. En esas condiciones, los mercados asignan eficientemente los recursos, por lo que la economía se encuentra en su frontera de posibilidades de producción.

Sin embargo, pueden existir externalidades, es decir, monopolios, contaminación u otros fallos semejantes del mercado, lo que implicaría destruir las propiedades de eficiencia de la mano invisible.

### **1.2.3 Economía del Bienestar**

El estudio de la relación entre la competencia perfecta y la eficiencia en la asignación pertenece a la economía del bienestar, es el término general que se utiliza para referirse al análisis normativo de los sistemas económicos, al estudio de lo que es correcto y lo que es incorrecto, de lo que es deseable en el funcionamiento de la economía y lo que no lo es. Esta disciplina trata de averiguar cuál es la mejor manera de organizar la actividad económica, la mejor manera de distribuir la renta y el mejor sistema de impuestos.

Un sistema de mercado de equilibrio general perfectamente competitivo, es eficiente desde el punto de vista de la asignación. En un sistema<sup>1</sup> de ese tipo, todos los precios de los bienes son iguales a los costos marginales, todos los precios de los factores son iguales al valor de sus productos marginales y no hay externalidades; en esas condiciones cuando cada productor maximiza los beneficios y cada consumidor maximiza la utilidad, la economía en su conjunto es eficiente en el sentido de Pareto, es decir, no es posible mejorar el bienestar de ninguna persona sin empeorar el de alguna otra.

### 1.3 Maximización de los beneficios

Dentro de la economía del bienestar se menciona la maximización de los beneficios, tanto para los productores como para los consumidores; a continuación se presenta el procedimiento matemático para maximizar los beneficios.

#### 1.3.1 Interpretación de la segunda derivada

La función derivada  $f'(x)$  mide la tasa de cambio de la función  $f$ . Por la misma razón la función derivada segunda  $f''$  es la medida de la tasa<sup>2</sup> de cambio de la derivada primera  $f'$ ; esto es, la derivada segunda mide la tasa de cambio de la tasa de cambio de la función original  $f$ .

De manera diferente, con un incremento infinitesimal dado en la variable independiente  $x$  a partir de un punto  $x = x_0$ ,

*$f'(x_0) > 0$  significa que el valor de la función  $f(x)$  tiende a aumentar*

---

<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", 14ª. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.355

<sup>2</sup> CHIANG, ALPHA C. "Métodos Fundamentales de Economía Matemática", 3a. ed., Edit. McGraw-Hill, México 1987, p.246

$f'(x_0) < 0$  significa que el valor de la función  $f(x)$  tiende a disminuir respecto a la segunda derivada,

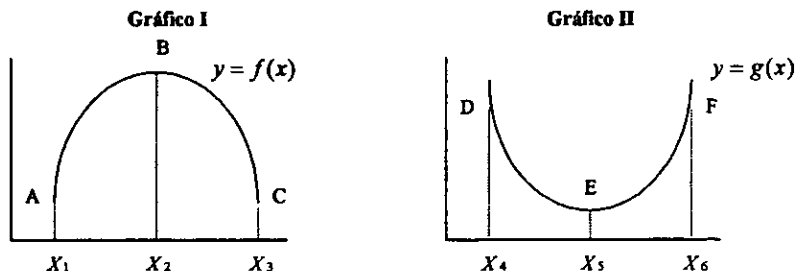
$f''(x_0) > 0$  significa que la pendiente de la curva tiende a aumentar

$f''(x_0) < 0$  significa que la pendiente de la curva tiende a disminuir

De modo que una derivada primera positiva unido a una derivada segunda positiva en  $x = x_0$  implica que la pendiente de la curva en el punto es positiva y creciente, el valor de la función es creciente con una tasa creciente. Una derivada primera positiva con una derivada segunda negativa indica que la pendiente de la curva es positiva pero decreciente, el valor de la función es creciente con una tasa decreciente. El caso de una derivada primera negativa puede interpretarse de forma análoga, pero es conveniente tener en cuenta lo siguiente en este caso: cuando  $f'(x_0) < 0$  y  $f''(x_0) > 0$ , la pendiente de la curva es negativa y creciente, esto quiere decir que el cambio, por ejemplo de -11, valor inferior a -10 valor superior, la pendiente negativa de la curva debe tender a ser menos inclinada cuando se incrementa  $x$ . Por último cuando  $f'(x_0) < 0$  y  $f''(x_0) < 0$  la pendiente de la curva debe ser negativa y decreciente, es decir, es una pendiente negativa que tiende a ser más inclinada cuando se incrementa  $x$ .

A continuación se presenta un ejemplo de combinaciones de diferentes signos de la derivada primera y segunda,

Si en:	Los signos de la derivada son:		Punto	
$x = x_1$	$f'(x_1) > 0$	$f''(x_1) < 0$	A	Positiva, decreciente
$x = x_2$	$f'(x_2) = 0$	$f''(x_2) < 0$	B	Máximo
$x = x_3$	$f'(x_3) < 0$	$f''(x_3) < 0$	C	Negativo, decreciente
$x = x_4$	$g'(x_4) < 0$	$g''(x_4) > 0$	D	Negativa, creciente
$x = x_5$	$g'(x_5) = 0$	$g''(x_5) > 0$	E	Mínimo
$x = x_6$	$g'(x_6) > 0$	$g''(x_6) > 0$	F	Positiva, creciente



Se puede observar que en los tres primeros casos A, B, C, forman una curva en forma de U invertida (cóncava), dicha curva tiene una pendiente cada vez más pequeña a medida que  $x$  se incrementa. En la gráfica II donde la segunda derivada es positiva los puntos D, E, F, forman una curva en forma de U (convexa) esto es, a medida que se incrementa  $x$  la pendiente es mayor.

La concavidad<sup>1</sup> y convexidad son descripciones de cómo la curva se “tuerce”, la segunda derivada informa sobre la curvatura de su gráfico y la primera a cerca de su pendiente.

Las palabras cóncava y convexa describen la curvatura de las dos funciones, pero se pueden clasificar más específicamente como estrictamente cóncava y estrictamente convexa. Geométricamente una función estrictamente cóncava se define de la siguiente manera: si se escoge cualquier par de puntos M y N de la curva y se unen por una línea recta, el segmento lineal debe quedar enteramente por debajo de la curva excepto en los puntos M y N<sup>2</sup>; una función estrictamente convexa se define de igual manera sólo que el segmento lineal debe quedar enteramente por arriba de la curva excepto en los puntos M y N.

Ahora bien si el segmento lineal MN está por debajo de la curva o a lo largo de ella entonces la función sólo se llamará función cóncava, y es el mismo caso para la función convexa sólo que el segmento lineal MN debe estar por arriba de la curva o a lo largo de ella.

<sup>1</sup> PENNEY, DAVID E. et al., "Cálculo y Geometría Analítica", Trad. Habacuc Pérez Castillo, 2a. ed., Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, México 1987, p.206

<sup>2</sup> CHIANG, ALPHA C. "Métodos Fundamentales de Economía Matemática", 3a. ed., Edit. McGraw-Hill, México 1987, p.247

### 1.3.2 Condiciones para la maximización de los beneficios

Desde el punto de vista económico para poder maximizar los beneficios se requiere de la siguiente condición básica<sup>1</sup>: "Igualar el costo marginal al ingreso marginal".

Las funciones a utilizar son:

$I = I(Q)$       Función de ingreso total

$C = C(Q)$       Función de costo total

$Q$                 Variable independiente única

Con las cuales se puede definir una función de producción (función objetivo) y se puede formular en términos de  $Q$ ,

$$\Pi = \Pi(Q) = I(Q) - C(Q) \quad (1)$$

Para hallar el nivel de producción de beneficio máximo, se debe satisfacer la condición necesaria de primer orden para un máximo  $\Pi'(Q) = 0$ , en consecuencia (1) se deriva respecto a  $Q$  y se iguala a cero. El resultado es el siguiente:

$$\Pi'(Q) = I'(Q) - C'(Q) = 0$$

$$\text{si } I'(Q) = C'(Q)$$

De este modo la producción óptima (producción de equilibrio)  $\bar{Q}$  debe satisfacer la ecuación:

$$I'(\bar{Q}) = C'(\bar{Q}) \text{ o } IM = CM$$

Esta condición constituye la condición de primer orden para maximizar el beneficio, sin embargo la condición de primer orden puede no conducir necesariamente a un máximo, por lo que es indispensable comprobar la condición de segundo orden,

$$\Pi''(Q) = I''(Q) - C''(Q) < 0$$

$$\text{si } I''(Q) < C''(Q)$$

<sup>1</sup> CHIANG, ALPHA C. "Métodos Fundamentales de Economía Matemática", 3a. ed., Edit. McGraw-Hill, México 1987, p.251



para un nivel de producción  $Q$  tal que  $I'(Q) = C'(Q)$

El que se cumpla la condición de segundo orden  $I''(Q) < C''(Q)$  es suficiente para decir que es la producción que maximiza el beneficio.

#### 1.4 Los seguros y la teoría de la utilidad

Una vez que se ha analizado el modelo de competencia perfecta y la maximización de los beneficios, se puede llevar a cabo una combinación con los seguros, es decir, analizar la teoría de la utilidad desde un punto de vista actuarial.

Para comenzar a explicar la teoría de la utilidad<sup>1</sup> se ilustra con un ejemplo:

Un dueño de una propiedad está expuesto a que ésta sea dañada o perdida en algún evento externo natural de forma imprevista, el monto de la pérdida es una variable aleatoria denotada por  $X$ , se asume que la distribución de  $X$  es conocida, entonces  $E(X)$  es la pérdida esperada en el próximo periodo de tiempo (suponiendo un año), que puede ser interpretada como la pérdida promedio a largo plazo si el experimento de exponer la propiedad a un daño puede ser observado bajo condiciones idénticas un gran número de veces; es claro que establecer a largo plazo ensayos no podría ser desarrollado por el propietario.

Por otro lado una organización aseguradora ha sido establecida para ayudar a reducir las consecuencias financieras del daño o destrucción de la propiedad, por lo tanto, la aseguradora debería emitir una póliza en la cual se comprometa a pagar al propietario un monto definido igual que o menor a la pérdida financiera, si la propiedad fue dañada o destruida durante el periodo de la póliza.

El pago contingente ligado al monto de la pérdida es llamado "reclamación"; en pago a la promesa contenida en la póliza, el propietario o asegurado paga a la aseguradora una prima. El monto del pago de la prima es determinado siguiendo el principio de una decisión económica para cada uno, tanto para el asegurado como para la aseguradora. Existe una oportunidad de ventaja mutua en la póliza de un seguro cuando la prima de la póliza

---

<sup>1</sup> BOWERS, NEWTON L. et al., "Actuarial Mathematics", The Society of Actuaries, Illinois 1986, p.7

establecida por la aseguradora es menor que el monto máximo que el dueño de la propiedad está dispuesto a pagar por el seguro.

Dentro del rango de resultados financieros para una póliza, la función de utilidad de la aseguradora puede ser aproximada a una línea recta. En este caso la aseguradora debería adoptar el principio del valor esperado para establecer la prima,

$$u(w) = \alpha w + b \quad \alpha > 0$$

Esto es, la aseguradora establece su precio básico para cubrir completamente el seguro como la pérdida esperada,

$$E(x) = \mu$$

En este contexto  $\mu$  es llamada la prima pura o prima neta para una póliza de seguro de un periodo de tiempo. Para suministrar los gastos, impuestos, beneficios y para algunas obligaciones contra pérdida no esperada, la aseguradora decide establecer la prima para la póliza con "recargo" a la prima pura,

$$H = \mu(1 + \theta) + c \quad \theta > 0, \quad c > 0$$

En esta expresión la cantidad  $\mu\theta$  se puede asociar con los gastos que varían de acuerdo a las pérdidas esperadas y con el riesgo de que las reclamaciones se desvíen de las esperadas, la constante  $c$  nos asegura los gastos esperados que no varían con las pérdidas.

A continuación se aplica la teoría de la utilidad a los problemas de decisión enfrentados por el dueño de la propiedad sujeto a pérdida.

La propiedad del dueño tiene una función de utilidad en términos de su riqueza  $f(w)$  donde  $w$  está en unidades monetarias. El propietario enfrenta una posible pérdida debida a eventos aleatorios que pueden dañar la propiedad. La distribución de la pérdida aleatoria  $X$  es asumida conocida, al dueño se le considera indiferente entre pagar un monto  $G$  a la aseguradora y asumir su propio riesgo. Esta situación puede establecerse como:

$$u(w - G) = E[u(w - X)]$$

El lado derecho representa la utilidad esperada de no comprar el seguro cuando la riqueza del propietario es  $w$ ; el lado izquierdo representa el valor esperado de pagar  $G$  para completar la protección financiera.

Si el dueño tiene una función de utilidad lineal creciente,

$$u(w) = bw + d \quad b > 0$$

el dueño adoptará el principio del valor esperado, que en este caso llegará a ser:

$$u(w - G) = b(w - G) + d = E[u(w - X)] = E[b(w - X) + d]$$

$$b(w - G) + d = b(w - \mu_X) + d$$

$$G = \mu_X$$

Esto es, si el dueño tiene una función de utilidad lineal creciente, será indiferente entre completar el seguro y no asegurarse, que es igual a la pérdida esperada. En la ausencia de un subsidio, la aseguradora a largo plazo debe cargar más las primas por pérdidas esperadas. Por lo tanto, en este caso eso parece ser una oportunidad para un contrato de seguro con ventajas mutuas.

Si un contrato de seguro es emitido, la aseguradora debe cargar un exceso de prima por pérdidas esperadas para evitar desviaciones en el ingreso, la propiedad del dueño entonces no puede tener una función de utilidad lineal.

Las preferencias del propietario deben satisfacer ciertos requerimientos de consistencia para asegurar la existencia de una función de utilidad, los cuales a continuación se presentan:

1. La teoría de la utilidad está construida asumiendo la existencia y consistencia de preferencias por distribuciones de probabilidad. Una función de utilidad no revela sorpresas, es una descripción numérica de preferencias existentes.
2. Una función de utilidad no necesita, de hecho no puede estar determinada aisladamente.

Por ejemplo:

$$u^*(w) = au(w) + b \quad a > 0,$$

si se tiene que,

$$E(u(X)) > E(u(Y))$$

entonces,

$$E(u^*(X)) > E(u^*(Y))$$

Esto es, las preferencias son conservadas cuando la función de utilidad es una transformación lineal creciente de la forma original.

3. Se supondrá que la función de utilidad es lineal, esto es,

$$u(w) = aw + b \quad a > 0,$$

Entonces si,  $E(X) = \mu_x$  y  $E(Y) = \mu_y$ , tenemos

$$E(u(X)) = a\mu_x + b > E(u(Y)) = a\mu_y + b$$

si y solo si,

$$\mu_x > \mu_y$$

Esto es, para funciones de utilidad lineales crecientes, las preferencias para distribuciones de resultados están en el mismo orden que los valores esperados de las distribuciones que están siendo comparadas.

Por lo tanto, el principio de valor esperado para un racional comportamiento económico en el aspecto contingente, es consistente con la regla de la utilidad esperada cuando la función de utilidad es una lineal creciente.

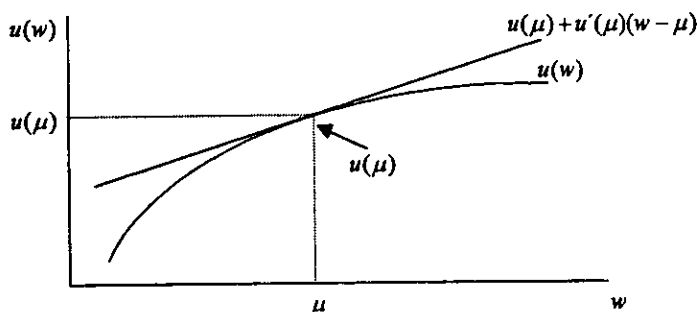
Sin embargo, se puede observar que no existe ninguna especificación que forzaría a una función de utilidad a ser lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica o cualquier otra forma; de hecho, cada una de las funciones nombradas pueden servir como una función de utilidad para algún propietario o tal vez las empalman al mismo tiempo para reflejar algunas otras preferencias de tomadores de decisión o propietarios.

Frecuentemente, es visto natural asumir que  $u(w)$  es una función creciente. En suma, esto ha sido observado que para muchos tomadores de decisión, cada incremento igual adicional de riqueza resulta en un incremento más pequeño de utilidad asociada; ésta es la idea de la utilidad marginal decreciente en economía.

La función de utilidad puede ser aproximada a una línea recta, no obstante esta idea puede ser ampliada a funciones suaves, las dos propiedades sugeridas para esta función son:  $u'(w) > 0$  y  $u''(w) < 0$ ; la segunda desigualdad indica que  $u(w)$  es una función estrictamente cóncava (decreciente). En la discusión de las decisiones de los seguros, usando utilidad estrictamente cóncava, se hará uso de la *desigualdad de Jensen*. Esta desigualdad establece que si  $u''(w) < 0$  y  $X$  es una variable aleatoria, entonces:

$$E(u(X)) \leq u(E(X))$$

La desigualdad<sup>1</sup> de Jensen requiere la existencia de dos valores esperados; la siguiente figura muestra esta desigualdad:



Si  $E(X) = \mu$  existe, se considerará la línea tangente

$$y = u(\mu) + u'(\mu)(w - \mu)$$

en el punto  $[\mu, u(\mu)]$ , porque de la característica de  $u(w)$  que es estrictamente cóncava, la gráfica de  $u(w)$  estará por debajo de la línea tangente. Esto es,

$$u(w) \leq u(\mu) + u'(\mu)(w - \mu) \quad (I)$$

para todos los valores de  $w$ .

Si  $w$  es reemplazada por la variable aleatoria  $X$ , y la esperanza es tomada en cada lado de la desigualdad de (I), se tiene:  $E(u(X)) \leq u(\mu)$ ; esta desigualdad básica tiene varias aplicaciones en las matemáticas actuariales, aplicando la desigualdad de Jensen al seguro del propietario como está formulado en (I) se asumirá que las preferencias del propietario son tales que:  $u'(w) > 0$  y  $u''(w) < 0$ , aplicando la desigualdad a (I) se tiene:

$$u(w - G) = E(u(w - X)) \leq u(w - \mu) \quad (II)$$

Porque  $u'(w) > 0$ ,  $u(w)$  es una función creciente, por lo tanto, (II) implica que  $w - G \leq w - \mu$  o  $G \geq \mu$  con  $G > \mu$  a menos que  $X$  sea una constante. En términos

<sup>1</sup>BORCH, KARL H. "Economics of Insurance", Advanced Textbook in Economics. Vol. 29. Edit. North Holland, USA 1990, p.31

económicos, se ha encontrado que si  $u'(w) > 0$  y  $u''(w) < 0$  el propietario pagará un monto mayor que la pérdida esperada por el seguro, así el propietario será llamado averso al riesgo. Si  $G$  es al menos igual a la prima establecida por la aseguradora, existe una oportunidad para una póliza de seguro mutuamente ventajosa.

Ahora se empleará una función de utilidad para la aseguradora y  $w_1$  denota su riqueza medida en términos monetarios. Entonces la prima mínima aceptable para la pérdida aleatoria  $X$  desde el punto de vista de la aseguradora, puede estar determinada por:

$$u_1(w_1) = E[u(w_1 + H - X)] \quad (\text{III})$$

El lado izquierdo es la utilidad atribuida a la situación actual de la aseguradora, el lado derecho es la utilidad esperada asociada con la prima cobrada  $H$  y el pago de la pérdida aleatoria  $X$ , en otras palabras, la aseguradora es indiferente entre su posición actual y otorgar un seguro para  $X$  con prima  $H$ . Si la aseguradora es aversa al riesgo, es decir,  $u_1'(w) > 0$  y  $u_1''(w) < 0$ , entonces se puede usar la desigualdad de Jensen con (III) para obtener,

$$u_1(w_1) = E[u(w_1 + H - X)] \leq u(w_1 + H - \mu)$$

siguiendo la misma línea de razonamiento de (II), se puede concluir que  $H \geq \mu$ .

Ahora bien, si  $G$  está determinada por el propietario para resolver (II), tal que  $G \geq H \geq \mu$ , se puede concluir que una póliza de seguro es factible, esto es, la utilidad esperada de ninguna de las partes del contrato es decreciente.

## **CAPITULO 2. CALCULO DE PRIMAS EN LOS SEGUROS DE VIDA TRADICIONALES.**

En el capítulo anterior se expone el aspecto económico de los seguros, así como el modelo de competencia perfecta, el cual constituye una parte fundamental para explicar el modelo por analizar más adelante, sin embargo, falta otra parte complementaria, que es el aspecto actuarial, por lo que el objeto del presente capítulo es explicar la forma de cálculo de una prima de tarifa de seguros de vida tradicionales; por otra parte antes del cálculo actuarial, se hablará del sector asegurador en su conjunto desde un punto de vista legal, tomando aquellos aspectos que están más directamente relacionados a el cálculo de las primas de tarifa.

### **2.1 Marco legal del sector asegurador**

El seguro desde el punto de vista jurídico<sup>1</sup>, es un contrato mediante el cual una compañía de seguros se compromete a realizar un pago contingente al asegurado en caso de ocurrir el siniestro.

Como actividad económica, financiera y técnica, el seguro tiene como objetivo la cobertura de los riesgos que enfrentan los individuos tanto en su persona, como en su patrimonio, resarciéndolos de los costos que supone la ocurrencia de algún siniestro. Se trata de la transferencia de un riesgo de un agente económico, el asegurado, a otro agente económico, la institución de seguros.

Por lo anterior el objetivo de las instituciones de seguros es dar un servicio de protección mediante la aceptación y administración de los riesgos a los que estén expuestos sus clientes, a cambio del pago de una prima.

---

<sup>1</sup> COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS "Manual del consejero de instituciones de seguros", México 1993, p.15

El sector asegurador se rige básicamente por dos leyes: la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y la Ley sobre el Contrato de Seguro.

### **2.1.1 Ley sobre el Contrato de Seguro**

La cual garantiza la certeza y seguridad jurídica en la celebración del contrato del seguro; establece reglas y principios técnicos del seguro, su carácter imperativo impide que por regla general se pacte en contrario a sus disposiciones, lo anterior, con el objeto de salvaguardar los derechos del asegurado o beneficiario. Esta ley da seguridad a las partes en sus obligaciones y derechos, logrando con ello uno de los objetivos del contrato que es el de resarcir daños o de pagar la suma de dinero previamente establecida en el contrato al ocurrir la eventualidad.

### **2.1.2 Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros**

Regula la operación de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, garantiza la protección de los intereses del público y busca un sano desarrollo financiero del sector y de la economía en su conjunto, dicha ley tiene como objetivo dar mayor certeza jurídica y económica a la operación del seguro.

### **2.1.3 Operaciones Autorizadas**

La ley general de instituciones y sociedades mutualistas de seguros establece las operaciones<sup>1</sup> que pueden realizar las instituciones de seguros:

---

<sup>1</sup> ASOCIACION MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS "Comparativo de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros", Enero 9 de 1997, Reforma del día 3 de enero de 1997, Asuntos Jurídicos



**I. VIDA**

**II. ACCIDENTES Y ENFERMEDADES**

- a) ACCIDENTES PERSONALES
- b) GASTOS MEDICOS MAYORES
- c) SALUD

**III. DAÑOS, EN ALGUNOS O ALGUNOS DE LOS RAMOS SIGUIENTES:**

- a) RESPONSABILIDAD CIVIL Y RIESGOS PROFESIONALES
- b) MARITIMO Y TRANSPORTES
- c) INCENDIO
- d) AGRICOLA Y DE ANIMALES
- e) AUTOMOVILES
- f) CREDITO
- g) DIVERSOS
- h) TERREMOTO Y OTROS RIESGOS CATASTROFICOS
- i) LOS ESPECIALES QUE DECLARE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

**Operaciones de Vida:** Estos contratos tiene como base todos aquellos riesgos que afecten la existencia del asegurado, dentro de éstos también se consideran los beneficios adicionales basados en la salud o en accidentes personales; asimismo los planes de pensiones o de supervivencia que se encuentran en esquemas privados o derivados de la seguridad social.

**Operaciones de Accidentes y Enfermedades:** Este contrato asegura por lesiones o incapacidad del asegurado provocados por accidente o enfermedad.

**Operaciones de Daños:** Pueden ser de los siguientes tipos:

- a) Responsabilidad Civil y Riesgo Profesional.- cubre al asegurado de daños ocasionados a terceros pagando cierta indemnización, los daños cubiertos son previamente establecidos en el contrato de seguro.
- b) Marítimo y transportes.- Este seguro indemniza al asegurado por pérdidas, daños o gastos ocasionados accidentalmente a buques, aeronaves y transporte de mercancías.
- c) Incendio.- Dicho seguro indemniza por daños y pérdidas ocasionados a bienes a causa del fuego o bien por accidentes de naturaleza semejante.
- d) Agrícola y de Animales.- Asegura por daños y perjuicios a aquellas inversiones encaminadas a obtener beneficios de la tierra así como de sus animales.
- e) Automóviles.- Este seguro indemniza por aquellos daños o pérdidas en propiedad ajena o a terceras personas a causa de la utilización de un automóvil.
- f) Crédito.- Asegura un parte proporcional de créditos comerciales que no puedan ser pagados por los clientes.
- g) Diversos.- Se paga indemnización por daños y perjuicios derivados de cualquier eventualidad.

- h) Terremoto y otros riesgos catastróficos.- Se aseguran a personas o bienes materiales que resulten dañados a consecuencia de eventos que son difícilmente predecibles.
- i) Especiales.- Los que con este carácter determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

#### **2.1.4 Tarifas**

Las aseguradoras deben realizar las operaciones de seguros y reaseguros, ajustándose a lo dispuesto en materia de cobertura, planes, tarifas de primas y extraprimas de tal forma que se garantice la solvencia de las instituciones; es decir, el cumplimiento de las obligaciones que contraigan con los asegurados, por lo que la tarifa<sup>1</sup> debe de basarse en los siguientes principios de Suficiencia y Equidad de las primas.

Por Suficiencia de la prima se entiende que el precio del seguro debe cubrir los costos de siniestralidad, de adquisición y de operación, que a continuación se describen:

- a) Los costos de siniestralidad: son los gastos en los que las aseguradoras incurren por las pérdidas materiales y humanas que resultan de los siniestros, así como los costos de los mismos, considerando los salvamentos en la operación de Daños.
- b) Los costos de adquisición: incluyen todos aquellos gastos que se originan en la contratación del seguro directo, como son las comisiones, las bonificaciones y utilidades otorgadas a agentes intermediarios, personas físicas y morales, tanto por el seguro directo, como por el reaseguro cedido y el reaseguro tomado.
- c) Los costos de operación: referidos a los gastos en los que incurre la empresa por remuneraciones y prestaciones al personal, así como los gastos administrativos generales asociados a la operación de la entidad.

Por su parte, la Equidad se refiere al principio de que el asegurador debe cobrar primas iguales a riesgos iguales.

---

<sup>1</sup> COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS "Manual del consejero de instituciones de seguros", México 1993, p.34

### **2.1.5 Reservas**

La constitución de reservas técnicas<sup>1</sup> es de gran importancia para el funcionamiento de las instituciones de seguros, ya que garantizan el adecuado respaldo frente a las obligaciones contraídas. Estas reservas son establecidas al cierre del ejercicio, mediante cálculos técnicos para efectos de lograr la solvencia de la Institución Aseguradora.

- a) Reservas de riesgos en curso: consiste en la reserva matemática utilizada en la operación de Vida, y en el importe de las primas no devengadas menos el costo de adquisición en las operaciones de Daños y Accidentes y Enfermedades.
- b) Reserva para obligaciones pendientes de cumplir: se constituye para cubrir las obligaciones asociadas a los siniestros ocurridos y pendientes de su liquidación.
- c) Reserva de previsión: su objetivo es cumplir las contingencias ocurridas por desviaciones estadísticas en la siniestralidad de retención en una o varias operaciones.
- d) Reservas técnicas especiales: son de carácter complementario a las reservas técnicas tradicionales, incluyen a las de riesgos catastróficos, por ejemplo el caso de terremoto, y a las reservas para obligaciones pendientes de cumplir por pólizas vencidas, por siniestros ocurridos y por repartos periódicos de utilidades, así como la de siniestros ocurridos y no reportados, las cuales son constituidas con el objetivo de contar con provisiones adicionales para garantizar la solvencia de las Instituciones Aseguradoras ante siniestros que no se contemplan en las reservas anteriores.

### **2.1.6 Normas sobre el capital**

Las instituciones de seguros podrán ser constituidas como sociedades anónimas de capital fijo o variable.

- a) Capital Mínimo Pagado. La determinación de los capitales mínimo pagados y de las reservas de previsión tienen como objetivo buscar que las instituciones de seguros

---

<sup>1</sup> SEGUROS Y FIANZAS. Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. Ley sobre el contrato del seguro. Ley Federal de Fianzas, 32ª ed., 1996, p. 35

- b) mantengan las condiciones de liquidez y solvencia necesarias que les permitan responder a sus obligaciones adecuada y oportunamente. Esto se traduce en una protección efectiva de los intereses de los usuarios.
- c) **Capital Mínimo de Garantía.** Dicho capital tiene como función proteger los derechos de los asegurados mediante el fortalecimiento de la solvencia de las instituciones de seguros. El margen de solvencia de las empresas es igual al capital Contable Afecto, o Capital de Garantía , menos el Capital Mínimo de Garantía. Dicho capital mínimo de garantía les permite responder a las posibles desviaciones en la siniestralidad y a las fluctuaciones en el valor de sus activos. El margen de solvencia, varía de acuerdo a las características de las diferentes operaciones y ramos, al volumen de las operaciones, a las prácticas de reaseguro y a la política de selección de riesgos de cada compañía.

### **2.1.7 Reglas de inversión de las reservas técnicas de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros**

Las reservas técnicas de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros representan las provisiones necesarias con las que éstas deben contar para hacer frente a los riesgos asumidos. El monto de las reservas debe estar orientado hacia la inversión en activos que les permitan mantener condiciones adecuadas de seguridad, rentabilidad y liquidez apropiadas; por lo tanto, se debe propiciar una diversificación adecuada del portafolio de inversiones de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros y la obtención de los mayores rendimientos financieros posibles, con el objeto de reducir la probabilidad de su insolvencia.

El objetivo de la expedición de las reglas de inversión, es garantizar que los recursos que genera el sector asegurador en sus operaciones, participen de manera corresponsable y más activa en el desarrollo económico del país, apoyando los requerimientos financieros que la economía mexicana demanda y jugando un papel más dinámico en la generación del ahorro interno, orientándolos a la promoción de las actividades productivas, principalmente de largo plazo.

## **2.2 Prima Neta Nivelada**

Después de analizar el marco legal del sector asegurador que es donde finalmente está permitido dicha operación, se proseguirá a explicar cómo se calculan las primas de tarifa. Para poder construir una prima neta nivelada, es importante analizar algunos conceptos elementales, tales como: tabla de mortalidad, valor presente, seguro dotal puro, anualidades y beneficios por fallecimiento. Por lo que a continuación se detalla cada uno de ellos.

### **2.2.1 Conceptos Básicos**

#### **□ Tablas de Mortalidad**

El seguro sobre la vida, considerado como un negocio, se basa fundamentalmente en el principio de que el número de muertes que pueden ocurrir en un grupo suficientemente numeroso de personas, no es totalmente arbitrario, sino que depende de leyes probabilísticas cuyo grado de uniformidad y exactitud permite establecer bases de cálculo que respalden dentro de un margen de seguridad adecuado las operaciones de las instituciones de seguros. Una tabla de mortalidad refleja la probabilidad que tiene una persona de determinada edad de morir en el transcurso del año; constituye de esta manera la base de cálculo de primas y reservas en el seguro de vida y representa un registro de la mortalidad observada. Esta probabilidad se determina en base a análisis estadísticos de la mortalidad observada en un grupo de personas, durante un intervalo de tiempo, dando como resultado "tasas de mortalidad" que se refieren generalmente a intervalos anuales de una población en particular. Las tablas de mortalidad comúnmente conocidas en México son las de Experiencia Mexicana 62-67 y 82-89.

Las columnas que contiene una tabla de mortalidad son las siguientes:

$x$  = Edad de la persona a la que se hace referencia donde  $x$  va desde 0 hasta 99 años, generalmente a 99 se le denota como  $w$  o  $\infty$ .

$l_x$  = número de personas con vida en edad  $x$

$d_x$  = número de personas que fallecen con edad  $x$ , es decir que cumplieron la edad  $x$  pero que no llegaron a la edad  $x+1$

$q_x$  = probabilidad de que una persona en edad  $x$  no llegue con vida a la edad  $x+1$

$p_x$  = probabilidad de que una persona con edad  $x$  llegue con vida a edad  $x+1$

Las relaciones entre cada una de ellas son:

$$p_x + q_x = 1, \quad p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}, \quad q_x = \frac{d_x}{l_x}, \quad d_x = l_x - l_{x+1}$$

Ahora bien, aplicando la ley de los grandes números y aplicando los principios de probabilidad se pueden construir las siguientes probabilidades:

${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$  es la probabilidad de que una persona con edad  $x$  sobreviva  $n$  años

${}_n q_x = \frac{d_{x:n}}{l_x}$  es la probabilidad de que una persona con edad  $x$  fallezca antes de alcanzar la edad  $x+n$

${}_n | m q_x = \frac{l_{x+n} - l_{x+n+m}}{l_x}$  es la probabilidad de que una persona con edad  $x$  fallezca entre las edades  $x+n$  y  $x+n+m$

Asimismo tienen las siguientes relaciones:

$${}_n q_x = 1 - {}_n p_x, \quad {}_n | m q_x = \frac{d_{x:n}}{l_x}$$

Ahora bien,

${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$ , significa:

$l_{x+n}$  = número de personas vivas a la edad  $x+n$  (*eventos favorables*)

$l_x$  = número de personas vivas a la edad  $x$  (*todos los eventos posibles*)

## □ Valor Presente

Puesto que la prima neta tiene que ser invertida por la aseguradora, es necesario

suponer un tipo de interés determinado para calcular la cantidad que hay que cargar en las primas de los asegurados.

La tasa de interés comúnmente utilizada en los seguros de vida en México es del 4% al 6%, y se calculan los valores presentes con interés compuesto de la siguiente manera:

$$V^n = (1 + i)^{-n}$$

$V^n$  es el valor presente de una unidad en el año  $n$  en donde el interés es compuesto con na tasa de interés  $i$ .

### □ Seguro Dotal Puro

A partir de los conceptos anteriormente vistos se procede a la construcción de primas, iniciando con el concepto más simple de seguro:

$${}_x E_x = V^n \cdot {}_x P_x$$

Es un seguro dotal puro<sup>1</sup>, con prima neta única, unitario<sup>2</sup>, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ . Un contrato de este tipo es un beneficio por supervivencia, ya que garantiza que la compañía pagará al asegurado la suma asegurada en la fecha futura  $x + n$  si vive entonces.

#### 2.2.2 Anualidades (Beneficios por supervivencia)

La palabra anualidad se refiere literalmente a un pago anual, aunque en la práctica los pagos se hacen también mensualmente, trimestralmente o semestralmente. Una "anualidad de vida", es un pago que depende de la continuación de la vida de la persona en cuyo favor se hace.

El fin perseguido por una anualidad es del todo opuesto al que se consigue con una póliza de

<sup>1</sup> KNIGHT, CHARLES K. "Advanced Life Insurance", Edit. Braunworth & Co., Inc., Builders of Books, Nueva York, USA 1926, p.58

<sup>2</sup> Unitario significa que se le pagará al asegurado una unidad monetaria si sobrevive a la edad  $x+n$ , (beneficio por supervivencia)

seguro de vida. Puede decirse que una póliza de seguros protege al asegurado contra la pérdida económica que supone "morir demasiado pronto", mientras que la anualidad vitalicia protege contra el riesgo análogo de "vivir demasiado tiempo", es decir, es un beneficio por supervivencia.

El plazo durante el cual se hacen los pagos al asegurado puede ser vitalicio, es decir, la vigencia de la anualidad es hasta que el asegurado fallezca o bien el periodo puede ser temporal, en el primer caso se habla de una anualidad vitalicia y en el segundo de una anualidad temporal. Si el pago de la renta se hace por anticipado se dice que la anualidad es pagadera por anticipado y en caso contrario es una anualidad vencida.

Asimismo existen anualidades diferidas, las cuales no se empiezan a pagar hasta algún tiempo después de la fecha de su compra. A continuación se presentan las fórmulas para cada una de las anualidades<sup>1</sup> mencionadas:

$$a_x = \sum_{t=1}^{\infty} E_x$$

Es la prima neta única de una anualidad vencida vitalicia, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadera anualmente a partir de que el asegurado cumpla la edad  $x+1$  hasta que fallezca<sup>2</sup>.

$$\ddot{a}_x = 1 + \sum_{t=1}^{\infty} E_x = 1 + a_x$$

Es la prima neta única de una anualidad anticipada vitalicia, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadera anualmente a partir del momento de contratar la anualidad hasta que fallezca.

$$a_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=1}^n E_x$$

Es la prima neta única de una anualidad vencida temporal  $n$  años, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadera anualmente en el periodo que el asegurado tenga  $x+1$  de edad hasta que cumpla  $x+n$  años.

$$|a_{x:\overline{m}|} = \sum_{t=x+1}^{x+m} E_x$$

Es la prima neta única de una anualidad diferida  $n$  años, temporal  $m$  años, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadera anualmente en el periodo que el asegurado cumpla  $x+n+1$  años hasta que cumpla la edad  $x+n+m$ .

<sup>1</sup> ARRIAGA PARRA, MARIO; SANCHEZ CHIBRAS, JOSE A. "Elementos de Cálculo Actuarial", Tesis de Actuario, UNAM Acatlán, 1981, (publicada en 1990).p.25

<sup>2</sup> De aquí en adelante, todos los beneficios por supervivencia y por fallecimiento se considerarán unitarios, es decir, con Suma Asegurada o con anualidad igual a 1 unidad monetaria.



$${}_{x:\overline{m}|}a = \sum_{t=x+1}^{x+m} E_x$$

Es la prima neta única de una anualidad diferida  $n$  años, temporal  $m$  años, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadera anualmente en el periodo que el asegurado cumpla  $x+n$  años hasta que cumpla la edad  $x+n+m-1$ .

### 2.2.3 Seguros de Vida (Beneficios por fallecimiento)

Los beneficios por fallecimiento o seguros de vida, protegen contra el riesgo de morir antes de lo esperado y así como en las anualidades, existen diversos tipos de seguros de acuerdo a su temporalidad de vigencia.

Los seguros de vida entera o seguros de vida ordinarios son el tipo de protección de seguro de vida permanente más barato de todos. Los seguros de vida temporal es un tipo de protección en la cual la compañía aseguradora se compromete a pagar la suma asegurada estipulada en la póliza, siempre y cuando el asegurado fallezca dentro del periodo que se indique, pero si el asegurado vive todavía al final de este periodo, la póliza expira y no vale nada; dichas pólizas suelen durar de 1 a 20 años o de 5 a 10 años generalmente.

Asimismo existen seguros ya sea temporales u ordinarios de vida que están diferidos, esto es, para que la suma asegurada pueda ser pagado por la compañía el asegurado debe de fallecer después del periodo de diferimiento.

Existe el seguro dotal mixto, el cual tiene tanto beneficio por fallecimiento como por supervivencia, este contrato garantiza que la compañía pagará al asegurado una suma determinada en alguna fecha futura siempre y cuando el asegurado viva para esa fecha ó que pagará a sus beneficiarios la misma suma si el asegurado fallece antes de dicha fecha; este tipo de seguro también puede ser diferido.

A continuación se presenta la notación actuarial<sup>1</sup> de estos beneficios por fallecimiento:

<sup>1</sup> ARRIAGA PARRA, MARIO; SANCHEZ CHIBRAS, JOSE A. "Elementos de Cálculo Actuarial", Tesis de Actuario, UNAM Acatlán, 1981, (publicada en 1990).p.35

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} V^{t+1} {}_t|q_x$$

Es la prima neta única de un seguro de vida entera, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero al final del año en que ocurra la muerte del asegurado.

$$A_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} V^{t+1} {}_t|q_x$$

Es la prima neta única de un seguro temporal  $n$  años emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero al final del año que ocurra la muerte del asegurado, siempre y cuando ésta ocurra en el periodo que el asegurado tenga desde la edad  $x$  hasta antes de cumplir  $x+n$  años. El 1 sobre la  $x$  representa que la única forma de que sea pagadero el seguro es que el asegurado de edad  $x$  "desaparezca" en el intervalo de tiempo mencionado.

$$\begin{aligned} A_{x:\overline{n}|} &= A_{x:\overline{n}|} + E_x \\ &= A_{x:\overline{n}|} + A_{x:\overline{n}|} \end{aligned}$$

Es la prima neta única de un seguro dotal mixto temporal  $n$  años, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero a sus beneficiarios si el asegurado fallece en el intervalo que tenga edad  $x$  hasta antes de cumplir  $x+n$  ó bien a él mismo si sobrevive a la edad  $x+n$ .

Se puede observar que este seguro se compone de un beneficio por muerte que es  $A_{x:\overline{n}|}$  y por un beneficio por supervivencia  $A_{x:\overline{n}|}$  que es equivalente al seguro dotal puro  $E_x$ , el 1 sobre la  $n$  significa que para que sea pagadero este seguro es indispensable que "desaparezca"  $n$ , esto es, deben de transcurrir  $n$  años.

$${}_n|A_x = \sum_{t=n}^{\infty} V^{t+1} {}_t|q_x$$

Es la prima neta única de un seguro de vida entera, diferido  $n$  años, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero si el asegurado fallece a partir de la edad  $x+n$ .

$${}_n|A_{x:\overline{m}|} = \sum_{t=n}^{n+m-1} V^{t+1} {}_t|q_x$$

Es la prima neta única de un seguro de vida entera, temporal  $m$  años, diferido  $n$  años, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero si el asegurado fallece en el periodo que tenga desde edad  $x+n$  hasta antes de que cumpla  $x+n+m$ .

### 2.2.4 Prima neta nivelada (beneficios por fallecimiento)

Como principio fundamental, las primas netas niveladas son equivalentes a su prima neta única. Una prima neta nivelada tiene alternativamente como fundamento: que el asegurado pague más de la prima cuando es joven, ya que es económicamente más productivo, y por lo tanto, existen más posibilidades de que su ingreso sea mayor a lo que realmente gasta; y que pague menos cuando sea ya mayor, puesto que así el seguro no implicaría un egreso importante de sus recursos.

Estas primas son pagadas anualmente a la aseguradora por anticipado de parte del asegurado, lo cual se asemeja a una anualidad; la aseguradora en cambio, ofrece el pago de un beneficio en caso de fallecimiento del asegurado; lo anterior puede representarse con la siguiente expresión<sup>1</sup>:

$$\underbrace{P_x}_{\text{Prima desconocida}} \underbrace{(1 + a_x)}_{\text{Anualidad que paga el asegurado}} = \underbrace{A_x}_{\text{Seguro de vida que ofrece la aseguradora}}$$

Despejando  $P_x$ , resulta,

$$P_x = \frac{A_x}{a_x}$$

donde  $P_x$  es equivalente a la prima neta nivelada anticipada (seguro de vida entera), pagadera de forma vitalicia para que el asegurado de edad  $x$ , que es cuando se emite la prima, se asegure por toda la vida.

Las expresiones de las primas netas niveladas de los seguros de vida previamente mencionados son las siguientes:

$$P_x = \frac{A_x}{a_{x:\overline{k}|}}$$

Es la prima neta nivelada de un seguro vitalicio pagadero en  $k$  años (seguro de vida entera pagos limitados). Cabe mencionar que  $k$  siempre será menor a los años de la vigencia del seguro, en este caso el seguro es vitalicio y por

<sup>1</sup> KNIGHT, CHARLES K. "Advanced Life Insurance", Edit. Braunworth & Co., Inc., Builders of Books, Nueva York, USA 1926, p.108

$$P_{x:n} = \frac{A_{x:n}}{a_{x:n}}$$

lo tanto menor a  $w - x$ .

Es la prima neta nivelada de un seguro temporal a  $n$  años pagadera en el mismo periodo de la vigencia del seguro.

$${}_k P_{x:n} = \frac{A_{x:n}}{a_{x:n}} \quad \text{donde } k \leq n$$

Es la prima neta nivelada de un seguro temporal a  $n$  años pagadera en  $k$  años.

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{a_{x:\overline{n}|}}$$

Es la prima neta nivelada de un seguro dotal mixto a  $n$  años y pagadero en el mismo periodo.

$${}_k P_{x:\overline{n}|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{a_{x:\overline{n}|}} \quad \text{donde } k \leq n$$

Es la prima neta nivelada de un seguro dotal mixto a  $n$  años y pagadero en  $k$  años.

$$P(n|A_x) = \frac{n|A_x}{a_x}$$

Es la prima neta nivelada de un seguro vitalicio diferido  $n$  años pagadero vitaliciamente.

$${}_k P(n|A_x) = \frac{n|A_x}{a_{x:\overline{k}|}}$$

Es la prima neta nivelada de un seguro vitalicio diferido  $n$  años pagadero en  $k$  años.

## 2.3 Reservas

El importe de las primas pagadas por los asegurados conforman un fondo considerable para la aseguradora, el cual genera intereses, este fondo servirá para hacer frente a las obligaciones futuras de la aseguradora y recibe el nombre de "Reservas". En realidad dichas reservas pertenecen al asegurado<sup>1</sup> y para protegerlo la ley exige un mínimo de ellas para cada póliza al finalizar el año.

Existen dos métodos básicos para calcular dichas reservas:

### 2.3.1 Método retrospectivo

<sup>1</sup> ALLEN, FRANCIS T. "Principios Generales de Seguros", Fondo de Cultura Económica, Trad. Teodoro Ortiz, Sección de obras de economía dirigida por Daniel Cosío Villegas, México-Buenos Aires, 1949, p.82

Este método al calcular la reserva, se ubica en el momento de la valuación de la misma, es decir, mira hacia el pasado y lleva a valor futuro las primas pagadas por los asegurados así como los beneficios pagados. Por ejemplo, en el caso de un seguro temporal a  $n$  años, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , con pagos de primas netas niveladas en  $n$  años, la reserva al final del año  $t$  es:

$${}_tV_{x:\overline{n}|} = P_{x:\overline{n}|} S_{x:\overline{n}|} - \frac{A_{x:\overline{n}|}}{E_x}$$

donde:

$$S_{x:\overline{n}|} = \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{E_x}$$

Valor futuro de una anualidad anticipada a  $t$  años, emitida cuando el asegurado tiene edad  $x$ .

Este valor futuro multiplicado por  $P_{x:\overline{n}|}$ , es el valor futuro a la fecha de valuación (año  $t$ ) de todas las primas que fueron pagadas de un seguro temporal a  $n$  años.

$$\frac{A_{x:\overline{n}|}}{E_x}$$

Es el valor futuro de los beneficios pagados de un seguro de prima neta única temporal a  $t$  años.

### 2.3.2 Método Prospectivo<sup>1</sup>

Este método se basa en restar al valor presente de los beneficios futuros las primas que se pagarán por los asegurados, valuando al final del año  $t$ . Este método mira hacia el futuro, y trae a valor presente tanto las obligaciones del asegurado de entregar primas a la aseguradora como las obligaciones que tiene ésta de pagar los beneficios correspondientes.

El principio básico para la construcción de estas reservas es el siguiente:

$${}_tV = A_t - P \ddot{a}_t$$

donde:

$${}_tV = \text{Reserva al final del } t\text{-ésimo año}$$

<sup>1</sup> ARRIAGA PARRA, MARIO; SANCHEZ CHIBRAS, JOSE A. "Elementos de Cálculo Actuarial", Tesis de Actuario, UNAM Acatlán, 1981, (publicada en 1990) p.58

- $A_t =$  Valor presente de los beneficios que pagará la aseguradora en el periodo de 0 a  $t$  años.
- $P a_t =$  Valor presente de las primas que pagará el asegurado en el periodo de 0 a  $t$  años.

A continuación se presentan las fórmulas básicas de valuación de reservas, bajo el método prospectivo de algunos seguros presentados en la sección 2.2, ya que éste método se utilizará para llevar a cabo el cálculo de reservas en el capítulo 4.

${}^tV_x = A_{x:t} - P_x a_{x:t}$  Reserva<sup>1</sup> de un seguro de vida entera emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero vitaliciamente con primas netas niveladas.

${}^tV_{x:\overline{n}|} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_{x:\overline{n}} a_{x+t:\overline{n-t}|}$  Reserva de un seguro temporal a  $n$  años, emitido cuando el asegurado tienen edad  $x$ , con  $n$  pagos de primas netas niveladas.

${}^tV_{x:\overline{n}|} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_{x:\overline{n}} a_{x+t:\overline{n-t}|}$  Reserva de un seguro dotal mixto, emitido cuando el asegurado tiene edad  $x$ , pagadero en  $n$  años con primas netas niveladas.

## 2.4 Costos del seguro

La prima neta debe recargarse con una cantidad adicional para proveer los gastos, los principales gastos que se deben considerar, son los siguientes:

### 2.4.1 Gastos de Adquisición

Son los costos por comercializar los seguros, que se pueden dividir en directos e indirectos<sup>2</sup>, los directos son las comisiones directas que reciben los agentes, y los indirectos

<sup>1</sup> Cabe mencionar que las reservas que se presentan en esta sección, siempre se calculan al final del año de valuación de la reserva (año  $t$ ).

<sup>2</sup> MEJIA TAPIA, PEDRO "Descripción de los seguros flexibles en México", Actualidad en Seguros y Fianzas, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Revista Trimestral, Junio 1995, Número 16, p.40

son los otros gastos de adquisición los cuales están relacionados por ejemplo, con la publicidad y propaganda en televisión y radio el reclutamiento de agentes, la publicación de folletos de capacitación para los agentes, la misma capacitación.

Estos gastos pueden ir relacionados directamente a la prima de tarifa que consiga vender el agente, por lo que son variables en su mayor parte.

### 2.4.2 Gastos de Administración

Estos gastos están vinculados a los sueldos y prestaciones de los funcionarios y empleados de la empresa, así como por los suministros de material para producir las pólizas, los gastos legales, la redacción de las pólizas, impuestos; estos gastos no están relacionados directamente con el importe de la prima que se logre vender, sin embargo, en estos gastos interviene tanto la inflación, como el incremento al salario mínimo y el tipo de cambio. La mayor parte de estos se pueden considerar como fijos.

### 2.4.3 Métodos para recargar la prima neta

Existen algunos métodos<sup>1</sup> para recargar las primas, los cuales se presentan a continuación:

#### ▪ Recargo fijo

Si se supone que por cada 1,000 unidades de suma asegurada se carguen 5 unidades en cada póliza, se tiene:

	(1) SEGURO TEMPORAL A 10 AÑOS	(2) ORDINARIO DE VIDA	INCR (2)/(1)	(3) ORDINARIO DE VIDA PAGOS LIMITADOS (20 AÑOS)	INCR (3)/(2)	(4) TOTAL MIXTO	INCR (4)/(3)
PRIMA NETA ANUAL (x1000 de S.A.)	\$9.42	\$21.08	124%	\$29.85	42%	\$41.97	41%
CARGO FIJO	\$5.00	\$5.00		\$5.00		\$5.00	
PRIMA ANUAL BRUTA	\$14.42	\$16.08	71%	\$24.85	55%	\$36.97	49%

<sup>1</sup> ALLEN, FRANCIS T. "Principios Generales de Seguros", Fondo de Cultura Económica, Trad. Teodoro Ortiz, Sección de obras de economía dirigida por Daniel Cosío Villegas, México-Buenos Aires, 1949, p.77

Los porcentajes de recargo fijo representan el 53%, 24%, 17% y el 12% respectivamente, esta situación rompería con el principio de que las primas sean equitativas, esto se puede observar en los porcentajes de incremento entre un plan y otro, por lo tanto, es indispensable analizar las pólizas en las cuales se puede aplicar este método.

- **Recargo en porcentaje**

Si se recarga la prima con un porcentaje fijo de la prima neta, se tiene:

	(1) SEGURO TEMPORAL A 10 AÑOS	(2) ORDINARIO DE VIDA	INCR. (2)/(1)	(3) ORDINARIO DE VIDA PAGOS LIMITADOS (20 AÑOS)	INCR. (3)/(2)	(4) DOTAL MIXTO	INCR. (4)/(3)
PRIMA NETA ANUAL (x1000 de S.A.)	\$9.42	\$21.08	124%	\$29.85	42%	\$41.97	41%
23% DE LA PRIMA NETA NUAL	\$2.36	\$5.27		\$7.46		\$10.49	
PRIMA BRUTA ANUAL	\$11.78	\$26.35	124%	\$37.31	42%	\$52.46	41%

Este método viola de cierta manera lo que se comentó de los gastos de adquisición y de administración, ya que no necesariamente éstos se incrementan de acuerdo a la prima, puesto que los gastos de administración son en su mayoría fijos. Se puede observar además que las primas netas y brutas tienen iguales porcentajes de incremento entre un plan y otro ya que el porcentaje es sobre la misma base.

- **Recargo fijo y porcentaje**

Si se lleva a cabo una combinación de los mismos, se tiene:

	(1) SEGURO TEMPORAL A 10 AÑOS	(2) ORDINARIO DE VIDA	INCR. (2)/(1)	(3) ORDINARIO DE VIDA PAGOS LIMITADOS (20 AÑOS)	INCR. (3)/(2)	(4) DOTAL MIXTO	INCR. (4)/(3)
PRIMA NETA ANUAL (x1000 de S.A.)	\$9.42	\$21.08	124%	\$29.85	42%	\$41.97	41%
12.5% DE LA PRIMA NETA NUAL	\$1.18	\$2.64		\$3.73		\$5.25	
RECARGO FIJO	\$2.00	\$2.00		\$2.00		\$2.00	
PRIMA BRUTA ANUAL	\$12.6	\$25.72	104%	\$35.58	38%	\$49.22	38%

En este último ejercicio se pueden observar incrementos más cercanos a los que se guardan entre un plan y otro en las primas netas.



### ▪ Recargo con porcentaje modificado

Otro método de recargo es el del porcentaje modificado. Por este sistema se recargan todas las pólizas con un cierto porcentaje de su prima neta más un porcentaje de la prima neta del seguro de vida entera a la misma edad.

	(1) SEGURO TEMPORAL A 10 AÑOS	(2) ORDINARIO DE VIDA	INCR (2)/(1)	(3) ORDINARIO DE VIDA PAGOS LIMITADOS (20 AÑOS)	INCR (3)/(2)	(4) DOTAL MIXTO	INCR (4)/(3)
PRIMA NETA ANUAL (\$1000 de S.A.)	\$9.42	\$21.08	124%	\$29.85	42%	\$41.97	41%
12.5% DE LA PRIMA NETA ANUAL	\$1.18	\$2.64		\$3.73		\$5.25	
12.5% DE LA PRIMA NETA ANUAL DE UN SEGURO DE VIDA ENTERA	\$2.64	\$2.64		\$2.64		\$2.64	
PRIMA BRUTA ANUAL	\$13.24	\$26.35	99%	\$36.22	37%	\$49.85	38%

En este caso los porcentajes de incremento entre un plan y otro son consistentes con los de la prima neta, no quiere decir que tienen que coincidir exactamente con los de ésta, pero sí debe haber consistencia entre un precio y otro, ya que finalmente debe prevalecer el costo del riesgo que está absorbiendo la compañía por cada uno de sus asegurados.

Los métodos descritos no se pueden aplicar indiscriminadamente a las pólizas, puede ser que se hagan pequeños o grandes cambios, dependiendo del tipo de producto y de la experiencia de cada aseguradora.

### 2.5 Primas de tarifa

Finalmente la prima de tarifa, se construye con los siguientes factores:

- **PRIMA DE RIESGO**
- **GASTOS DE ADQUISICION**
- **GASTOS DE ADMINISTRACION**
- **UTILIDAD**

El último factor: la utilidad, es un porcentaje que se calcula en algunos productos, y es un margen que la aseguradora se da para sí misma. No obstante, en el presente análisis no será de gran relevancia, puesto que el modelo utilizado no lo requiere.

La aseguradora con la prima de riesgo cubrirá todo lo relacionado al pago de reclamaciones, asimismo dependiendo de la gestión eficiente que lleve a cabo con las reservas, tendrá cierto margen de utilidad, con el cual podría pagar dividendos por productos financieros. En este caso también depende del índice de siniestralidad, el cual se determina a parte de una buena selección de riesgos, en base a factores externos, tal vez un aumento en la población ó el descubrimiento de una vacuna, que con este excedente obtendría un cierto margen por concepto de mortalidad.

Las comisiones, son de diferente porcentaje dependiendo del tipo de producto, por lo que la aseguradora determinará las políticas para el pago de comisiones, sobre las cuales tiene cierto control ya que ella misma las define.

Por último, los gastos de administración se consideran en mayor grado susceptibles de la buena gestión que cada uno de los involucrados efectúe, asimismo no son fácilmente controlables puesto que en su mayoría dependen de factores económicos externos tales como: la inflación, el incremento al salario mínimo, el tipo de cambio. Si los gastos de administración se gestionan de manera adecuada, también se podrá tener un margen de utilidad derivado de ésta.

En la mayor parte de los casos el costo de adquisición como los gastos de administración se calculan como un porcentaje de la prima de riesgo, o bien como un porcentaje de la suma asegurada.

Así entonces, se puede decir que el único componente que depende directamente de factores económicos externos es el gasto de administración, el cual se analiza en el siguiente capítulo con más detalle y que da la pauta al cuestionamiento de su cálculo en las primas de tarifa.

## **CAPITULO 3. LOS EFECTOS DE LA INFLACION EN LOS SEGUROS DE VIDA**

Para analizar de qué manera afecta la inflación a los seguros de vida, específicamente en los gastos de administración, se analiza en el presente capítulo cada una de las cuentas que los componen, el papel que juegan en el Estado de Resultados y la forma en que éstos son presupuestados. Asimismo se señalarán algunas de las medidas en que México ha tratado de aminorar el impacto que tiene la inflación en los planes de seguro de vida.

### **3.1 La inflación en la realidad económica**

Antes de iniciar el análisis de las cuentas que componen los gastos de administración, es importante definir lo que significa inflación, ya que conociendo la construcción de este indicador económico se podrá comprender mejor el porqué de su influencia en dichos gastos.

#### **3.1.1 La inflación**

La inflación es un fenómeno económico el cual se puede definir de la siguiente manera:

El término inflación se refiere a un aumento del nivel general de precios. La tasa de inflación es la tasa de variación del nivel general de precios y se expresa de la forma siguiente:

$$\text{tasa de inflación (año } t) = \frac{\text{nivel de precios (año } t) - \text{nivel de precios (año } t-1)}{\text{nivel de precios (año } t-1)} \times 100^1$$

<sup>1</sup> SAMUELSON, PAUL A. "Economía", Decimocuarta ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, p.711

Ahora bien el nivel de precios es un indicador que mide el crecimiento promedio que sufren los precios de los bienes y servicios a través del tiempo; es una cifra que indica el incremento de los precios con relación a un periodo base (generalmente un año), el cual se le asigna el nivel de 100<sup>1</sup>. En el modelo que se presentará posteriormente dicho año base es el de 1978. El indicador más utilizado de la inflación es el índice nacional de precios al consumidor también llamado INPC, que mide el costo de una cesta de mercado de bienes y servicios de consumo a nivel nacional, entre los que se encuentran los precios de los alimentos, la ropa, la vivienda, los combustibles, el transporte, la asistencia médica, las matrículas universitarias y otras mercancías que se compran diariamente.

El INPC maneja el concepto de producto genérico<sup>2</sup>, que es el concepto de consumo más elemental común para toda la población cuyo consumo en un lapso determinado puede ser estimado.

Por ejemplo, no todas las familias consumen una marca de arroz determinada, pero sí todas consumen arroz. De esta manera todas las marcas y tipos de arroz forman el producto genérico "Arroz".

Cada uno de éstos productos genéricos tiene un peso determinado en el INPC, el cual es determinado por encuestas que se hacen a los consumidores. Así mismo, dentro de esta misma encuesta es posible determinar en dónde, es decir, en qué lugar compran los productos: tiendas, supermercados, estancos.

Esta información sirve para seleccionar en función de la importancia de las ventas los lugares de compra donde se recolectó la información sobre los precios. De esta manera la estructura de los establecimientos comerciales al menudeo está representada en el índice.

A su vez, es necesario realizar una encuesta nacional de marcas y presentaciones de los productos que se ofrecen en cada una de las fuentes de información seleccionadas de las ciudades del índice. El uso de éste procedimiento en la elaboración del índice implica que cada producto tiene una ponderación implícita, es decir, si una marca de frijol controla 70%

---

<sup>1</sup> BANCO DE MEXICO, DIR. GENERAL DE INVESTIGACION ECONOMICA, "25 preguntas y respuestas sobre el INPC", Agosto 1995, México, p.7

<sup>2</sup> *Ibidem*, p.10

del mercado, la probabilidad de que los precios de ese mercado sean seleccionados es de un 70%.

Actualmente el Banco de México es quien elabora el INPC y constantemente hace cambios, esto con el propósito de hacer más representativo el nivel general de precios.

A continuación se comentará el cambio en el Índice Nacional de Precios del 29 de abril de 1995, el cual ha sido el más reciente hasta la fecha<sup>1</sup>.

- Se cambia el año base de 1978 = 100 a 1994 = 100
- Las ponderaciones se modifican de la siguiente manera:

CONCEPTO DE CONSUMO FAMILIAR	PONDERACIONES INPC 1980=100	PONDERACIONES INPC 1994=100
Alimentos, Bebidas y Tabaco	37.39	29.41
Ropa, Calzado y Accesorios	9.88	6.75
Muebles, Aparatos y Enseres domésticos	6.21	5.69
Salud y cuidado personal	5.81	6.78
Transporte	11.25	15.19
Educación y Esparcimiento	5.76	7.66
Otros servicios	5.93	6.30

- La muestra de ciudades se incrementó de 35 a 46 localidades, ubicadas en todas las entidades federativas.
- La canasta de productos genéricos aumenta de 302 a 313
- Para la elaboración del índice mensual se están recolectando 170 mil precios en vez de 140 mil.

### 3.1.2 El impacto de la inflación sobre los costos de operación.

La inflación es una realidad económica que desde cualquier punto de vista a nivel sociedad se trata de contrarrestar; es un hecho<sup>2</sup> que la inflación devalúa el seguro de vida, ya que el poder adquisitivo de la suma asegurada como de la prima de tarifa se pierde con el

<sup>1</sup> DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, Organó del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F., sábado 29 de abril de 1995.

<sup>2</sup> MÜLLER, NIKOLAUS E. "Inflación y Seguro de Vida", Edit. Unigraf S.A., España 1983, p. 15

tiempo, sobre todo en el seguro de vida individual que es a largo plazo: diez, veinte u ordinario de vida.

En el presente apartado se analizará una de las variables que componen la prima de tarifa, los gastos de administración, así como su sensibilidad cuando la inflación sufre cambios.

### 3.1.2.1 Cuentas presupuestales contables de los gastos de administración y otros gastos de adquisición<sup>1</sup>

La prima de tarifa tiene como uno de sus componentes el costo de administración, el cual consta de los siguientes renglones:

<b>5161 REMUNERACIONES Y GRATIFICACIONES AL PERSONAL</b> 01 REMUNERACIONES Y GRATIFICACIONES A FUNCIONARIOS 02 REMUNERACIONES Y GRATIFICACIONES A EMPLEADOS 03 PRESTACIONES A FUNCIONARIOS 04 PRESTACIONES A EMPLEADOS 06 PRIMA VACACIONAL 07 INDEMNIZACIONES AL PERSONAL  <b>5163 HONORARIOS PROFESIONALES</b> 01 AL CONSEJO DE ADMINISTRACION, SECRETARIO Y COMISARIOS 02 POR SERVICIOS PROFESIONALES	<b>5162 PRESTACIONES AL PERSONAL</b> 01 CUOTAS IMSS 02 APORTACION INFONAVIT 03 PENSIONES Y JUBILACIONES 04 PRIMAS DE ANTIGÜEDAD 05 PRESENTES POR ANTIGÜEDAD 06 DESARROLLO CULTURAL Y DEPORTIVO 07 CAPACITACION AL PERSONAL 08 HONORARIOS MEDICOS 09 HOSPITALES Y CLÍNICAS NACIONALES 10 MEDICINAS 11 SUBSIDIOS DIVERSOS 12 DESPENSA 13 PRIMAS DE SEGUROS AL PERSONAL 14 UNIFORMES 15 COMEDOR 16 BENEFICIOS POR INVALIDEZ 17 FONDO DE AHORRO 18 APORTACION SAR
---	---

<sup>1</sup> Vigentes durante 1996, estas cuentas son autorizadas por la CNSF y distribuidas a todas las compañías aseguradoras.

<p><b>5164 OTROS GASTOS DE OPERACION</b>                  01 CUOTAS DE INSPECCION                  02 OTRAS CUOTAS                  03 GASTOS DE VIAJE Y VIÁTICOS                  04 GASTOS LEGALES                  05 REP. Y MANTO. MOBILIARIO Y EQ. OFICINA                  06 REP. Y MANTO. MOBILIARIO Y EQ. COMPUTO                  07 REP. Y MANTO. MOBILIARIO Y EQ. TRANS.                  08 VIGILANCIA Y SISTEMAS DE SEGURIDAD                  09 PRIMAS DE SEG. PAGADAS A INST.DEL PAIS                  10 FIANZAS                  11 DONATIVOS                  12 SUSCRIPCIONES                  13 CORREO, TELÉF., OTROS SERV.COMUNICACION                  14 MENSAJERÍA, COMBUSTIBLES Y TRANS. LOC.                  15 PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO                  16 ART. DE COMPUTACION                  17 ENERGÍA ELÉCTRICA                  18 DERECHOS DE AGUA                  19 GASTOS Y UTILES DE ASEO                  20 Gtos. POR ASISTENCIA A CONVENCIONES                  21 CONSERVACION Y REPARACION DE INMUEBLES                  22 IMPUESTOS PREDIALES                  23 PUBLICACIONES                  24 MANTO. DE PLANTAS Y ARREGLOS FLORALES                  25 MUSICA AMBIENTAL                  26 PERIODICOS Y REVISTAS                  27 SESIONES DE TRABAJO                  28 SERVICIOS BANCARIOS                  29 LICENCIAS Y USO DE PROG. COMPUTO</p>	<p><b>5165 RENTAS</b>                  01 LOCALES PARA OFICINAS                  02 AREAS PARA ESTACIONAMIENTOS                  03 EQUIPO DE COMPUTO                  04 EQUIPO DE TRANSPORTE                  05 MOBILIARIO Y EQ. OFICINA</p> <p><b>5166 IMPUESTOS DIVERSOS</b>                  01 IVA                  02 2% SOBRE NOMINA                  03 SOBRE TENENCIA Y USO DE VEHÍCULOS</p> <p><b>5167 CASTIGOS</b>                  01 TITULOS Y VALORES                  02 CREDITOS                  03 INTERESES                  04 BIENES ADJUDICADOS                  05 DEUDORES POR RENTAS                  06 DEUDORES POR PRIMAS                  07 ADEUDOS DIVERSOS                  08 CHEQUES DEVUELTOS                  09 DOCUMENTOS POR COBRAR                  10 FALTANTE EN LIQUIDACIONES DE PRIMAS                  11 ADEUDOS POR PRIMAS COBRADAS NO REPORTADAS</p>
--	--

<p><b>5168 DEPRECIACIONES</b>                  01 INMUEBLES DESTINADOS A OFICINAS                  02 MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA                  03 EQUIPO DE COMPUTO                  04 EQ. PERIFERICO DE COMP. ELECTRONICO                  05 EQ. DE TRANSPORTE                  06 DIVERSOS                  07 INMUEBLES EN ARRENDAMIENTO FINAN.                  08 MOB. Y EQ. OFIC. EN ARRENDAM. FINAN.                  09 INMUEBLES DESTINADOS A OFICINAS CON RENTAS INPUTADAS</p>	<p><b>5169 AMORTIZACIONES</b>                  01 Gtos. DE ESTABLECIMIENTO Y ORGA.                  02 GASTOS DE INSTALACION                  03 GASTOS DE REORGANIZACION                  04 PERDIDAS POR FLUCTUACIONES EN CAMBIOS                  05 GASTOS DE EMISION DE OBLIGACIONES SUBORDINADAS CONVERTIBLES A CAPITAL</p>
---	---

<p><b>5170 CONCEPTOS NO DEDUCIBLES PARA EFECTOS DEL ISR</b>                  01 POR CASTIGOS                  02 POR DEPRECIACIONES                  03 POR AMORTIZACIONES                  04 DONATIVOS                  05 ATENCION A CLIENTES                  06 MULTAS, RECARGOS Y OTRAS SANCIONES                  07 CUOTAS IMSS                  08 Gtos. MÉDICOS Y HOSP. EROGADOS EN EL EXTRANJERO                  09 GASTOS DE AUTOMOVILES Y CAMIONES DE USO NO INDISPONIBLE                  10 IVA                  11 IMPUESTO PAGADO POR TERCEROS                  12 POR CARECER DE REQUISITOS FISCALES                  14 REDUCCION NO AUTORIZADA POR PRIMAS                  15 IMPUESTO SOBRE LA RENTA RETENIDO SOBRE DIVIDENDOS COBRADOS                  16 SESIONES DE TRABAJO                  17 GASTOS POR ASISTENCIA A CONVENCION                  18 GASTOS DE VIAJE Y VIATICOS                  19 OTROS GASTOS</p>	<p><b>5192 PERDIDA EN VENTA DE MOBILIARIO Y EQUIPO</b></p> <p><b>5195 EGRESOS VARIOS</b></p> <p><b>5235 DERECHOS DE POLIZAS</b></p> <p><b>5293 UTILIDAD EN VENTA DE MOB. Y EQ.</b></p> <p><b>5296 RECUP. DE CRED. Y ADEUDOS CASTIG.</b></p> <p><b>5299 INGRESOS VARIOS</b></p>
--	--

El número que tienen estos conceptos a la izquierda, es la cuenta y subcuenta contable que son cuentas de resultados.

Cabe mencionar que en la mayoría de los casos el que tiene mayor porcentaje es la cuenta de sueldos y prestaciones, dichos gastos son altamente influenciados por el entorno económico del país puesto que a medida que suba la inflación, mayor será la probabilidad de que a nivel individual o a nivel global (sindicatos) se presione para elevar los sueldos y los salarios, por otro lado el aumentar los sueldos no implica sólo ese incremento, sino que también se incrementan las prestaciones, como son: el IMSS, el INFONAVIT, el SAR, el fondo de ahorro, el aguinaldo; por lo que el incremento será mayor dependiendo de las prestaciones que otorgue cada empresa.

Así mismo, los honorarios por servicios profesionales se ven influenciados por la misma razón.

Dentro de los otros gastos de operación, existen diversos gastos, como los de mantenimiento, vigilancia, limpieza, que se incrementan en la mayoría de las veces conforme al salario mínimo.

Las cuotas por ejemplo, cada año se incrementan, puesto que en la mayoría de las asociaciones, comités, instituciones, entidades federativas revalúan sus cuotas anualmente. El teléfono, la luz, los viajes, dependen de los incrementos periódicos (con lapsos de tiempo menores o iguales a un año) que las compañías encargadas de estos servicios decidan llevar a cabo.

Respecto a la papelería y la conservación de inmuebles, estas cuentas se ven incrementadas por el aumento de operación ya que generalmente las compañías en condiciones normales tienden a crecer, sobretodo cuando existen proyectos nuevos en la empresa ya que se empiezan a imprimir nuevos formatos, pólizas, folletos, hojas membretadas, que elevan considerablemente los requerimientos usuales; los gastos por conservación de inmuebles se incrementan por el aumento del personal, por la expansión en equipo o por la apertura de nuevas oficinas.

Existe otra subcuenta que es la de artículos de cómputo, la cual comprende diskettes, memorias para PC's, accesorios de computadora, cartuchos de tinta; los cuales en algunas



ocasiones se compran en dólares, lo que implica que además del incremento normal de los precios se tienen que absorber las variaciones peso-dólar.

La mayoría de los gastos que se encuentran dentro de la cuenta de otros gastos de operación incrementan sus precios de acuerdo a la situación económica del país, por lo que es factible que aumenten en menos de un año y en meses distintos.

Las rentas son un factor de mucho peso cuando la compañía no tiene instalaciones propias para operar, ya que las rentas de locales de oficina son elevadas. Los impuestos tienen variaciones constantes ya que dependen directamente de todos los demás gastos de operación ya mencionados.

En la cuenta de castigos, se reflejan todas aquellas partidas de cobro dudoso, las cuales pueden provenir de valores, rentas, primas, adeudos por primas cobradas y no reportadas; por lo tanto el importe de esta cuenta no puede ser calculado, ya que no se sabe cuando dejarán de pagar los acreedores.

Toda compañía compra activos y adquiere amortizables, por lo que, a medida que se vayan adquiriendo, mayores serán dichas cuentas.

En lo que respecta a los gastos no deducibles, son gastos que no pueden ser respaldados fiscalmente, sin embargo pueden ser derivados de las cuentas anteriormente mencionadas (viajes, papelería, luz); así mismo esta cuenta considera multas y sanciones por retrasos en el pago de impuestos o IMSS, lo que hace que en algunas ocasiones el monto crezca considerablemente y de forma imprevista.

Existen dentro de los gastos de operación otras cuentas que son ingresos y egresos varios, éstos tienen un impacto mínimo sobre los gastos de operación de la compañía, como lo es la utilidad o pérdida en la venta de mobiliario y equipo. La cuenta 5235 que son Derechos de Póliza son los gastos de operación de la póliza o de sus reformas, así como el reembolso de los impuestos que con este motivo se causan y que es cobrado a los asegurados<sup>1</sup>.

Todos estos gastos como se puede observar, son susceptibles de cambios frecuentes en sus precios, debido a causas externas económicas; no sucede así en las comisiones, que es otra parte importante dentro de la prima de tarifa, ya que si bien en los primeros años de la

---

<sup>1</sup> SEGUROS Y FIANZAS. Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. Ley sobre el contrato del seguro. Ley Federal de Fianzas, 32ª ed. 1996, pp.104

vigencia de la póliza son muy altas, son controlables; además desde el principio de la vigencia del seguro se conocen los montos de cada una de ellas; lo que no sucede con los gastos de operación.

Para tener una idea de qué porcentaje representa cada cuenta en los gastos de administración, se presenta el siguiente ejercicio:

**CIFRAS A DICIEMBRE DE 1995**

MONEDA DE PÉSO	GENERAL DE MONEDAS	IMP	AMTIBUSBY	ARMER	MONEDA	MONALDO	TOPETAC	METROPOLITANA	APLAS	ALLIANZ	SEBESB	OPERACIONES
<b>COSTO DE OPERACION</b>	880,294	501,508	833,451	218,838	102,487	178,918	123,428	82,288	41,345	47,289	57,289	40,911
REMUNERACIONES Y PRESTACIONES AL PERSONAL	411,835	313,818	237,745	218,819	121,015	82,992	77,338	58,348	29,409	28,451	27,475	24,883
GASTOS GENERALES	255,062	248,891	288,114	-15,875	85,890	77,240	54,144	13,485	15,812	18,219	20,272	14,574
CASTIGOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	45,220	68,740	28,387	30,888	30,049	38,087	10,899	21,407	-51	2,872	3,777	2,871
DERECHOS SOBRE PÓLIZAS	32,283	40,878	18,785	12,778	12,287	0	18,753	852	3,025	2,253	205	1,317
<b>PORCENTAJES</b>												
<b>COSTO DE OPERACION</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
REMUNERACIONES Y PRESTACIONES AL PERSONAL	80.9%	63.0%	44.0%	88.1%	82.9%	51.7%	62.7%	63.2%	71.1%	80.2%	48.0%	61.1%
GASTOS GENERALES	29.0%	49.2%	34.3%	-7.3%	33.1%	15.1%	43.9%	14.9%	38.5%	38.5%	45.9%	35.8%
CASTIGOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	8.9%	11.8%	4.8%	14.0%	10.4%	33.2%	8.7%	23.2%	-0.1%	6.1%	6.5%	6.5%
DERECHOS SOBRE PÓLIZAS	4.7%	8.9%	3.9%	5.9%	8.4%	0.0%	15.2%	1.0%	8.9%	4.8%	0.4%	3.2%

\* FUENTE: ACTUALIDAD EN SEGUROS Y FIANZAS ABR-JUN NO. 39 1998 CNP. - SECCION: INFORMACION FINANCIERA 1998

**CIFRAS A DICIEMBRE DE 1995**

MONEDA DE PÉSO	LA TRANSACCIONAL	GENERAL DE MONEDAS	GRUPO	PROVIDENT	LA LIFE ASSURANCE	GRUPO VIDA LIFE	SEBESB	GRUPO	METROPOLITANA	AMERICANIZADA	DEL OCEANO	GRUPO SEBESB
<b>COSTO DE OPERACION</b>	40,433	38,434	48,571	28,187	22,953	22,277	22,834	31,374	25,800	17,823	18,984	17,780
REMUNERACIONES Y PRESTACIONES AL PERSONAL	23,842	21,876	20,838	18,688	14,328	13,928	13,070	12,528	10,805	10,805	10,053	9,148
GASTOS GENERALES	16,336	16,404	25,035	8,694	7,860	7,731	8,185	17,642	15,108	8,540	8,701	8,870
CASTIGOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	2,187	2,352	3,898	1,149	2,491	848	2,305	1,573	518	892	1,389	578
DERECHOS SOBRE PÓLIZAS	1,935	2,338	1,211	1,744	1,724	228	928	207	640	304	1,708	1,514
<b>PORCENTAJES</b>												
<b>COSTO DE OPERACION</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
REMUNERACIONES Y PRESTACIONES AL PERSONAL	59.0%	57.2%	42.9%	70.9%	62.4%	62.5%	57.7%	39.9%	42.1%	64.0%	62.7%	51.4%
GASTOS GENERALES	40.4%	42.7%	51.5%	31.2%	34.2%	34.7%	36.2%	56.2%	58.3%	32.5%	36.9%	33.8%
CASTIGOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	5.4%	6.2%	8.0%	4.1%	10.8%	3.8%	10.2%	5.0%	2.0%	5.2%	6.2%	3.2%
DERECHOS SOBRE PÓLIZAS	4.8%	6.1%	2.5%	6.2%	7.5%	1.0%	4.1%	1.2%	2.5%	1.8%	10.3%	8.5%

\* FUENTE: ACTUALIDAD EN SEGUROS Y FIANZAS ABR-JUN NO. 39 1998 CNP. - SECCION: INFORMACION FINANCIERA 1998

CIFRAS A DICIEMBRE DE 1995

MILES DE PESOS	LA		SEGURIDAD		EN		DE		DE		DE	
	SEGURIDAD	PERSONAL	EL PERSONAL	DE	PERSONAL	OPERACIONES	OPERACIONES	OPERACIONES	OPERACIONES	OPERACIONES	OPERACIONES	OPERACIONES
COSTO DE OPERACION	14,821	12,528	10,485	24,424	11,829	4,582	6,282	10,024	1,748	4,321	11,328	2,568
PRESTACIONES AL PERSONAL	8,187	6,754	8,737	8,588	8,888	4,748	2,882	2,053	885	333	88	0
GASTOS GENERALES	6,209	5,888	3,750	17,314	8,877	-163	5,208	7,971	354	3,978	11,180	2,368
GASTOS DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	812	685	313	216	884	134	1,071	85	28	6	38	8
DERECHOS SOBRE POLIZAS	408	438	315	81	0	85	0	1	0	1	0	0
PORCENTAJES												
COSTO DE OPERACION	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
PRESTACIONES AL PERSONAL	55.1%	54.0%	84.4%	35.1%	48.1%	103.4%	32.3%	20.5%	50.6%	7.9%	0.8%	0.0%
GASTOS GENERALES	42.5%	45.5%	35.8%	72.5%	47.1%	-4.2%	54.2%	79.0%	47.7%	82.1%	98.9%	98.7%
GASTOS DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	4.2%	4.0%	3.0%	0.9%	4.8%	2.8%	11.8%	0.5%	1.7%	0.1%	0.3%	0.3%
DERECHOS SOBRE POLIZAS	2.8%	3.9%	3.0%	0.3%	0.0%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

\* FUENTE: ACTUALIDAD EN SEGUROS Y PIZAS ASESORÍA NO. 25 1996 CENEF, SECCION: INFORMACION FINANCIERA 1996

En el cuadro se presentan treinta y seis compañías de seguros vigentes al 31 de diciembre de 1995, se excluyeron las compañías que trabajan únicamente la operación de daños, el orden de dichas compañías es de mayor a menor gasto de operación.

Para el 69% del total de las compañías la cuenta de remuneraciones y prestaciones al personal representa el 50% o más del gasto de operación total. Esto es, efectivamente los sueldos y las prestaciones tienen una posición fundamental en los gastos.

En las compañías de seguros que comienzan operaciones no sucede lo mismo, puesto que todos los gastos de instalación representan el mayor peso en los gastos totales.

Existe una cuenta ubicada dentro de los Gastos de Adquisición, "Otros Gastos de Adquisición", la cual contempla gastos semejantes o del mismo tipo que los Gastos de Operación y éstas también son consideradas para efectos de los presupuestos.

La cuenta<sup>1</sup> consta de los siguientes renglones:

<sup>1</sup> Vigentes durante 1996, estas cuentas son autorizadas por la CNSF y distribuidas a todas las compañías aseguradoras

<b>5137 OTROS GASTOS DE ADQUISICION</b>	
01 SUELDOS A FUNCIONARIOS	37 POR SERVICIOS PARA LA VTA DE SEGUROS
02 SUELDOS A EMPLEADOS	38 NO DEDUCIBLES PARA EFEC ISR
03 SOBRESUELDOS A FUNCIONARIOS	39 HONORARIOS
04 SOBRESUELDOS A EMPLEADOS	40 GASTOS DE VIAJE Y VIATICOS
05 GRATIFICACIONES A FUNCIONARIOS	41 GASTOS LEGALES
06 GRATIFICACIONES A EMPLEADOS	42 MANTO MOB Y EQ OFICINA
07 TIEMPO EXTRAORDINARIO	43 MANTO MOB Y EQ COMP
08 PRIMA VACACIONAL	44 MANTO MOB Y EQ TRANS
09 INDEMNIZACIONES POR DESPIDO	45 VIGILANCIA Y SIST SEG
10 PREMIOS	46 PRIMAS DE SEG PAG A INS DEL PAIS
11 COMPENSACION POR ANTIGÜEDAD	47 SUSCRIPCIONES
12 CUOTAS PATRONALES AL IMSS	48 CORREO, TELEFONO
13 POR PENSIONES Y JUBILACIONES	49 MENSAJERIA
14 POR PRIMAS DE ANTIGÜEDAD	50 PAPELERIA
15 DESARROLLO CULT. Y DEPORTIVO	51 ART. DE COMPUTACION
16 CAPACITACION AL PERSONAL	52 ENERGIA ELECTRICA
17 IGUALAS Y HONORARIOS MEDICOS	53 DERECHOS DE AGUA
18 HOSPITALES Y CLINICAS	54 LIMPIEZA
19 MEDICINAS	55 CONSERVACION DE INMUEBLES
20 SUBSIDIOS DIVERSOS	56 IMPUESTOS PREDIALES
21 DESPENSA	57 PUBLICACIONES
22 PRIMAS DE SEGUROS AL PERSONAL	58 MANTO PLANTAS Y JARDINERIA
23 UNIFORMES	59 MUSICA AMBIENTAL
24 COMEDOR	60 PERIODICOS Y REVISTAS
25 BENEFICIOS POR INVALIDEZ	61 SESIONES DE TRABAJO
26 FONDO DE AHORRO	62 LICENCIAS Y DER DE USO DE PROG COMP
27 APORTACIONES AL SAR RETIRO	63 RENTA LOCALES PA OFICINA
28 PRESENTES POR ANTIGÜEDAD	64 RENTA AREA P ESTACIONAMIENTO
29 APORTACIONES AL SAR INFONAVIT	65 RENTA EQUIPOS DE COMPUTO
30 CONGRESOS Y CONV	66 RENTA EQUIPOS DE TRANSPORTE
31 POR INSPECCION DE RIESGOS	67 RENTA DE MOB Y EQ DE OFICINA
32 PUBLIC. Y PROPAGANDA	68 IMPUESTOS ESTATALES
33 CAPACITACION AGENTES	69 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA ASEGURADOS
34 CASTIGO A SALDOS DE AGENTES	70 MERCADOTECNIA
35 HONORARIOS POR EXAMENES MEDICOS	71 OTROS
36 ARTICULOS PROMOCIONALES	

Esta cuenta se emplea para aquellos gastos derivados de la venta de seguros, relacionados con los agentes o bien con personal contratado para vender seguros, sin otra actividad que no sea la comercialización de los productos de la compañía.

### 3.1.2.2 Indicadores Financieros

Por otro lado también existen indicadores financieros que sirven para analizar los costos de operación en las compañías de seguros. La AMIS (Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros) elabora un documento (FINANCIAMIS) en donde se encuentran varios tipos de indicadores, dentro de los Indicadores de Eficiencia contempla el Índice de Costo de Administración entre Primas Directas, dicho indicador representa lo que se gasta

por cada peso de prima emitida, esto es, si el indicador es de 30% quiere decir que la proporción de gastos de operación por cada peso de prima emitida es de 30 centavos.

A continuación se presentan los indicadores a septiembre de 1996.

COSTO DE ADMINISTRACION ENTRE PRIMAS DIRECTAS		1996
		%
1	BITAL	0
2	PIONEER	0
3	SKANDIA VIDA	0
4	INBURSA	4
5	MONTERREY	5
6	HIDALGO	7
7	ASEMEX	8
8	GBM ATLANTICO	10
9	BANAMEX	12
10	GENESIS	12
11	ALLIANZ	14
12	ATLAS	14
13	CIGNA	14
14	GNP	14
15	INTERACCIONES	14
16	OSRERA	14
17	PROBURSA	14
18	TEPEYAC	14
19	ANGLOMEXICANA	15
20	COMERCIAL AMERICA	15
21	SERFIN	15
22	INVERLINCOLN	18
23	LA PENINSULAR	18
24	DEL CENTRO	19
25	LA TERRITORIAL	19
26	RENAMEX	19
27	CSI SEGUROS	20
28	INTERAMERICANA	20
29	METROPOLITANA	23
30	GENERAL DE SEGUROS	24
31	EL POTOSI	27
32	GEO NEW YORK LIFE	28
33	LA LATINOAMERICANA	35
34	CHUBB DE MEXICO	63
35	PRINCIPAL	257
36	ZURICH	506
37	ING SEGUROS	605

\*\* FUENTE: ESTADISTICAS DEL TERCER TRIMESTRE DE 1996  
 \*\* COMPAÑIAS QUE NO OPERAN DARO

Quien tiene un menor gasto de operación es quien ocupa una posición superior, sin embargo, existen algunas compañías que pueden reducir su costo de operación de un año a otro considerablemente, despidiendo personal, por lo que es importante observar qué situación financiera tienen las compañías que ocupan las primeras posiciones; o bien, cuando las compañías son nuevas, su producción es muy superior respecto al número de empleados que tiene al inicio, por lo que podría parecer que tiene un índice bajo.

Otra de las causas para tener un bajo costo de administración sobre prima emitida, es el de manejar las primas por medio del descuento por nómina, esto sucede por ejemplo con

Aseguradora Hidalgo, que maneja muchos negocios directamente con las compañías en donde se encuentran los asegurados.

### 3.1.2.3 Impacto sobre el Estado de Resultados

La mayoría de las compañías realizan presentaciones<sup>1</sup> a la Dirección General o al Consejo de Administración en relación a la situación financiera de la misma. Dentro de la información presentada se encuentra el Estado de Resultados, el cual puede tener la siguiente estructura:

#### ESTADO DE RESULTADOS

(MILLONES DE PESOS)  
DEL 1° DE ENERO DE 1995 AL 31 DE DICIEMBRE DE 1995

	REAL	PRESUPUESTO***	REAL VS. PRES.	%95/94	Dic-94
PRIMAS	3987	3865	3%	4%	3824
(-) RESERVAS	479	480	0%	-19%	593
(-) GTOS. DE ADQUISICIÓN	566	569	-1%	24%	455
(-) COSTO DE SINISTRALIDAD	3344	3114	7%	30%	2576
(-) COSTO DE OPERACION	592	590	0%	26%	468
(+) PRODUCTOS FINANCIEROS	1168	1001	17%	138%	496
(+) INGRESOS VARIOS	0	0	—	—	0
(-) ISR Y PTU	24	25	-4%	-4%	25
<b>UTILIDAD O PERDIDA DEL EJERCICIO</b>	<b>150</b>	<b>88</b>	<b>70%</b>	<b>-26%</b>	<b>202</b>

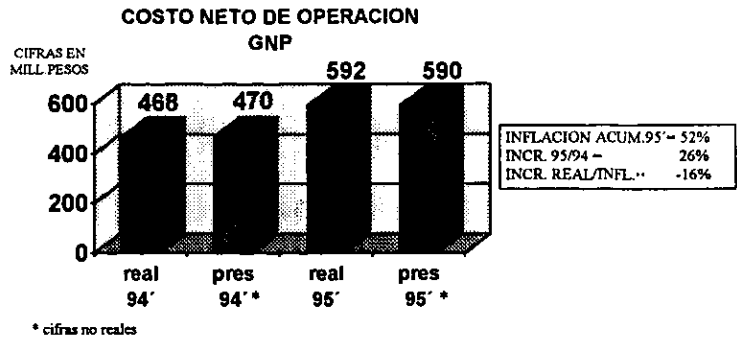
\* CIFRAS DE GRUPO NACIONAL PROVINCIAL

\*\* FUENTE: ACTUALIDAD EN SEGUROS Y FIANZAS, ABR-JUN95.94

\*\*\* CIFRAS NO REALES

Cuando se presenta esta información es usual explicar cada uno de los renglones: primas, reservas, costo de adquisición. En el caso específico del costo de operación, el incremento se puede comparar con la inflación acumulada del año.

<sup>1</sup> Reuniones mensuales de Intercambio de Primas y Siniestros (AMIS) 1996



Se puede observar, que los gastos tienen un impacto importante a nivel financiero de la empresa, es por esta razón que las compañías vigilan constantemente y controlan éste renglón.

### 3.1.3 Presupuestos de Costos de Operación.

Las empresas para proyectar o planear el rumbo del negocio elaboran presupuestos, dentro de éstos se encuentra el de gastos de operación, ya que en base a éste se comparan cada mes para medir los resultados obtenidos contra lo presupuestado y poder observar si se llegará al objetivo final.

Cuando se elaboran los presupuestos de gastos, en algunas ocasiones no se realizan exactamente al final del año, por lo que se hace una proyección de gastos de los meses restantes; para realizar la proyección se puede utilizar la inflación, el incremento al salario mínimo o bien consultando a cada área lo que estima gastar.

A pesar de que los gastos son afectados por diversas variables, existe una proporción importante de ellos que son fijos, se les llama así debido a que si se desea continuar operando, existe un mínimo de gastos que no se pueden eludir. En Seguros Génesis por ejemplo, dicha proporción se encuentra entre un 50% y 75% del total de gastos, esto implica que el presupuesto no puede bajar de cierto nivel, a menos que se despidiera personal para

disminuir el gasto fijo de sueldos y prestaciones, el cual representa aproximadamente el 50% de los gastos totales (como se vió con anterioridad).

Partiendo de la clasificación de las cuentas presupuestales, se puede hacer una agrupación un poco más resumida de los gastos, sobre todo para saber qué monto mínimo se requiere para seguir operando.

A continuación se presenta un ejemplo de los gastos reales de Seguros Génesis, con los cuales se puede apreciar los montos de cada cuenta presupuestal.

	GASTOS FIJOS			GASTOS VARIABLES			
	1995	1996	% 95/96	1995	1996	% 95/96	
SUELDOS	17,845,148	28,040,000	48%	CONGRESOS Y CONVENCIONES	1,715,000	2,278,602	33%
PRESTACIONES	11,097,441	15,492,257	49%	PUBLICIDAD Y PROPAGANDA	841,000	3,860,198	338%
SUBTOTAL SUELD Y PREX	28,942,589	43,532,257	48%	GASTOS DE VIAJE Y VIATICOS	825,000	1,303,463	58%
CAPACITACION	431,683	1,193,131	184%	SERVICIOS BANCARIOS	824,000	987,521	-9%
HONORARIOS PROFESIONALES	3,134,000	4,899,189	31%	GASTOS DE REPRESENTACION	262,455	324,000	22%
RENTAS	2,522,000	4,229,179	68%	OTROS GASTOS DE ADG.	173,131	332,000	103%
VIGILANCIA	439,000	809,050	38%	GASTOS DE AUTOMOVILES	292,000	315,534	8%
ENERGIA ELECTRICA	284,000	235,108	50%	GASTOS LEGALES	12,188	29,814	145%
IMPRESA	235,000	198,078	24%	SUSCRIPCIONES	20,115	23,408	18%
CONSERVACION DE INMUEBLES	839,000	898,618	9%	PUBLICACIONES	36,904	18,892	-48%
MANTO DE JARDINES	53,000	53,344	4%	POR ASISTENCIA A CONV.	84,151	27,098	-56%
TELEFONO	1,780,000	3,025,011	69%	DONATIVOS	18,250	15,150	-21%
PAPELERA	1,809,000	2,144,181	13%	PERIODICOS Y REVISTAS	17,522	2,709	-85%
ART. DE COMPUTO	418,000	832,000	27%	SESIONES DE TRABAJO	880	1,175	37%
LICENCIAS DE COMPUTO	173,723	202,527	74%	PRANCIAS	132,000	150,000	14%
MENSAJERIA Y CORRESP.	455,000	320,188	-17%	AGUA	88,497	75,522	16%
MANTO MOBILIARIO Y ED.	288,000	244,837	-14%	CASIFICOS	1,347,197	0	-100%
MANTO COMPUTO	182,024	374,783	95%	OTROS EGRESOS	0	256,462	
MANTO TRANSPORTE	15,741	17,897	14%	OTROS INGRESOS	0	98,189	
SEGUROS DE DAÑOS	168,000	230,420	37%	TOTAL	8,854,178	9,324,510	40%
IMPUESTOS	4,827,000	5,111,888	8%				
DEPRECIACIONES Y AMORT.	2,109,000	3,062,882	46%				
DEPR. NO DEDUCIBLES	89,853	264,603	421%				
NO DEDUCIBLES	381,093	1,600,832	343%				
CUOTAS	875,000	897,415	33%				
<b>TOTAL FIJOS</b>	<b>60,187,318</b>	<b>74,738,898</b>	<b>43%</b>				
<b>TOTAL VARIABLES</b>	<b>8,854,178</b>	<b>9,324,510</b>	<b>40%</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>68,781,497</b>	<b>81,063,208</b>	<b>43%</b>				

\* Datos en pesos  
 \*\* Datos reales de Seguros Génesis

INFLACION ACUMULADA DE 1996 = 27.7%

$$\text{INCREMENTO REAL DE GASTOS} = \frac{1.43}{1.277} = 1.12$$

POR LO TANTO EL INCREMENTO REAL ES DEL 12% SOBRE LA INFLACION

En este caso se esperaría tener un decremento real, ya que esto indicaría que los gastos crecieron debajo de la inflación.



Los presupuestos se realizan de acuerdo a los lineamientos de la empresa, es decir, algunas ocasiones pueden ser más agresivos que otras.

Una proyección de gastos se puede elaborar de la siguiente manera:

	real												proy.												tot
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
<b>MATERIA Y MATRICES</b>	2,318	2,360	2,360	2,317	2,317	2,317	2,317	2,734	2,734	2,734	2,734	2,734													28,678
Supuestos:																									
Incr. 5% en tarifas en agosto																									
<b>MAQUILANCIA</b>	4,347	4,348	4,348	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,350	4,672													52,712
Supuestos:																									
Incr. al estandar mínimo 12% en dic.																									
<b>ENERGIA ELÉCTRICA</b>	17,000	16,900	16,900	17,000	17,000	17,000	17,000	19,000	19,000	19,000	20,500	20,500													214,880
Supuestos:																									
Incr. 5% nov																									
Apertura Nueva Oficina Ago. 3,000 mens																									
<b>CONGRESOS Y COMERCIONES</b>	10,500	12,000	8,000	8,000	4,700	11,200	18,200	17,700	9,700	9,700	4,700	4,700													156,100
Supuestos:																									
Incr. 5%																									
Revisión Fijas = 4,700 mens																									
Comerción Agencias = 13,000 jul																									
Comerción Comedias = 15,000 ago.																									
Presentación Nuevo Producto = 15,000 oct.																									
<b>PUBLICIDAD</b>	15,000	25,000	18,000	17,000	8,000	8,000	8,000	8,000	144,000	144,000	8,000	8,000													417,000
Supuestos:																									
Incr. 5% nov																									
Revisión Fijas = 8,000 mens																									
Campaña TV ANUAL																									
Lanzamiento Nuevo Producto = 70,000 oct.																									
<b>SUELDOS</b>	1,894,789	1,904,377	1,922,377	1,904,377	1,950,377	1,964,377	1,969,377	2,002,377	2,018,377	2,038,377	2,056,377	2,070,377													23,748,838
Supuestos:																									
Incremento Anual a compl. 5% en Aniversario																									
Incr. Genl. 5% Jul																									
Revisión Ingresos																									

Estos son algunos ejemplos de cómo se puede hacer una proyección, cabe mencionar que en este caso se tiene la ventaja de conocer el inicio del comportamiento real de los gastos, por lo que una proyección de este tipo puede resultar más confiable que un plan que se elabora sin haber iniciado el año. Sin embargo, los planes de gastos deben elaborarse siempre para determinar la trayectoria del negocio y se consideran supuestos semejantes a los utilizados para la proyección.

Ambos tipos de planear los gastos se emplean para pronosticar el resultado financiero de la compañía; por lo que es de suma importancia analizar los supuestos que se consideran en ese momento.

### **3.2 Planes de seguro de vida actuales**

#### **3.2.1 Asignación de gastos de operación en las primas de tarifa**

Una vez que los gastos se realizan, se distribuyen por cada operación y ramo que opere la compañía, esto se lleva a cabo con el objetivo de definir el costo administrativo de cada producto, ya que la prima de tarifa debe incluir un determinado porcentaje que contemple el costo de operación y los gastos de adquisición.

En la actualidad no existe un método específico para distribuirlos, por lo que cada compañía elabora su propio procedimiento.

A continuación se presentan dos casos reales de compañías aseguradoras para distribuir los gastos y asignarlos a cada línea de producto.

#### ***ASEGURADORA ANGLOMEXICANA<sup>1</sup>***

Con el fin de distribuir los gastos que se generan en los distintos ramos se propone una metodología orientada a identificar las erogaciones reales en que se incurre para la venta de los productos de cada ramo, incluyendo los gastos fijos.

Estos gastos se dividen en dos grupos:

- ◆ Gastos de Adquisición
- ◆ Gastos de Operación

#### **Gastos de Adquisición (cuenta 5137)**

---

<sup>1</sup> Reuniones mensuales de Intercambio de Primas y Siniestros (AMIS) Agosto 1996.

Estos gastos representan el costo que se requiere invertir para la capacitación de negocios de los diferentes ramos; y está integrado fundamentalmente en el costo del personal (Sueldos y Prestaciones) de las áreas comerciales<sup>1</sup>.

La metodología se realizó con los siguientes pasos:

1. Identificar al personal de las áreas comerciales que intervienen en el proceso de promoción y captación de los diferentes negocios para la compañía.
2. Agrupar los sueldos del personal de acuerdo a la participación e involucramiento que tienen en los ramos de: Vida, Gastos Médicos y Daños (en caso de que la Aseguradora maneje éste ramo) para así determinar un factor de aplicación, el cual se imputará a los diferentes grupos del personal que intervienen en los diferentes ramos, obteniendo como resultado el importe del costo personal que corresponde a cada ramo.

### CUADRO 1

Porcentajes a aplicar a los sueldos del personal que integra la cuenta 5137

RAMOS	TOTAL	TODOS LOS RAMOS		DANOS		VIDA Y ACC. Y G.M.M.	
		SUELDOS	%	SUELDOS	%	SUELDOS	%
Vida Individual	11.36	6.38	0.99%			4.98	2.39%
Vida Grupo	223.32	125.37	19.45%			97.95	47.03%
Acc. y G.M.M.	240.12	134.78	20.91%			105.34	50.58%
Automóviles	252.70	139.55	21.65%	113.15	36.92%		
Responsabilidad Civil	32.19	17.79	2.76%	14.40	4.70%		
Transporte	116.27	64.20	9.96%	52.07	16.99%		
Incendio	211.84	116.99	18.15%	94.86	30.95%		
Diversos	71.51	39.51	6.13%	32.00	10.44%		
	<b>1,159.31</b>	<b>644.56</b>	<b>100.00%</b>	<b>306.48</b>	<b>100.00%</b>	<b>208.27</b>	<b>100.00%</b>

\* CIFRAS EN MILES DE PESOS

Estos porcentajes fueron obtenidos del siguiente modo:

<sup>1</sup> Como se mencionó en la sección 3.1.2 los Sueldos y Prestaciones representan un porcentaje importante en gastos.

**CUADRO 2**

**Cédula de trabajo para determinar el factor de aplicación para los gastos de adquisición, considerando primas emitidas y horas/hombre invertidas por la fuerza de ventas.**  
(Acumulado a Marzo de 1986)

UNIDADES DE VENTA	TOTAL GLOBAL	TOTAL VIDA	VIDA INDIVIDUAL	GRUPO	ACC. Y G.M.	DAÑOS	RESP. CNL	TRANSPORTES	INCENDIO	AUTOS	OVERSEAS
Dñ. Comedores y Negocios Internac.	18,428.8 100.0%	4,635.6 28.2%	9.9 0.1%	2,256.7 14.0%	2,328.0 14.2%	11,790.9 71.8%	456.7 2.8%	2,676.3 17.5%	4,426.9 27.0%	3,318.5 20.2%	714.6 4.4%
Dir. de Intermediarios y Mercado Nacional	6,218.3 100.0%	3,253.3 52.3%	11.8 0.2%	2,115.8 34.0%	1,125.7 18.1%	2,868.0 47.7%	74.6 1.2%	424.8 6.8%	891.2 14.3%	834.6 13.4%	740.7 11.9%
Agentes Especiales y Libres	3,776.1 100.0%	989.7 26.7%	97.0 2.6%	171.1 4.5%	701.8 18.6%	2,806.4 74.3%	80.4 2.1%	185.4 4.4%	643.4 17.0%	1,527.4 40.5%	388.7 10.3%
Of.Reg. Guadalupe	1,467.3 100.0%	627.3 42.8%	27.4 1.9%	66.6 4.5%	533.2 36.3%	840.0 57.3%	4.5 0.3%	39.8 2.7%	40.2 2.7%	705.2 48.1%	50.3 3.4%
Of.Reg. Monterrey	2,078.7 100.0%	1,050.0 50.6%	5.8 0.3%	376.3 18.1%	657.9 32.2%	1,028.7 49.4%	188.1 9.1%	103.6 5.0%	131.5 6.3%	579.8 27.9%	23.7 1.1%
Of.Reg. Tampico	528.9 100.0%	157.3 29.8%	69.3 13.1%	15.0 2.8%	73.0 13.8%	371.8 70.3%	19.1 3.6%	16.1 3.0%	68.9 13.0%	167.2 31.6%	100.3 19.0%
Of.Reg. Puebla	249.3 100.0%	62.3 25.0%	28.4 11.4%	22.9 9.2%	10.9 4.4%	187.0 75.0%	3.1 1.3%	1.0 0.4%	5.9 2.4%	171.8 68.9%	5.1 2.1%
Ventas Directas	163.7 100.0%	32.7 19.9%	8.6 5.1%	4.8 2.8%	19.3 11.4%	137.0 80.7%	119.8 70.5%	-209.0 -123.2%	21.3 12.5%	126.1 75.5%	77.1 45.4%
Total Global	30,913.9 100.0%	10,788.1 34.9%	258.3 0.8%	5,072.2 16.4%	5,457.8 17.7%	20,123.7 63.1%	948.2 3.1%	3,418.0 11.1%	6,229.4 20.2%	7,430.7 24.0%	2,101.4 6.8%
APLICANDO A LAS HORAS HOMBRE LOS FACTORES DE PRODUCCION SE TIENE:											
	HORAS DEPENDIAS										
	APLICACION DEL FACTOR DE PRODUCCION										
Hrs./Hombre TODOS LOS RAMOS	1,120.0	390.9	9.4	183.8	197.7	729.2	34.3	123.8	225.7	269.2	78.1
Hrs./Hombre DAÑOS	960.0	800.0	19.2	376.1	404.7	960.0	45.1	163.0	297.1	354.4	100.2
Hrs./Hombre VIDA ACC. Y G. M. M.											
TOTAL HRS./HOMBRE POR RAMO	2,880.0	1,190.9	28.5	559.8	602.4	1,689.2	79.4	298.8	522.8	623.7	176.4
FACTOR DE APLICACION	100.0%	41.3%	1.0%	19.4%	20.9%	68.7%	2.8%	10.0%	18.2%	21.7%	8.1%

\* CIFRAS EN MILES DE PESOS

Es importante señalar que éste porcentaje combina dos elementos fundamentales: tiempo horas-hombre del personal del área comercial y los porcentajes de distribución con base en primas emitidas por ramo.

- Existen otros conceptos que integran la cuenta "5137- Gastos de Adquisición", que se aplican directamente al ramo correspondiente mediante el uso de cuentas contables que identifican a la subcuenta y al ramo.
- Así mismo algunos gastos no son perfectamente identificables los cuales son distribuidos por medio del factor de aplicación antes mencionado.
- Posteriormente se suman los importes por Ramo de :
  - Costo de Personal.
  - Conceptos que se aplicaron directamente al ramo afectado.
  - Gastos de adquisición no identificables por ramo.

### **Gastos de Operación**

Los gastos de operación están compuestos por aquellas erogaciones en que se incurre para realizar todas las funciones operativas y administrativas propias de la compañía. El procedimiento utilizado para identificar y distribuir los gastos de operación en los diferentes ramos que integran la cartera de la compañía, considera cuatro elementos importantes:

- Número de documentos emitidos por cada ramo.
  - Tiempo de elaboración para cada tipo de documento de emisión (pólizas nuevas, renovaciones y endosos)
  - Primas emitidas por cada ramo que integran las pólizas paquete.
  - Número de siniestros por ramo y tiempo de dedicación a éstos.
1. Al conjugar estos cuatro elementos bajo el procedimiento desarrollado, se obtiene como resultado un "porcentaje" específico para cada ramo (como se hizo para los gastos de adquisición) mismo que servirá para distribuir todos aquellos gastos no identificables.
  2. Otro elemento importante que interviene en los gastos de operación son los sueldos del personal específicos que participa en forma directa en el proceso de emisión de documentos, éstos gastos son perfectamente identificables y se imputan directamente en los ramos que corresponden.
  3. Los sueldos del personal del grupo de daños lo integran las personas de las áreas técnicas y éstos gastos son también identificables, sólo se excluye a el área de siniestros, a éstos se les aplica el porcentaje de gastos previamente definido en el punto 1.
  4. Por último se suman los gastos identificables y no identificables para cada uno de los ramos.

## **SEGUROS GÉNESIS<sup>1</sup>**

Uno de los problemas con los que se enfrenta una compañía de seguros es el de conocer con la mayor exactitud posible cuánto está gastando para elaborar un producto. Por lo que así como todas la compañías, Seguros Génesis ha desarrollado el siguiente procedimiento:

Para poder conocer la procedencia del gasto se requieren los siguientes datos:

- CUENTA PRESUPUESTAL
- CENTRO DE COSTO
- CANAL DE DISTRIBUCIÓN

### **• CUENTA PRESUPUESTAL<sup>2</sup>**

Sirven para definir de qué tipo es el gasto (sueldos, publicidad, papelería, cuotas, etc.) Las cuentas presupuestales son:

- 5137 OTROS GASTOS DE ADQUISICION
- 5161 REMUNERACIONES AL PERSONAL
- 5162 PRESTACIONES AL PERSONAL
- 5163 HONORARIOS
- 5164 OTROS GASTOS DE OPERACION
- 5165 RENTAS
- 5166 IMPUESTOS DIVERSOS
- 5167 CASTIGOS
- 5168 DEPRECIACIONES
- 5169 AMORTIZACIONES
- 5170 CONCEPTOS NO DEDUCIBLES DE ISR

Las cuentas anteriores tienen sus respectivas subcuentas, por ejemplo 5164-05, en este caso 05 es la subcuenta. A cada uno de los gastos le corresponde una cuenta y una subcuenta presupuestal.

### **• CENTRO DE COSTO**

Seguros Génesis considera los centros de costo como sigue:

---

<sup>1</sup> Información obtenida del Área de Planeación y Actuaría de la misma compañía, 1996.

<sup>2</sup> Vigentes durante 1996

- 300 AREA I
- 310 SUCURSAL A
- 320 SUCURSAL B
- 330 SUCURSAL C
- 340 SUCURSAL D
- 350 SUCURSAL E
- 360 SUCURSAL F
- 370 SUCURSAL G
- 400 AREA II
- 500 AREA III
- 600 AREA IV
- 700 AREA V
- 800 AREA VI

Con los cuales puede determinar por área y por sucursal de dónde proviene el gasto, posterior a esta llave de clasificación, viene el ramo o canal de distribución.

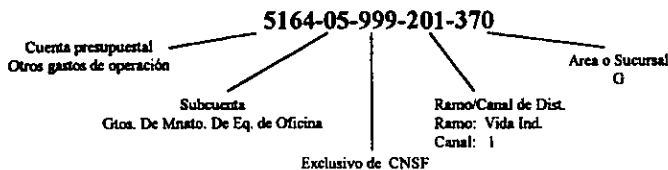
• CANAL DE DISTRIBUCIÓN

Son los siguientes:

- 100 CORPORATIVO
- 200 CORPORATIVO VIDA INDIVIDUAL
- 201 1 DE VIDA INDIVIDUAL
- 202 2 DE VIDA INDIVIDUAL
- 203 3 DE VIDA INDIVIDUAL
- 300 CORPORATIVO GRUPO Y COLECTIVO
- 301 GRUPO VIDA
- 302 GRUPO ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

Estos canales de distribución definen a qué ramo (corporativo, vida individual o grupo y colectivo) y a qué canal de distribución pertenece el gasto, es decir, qué canal de distribución ejerció el gasto.

Por lo tanto un gasto cuenta con la siguiente clave para ser clasificado:



Ahora bien, el procedimiento para clasificar las Remuneraciones y las Prestaciones varía un poco, con ellos se procede de la siguiente manera:

1. A cada uno de los empleados se les ha asignado un centro de costo y un canal de distribución, por lo que su sueldo se puede identificar con mucha facilidad.
2. Las prestaciones son calculados en base al sueldo de cada empleado a través de un porcentaje predefinido por el área de Recursos Humanos y así son distribuidas a cada empleado.

Cabe mencionar que los gastos Corporativos no pertenecen a ningún ramo en específico (Vida Individual o Grupo y Colectivo) tales como: los gastos por luz, renta de la oficina, agua, impuesto predial, etc.

Se introdujo el centro de costo para elaborar una serie de análisis internos de la compañía de gastos por área, por sucursal y por cuenta presupuestal. Y el canal de distribución se diseñó para identificar a qué ramo y a qué canal de distribución pertenecía el gasto, puesto que de esta manera es consistente con la información disponible que se tiene de comisiones, ya que en ambas es identificable el ramo. Una vez obtenido este resultado en gastos, son divididos de acuerdo a la proporción que guardan las comisiones respecto a cada línea de producto.

En gastos se llega a un cuadro como el siguiente:

CANAL DE DISTRIBUCION	CORPORATIVO	CORPORATIVO VI	CANAL 1 VI	CANAL 2 VI	CANAL 3 VI	CORPORATIVO GPO Y COL	GRUPO VIDA	GRUPO ACC. Y ENFER.
	100	200	201	202	203	300	301	302
IMPORTE	50,000	60,000	65,000	70,000	75,000	80,000	85,000	90,000

Las Comisiones se tienen divididas por Línea de Producto como sigue:



	LINEA DE PRODUCTO		IMPORTE \$	PORCENTAJE
VIDA INDIVIDUAL	100	producto 1I	10	10%
	101	producto 2I	20	20%
	102	producto 3I	30	30%
	103	producto 4I	40	40%
			<u>100</u>	<u>100%</u>
GRUPO Y COLECTIVO	200	producto 1GC	10	10%
	201	producto 2GC	20	20%
	202	producto 3GC	30	30%
	203	producto 4GC	40	40%
			<u>100</u>	<u>100%</u>
ACC. Y ENFER.	300	producto 1AE	10	10%
	301	producto 2AE	20	20%
	302	producto 3AE	30	30%
	303	producto 4AE	40	40%
			<u>100</u>	<u>100%</u>

Por lo tanto el cuadro de Gastos se agrupa de la siguiente manera de acuerdo con las Comisiones:

COMISIONES			GASTOS		DISTRIBUCION		ASIGNACION DEFINITIVA PARA C/ LINEA DE P.		
LINEA DE PRODUCTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION		CANAL DE DISTRIBUCION	IMPORTE \$	PROPORCION	IMPORTE \$	LINEA DE PRODUCTO	IMPORTE \$	
VI	100	10%	CANAL 1	85,000	10% para 100 =	8,500	VI	100	21,000
	101	20%			20% para 101 =	17,000		101	42,000
	102	30%			30% para 102 =	25,500		102	63,000
	103	40%			40% para 103 =	34,000		103	84,000
TOTAL	100%		TOTAL	85,000		TOTAL		210,000	
COMISIONES			GASTOS		DISTRIBUCION Y ASIGNACION DEFINITIVA				
LINEA DE PRODUCTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION		CANAL DE DISTRIBUCION	IMPORTE \$	PROPORCION	IMPORTE \$			
G Y C	200	10%	GRUPO VIDA	85,000	10% para 200 =	8,500			
	201	20%			20% para 201 =	17,000			
	202	30%			30% para 202 =	25,500			
	203	40%			40% para 203 =	34,000			
TOTAL	100%		TOTAL	85,000					
COMISIONES			GASTOS		DISTRIBUCION Y ASIGNACION DEFINITIVA				
LINEA DE PRODUCTO	PORCENTAJE DE PARTICIPACION		CANAL DE DISTRIBUCION	IMPORTE \$	PROPORCION	IMPORTE \$			
ACC. Y ENF.	300	10%	GRUPO ACC. Y ENF.	60,000	10% para 300 =	6,000			
	301	20%			20% para 301 =	12,000			
	302	30%			30% para 302 =	18,000			
	303	40%			40% para 303 =	24,000			
TOTAL	100%		TOTAL	60,000					

De éste modo se logra dividir los gastos que se encuentran en un ramo en específico.

Ahora bien, los gastos corporativos de vida individual y de grupo y colectivo se dividen de la siguiente manera:

COMISIONES				GASTOS		DISTRIBUCION	
	LINEA DE PRODUCTO	IMPORTE \$	PORCENTAJE DE PARTICIPACION	CANAL DE DISTRIBUCION	IMPORTE \$	PROPORCION	IMPORTE \$
VI	100	10	10%	CORPORATIVO VI	200	80,000	10% para 100 = 8,000
	101	20	20%				20% para 101 = 12,000
	102	30	30%				30% para 102 = 18,000
	103	40	40%				40% para 103 = 24,000
TOTAL		100	100%			80,000	
G Y C	200	10	5%	CORPORATIVO G Y C	300	80,000	5% para 200 = 4,000
	201	20	10%				10% para 201 = 8,000
	202	30	15%				15% para 202 = 12,000
	203	40	20%				20% para 203 = 16,000
ACC. Y ENF.	300	10	5%				5% para 300 = 4,000
	301	20	10%				10% para 301 = 8,000
	302	30	15%				15% para 302 = 12,000
	303	40	20%				20% para 303 = 16,000
TOTAL		200	100%				80,000

Y por último, los gastos netamente corporativos, son asignados como sigue:

GASTOS						
CANAL DE DISTRIBUCION	IMPORTE \$		IMPORTE \$			
CORPORATIVO	100	50,000	50% PRIMAS EMITIDAS	25,000		
			50% A CADA RAMO	25,000	25% VIDA INDIVIDUAL	12,500
					25% GRUPO Y COLECTIVO	12,500

Donde, la última parte que es el 25% para Vida Individual y el 25% para Grupo y Colectivo se asignan como los gastos corporativos de Vida Individual y gastos Corporativos de Grupo y Colectivo.

Por último se suman los importes para cada uno de los canales de distribución excepto para los corporativos, puesto que los importes de éstos son cero.

Es así como las compañías aseguradoras intentan distribuir los gastos de operación y de adquisición con sus propios métodos, sin embargo existen algunos métodos demasiado complicados para ser llevados a cabo como lo es calcular las horas-hombre invertidas a cada ramo, puesto que en la práctica es difícil su medición y como consecuencia los resultados pueden arrastrar un porcentaje poco confiable de credibilidad.

### **3.2.2. Métodos para contrarrestar la inflación**

El impacto de la inflación en los seguros de vida se maneja de formas distintas según las condiciones económicas de cada país<sup>1</sup>, por lo que las medidas que cada uno de ellos implementa varían ampliamente. Aún dentro del mismo país existe una variedad de métodos para nivelar las consecuencias adversas de la pérdida del poder adquisitivo, por lo que en la presente sección se presentan algunas posibles medidas que se aplican a los seguros de vida en México.

#### **3.2.2.1 Modificaciones técnicas a los planes**

Antes de exponer los planes que contemplan la inflación, se presenta un breve resumen de la evolución de los mismos.

### **PLANES BÁSICOS**

#### **A) SEGUROS TEMPORALES (Necesidad de protección por un periodo específico)**

Se refiere a aquellos seguros en los que el requerimiento de protección se limita a una época determinada de la vida del asegurado.

#### **B) SEGUROS VITALICIOS (Necesidad de protección permanente)**

En este caso el individuo requiere proteger a sus dependientes del impacto económico desfavorable de su fallecimiento en cualquier tiempo. Dentro de este plan surgieron dos modalidades: que el asegurado pague las primas durante toda la vigencia (plan ordinario de vida) o que el asegurado pague durante un tiempo determinado (vida con pagos limitados).

#### **C) SEGUROS DOTALES (Necesidades de protección y ahorro por un periodo)**

---

<sup>1</sup> MÜLLER, NIKOLAUS E. "Inflación y Seguro de Vida", Edit. Unigraf S.A., España 1983, p. 37

Son planes en los que si el asegurado fallece durante la vigencia, se paga a sus beneficiarios la suma asegurada correspondiente. Si el asegurado sobrevive a la vigencia, se le paga a él la suma asegurada de ese riesgo, mismo que puede ser igual o menor a la de muerte. Este pago se conoce como dote que le da el nombre del plan.

### **PLANES TRADICIONALES**

Son en lo fundamental los planes básicos con beneficios adicionales y en algunos casos se contemplan sistemas de dividendos. En economías estables estos planes pueden operar con sumas aseguradas fijas durante periodos largos, ya que los efectos de pérdida de valor adquisitivo son mínimas y se compensan con los dividendos que ofrece el plan.

### **PLANES CRECIENTES**

Estos planes pueden hacer frente a periodos cuya dinámica económica es acelerada y la pérdida del poder adquisitivo de notables consecuencias, por lo tanto se establecen límites y escalas de crecimiento de las sumas aseguradas.

### **PLANES DE INVERSION**

Ante una dinámica aguda y la insuficiencia práctica de los planes crecientes, se optó por diseñar planes que ofrecieran adicional a la protección, una inversión que con el tiempo compensaran los efectos de la inflación. La inversión se generaba mediante alguno de los mecanismos que se citan a continuación:

- El asegurado utilizaba el préstamo máximo a que tenía derecho. Los intereses que podía obtener al invertir esas sumas, eran mayores que los que pagaba por el préstamo solicitado, con ese diferencial constituía un fondo de ahorro-inversión.
- Los dividendos de la póliza se cobraba en efectivo y se colocaban en un fondo de alto rendimiento, generándose así una inversión paralela a la protección de la póliza.

- ♦ El asegurado efectuaba aportaciones adicionales a la prima del seguro y con ellas constituía una inversión. Este método presentaba graves problemas administrativos, de responsabilidad y de cumplimiento de los objetivos del plan.

Los mecanismos anteriores podían aplicarse a planes tradicionales y a planes crecientes. Todos ellos, sin embargo, se enfrentaron a serias dificultades administrativas por parte de las aseguradoras y agentes, así como al riesgo de descapitalización de las compañías, pues ya no eran ellas las que administraban las reservas, sino los mismos asegurados y las instituciones bancarias.

La razón principal fue que en 1982 la banca mexicana se nacionalizó y se rompió el vínculo empresarial que algunas compañías de seguros tenían con instituciones bancarias. Esta situación evidenció la descapitalización que el seguro-inversión provocaba a las aseguradoras, ya que los recursos de las reservas matemáticas que en un tiempo se encontraban en fideicomisos fuera de las compañías de seguros, pero dentro de instituciones bancarias pertenecientes al mismo grupo empresarial, ahora quedaban en sociedades nacionales de crédito totalmente ajenas a las instituciones de seguros.

### **PLANES FLEXIBLES**

Ante la situación antes mencionada, las compañías de seguros buscaron otro tipo de seguro que sin descapitalizar a la empresa, ofrecieran al asegurado beneficios de rendimiento acordes a los que otorgaba el mercado financiero.

El surgimiento de los planes capitalizables<sup>1</sup> se debió, además, a las modificaciones de ley, que con anterioridad no permitía la administración prevista en esta modalidad de seguros, por lo que únicamente se tenía acceso a fondos en fideicomiso.

Así surgen los seguros de vida capitalizables, en los cuales existe un fondo de dividendos en administración que maneja la propia aseguradora.

---

<sup>1</sup> MEJIA TAPIA, PEDRO "Descripción de los seguros flexibles en México", Actualidad en Seguros y Fianzas, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Revista Trimestral, Junio 1995, Número 16, p.8

Existen dos tipos de seguros de vida con capitalización: uno es el seguro flexible y el otro consiste en una combinación de seguros tradicionales por fallecimiento a largo plazo con seguros dotales de corta duración.

No obstante los seguros flexibles son los que han tenido mayor promoción. El concepto de seguro flexible proporciona grandes ventajas para otorgar servicios muy importantes a pólizas, como son:

- Indización de la Suma Asegurada a la inflación, al deslizamiento del peso frente al dólar o al incremento en los salarios mínimos.
- Cambio en la forma de pago de primas, bien en el monto de las mismas o bien en la periodicidad de su vencimiento.
- Incrementos no programados de suma asegurada de la cobertura básica y de los beneficios adicionales o bien alguno de los dos.
- Cambio en el plazo de la cobertura del seguro.
- Inclusión o exclusión de beneficios adicionales en la póliza.

La importancia de los seguros flexibles en particular, desde el punto de vista comercial, técnica y de operación, se contempla de la siguiente manera:

- Comercialmente, porque en la etapa de mayor impacto del fenómeno inflacionario en México permitieron la supervivencia del seguro de vida.
- Técnicamente, los seguros de vida presentan una gran transparencia respecto a los seguros tradicionales, sobretudo para el tratamiento de cambios en las condiciones originales del plan, en cualquiera de sus variables.
- Finalmente desde el punto de vista operativo, los seguros flexibles han exigido la modernización de las instituciones de seguros, ya que el cambio de la facilidad técnica del diseño de los servicios a pólizas y su instrumentación operativa requiere un soporte administrativo muy costoso y bien organizado.

### **3.2.2.2 Participación de utilidades**

Dentro de los esfuerzos por contrarrestar la inflación existe un método basado en el buen manejo de los recursos de la propia aseguradora, es decir, la participación de las utilidades.

La participación en las utilidades<sup>1</sup> no se refiere a la participación en el capital social de la empresa, ni al empresario o a los accionistas de esta, sino exclusivamente al reembolso de una parte de las ganancias de la empresa a los asegurados.

El origen de estas utilidades resulta del hecho de que las compañías de seguros tienen que aceptar los contratos basándose en primas comerciales que son por lo menos ligeramente superiores a las primas que conformarían un mínimo absoluto necesario para el funcionamiento financiero de la compañía. Por lo que, el margen de seguridad que entra en el cálculo de las primas determina la cantidad de las ganancias realizadas en el proceso.

Las utilidades verdaderas provienen de los márgenes de seguridad incluidos en el cálculo de la prima neta. Las fuentes de las utilidades corresponden exactamente a los parámetros que entran en la estructura de la prima. Para la estructura normal estas son: la mortalidad, el interés, los gastos de adquisición, los gastos de administración y los gastos de cobranza de primas.

Existen asimismo varias opciones de aplicación de estas utilidades para los asegurados, las más comunes son las siguientes:

- ♦ Aplicación al pago de primas
- ♦ Permanecer como depósito en administración
- ♦ Aplicación para la compra de un seguro saldado

Ahora bien, los dividendos provenientes por participación de utilidades son destinados a una cuenta de Fondos en Administración, la inversión, reinversión y administración de éste se realiza de acuerdo con procedimientos legalmente autorizados.

---

<sup>1</sup> MÜLLER, NIKOLAUS E. "Inflación y Seguro de Vida", Edit. Unigraf S.A., España 1983, p. 49

### **3.2.2.3 Sustitución monetaria**

Cuando la estabilidad monetaria se ve afectada considerablemente, surge la idea de crear planes sobre la base de monedas extranjeras o bien en base a monedas indizadas a indicadores económicos.

El ejemplo claro de la moneda extranjera es el dólar norteamericano aquí en México; sin embargo, aún que la póliza se denomina en dólares se paga en moneda nacional de acuerdo al tipo de cambio del día de pago, lo que la hace muy susceptible a una devaluación, ya que es muy probable que el patrimonio del asegurado se vea afectado considerablemente y no pueda seguir pagando el seguro. Este tipo de método lo manejan muchas aseguradoras actualmente en México.

Una de las monedas con el propósito de otorgar protección contra la pérdida del poder adquisitivo al asegurado es la UVAC ( Unidad de Valor Adquisitivo Constante<sup>1</sup>).

La UVAC salió al mercado como opción de contratación para los asegurados de Seguros Génesis en el mes de agosto de 1991 tomando en cuenta un valor inicial arbitrario de tres pesos por UVAC (dado que la paridad con el dólar norteamericano era muy similar en ese momento).

Esta unidad de valor adquisitivo constante se calcula mensualmente, en base a indicadores como: CETES (Certificados Tesorería Nacional) a 28 días y la inflación mensualizada de dos meses anteriores con respecto al valor del mes que se desee calcular, esto debido a que el cálculo se realiza a mitad del mes para los recibos subsecuentes del siguiente mes. Asimismo la UVAC garantiza un rendimiento de al menos el 90% de la tasa de los CETES, sobre los valores garantizados de la póliza de sus asegurados.

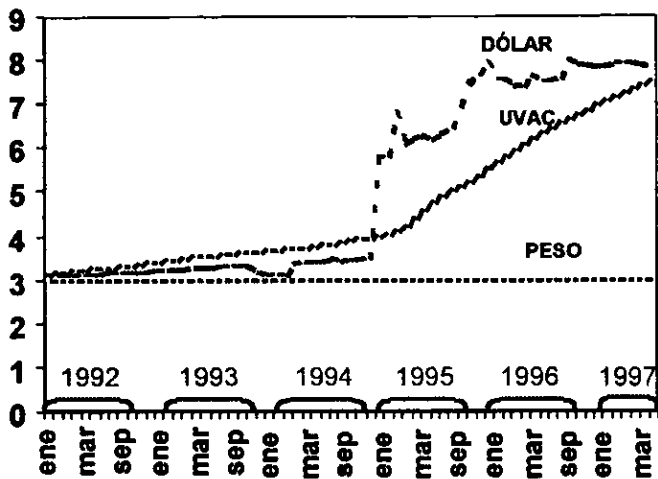
Para observar su comportamiento, a continuación se presenta una gráfica comparativa de peso, dólar y la UVAC.

---

<sup>1</sup> Fuente: Area de Actuaría de Seguros Génesis



pesos



## **CAPITULO 4. DESARROLLO DE UN MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACIÓN VARIABLES Y SU POSIBLE APLICACIÓN.**

Por lo anteriormente expuesto, las compañías aseguradoras se preocupan constantemente por proteger a sus asegurados contra la pérdida del poder adquisitivo. Esto trae como consecuencia, el desarrollo de diversos métodos y procedimientos para conseguir dicho objetivo.

Es común para la mayoría de las aseguradoras, estimar los costos de adquisición y de administración como un porcentaje fijo sobre la prima neta<sup>1</sup>. El costo de adquisición se estructura principalmente por las comisiones pagadas a los agentes de seguros, este costo no presenta un carácter aleatorio para la empresa ya que es un porcentaje fijo que se paga por tres, cuatro o cinco años, dependiendo de las políticas de cada una de las empresas. El costo de administración depende principalmente de los sueldos y prestaciones a los empleados, así como por el costo de operación de la empresa; el hecho de que dependan de los sueldos, implica que su comportamiento no sea determinístico, es decir, presenta un carácter aleatorio, por lo que, si se calcula el costo de administración como porcentaje fijo de la prima neta puede llevar a errores significativos, ya que este costo se mantiene fijo en el tiempo al ser porcentaje de la prima nivelada.

Adicional a estos costos existe el costo de siniestralidad, el cual depende del número de siniestros ocurridos y de la severidad de los mismos, dicho costo se estima en base a una tabla de mortalidad y a la suma asegurada que se contrate.

Si se considera que los sueldos dependen del factor económico Inflación, entonces alternativamente, se pueden calcular los costos de administración conforme al comportamiento esperado de la misma.

De esta forma, si se espera un costo de operación creciente en el tiempo, se empleará el mismo método que el de la determinación de la prima neta nivelada, de tal manera que se fije

---

<sup>1</sup> MÜLLER, NIKOLAUS E. "Inflación y Seguro de Vida", Edit. Unigraf S.A., España 1983, p.103-106

un costo por operación nivelado a cobrar durante el periodo de vigencia del contrato.

Por otra parte el costo de administración puede cobrarse al asegurado de forma no nivelada, es decir, mediante ajustes periódicos a la prima; de esta forma la parte de la prima relacionada con los gastos de mortalidad y adquisición correspondería a la propuesta en la base técnica original y la parte relacionada con los gastos de administración se ajustaría conforme la Inflación esperada, por ejemplo en el periodo inmediato anterior.

El modelo<sup>1</sup> que aquí se presenta, permite determinar la prima de tarifa con Gastos de Administración Nivelado y Variable y se presentan algunas consideraciones generales sobre el Bienestar de las Aseguradoras y los Asegurados bajo distintos contratos.

#### **4.1 Cálculo de Primas de Tarifa considerando la Inflación en los costos de Operación.**

Para desarrollar el modelo se establecen los siguientes supuestos:

- I. Es un modelo de competencia perfecta.
- II. La función producción de la aseguradora presenta rendimientos constantes a escala para cualquier número que se expida de pólizas.
- III. El costo de adquisición es igual a cero.
- IV. La suma asegurada es igual a uno.

##### **4.1.1 Estructura del costo de Operación**

Suponiendo que en este momento es el principio del año 1, que se expide una cantidad de  $Q_1$  pólizas y que se incurre en un costo de operación unitario  $C_1$  por administrar la póliza en el año 1; se tiene,

---

<sup>1</sup>El modelo que se presenta se basa en el artículo: "Algunas consideraciones sobre los efectos en el bienestar de costos de administración variables en los seguros ordinarios de vida". Actualidad en Seguros y Fianzas. Revista trimestral publicada por la CNSF. p. 3-13. Junio 1993. No.7

$$C_1 = c_1 \cdot Q_1$$

donde:

- $C_1$  = Costo total en el primer año  
 $c_1$  = Costo unitario de operación por póliza  
 $Q_1$  = Cantidad de pólizas

$$C_1 = c_1 \cdot Q_1$$

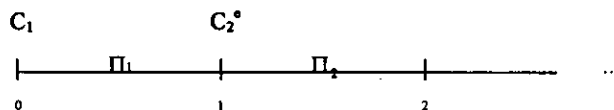


Si el costo de operación es afectado en el tiempo por la inflación; se tiene,

$$C_2^e = C_1 \cdot (1 + \Pi_1)$$

donde:

- $C_2^e$  = Costo esperado en el año 2  
 $C_1$  = Costo total en el año 1  
 $\Pi_1$  = Inflación esperada en el año 1



Para un seguro que inicia en el año 0 con tiempo de maduración de  $n + 1$  años, se tiene:

$$C_n^e = C_1 \cdot \beta(0, n)$$

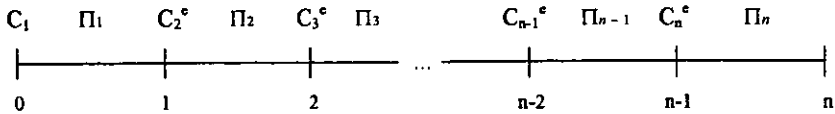
donde:

- $C_n^e$  = Costo esperado en el año  $n$   
 $C_1$  = Costo total en el año 1  
 $\beta(0, n)$  = Factor de acumulación de inflación

$$\beta(0, n) = (1 + \Pi_1) \cdot (1 + \Pi_2) \cdot (1 + \Pi_3) \cdots (1 + \Pi_{n-1}) \quad n = 2, 3, \dots$$

para  $n = 1$ , la expresión es igual a 1

Gráficamente, se tiene:



Los gastos de operación son llamados aleatorios o incertidumbre, ya que la aseguradora no sabe cuántos individuos sobrevivirán año con año y además desconoce qué inflación ocurrirá.

Para hacer la estimación de los individuos que sobrevivirán año con año, las empresas en base a su experiencia pasada, utilizan una tabla de mortalidad, con la cual pueden pronosticar las probabilidades de muerte para individuos de diferentes edades. La siguiente expresión actuarial determina la probabilidad de que un individuo con edad  $x$  sobreviva  $n$  años.

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

donde:

$l_{x+n}$  = Número de personas vivas a edad  $x$

Conforme a lo anterior, el costo de operación total por una póliza emitida en el año 0 y con tiempo de maduración de  $n$  años, es:

$$CT = {}_n p_x \cdot C_n^e$$

#### 4.1.2 Estructura del Costo de Siniestralidad

La aseguradora paga la suma asegurada si el contratante fallece, por lo que el costo de siniestralidad que ésta espera enfrentar depende de la suma asegurada y de la probabilidad de muerte del asegurado.

La probabilidad de que un individuo con edad  $x$  fallezca entre las edades  $x+n$  y  $x+n+m$  es:

$${}_{n|m}q_x = \frac{l_{x+n} - l_{x+n+m}}{l_x}$$

Esta probabilidad es igual al costo esperado por concepto de mortalidad; y como uno de los supuestos del modelo define a la suma asegurada igual a 1; se tiene que el costo esperado por concepto de mortalidad es igual al costo de siniestralidad.

### 4.1.3 Modelo con Gastos de Operación Nivelados

#### 4.1.3.1 Determinación de la Prima de Tarifa Nivelada con Gastos de Operación Nivelados

Los Ingresos de la empresa provienen del pago de una prima constante en el tiempo por parte de los asegurados, que es la prima de tarifa, la cual se denotará como  $P^*$  y los Egresos están constituidos por los gastos de operación y el costo de siniestralidad; no se mencionan los gastos de adquisición porque se supusieron al principio iguales a cero. Por lo que la suma de ingresos menos los egresos da como resultado los Beneficios Esperados por la Empresa. De lo que se tiene entonces:

$$B_{n+1}^e = \sum_{t=0}^n \left[ V^{t'} p_x (P^* - C_{t+1}^e) - V^{t+1} {}_tq_x \right] \quad t = [0, \dots, n]$$

donde:

$B_{n+1}^e$  = Beneficios Esperados de la empresa en el año  $n+1$

$V^n = (1+i)^{-n}$  Valor presente de una unidad del año  $t$  invertido a una tasa  $i$

$P^*$  = Prima de tarifa nivelada

$t = [0, n]$

$n = [0, \omega]$

El primer término de la suma, se refiere al valor presente esperado de los ingresos por prima, menos los gastos de operación esperados de todos aquellos individuos que sobrevivieron a edad  $x+t$ . El segundo término de la ecuación, representa el valor presente del gasto esperado por la indemnización a los beneficiarios en caso de que fallezca el asegurado.

Dado el primer supuesto de competencia perfecta, el valor presente de los beneficios debe ser igual a cero. Por lo tanto de  $B_{n+1}^e$  puede obtenerse la Prima de Equilibrio.

$$B_{n+1}^e = \sum_{t=0}^n V^t \varphi_x (P^* - C_{t+1}^e) - \sum_{t=0}^n V^{t+1} {}_t|q_x$$

$$\sum_{t=0}^n V^t \varphi_x (P^* - C_{t+1}^e) = \sum_{t=0}^n V^{t+1} {}_t|q_x$$

$$\sum_{t=0}^n V^t \varphi_x P^* - \sum_{t=0}^n V^t \varphi_x C_{t+1}^e = \sum_{t=0}^n V^{t+1} {}_t|q_x$$

$$P^* = \frac{\sum_{t=0}^n V^{t+1} {}_t|q_x + \sum_{t=0}^n V^t \varphi_x C_{t+1}^e}{\sum_{t=0}^n V^t \varphi_x}$$

$$P^* = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1 + \sum_{t=0}^n V^t \varphi_x C_{t+1}^e}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

$$P^* = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} + \frac{\sum_{t=0}^n V^t \varphi_x C_{t+1}^e}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

Reescribiendo a  $P^*$  como sigue:

$$P^* = P_{x:\overline{n+1}|}^1 + C$$

donde:

- $P^*$  = Prima de tarifa nivelada más recargos
- $P_{x:\overline{n+1}|}^1$  = Prima neta nivelada de un seguro temporal pagadero en  $n+1$  años para una persona con edad  $x$
- $C$  = Gastos de administración nivelados considerando Inflación

$P^*$  se determina bajo el principio de equilibrio, que establece que el valor presente de los egresos esperados sea igual al valor presente de las obligaciones.

$P_{x:\overline{n+1}|}^1$  representa los ingresos con los que debe contar la empresa para hacer frente a los costos esperados de mortalidad, y,

$C$  son las erogaciones de la aseguradora por concepto de administración del negocio.

#### **4.1.3.2 Procedimiento de Cálculo de Reservas**

Una vez determinado el precio nivelado que se cobrará a los individuos de edad exacta  $x$ , la empresa debe constituir provisiones cuando la prima excede los costos de mortalidad y de operación; es decir cuando:

$$P^* > P_{x:\overline{n+1}|}^1 + C$$

para sufragar los mismos cuando la prima sea menor a los egresos,

$$P^* < P_{x:\overline{n+1}|}^1 + C$$

Dichas Provisiones son las Reservas Matemáticas.



Sea:

$${}_{t+1}V = {}_tV S + (P^* - C_{t+1}^e) - t|q_x$$

donde:

$${}_tV = \text{Reserva en el año } t$$

$$S = (1+i) = \text{Monto de una unidad con una tasa de interés } i$$

Esto es, la reserva con la que se espera contar en el año  $t+1$  debe ser igual a la reserva con la que se inició el periodo, es decir  ${}_tV$  llevada a valor futuro, más las primas ingresadas al inicio del año  $t$ , menos los costos que se esperan enfrentar en el mismo.

Con esto se puede decir, que en la medida en que la prima  $P^*$  sea superior a los gastos del periodo, la reserva aumentará en el tiempo y en caso contrario disminuirá.

En términos generales, la reserva esperada en el año  $t+1$  debe expresarse de la siguiente manera:

$${}_tV = \sum_{s=0}^t (P^* - C_{s+1}^e) p_x S^{t-s} - \sum_{s=0}^{t-1} s|q_x S^{t-(s+1)} \quad s, t = [1, \dots, 19]$$

donde:

$${}_tV = \text{Reserva en el año } t$$

$$S^{t-s} = (1+i)^{t-s} = \text{Monto de una unidad a una tasa de interés } i \text{ en } t-s \text{ años.}$$

La Reserva en el año  $t$  debe ser igual a todos los ingresos esperados de la empresa por concepto de prima de tarifa menos los gastos de administración esperados y menos los gastos de mortalidad, llevados a valor futuro con una tasa de interés  $i$ .

En el modelo anteriormente descrito, la prima de tarifa se compone por la prima pura de riesgo y los gastos de operación. La prima se calculó bajo el principio de prima neta nivelada y los gastos de operación consideran la inflación como su factor de incremento año con año y se calcularon de forma nivelada. La prima de tarifa se determinó bajo el principio de un equilibrio perfectamente competitivo y la reservas emplean el método retrospectivo.

Con el fin de que el asegurado pague la misma prima todo el periodo que esté asegurado, se determinó la prima de tarifa nivelada con gastos de operación nivelados; sin embargo, por medio de este método se debe definir con mucha anticipación la inflación que se esperará en los próximos años, por lo que otra forma de definir la prima, sin que se tenga que hacer una proyección a tantos años, es el cálculo de primas de tarifa nivelada con gastos de operación variables que a continuación se explica.

#### **4.1.4 Modelo con Gastos de Operación Variables**

##### **4.1.4.1 Determinación de la Prima de Tarifa Nivelada con Gastos de Operación Variables**

Un contrato con gasto de administración variable es aquel en que la prima neta de riesgo se determina de forma nivelada, y el costo de administración de acuerdo a la inflación observada en el año o periodo inmediato anterior.

La prima de tarifa con gasto de administración variable, es:

$$P_t^v = P_{x:\overline{n+1}|}^1 + C_{t+1}^e$$

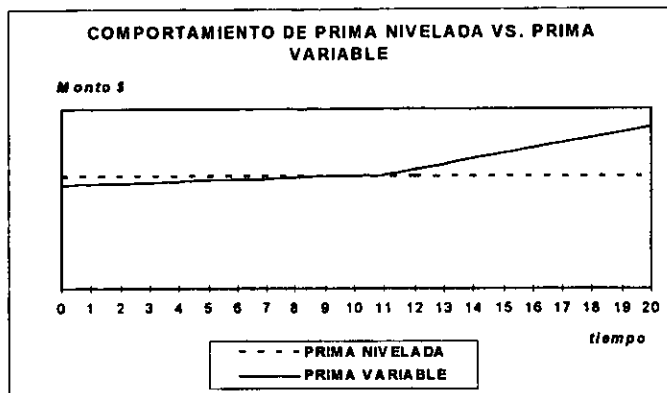
donde:

$P_t^v$  = Prima de tarifa variable en el año t

$P_{x:\overline{n+1}|}^1$  = Prima neta nivelada de un seguro temporal pagadero en n+1 años para una persona con edad x

$C_{t+1}^e$  = Costo esperado de operación en el año t+1

Gráficamente se pueden comparar las primas niveladas y variables como se muestra a continuación:



Se puede observar que la prima neta nivelada se mantiene constante en el tiempo y la prima variable se incrementa año con año, puesto que los gastos de operación lo hacen de igual manera.

#### 4.1.4.2 Procedimiento de Cálculo de Reservas

Las reservas matemáticas, se calcularán bajo los mismos conceptos que la anterior, es decir, ingresos menos egresos;

**Reserva = Ingresos - Egresos**

$${}_tV = \sum_{x=0}^t (P_x - C_{x+1}) p_x S^{t-x} - \sum_{x=0}^{t-1} s |q_x S^{t-(x+1)}$$

Sustituyendo:

$${}_tV = \sum_{x=0}^t (P_{x:n+1}^1) p_x S^{t-x} - \sum_{x=0}^{t-1} s |q_x S^{t-(x+1)}$$

$${}_tV = P_{x:n+1}^1 \sum_{x=0}^t p_x S^{t-x} - \sum_{x=0}^{t-1} s |q_x S^{t-(x+1)}$$

La reserva por lo tanto, será igual a los ingresos que tiene la compañía, es decir las primas netas niveladas que provienen de todos aquellos que sobreviven cada año; menos los egresos por indemnización que deba pagar la empresa.

## 4.2 Beneficios Esperados para la Aseguradora y el Asegurado

### 4.2.1 Factores que influyen en los Beneficios de la Aseguradora

Los beneficios de la aseguradora están determinados básicamente por la diferencia entre sus beneficios observados y esperados, para expresar dicha diferencia resulta conveniente expresar los mismos en valor futuro en el año  $n+1$  donde finaliza el contrato;

Sea:

$$B_{n+1}^e = \sum_{s=0}^n \left[ S^{n+1-s} \cdot p_x^s (P^* - C_{s+1}^e) - S^{n-s} \cdot s|q_x^s \right] \quad \text{Beneficios Esperados}$$

$$B_{n+1}^o = \sum_{s=0}^n \left[ S^{n+1-s} \cdot p_x^s (P^* - C_{s+1}) - S^{n-s} \cdot s|q_x^s \right] \quad \text{Beneficios Observados}$$

$${}_nV = \sum_{s=0}^n (P_s^* - C_{s+1}^e) \cdot p_x^s S^{n-s} - \sum_{s=0}^{n-1} s|q_x^s S^{n-(s+1)} \quad \text{Reserva en el año } n$$

Expresando los beneficios en términos de la reserva, se tiene:

$$B_{n+1}^e = \sum_{s=0}^n \left[ S^{n+1-s} \cdot p_x^s (P^* - C_{s+1}) - S^{n-s} \cdot s|q_x^s \right]$$

$$B_{n+1}^o = S \sum_{s=0}^n \left[ S^{n-s} \cdot p_x^s (P^* - C_{s+1}) \right] - S \sum_{s=0}^{n-1} \left[ S^{n-(s+1)} \cdot s|q_x^s \right] - n|q_x$$

$$B_{n+1}^o = S \sum_{s=0}^n \left[ S^{n-s} \cdot p_x^s (P^* - C_{s+1}) - \sum_{s=0}^{n-1} S^{n-(s+1)} \cdot s|q_x^s \right] - n|q_x$$

$$B_{n+1}^o = S \cdot {}_nV - n|q_x$$

Y, expresando los beneficios esperados de la misma manera:

$$B_{n+1}^e = S_n^e V^e - {}_n|q_x^e$$

Restando los beneficios observados menos los esperados para obtener la diferencia entre ambos, se obtiene:

$$B_{n+1}^o - B_{n+1}^e = S_n V - {}_n|q_x - S_n^e V^e - {}_n|q_x^e$$

$$B_{n+1}^o - B_{n+1}^e = S_n V - S_n^e V^e - ({}_n|q_x - {}_n|q_x^e)$$

Puede observarse, que los beneficios observados diferirán de los esperados si la reserva real en el año  $n+1$  es diferente a la esperada; o bien, si la tasa de interés y la mortalidad observada o alguna de ellas, es diferente a la proyectada por la empresa.

La reserva constituida en cualquier periodo de tiempo, puede ser distinta de la esperada debida a una o más de las siguientes razones: porque la frecuencia de muerte no coincide con la estimada en la tabla de mortalidad, porque el interés esperado sea distinto al observado o porque el costo de operación difiera del esperado, que con los supuestos de establecidos equivale a que la inflación esperada no coincida con la ocurrida.

Para minimizar el riesgo de que los beneficios sean negativos, las empresas con la autorización de las autoridades regulatorias, establecen sus primas utilizando el denominado interés técnico; esta tasa de interés es sumamente conservadora, por lo que el producto financiero obtenido por las instituciones siempre es superior al necesario para garantizar la suficiencia de la prima.

Asimismo, las tablas de mortalidad utilizadas por las aseguradoras están diseñadas con márgenes de seguridad que les permiten minimizar el riesgo de enfrentar una frecuencia de mortalidad mayor a la utilizada en la determinación de la prima.

De esta forma la posibilidad de que una empresa presente una pérdida, se reduce a que la inflación observada rebasa a la estimada de manera tal que los costos de operación en exceso no puedan sufragarse con el producto financiero y con el margen de mortalidad. Por lo tanto

se asumirá que tanto el producto financiero como la mortalidad esperada siempre son iguales a los ocurridos. Con esto se centra el análisis al efecto de la inflación en los beneficios de las empresas. Con estos supuestos se puede escribir la diferencia de los beneficios como sigue:

$$B_{n+1}^o - B_{n+1}^e = S \left( {}_nV - {}_nV^e \right)$$

De acuerdo a lo anterior los beneficios serán negativos, siempre que la reserva constituida en el año  $n+1$  sea menor a la estimada.

La diferencia de las reservas expresada en términos de ingresos y egresos es igual a lo siguiente:

$$\begin{aligned} {}_nV - {}_nV^e &= \sum_{s=0}^n (P^o - C_{s+1}) {}_s p_x S^{n-s} - \sum_{s=0}^{n-1} s [q_x S^{n-(s+1)} - s [q_x S^{n-(s+1)}]] - \sum_{s=0}^n (P^e - C_{s+1}^e) {}_s p_x S^{n-s} + \sum_{s=0}^{n-1} s [q_x S^{n-(s+1)}] \\ {}_nV - {}_nV^e &= \sum_{s=0}^n \left[ (P^o - C_{s+1}) {}_s p_x S^{n-s} - (P^e - C_{s+1}^e) {}_s p_x S^{n-s} \right] - \sum_{s=0}^{n-1} \left[ s [q_x S^{n-(s+1)} - s [q_x S^{n-(s+1)}]] \right] \end{aligned}$$

Pero bajo el supuesto de que tanto la mortalidad como la tasa de interés observadas son iguales a las esperadas, la expresión se simplifica de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} {}_nV - {}_nV^e &= \sum_{s=0}^n {}_s p_x S^{n-s} (P^o - C_{s+1} - P^e + C_{s+1}^e) \\ {}_nV - {}_nV^e &= \sum_{s=0}^n {}_s p_x S^{n-s} (C_{s+1}^e - C_{s+1}) \end{aligned}$$

Es decir, la reserva observada será mayor, menor o igual a la esperada dependiendo de que el costo de operación proyectado, sea mayor, menor o igual al ocurrido.

La diferencia de estos costos es igual a lo siguiente:

$$\begin{aligned} C_{s+1}^e - C_{s+1} &= C_1 \cdot \beta^e(0, n+1) - C_1 \cdot \beta(0, n+1) \\ C_{s+1}^e - C_{s+1} &= C_1 [\beta^e(0, n+1) - \beta(0, n+1)] \end{aligned}$$

De acuerdo a la expresión anterior, los beneficios de las empresas dependerán de la diferencia entre el producto de los factores de acumulación de inflación esperados y observados. Por lo que, los niveles de utilidad aumentarán a medida que exista mayor varianza en el pronóstico de inflación.

#### **4.2.2 Niveles de utilidad esperados para el asegurado**

Es importante considerar el grado de aversión al riesgo del asegurado para determinar la utilidad que obtendría de adquirir un contrato con gastos de administración variables. Si el asegurado es neutral al riesgo, este contrato no tendrá beneficio alguno, es decir, el asegurado podría o no asegurarse.

Para analizar el nivel de utilidad se hará uso de la Teoría de la Utilidad y de la Desigualdad de Jensen.

Sea  $x$  el monto de una pérdida aleatoria para el asegurado, dicha variable tiene una función de probabilidad  $f(x)$  y un valor esperado  $E(x)$ . Este último se define como:

$$E(x) = P_{x, \pi+1}^1 + C$$

que es equivalente a la prima de tarifa con gastos de administración nivelados.  $E(x)$  es la prima de tarifa mínima que la aseguradora cobraría al asegurado por asumir el riesgo, puesto que considera el costo de siniestralidad más los gastos de administración; sin embargo, la aseguradora podría cobrar una prima diferente a esta, más alta, por ejemplo la prima con gastos de administración variables.

$$P_i^* = P_{x, \pi+1}^1 + C_{i,1}$$

Se supondrá que el asegurado cuenta con una riqueza  $w$ , la cual tiene una función de utilidad estrictamente cóncava  $u(w)$ . Si el asegurado decide correr el riesgo por sí solo, su riqueza será de  $w - x$ , entonces la utilidad esperada se expresa de la siguiente forma:

$$E[u(w - x)] = \int_0^{\infty} f(w - x)u(w - x)d(w - x)$$

Pero si el asegurado transfiere su riesgo a la aseguradora su utilidad sería:

$$u[w - E(x)]$$

Cuando una persona es aversa al riesgo prefiere ser relevada del mismo y además elige la situación de riesgo con el nivel de utilidad más alto, es decir, él adquirirá el seguro sólo si :

$$u[w - E(x)] \geq E[u(w - x)] \quad \dots \quad (1)$$

esta desigualdad es conocida como la desigualdad de Jensen.

El valor esperado  $E(x)$  tiene un límite, para el cual se sigue cumpliendo la desigualdad (1); por ejemplo  $P_i^*$  puede ser ese límite y sin embargo, el asegurado seguirá prefiriendo estar asegurado puesto que es averso al riesgo.

Existe otra posibilidad; que el asegurado pague un monto bastante alto por estar asegurado, de tal modo que puede ser comparado con el mismo monto del siniestro, lo que se expresaría:

$$E[u(w - x)] = u(w - \bar{P})$$

de aquí que:

$$u[w - E(x)] \geq E[u(w - x)] = u(w - \bar{P})$$

pero como la función de utilidad es estrictamente cóncava, entonces:

$$\begin{aligned} u[w - E(x)] &> E[u(w - x)] = u(w - \bar{P}) \\ w - E(x) &> w - \bar{P} \end{aligned}$$



$$E(x) < \bar{P}$$

comparando con el límite superior de  $E(x)$ , se tiene:

$$E(x) < P_i^* < \bar{P}$$

Esto es, el asegurado podría estar dispuesto a pagar más que la prima mínima por estar cubierto, y entre más se aproxime  $P_i^*$  a  $E(x)$ , existen más posibilidades de que el asegurado compre el seguro ya que de esta forma sus utilidades aumentan.

### **4.3 Aplicación del modelo a un seguro temporal de vida**

Para hacer la evaluación del modelo, se llevará a cabo el cálculo de una prima de tarifa para un seguro temporal a veinte años.

Las variables involucradas son:

- tasa de interés
- año de inicio de vigencia
- porcentaje del costo de administración
- edad del asegurado
- suma asegurada

Para el cálculo se utilizarán las inflaciones anuales acumuladas de México y Estados Unidos, esto con el fin de hacer una comparación entre tener una inflación galopante y una moderada.

Se elaborarán cincuenta diferentes escenarios, en los cuales se modifican las cinco variables mencionadas anteriormente; los escenarios son los siguientes:

	TASA DE INTERÉS		AÑO DE INICIO DE VIGENCIA		COSTO DE ADMON.		EDAD		SUMA ASEGURADA
A	5%	1	1978	a1	7%	w1	30	q1	110,000
B	6%	2	1979	a2	8%	w2	34	q2	120,000
C	7%	3	1980	a3	9%	w3	36	q3	130,000
D	8%	4	1981	a4	10%	w4	38	q4	140,000
E	9%	5	1982	a5	11%	w5	40	q5	150,000
F	10%	6	1983	a6	12%	w6	42	q6	160,000
G	11%	7	1984	a7	13%	w7	44	q7	170,000
H	12%	8	1985	a8	14%	w8	46	q8	180,000
I	13%	9	1986	a9	15%	w9	48	q9	190,000
J	14%	10	1987	a10	16%	w10	50	q10	200,000

Para comenzar los cálculos, se parte de una base común, es decir, los valores iniciales que se le darán al modelo.

- ♦ tasa de interés = 4.0%
- ♦ año de inicio de vigencia = 1977
- ♦ costo de administración = 6.0%
- ♦ edad = 28
- ♦ suma asegurada = 100,000

A partir de la cual, se empiezan a cambiar las variables de acuerdo a los escenarios mencionados. La única variación que se hace respecto al modelo descrito en la sección 4.1.1 es que el cálculo del costo de administración se hace sobre la prima neta nivelada y ese es el valor que se le da a  $C_1$  (costo total en el primer año); así como a  $Q_1$  (cantidad de pólizas) se le da el valor de 1.

Se analizarán en primer lugar los resultados que se obtengan de las primas de tarifa niveladas con gastos de operación nivelados, posteriormente las primas niveladas con gastos de operación variables y al último se llevará a cabo una comparación entre ambas.

### 4.3.1 Primas de Tarifa Niveladas con Gastos de Operación Nivelados

Las primas que a continuación se presentan son anuales y se considera que esta prima es la que se pagará durante los veinte años que tiene de vigencia el seguro. Los montos de las primas, las reservas y sus respectivas gráficas se muestran en los anexos.

#### 4.3.1.1 Variando tasa de interés

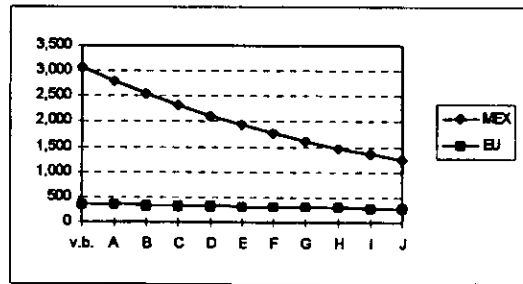
Valores iniciales base:

	valores iniciales base
MEX	3,047
EU	359

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
MEX	2,776	2,529	2,305	2,101	1,918	1,751	1,601	1,465	1,343	1,233
EU	349	339	330	322	314	306	299	292	285	279

\* cifras en unidades monetarias

La gráfica de estas primas queda como sigue:



v.b. = valores iniciales base

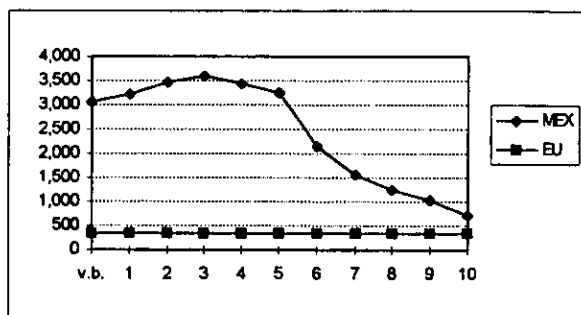
Se puede observar que a mayor tasa de interés, menor prima de tarifa, esto se debe a que los intereses generados financian el precio del servicio. Cabe hacer notar que el precio del seguro bajo las mismas condiciones excepto la inflación, varía de forma importante entre un país y otro.

#### 4.3.1.2 Variando año de inicio de vigencia

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MEX	3,209	3,483	3,597	3,446	3,244	2,161	1,560	1,265	1,020	731
EU	358	357	354	352	350	350	350	350	350	350

\* cifras en unidades monetarias

La gráfica es:



v.b. = valores iniciales base

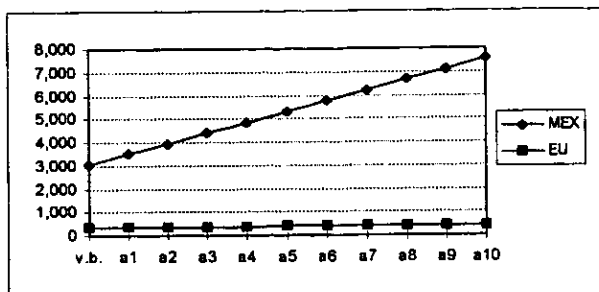
Cuando se varía el año de inicio de vigencia, las primas se ven afectadas por la inflación de forma directa, esto es, si se tiene una inflación como la de E.U. el precio de la prima no tendrá variaciones significativas entre un año y otro, pero si se tiene una inflación como la de México, las diferencias son importantes. Esto se ve claro en los resultados, la diferencia entre la prima mínima y la máxima es de aproximadamente 2,400 u.m. para México y de 8 u.m. para E.U. La tendencia a la baja tan pronunciada en el caso de las primas con inflación de México, es resultado de que en los últimos años se considera una inflación del 18%, lo cual realmente es una tasa muy baja comparándola con los años anteriores.

#### 4.3.1.3 Variando costo de administración

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
MEX	3,501	3,955	4,409	4,863	5,317	5,771	6,225	6,679	7,133	7,587
EU	365	370	376	382	388	394	400	406	412	418

\* cifras en unidades monetarias

La gráfica comparativa de estas cifras queda como sigue:



v.b. = valores iniciales base

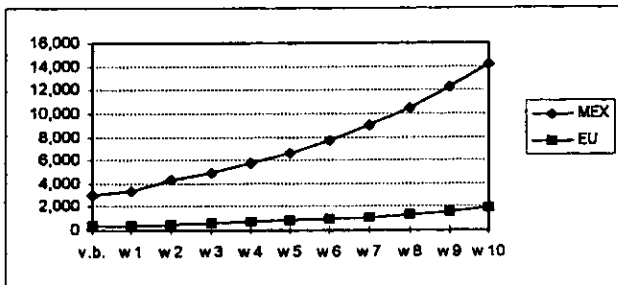
A medida que se incrementa el costo de administración, la prima de tarifa se incrementa. Se puede observar un incremento alto para las primas con inflación mexicana, ya que, cada punto porcentual que se aumente para la prima de tarifa tiene un impacto muy importante, no así en el comportamiento de las primas con inflación de E.U., ya que estas tienen un incremento menos acelerado, consecuencia de la estabilidad en el comportamiento de su inflación. Así mismo se puede observar un incremento entre los escenarios a1 y a10 del 116% para las primas con inflación mexicana, mientras que para las otras primas es del 15%; esto puede dar una idea de la importancia que tiene un incremento en los costos administrativos conjuntamente con la inflación.

#### 4.3.1.4 Variando edad del asegurado

	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
MEX	3,388	4,342	4,969	5,725	6,636	7,718	8,999	10,501	12,243	14,233
EU	401	517	595	690	807	948	1,120	1,327	1,578	1,879

\* cifras en unidades monetarias

La gráfica de estas primas es:



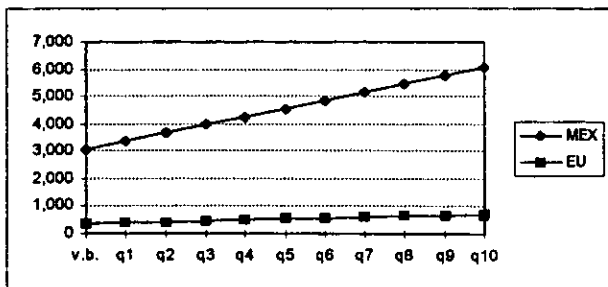
v.b. = valores iniciales base

Se sabe que a mayor riesgo , mayor precio. Si se incrementa la edad, aumenta el riesgo de que la persona muera, y por lo tanto, entre más edad tenga el asegurado, mayor será el precio del seguro. En este caso las primas aumentan considerablemente , desde 3,047 hasta 14,233 u.m. para México y de 359 hasta 1,879 para E.U.; en ambos casos la elevación de la prima es acelerada, por lo tanto, uno de los factores más importantes para incrementar el precio de la prima es la edad. Cabe mencionar que el incremento para ambas primas está por arriba del 300% comparando los escenarios w1 y w10.

#### 4.3.1.5 Variando suma asegurada

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
MEX	3,352	3,656	3,961	4,266	4,570	4,875	5,180	5,484	5,789	6,094
EU	394	430	466	502	538	574	610	645	681	717

\* cifras en unidades monetarias

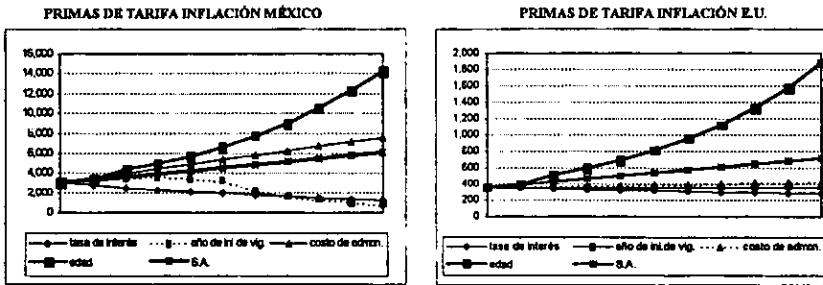


v.b. = valores iniciales base

Al variar la suma asegurada el incremento en primas no es tan marcado como cuando se varía la edad, sin embargo la prima se incrementan por arriba del 80% en el rango de 100,000 a 200,000 u.m. de suma asegurada.

#### 4.3.1.6 Comparación primas de tarifa con gastos de operación nivelados Inflación México vs. E.U.

Se puede hacer una comparación entre los diferentes escenarios para observar cuáles son las tendencias.



Se puede observar que ambas condiciones de inflación impactan de manera diferente las primas; cuando se tiene una inflación estable, no se afecta el precio de la prima considerablemente, además se debe tomar en cuenta que será más aproximada la proyección de la inflación que se haga para cada uno de los años en un país bajo estas condiciones, que en uno en el que no se sabe con seguridad lo que sucederá al siguiente año, como es el caso de México.

Para ambos casos la razón de incremento de la prima de tarifa más importante es la edad, así como la razón de decremento en primas es la tasa de interés. Las primas de mayor precio después de la edad en el caso de México, son en las que se varía el costo de administración, puesto que la inflación es acelerada; y en el caso de E.U. son la primas en que se varía la suma asegurada.

En términos generales las primas de tarifa niveladas con gastos de operación nivelados, se ven afectadas por los niveles de inflación que proyecten las aseguradoras, y a medida que sea más inestable la inflación, mayor será la probabilidad de que su proyección no sea confiable, lo que implica una mayor variación en el precio del seguro y a su vez hace que sea menos atractivo para los clientes.

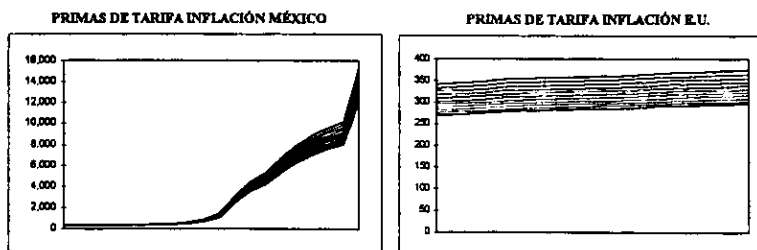
#### 4.3.1.7 Reservas

Existen diferencias importantes en el monto de las reservas debido al comportamiento de la inflación entre un país y otro. La creación de las reservas depende del monto de la prima que aporten los asegurados; en el caso de México las reservas tienen un comportamiento semejante al de las primas, es decir, las de mayor monto son en las que se varía la suma asegurada y así sucesivamente. Así mismo, el comportamiento de las reservas con inflación de E.U. siguen las tendencias que tienen sus primas. Estas reservas tienen el impacto de la inflación en sus montos, ya que así fue como se determinó en la sección 4.1.1 y éstas se muestran en la sección de los anexos.

#### 4.3.2 Primas de Tarifa Niveladas con Gastos de Operación Variables

Las primas con gastos de operación variables tienen veinte diferentes precios en el transcurso de la vigencia del seguro, por lo que se mostrarán las gráficas comparativas de estas, en las que se maneja la inflación de México y la de E.U. Los montos de la primas, las reservas y sus respectivas gráficas se muestran en los anexos.

##### 4.3.2.1 Variando tasa de interés

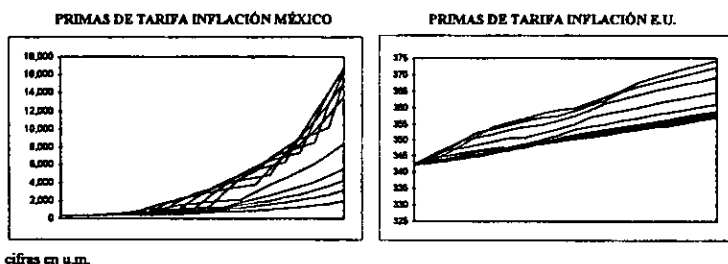


cifras en u.m.



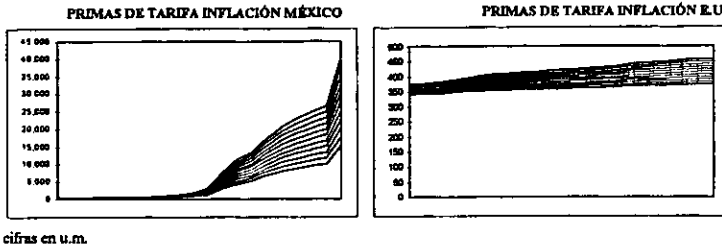
Se pueden observar variaciones importantes en las primas con inflación mexicana ya que van desde 334 u.m. en el año 0 hasta 14,918 en el año 19, esto para el escenario A, que son las primas de precio más alto, en general en los escenarios del A al J los incrementos están por arriba del 4000%, mientras que dicho incremento para las primas con inflación de E.U., está alrededor del 9% tomando como base una prima promedio inicial de 300 u.m.

#### 4.3.2.2 Variando año de inicio de vigencia



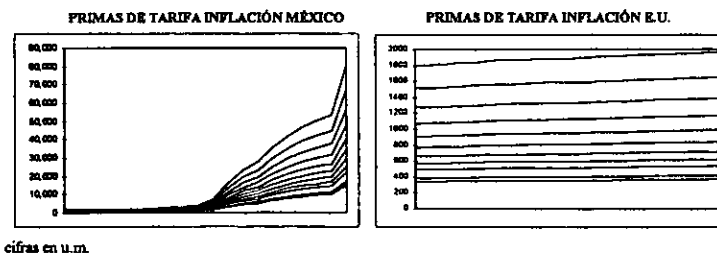
Las primas con inflación de E.U. en este caso, son un poco más altas que las anteriores puesto que parten de 342 u.m.; se observa que el crecimiento de las primas en cada uno de los escenarios no supera el 9%, lo que indica que el impacto de variar el año de inicio del seguro afecta de forma mínima a través de la vigencia del mismo, esto se debe a la estabilidad en su inflación, y precisamente por esta razón las primas con inflación mexicana llegan a tener un incremento de hasta 4600%, en la gráfica se puede observar dicho incremento en el escenario 1. Después del año 1984 las primas decrecen aceleradamente, ya que la inflación que se utiliza en los últimos años de la vigencia del seguro es baja respecto a las que ha tenido México en sus años de crisis.

### 4.3.2.3 Variando costo de administración



Cada punto porcentual que se le incremente al costo de administración tiene un impacto importante en las primas. Las primas con inflación de E.U. se incrementan hasta en un 22% del escenario al al a10, porcentaje alto comparándolo con los escenarios en los que se varía la tasa de interés y el año de inicio de vigencia. En el caso de las primas con inflación mexicana el incremento también es alto, puesto que está alrededor del 10,000%. Estos resultados demuestran el impacto que tienen los gastos de administración sobre las primas variables, cuando se tiene una inflación acelerada.

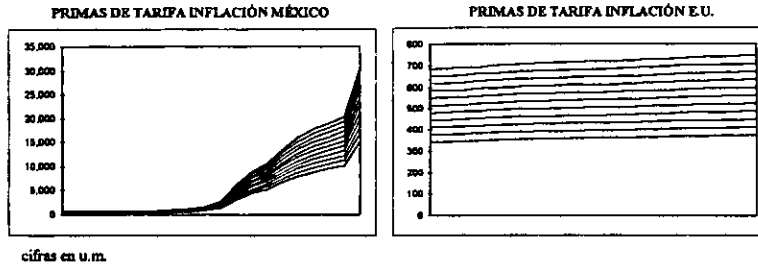
### 4.3.2.4 Variando edad del asegurado



A pesar de que en monto estas primas son las más altas, de cierto modo está bien justificado su precio, debido a que el aumento de edad eleva el precio del seguro, además, los incrementos que hay en cada uno de los escenarios, es de aproximadamente 4000% en el

caso de la inflación mexicana y de 9% con la inflación de E.U., es decir la variación no es tan drástica como al variar el costo de administración.

#### 4.3.2.5 Variando suma asegurada



El incremento en las primas con inflación mexicana es de aproximadamente 4000% de los escenarios q1 a q10, por lo que en este caso los aumentos en primas también son muy altos. En un ambiente económico como el de E.U. la poca variación en sus tasas de inflación hacen que estas primas tengan un incremento de 9% semejante a los escenarios en los que se varía la edad, el año de inicio de vigencia y la tasa de interés.

#### 4.3.2.6 Reservas

Debido a la base de cálculo de las reservas en este modelo, el comportamiento de las reservas no es afectado en ningún momento por algún cambio en la inflación, debido a que sólo considera los costos por siniestralidad. Por esta razón las reservas se modifican para cada uno de los escenarios sólo si se varía la tasa de interés, la edad o la suma asegurada; esto es, las reservas en ningún momento están afectadas por haber adquirido el seguro un año antes o después, así como por tener ciertos niveles de inflación. Los resultados se pueden apreciar en los anexos.

4.3.3 Análisis de los valores futuros de las primas de tarifa

Otra forma de comparar las primas de tarifa es, calculando los valores futuros de cada una de ellas con una tasa de interés fija para todas. Para llevar a cabo lo anterior, se utilizará la tasa de interés del 4% y se llevarán las primas a veinte años a valor futuro. Los resultados son los siguientes:

**INFLACION MEXICO**

	valores iniciates base									
NIVELADAS	90.731									
VARIABLES	93.788									
var. abs.	3.054									
var. %	3%									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
NIVELADAS	82.852	75.392	68.828	62.928	57.181	52.148	47.876	43.838	39.887	36.713
VARIABLES	91.381	89.824	88.834	88.728	87.723	86.817	79.005	77.288	75.851	74.180
var. abs.	8.709	13.742	18.206	22.180	25.822	28.888	31.330	33.846	35.854	37.387
var. %	11%	18%	27%	35%	45%	55%	66%	77%	88%	102%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NIVELADAS	85.558	103.135	107.110	102.802	98.604	64.358	48.448	37.874	30.383	21.784
VARIABLES	88.719	108.471	110.489	105.738	99.480	66.236	47.798	38.727	31.130	22.341
var. abs.	3.161	3.338	3.385	3.137	2.846	1.880	1.350	1.053	7.68	8.77
var. %	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
NIVELADAS	104.280	117.788	131.788	144.807	158.325	171.844	185.363	198.882	212.401	225.920
VARIABLES	107.748	121.713	135.677	149.841	163.804	177.588	191.532	205.488	219.450	233.423
var. abs.	3.488	3.944	4.389	4.824	5.278	5.724	6.189	6.614	7.038	7.504
var. %	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
NIVELADAS	101.173	129.304	147.872	170.477	197.808	229.824	267.882	312.697	364.864	423.831
VARIABLES	104.903	135.218	155.635	180.883	211.154	248.728	293.298	347.894	413.840	492.773
var. abs.	3.731	6.914	7.663	10.108	13.648	18.494	23.287	35.107	49.076	68.942
var. %	4%	5%	5%	6%	7%	8%	9%	11%	13%	16%
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10
NIVELADAS	99.816	108.889	117.951	127.033	136.088	145.188	154.250	163.303	172.385	181.488
VARIABLES	103.184	112.643	121.821	131.300	140.878	150.057	159.435	168.814	178.182	187.571
var. abs.	3.348	3.874	3.870	4.288	4.592	4.889	5.185	5.311	5.807	6.103
var. %	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

	valores iniciates base									
NIVELADAS	10.678									
VARIABLES	11.088									
var. abs.	392									
var. %	4%									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
NIVELADAS	10.383	10.103	9.837	9.583	9.343	9.115	8.889	8.694	8.509	8.318
VARIABLES	10.782	10.508	10.247	9.899	9.782	9.537	9.324	9.120	8.828	8.745
var. abs.	398	405	411	416	418	423	427	427	428	428
var. %	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NIVELADAS	10.684	10.827	10.948	10.478	10.433	10.428	10.423	10.418	10.418	10.431
VARIABLES	11.051	11.010	10.832	10.883	10.820	10.815	10.811	10.804	10.800	10.812
var. abs.	368	383	384	388	387	388	388	388	384	382
var. %	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
NIVELADAS	19.854	11.031	11.208	11.384	11.561	11.737	11.814	12.091	12.267	12.444
VARIABLES	11.245	11.423	11.600	11.778	11.955	12.133	12.310	12.488	12.665	12.843
var. abs.	391	392	393	394	395	395	396	397	398	399
var. %	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
NIVELADAS	11.843	15.390	17.712	20.547	24.021	28.231	33.342	38.828	46.888	55.947
VARIABLES	12.380	15.857	18.387	21.311	24.819	29.284	34.608	41.045	49.814	58.153
var. abs.	437	587	655	783	896	1.083	1.288	1.517	1.825	2.288
var. %	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
NIVELADAS	11.745	12.813	13.861	14.919	15.017	17.084	18.152	19.220	20.288	21.355
VARIABLES	12.175	13.281	14.388	15.485	16.602	17.708	18.815	19.922	21.029	22.136
var. abs.	428	468	507	546	585	624	663	702	741	780
var. %	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%

En las primas con inflación de México las diferencias más acentuadas son en las que se varía la tasa de interés; dichas diferencias son considerables en porcentajes, puesto que alcanzan hasta el 100%, posteriormente las diferencias más importantes son en las que se varía la edad, que alcanzan hasta un 16%. En los demás escenarios las diferencias son del 3%.

Respecto a las primas con inflación de E.U. los valores futuros son parecidos, es decir, las variaciones en porcentajes están alrededor del 4%, lo cual realmente es insignificante.

Cabe mencionar que para ambos modelos se están considerando las mismas inflaciones, es decir, las proyectadas para el modelo con gastos de administración nivelados y las que se utilizan del periodo inmediato anterior para el modelo con gastos de administración variables; ya que, el objeto de este análisis es comparar qué plan conviene más, si el de gastos de administración nivelados o el de variables.

Después de los resultados obtenidos, se puede decir que la variación no es tan grande entre un tipo de inflación y otra, aunque las primas variables siempre son mayores a las niveladas.

## CONCLUSIONES

Al llevar a cabo análisis de modelos actuariales para determinar primas de tarifa, es necesario contemplar aspectos externos que se interrelacionan con el mismo, ya que se pueden obtener mejoras en los resultados esperados.

Concretamente en el presente trabajo se hace uso de aspectos económicos aplicados a los seguros para explicar el modelo con gastos de administración nivelados y variables, esto es, para determinar una prima de tarifa no sólo es importante considerar mortalidad, interés y gastos, sino que es muy útil realizar un análisis de las necesidades de cada uno de los involucrados en el proceso para la adquisición de un seguro, como lo es la aseguradora por un lado: minimizando costos, maximizando beneficios; y por otro el asegurado: costos mínimos, buen servicio, protección real.

En este último punto: protección real, existe un componente de la prima de tarifa que son los gastos de administración y que se encuentran ligados al factor económico externo inflación, esta afirmación se obtiene después de analizar la naturaleza de cada una de las cuentas que los componen, puesto que dentro de éstas se encuentran los sueldos y algunos otros servicios indizados al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) o al tipo de cambio.

Asimismo en el capítulo tres se determinó que los gastos de administración impactan el Estado de Resultados de manera importante, ya que constituyen uno de los renglones susceptibles de mejorar para obtener una mayor utilidad neta del ejercicio y por otro lado la importancia de que las aseguradoras definan un método confiable para asignar gastos a los productos que manejen.

Como consecuencia de estos efectos las aseguradoras tratan constantemente de disminuir los efectos de la inflación en los seguros de vida, esto con el objeto de otorgar la máxima protección real a los asegurados.

Debido a lo anterior, en el capítulo cuatro se analizaron dos modelos para el cálculo de primas de tarifa involucrando inflación, uno con gastos de administración nivelados y el otro con gastos de administración variables.; a continuación se presentan algunas observaciones y sugerencias a cerca de ellos:

**MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS:**

- a) La prima es nivelada a través del tiempo, lo que haría que el asegurado se incline por ésta.
- b) La proyección de la inflación se tiene que llevar a cabo con mucha anticipación, lo que podría traer como consecuencia inexactitud en el cálculo de las primas.
- c) Las variaciones de las primas entre México y Estados Unidos son considerables, así como las que existen dentro de las de México; esto debido al comportamiento tan distinto en la Inflación.

**MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES:**

- a) La prima varía con el tiempo, que puede hacerla menos atractiva al cliente.
- b) La inflación que se toma es real, lo cual hace que la prima refleje los gastos de administración con un incremento más justo para la aseguradora.
- c) Las variaciones entre las primas de inflación México y Estados Unidos, al igual que en el modelo anterior son de gran relevancia, inclusive mayores.
- d) Las reservas deberían de tomar en cuenta los gastos de administración y no sólo la mortalidad.

Cabe mencionar que en ambos modelos, la inflación sólo afecta a los gastos de administración, no a toda la prima de tarifa.

Para poder evaluar qué modelo conviene más al asegurado y a la aseguradora, se hicieron dos ejercicios: uno teórico, que es el de buscar una prima que maximice los beneficios del asegurado a través de la teoría de la utilidad, en el cual, se llega a la conclusión que entre

más se acerque la prima que le ofrezca la aseguradora a la prima mínima que el asegurado está dispuesto a pagar, mayor es la posibilidad que adquiera el seguro y que maximice su utilidad. Por otro lado, las utilidades de la aseguradora dependerán de la varianza que haya en sus proyecciones de inflación.

Y el segundo ejercicio el práctico, que fue el de llevar a valor futuro las primas de tarifa niveladas y variables, se puede concluir: que el modelo con gastos de administración nivelados es más factible cuando la inflación del país no sufre grandes variaciones, por lo que la proyección resultante será más confiable, y el modelo con gastos de administración variables es más justo desde el punto de vista de la aseguradora, ya que considera la inflación del periodo inmediato anterior real; sin embargo, no se debe descuidar que a medida que la prima se aleje más de lo que está el asegurado dispuesto a pagar, menores serán las posibilidades de que él adquiera el seguro.

Finalmente, se puede concluir en términos generales que:

La inflación afecta a los gastos de administración de forma considerable a causa de la naturaleza de sus componentes; asimismo dichos gastos son un renglón importante a analizar en los resultados financieros de las aseguradoras.

Las compañías aseguradoras en su constante lucha por proteger al asegurado contra la pérdida del poder adquisitivo, desarrollan modelos o hacen uso de otras herramientas para lograrlo.

El modelo que en el presente trabajo es desarrollado y analizado, considera la inflación como factor de incremento de los gastos de administración, ya que se demostró que es el componente directamente afectado por las variaciones de la inflación. Dicho modelo se presenta como una propuesta para el cálculo de primas de tarifa en los seguros de vida.



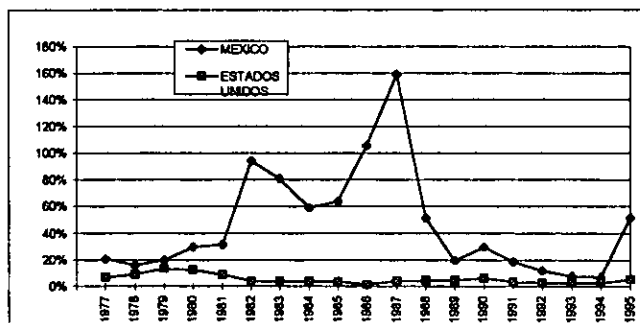
# **ANEXOS**

# ANEXO 1

## TASAS DE INFLACION ACUMULADAS

AÑO	MEXICO	ESTADOS UNIDOS
1977	20.7%	6.7%
1978	16.2%	8.0%
1979	20.0%	13.3%
1980	30.0%	12.4%
1981	31.5%	8.9%
1982	94.3%	3.9%
1983	80.8%	3.8%
1984	59.1%	4.0%
1985	63.8%	3.5%
1986	105.7%	1.4%
1987	159.2%	4.4%
1988	51.7%	4.6%
1989	19.7%	4.5%
1990	29.9%	6.2%
1991	18.8%	3.3%
1992	11.9%	2.9%
1993	8.0%	2.8%
1994	7.1%	2.7%
1995	51.9%	5.4%
1996*	28.0%	5.4%

\* estimada



FUENTE: "México Banco de Datos 95-96", Hugo Ortiz Dietz, EdR. El Inversinista Mexicano, Año XII, L-7 a L-10

## ANEXO 2

VALORES CONMUTADOS UTILIZADOS PARA EL  
CALCULO DE LAS PRIMAS

1.  $D_x = V^x l_x$
2.  $N_x = \sum_{t=0}^{\infty} D_{x+t}$
3.  $C_x = V^x d_x$
4.  $M_x = \sum_{t=0}^{\infty} C_{x+t}$

$a_x = \sum_{t=1}^{\infty} E_x$	$= \frac{N_{x+1}}{D_x}$
$\ddot{a}_x = 1 + \sum_{t=1}^{\infty} E_x = 1 + a_x$	$= \frac{N_x}{D_x}$
$a_{x:\overline{n} } = \sum_{t=1}^n E_x$	$= \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$
${}_n a_{x:\overline{m} } = \sum_{t=n+1}^{n+m} E_x$	$= \frac{N_{x+n+1} - N_{x+n+m+1}}{D_x}$
${}_n \ddot{a}_{x:\overline{m} } = \sum_{t=n+1}^{n+m} E_x$	$= \frac{N_{x+n} - N_{x+n+m}}{D_x}$
$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} V^{t+1} {}_t q_x$	$= \frac{M_x}{D_x}$
$A_{x:\overline{n} } = \sum_{t=0}^{n-1} V^{t+1} {}_t q_x$	$= \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$
$A_{x:\overline{n} } = A_{x:\overline{n} }, E_x = A_{x:\overline{n} } + A_{x:\overline{n} }$	$= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}$
${}_n A_x = \sum_{t=n}^{\infty} V^{t+1} {}_t q_x$	$= \frac{M_{x+n}}{D_x}$

**VALORES CONMUTADOS UTILIZADOS PARA EL  
CALCULO DE LAS PRIMAS**  
(Continuación)

${}^n A_{x:\overline{n}} = \sum_{t=n}^{n+n-1} V^{t-n} {}_tq_x$	$= \frac{M_{x+n} - M_{x+n+n}}{D_x}$
$P_x = \frac{A_x}{a_x}$	$= \frac{M_x}{N_x}$
${}_k P_x = \frac{A_x}{a_{x:\overline{k}}}$	$= \frac{M_x}{N_x - N_{x+k}}$
$P_{x:\overline{n}} = \frac{A_{x:\overline{n}}}{a_{x:\overline{n}}}$	$= \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$
${}_k P_{x:\overline{n}} = \frac{A_{x:\overline{n}}}{a_{x:\overline{k}}}$ donde $k \leq n$	$= \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+k}}$
$P_{x:\overline{n}} = \frac{A_{x:\overline{n}}}{a_{x:\overline{n}}}$	$= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}$
${}_k P_{x:\overline{n}} = \frac{A_{x:\overline{n}}}{a_{x:\overline{k}}}$ donde $k \leq n$	$= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+k}}$
$P^{(n)}(A_x) = \frac{{}^n A_x}{a_x}$	$= \frac{M_{x+n}}{N_x}$
${}_k P^{(n)}(A_x) = \frac{{}^n A_x}{a_{x:\overline{k}}}$	$= \frac{M_{x+n}}{N_x - N_{x+k}}$

## ANEXO 3

**TABLA DE MORTALIDAD  
EXPERIENCIA MEXICANA 62-67**

x	qx
15	0.001781
16	0.001799
17	0.001819
18	0.001841
19	0.001866
20	0.001893
21	0.001923
22	0.001957
23	0.001994
24	0.002035
25	0.00208
26	0.002131
27	0.002187
28	0.002249
29	0.002318
30	0.002395
31	0.00248
32	0.002574
33	0.002679
34	0.002795
35	0.002923
36	0.003066
37	0.003224
38	0.003339
39	0.003594
40	0.003809
41	0.004048
42	0.004314
43	0.004608
44	0.004934
45	0.005295
46	0.005696
47	0.006141
48	0.006634
49	0.00718
50	0.007786
51	0.008457
52	0.009201
53	0.010026
54	0.01094
55	0.011954
56	0.013076

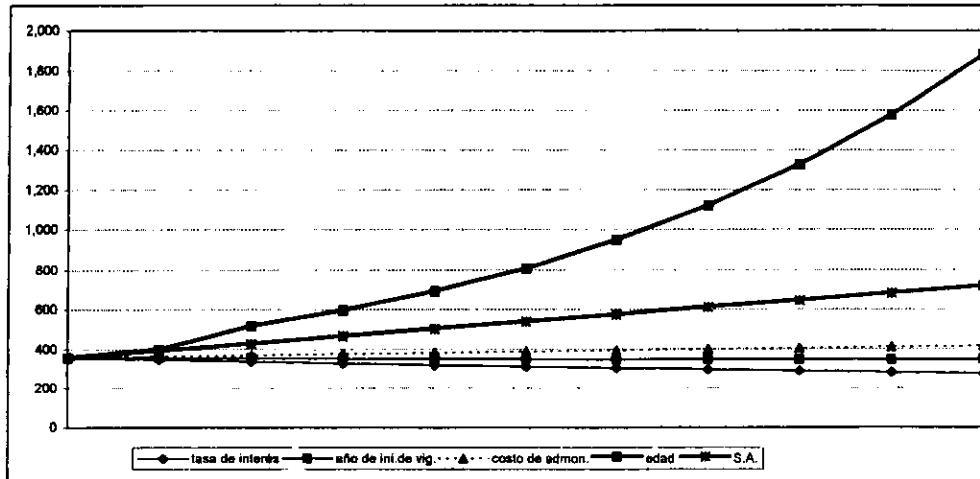
x	qx
57	0.01432
58	0.015697
59	0.017223
60	0.018912
61	0.020783
62	0.022854
63	0.025146
64	0.027682
65	0.030488
66	0.03359
67	0.037019
68	0.040809
69	0.044995
70	0.049618
71	0.054718
72	0.060344
73	0.066546
74	0.073376
75	0.080894
76	0.089163
77	0.098247
78	0.108217
79	0.119148
80	0.131115
81	0.1442
82	0.158483
83	0.174048
84	0.190976
85	0.209348
86	0.229238
87	0.250717
88	0.273841
89	0.298658
90	0.325194
91	0.353455
92	0.383421
93	0.415037
94	0.448214
95	0.482819
96	0.518899
97	0.555536
98	0.593136
99	1

FUENTE: DE LA CUEVA G., BENJAMIN "Tablas Financieras Actuariales y de Logaritmos", 17a. ed., Edit. Porrúa, México 1987, pp. 75

**ANEXO 4 .- PRIMAS Y RESERVAS:  
MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION  
NIVELADOS**

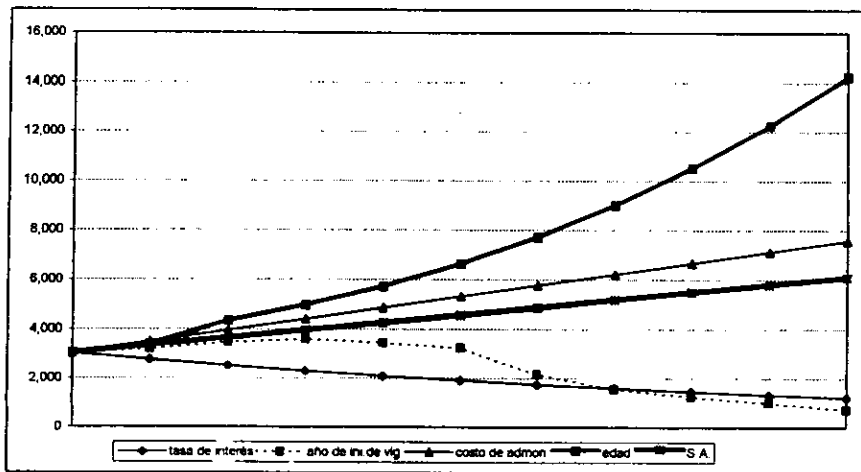
**PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACIÓN NIVELADOS  
COMPARATIVO ESCENARIOS INFLACION ESTADOS UNIDOS**

<i>x</i>	<i>tasa de interés</i>	<i>año de ini. de vig.</i>	<i>costo de admon.</i>	<i>edad</i>	<i>S.A.</i>
1	359	359	359	359	359
2	349	358	365	401	394
3	339	357	370	517	430
4	330	354	378	595	466
5	322	352	382	690	502
6	314	350	388	807	538
7	306	350	394	948	574
8	299	350	400	1,120	610
9	292	350	406	1,327	645
10	285	350	412	1,578	681
11	279	350	418	1,879	717



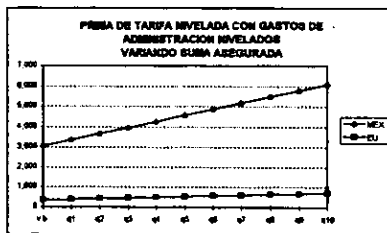
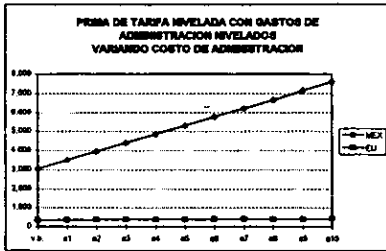
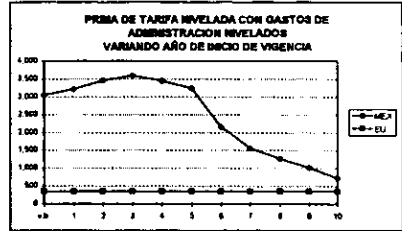
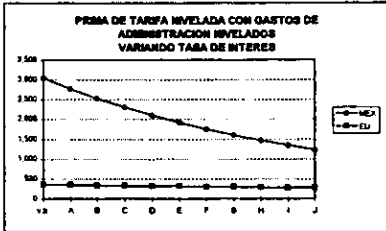
**PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACIÓN NIVELADOS  
COMPARATIVO ESCENARIOS INFLACION MEXICO**

<i>X</i>	<i> tasa de interés</i>	<i> año de ini. de vig.</i>	<i> costo de admon.</i>	<i> edad</i>	<i> S.A.</i>
1	3,047	3,047	3,047	3,047	3,047
2	2,776	3,209	3,501	3,398	3,352
3	2,529	3,463	3,955	4,342	3,656
4	2,305	3,597	4,409	4,969	3,861
5	2,101	3,446	4,863	5,725	4,266
6	1,918	3,244	5,317	6,636	4,570
7	1,751	2,161	5,771	7,718	4,875
8	1,601	1,560	6,225	8,999	5,180
9	1,465	1,285	6,679	10,501	5,484
10	1,343	1,020	7,133	12,243	5,789
11	1,233	731	7,587	14,233	6,094





## PRIMAS DE TARIFA COMPARATIVO INFLACION MEXICO vs. ESTADOS UNIDOS



**PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS**

**INFLACION MEXICO**

**Resumen escenario**

Valores actuales		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Cedlas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	3047	2778	2529	2305	2101	1818	1761	1601	1465	1343	1233

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

**Resumen escenario**

Valores actuales		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Cedlas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	359	349	339	330	322	314	306	298	292	285	278

**INFLACION MEXICO**

**Resumen escenario**

Valores actuales		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Cedlas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1978	1978	1978	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1987
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	3047	3209	3483	3587	3446	3244	2161	1580	1285	1020	731

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

**Resumen escenario**

Valores actuales		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Cedlas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1978	1978	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	359	358	357	354	352	350	350	350	350	350	350

**INFLACION MEXICO**

**Resumen escenario**

Valores actuales		a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10
<b>Cedlas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	7.0%	8.0%	8.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	3047	3501	5255	4409	4863	5317	5771	6225	6679	7133	7587

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

**Resumen escenario**

	Valores actuales	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
<b>Cedlas cambiantes</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	359	305	270	278	282	288	294	400	408	412	418

**INFLACION MEXICO**

**Resumen escenario**

	Valores actuales	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
<b>Cedlas cambiantes</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	30	34	38	38	40	42	44	46	48	50
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	3047	3388	4342	4988	6725	8836	7718	8988	10501	12243	14233

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

**Resumen escenario**

	Valores actuales	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
<b>Cedlas cambiantes</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	30	34	38	38	40	42	44	46	48	50
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	359	401	517	585	690	807	948	1120	1327	1578	1878

**INFLACION MEXICO**

**Resumen escenario**

	Valores actuales	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Cedlas cambiantes</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000	150,000	160,000	170,000	180,000	190,000	200,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	3047	3352	3656	3961	4266	4570	4875	5180	5484	5789	6094

**INFLACION ESTADOS UNIDOS**

**Resumen escenario**

	Valores actuales	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Cedlas cambiantes</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000	150,000	160,000	170,000	180,000	190,000	200,000
<b>Cedlas resultantes:</b>											
PRIMA TARIFA	359	384	430	486	502	536	574	610	645	681	717

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION MEXICO

Resumen escenario											
		Valores actuales:									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Cargas cambiantes:</b>											
tasa intereses	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cargas restantes:</b>											
RESERVA	Valores actuales:										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	5,940	5,416	4,937	4,500	4,101	3,739	3,410	3,112	2,841	2,597	2,375
2	8,953	8,192	7,494	6,853	6,266	5,729	5,240	4,794	4,388	4,018	3,682
3	12,066	11,088	10,185	9,352	8,586	7,882	7,237	6,645	6,104	5,610	5,158
4	15,278	14,105	13,015	12,006	11,071	10,208	9,413	8,681	8,008	7,389	6,822
5	18,590	17,244	15,987	14,816	13,728	12,718	11,782	10,916	10,116	9,378	8,696
6	21,905	20,473	19,072	17,701	16,356	15,033	14,329	13,340	12,421	11,569	10,780
7	25,309	23,781	22,243	20,815	19,474	18,218	17,042	15,943	14,918	13,963	13,073
8	28,777	27,084	25,478	23,961	22,528	21,179	19,911	18,721	17,605	16,560	15,583
9	32,105	30,363	28,703	27,127	25,632	24,218	22,883	21,624	20,438	19,323	18,274
10	35,019	33,273	31,602	30,008	28,490	27,048	25,680	24,385	23,160	22,003	20,910
11	36,410	34,732	33,120	31,575	30,088	28,689	27,347	26,071	24,860	23,711	22,623
12	36,473	34,918	33,414	31,970	30,584	29,257	27,988	26,777	25,623	24,524	23,480
13	35,740	34,332	32,899	31,654	30,388	29,171	28,005	26,888	25,820	24,800	23,827
14	33,646	32,323	31,137	29,980	28,882	27,816	26,789	25,804	24,860	23,956	23,081
15	30,101	29,081	28,092	27,133	26,206	25,312	24,451	23,623	22,827	22,064	21,333
16	25,646	24,829	24,037	23,270	22,529	21,815	21,128	20,467	19,832	19,223	18,640
17	20,366	19,733	19,123	18,536	17,973	17,432	16,914	16,418	15,944	15,490	15,057
18	14,259	13,783	13,331	12,903	12,497	12,113	11,750	11,408	11,082	10,775	10,486
19	3,117	2,869	2,643	2,439	2,255	2,089	1,940	1,806	1,689	1,582	1,489

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION MEXICO

Resumen escenario											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1
<b>Caldes cambiantes:</b>											
tasa_interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	7.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Caldes resultantes:</b>											
RESERVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1
1	6,272	6,789	7,060	6,751	6,328	4,124	2,903	2,301	1,794	1,194	6,858
2	9,459	10,247	10,659	10,170	8,512	6,154	4,290	3,357	2,548	1,662	10,355
3	12,750	13,819	14,356	13,671	12,768	8,217	5,669	4,341	3,269	2,126	13,969
4	16,147	17,479	18,131	17,244	16,070	10,254	6,928	5,267	3,978	2,571	17,701
5	19,820	21,208	21,972	20,852	19,303	12,064	8,087	6,169	4,650	3,002	21,549
6	23,142	24,985	25,832	24,344	22,075	13,684	8,201	7,005	5,291	3,422	25,471
7	26,692	28,755	29,511	27,205	24,460	15,211	10,203	7,787	5,911	3,835	29,430
8	30,202	32,277	32,343	29,533	26,648	16,525	11,112	8,531	6,517	4,239	33,394
9	33,394	34,754	34,484	31,573	28,403	17,664	11,955	9,247	7,108	4,551	37,267
10	36,344	36,335	36,180	33,019	29,802	18,673	12,749	9,937	7,517	4,785	40,659
11	38,227	37,464	37,070	33,976	30,938	19,592	13,499	10,332	7,775	4,949	42,276
12	39,471	37,473	37,300	34,543	31,866	20,409	13,764	10,466	7,879	5,015	42,348
13	35,529	36,700	37,001	34,816	32,593	20,356	13,620	10,356	7,806	4,977	41,494
14	33,577	35,258	36,286	34,795	31,620	19,560	13,085	9,960	7,530	4,812	38,939
15	30,814	33,283	35,156	32,517	29,199	18,058	12,094	9,232	7,008	4,495	34,930
16	27,395	30,773	31,070	28,312	25,402	15,734	10,579	8,109	6,192	3,997	29,748
17	23,319	24,694	24,456	22,274	20,068	12,467	8,436	6,512	5,028	3,285	23,607
18	15,079	15,557	15,438	14,116	12,784	8,075	5,548	4,353	3,448	2,318	16,510
19	3,289	3,513	3,644	3,536	3,386	2,347	1,774	1,528	1,376	1,052	3,545

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION MEXICO

Resumen escenario											
	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2
<b>Celdas cambiantes:</b>											
tasa_interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	8.0%	8.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	34
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Celdas resultantes:</b>											
RESERVA	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2
1	7,776	8,694	9,812	10,830	11,448	12,366	13,283	14,201	15,119	8,535	8,504
2	11,787	13,159	14,581	15,983	17,365	18,767	20,169	21,571	22,973	10,003	12,831
3	15,873	17,778	19,680	21,583	23,487	25,390	27,294	29,197	31,101	13,484	17,287
4	20,123	22,546	24,868	27,390	29,813	32,235	34,657	37,080	39,502	17,073	21,889
5	24,507	27,466	30,425	33,383	36,342	39,300	42,259	45,218	48,176	20,772	26,642
6	28,978	32,484	35,991	39,497	43,004	46,510	50,017	53,523	57,030	24,539	31,481
7	33,491	37,552	41,613	45,674	49,734	53,795	57,856	61,917	65,978	28,338	36,315
8	38,011	42,628	47,246	51,863	56,480	61,097	65,714	70,331	74,948	32,137	41,161
9	42,430	47,592	52,754	57,916	63,078	68,241	73,403	78,565	83,727	35,881	45,884
10	46,289	51,940	57,580	63,220	68,861	74,501	80,141	85,782	91,422	39,094	50,001
11	48,143	54,009	59,876	65,742	71,608	77,475	83,341	89,207	95,074	40,630	51,927
12	48,223	54,098	59,973	65,848	71,722	77,597	83,472	89,347	95,222	40,889	51,900
13	47,248	53,003	58,757	64,511	70,265	76,019	81,773	87,527	93,281	39,858	50,854
14	44,333	49,726	55,120	60,513	65,907	71,301	76,694	82,088	87,481	37,399	47,070
15	39,759	44,588	49,417	54,246	59,075	63,904	68,733	73,562	78,391	33,547	42,715
16	33,849	37,950	42,052	46,153	50,254	54,356	58,457	62,558	66,660	28,572	36,338
17	26,849	30,090	33,332	36,573	39,815	43,056	46,298	49,539	52,781	22,678	28,804
18	18,760	21,011	23,261	25,512	27,762	30,013	32,263	34,514	36,764	15,870	20,122
19	3,972	4,400	4,827	5,256	5,682	6,110	6,537	6,965	7,392	3,476	4,415

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION MEXICO

Resumen escenario											
	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3
<b>Cargas cambiantes:</b>											
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	38	38	40	42	44	46	48	50	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	110,000	120,000	130,000
<b>Cargas resultantes:</b>											
RESERVA	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3
1	9,743	11,242	13,033	15,165	17,684	20,631	24,039	27,918	6,535	7,129	7,723
2	14,705	16,967	19,675	22,891	26,687	31,124	36,243	42,058	9,848	10,743	11,639
3	19,829	22,869	26,517	30,844	35,946	41,902	48,765	56,542	13,272	14,479	15,686
4	25,100	28,944	33,654	39,016	45,452	52,955	61,585	71,346	16,806	18,334	19,862
5	30,523	35,187	40,781	47,402	55,195	64,268	74,889	86,449	20,449	22,308	24,167
6	36,035	41,529	48,115	55,903	65,059	75,705	87,910	101,852	24,161	26,358	28,554
7	41,581	47,905	55,481	64,429	74,937	87,137	101,098	116,774	27,906	30,443	32,980
8	47,116	54,261	62,813	72,905	84,740	98,459	114,122	131,667	31,655	34,532	37,410
9	52,502	60,438	69,930	81,117	94,217	109,375	126,642	145,924	35,316	38,526	41,737
10	57,190	65,802	76,093	88,204	102,364	118,711	137,280	157,940	38,520	42,022	45,524
11	59,363	68,261	78,878	91,347	105,890	122,628	141,565	162,522	40,051	43,692	47,333
12	59,367	68,217	78,758	91,109	105,471	121,838	140,477	160,880	40,121	43,768	47,415
13	58,067	66,672	76,901	89,855	102,711	118,531	136,244	155,579	39,314	42,888	46,462
14	54,394	62,401	71,896	82,980	95,738	110,251	126,401	143,879	36,900	40,255	43,609
15	48,703	55,818	64,236	74,009	85,246	97,942	111,964	126,988	33,111	36,121	39,131
16	41,398	47,395	54,469	62,851	72,011	82,521	94,030	106,224	28,211	30,776	33,340
17	32,784	37,487	43,016	49,382	56,624	64,696	73,450	82,601	22,402	24,439	26,475
18	22,875	26,117	29,911	34,256	39,165	44,585	50,393	56,362	15,685	17,111	18,537
19	5,014	5,712	6,516	7,419	8,413	9,475	10,562	11,608	3,429	3,741	4,053

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION MEXICO

Resumen escenario							
	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Cedlas cambiantes:</b>							
tasa_interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28
SA	140,000	150,000	160,000	170,000	180,000	190,000	200,000
<b>Cedlas resultantes:</b>							
RESERVA	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
1	8,317	8,911	9,505	10,099	10,693	11,287	11,881
2	12,534	13,429	14,324	15,220	16,115	17,010	17,906
3	16,892	18,099	19,305	20,512	21,719	22,925	24,132
4	21,390	22,918	24,446	25,973	27,501	29,029	30,557
5	26,028	27,885	29,744	31,603	33,462	35,321	37,180
6	30,780	32,947	35,114	37,281	39,439	41,598	43,757
7	35,517	38,054	40,591	43,128	45,665	48,202	50,739
8	40,288	43,165	46,043	48,921	51,798	54,676	57,554
9	44,947	48,158	51,368	54,579	57,789	61,000	64,210
10	49,026	52,528	56,030	59,532	63,033	66,535	70,037
11	52,974	56,815	60,656	64,497	68,362	72,227	76,082
12	56,803	61,010	65,217	69,444	73,521	77,580	81,639
13	60,506	65,610	70,214	74,644	79,044	83,464	87,844
14	64,084	70,618	76,257	80,944	85,644	90,344	95,044
15	67,514	74,551	80,891	85,491	90,491	95,291	100,091
16	70,805	78,470	84,924	89,724	94,724	99,524	104,324
17	74,012	82,048	89,357	94,757	100,000	105,000	110,000
18	77,112	85,548	93,791	99,591	105,000	110,000	115,000
19	80,112	89,048	98,224	104,124	110,000	115,000	120,000



**RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION ESTADOS UNIDOS**

Resumen escenario		Valores actuales:										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
<b>Cargas cambiantes:</b>												
tasa interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	
<b>Cargas resultantes</b>												
reserva	Valores actuales:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	485	448	434	420	406	393	381	369	358	348	338	
2	587	566	548	528	507	490	473	457	442	428	415	
3	702	677	652	629	606	585	564	545	526	508	492	
4	811	782	764	727	702	677	653	630	609	588	568	
5	912	881	850	821	793	765	739	714	690	667	644	
6	1,005	972	941	910	880	851	822	795	769	744	720	
7	1,089	1,056	1,024	992	961	931	901	873	845	819	793	
8	1,162	1,130	1,098	1,066	1,035	1,004	975	948	917	890	864	
9	1,223	1,192	1,161	1,130	1,100	1,070	1,040	1,011	983	956	929	
10	1,270	1,241	1,212	1,183	1,154	1,125	1,096	1,068	1,041	1,014	988	
11	1,307	1,280	1,253	1,226	1,199	1,172	1,146	1,119	1,093	1,068	1,043	
12	1,318	1,295	1,271	1,247	1,223	1,198	1,174	1,150	1,126	1,102	1,079	
13	1,307	1,287	1,267	1,246	1,226	1,204	1,183	1,162	1,141	1,120	1,099	
14	1,271	1,255	1,238	1,221	1,204	1,186	1,168	1,150	1,133	1,115	1,097	
15	1,206	1,194	1,181	1,168	1,154	1,140	1,126	1,111	1,097	1,083	1,069	
16	1,110	1,101	1,091	1,081	1,071	1,061	1,050	1,040	1,029	1,019	1,008	
17	979	972	965	958	951	943	936	929	922	915	908	
18	807	802	797	791	786	781	776	772	767	763	760	
19	592	587	581	576	572	568	564	561	558	556	554	

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1
<b>Celdas cambiantes:</b>											
tasa_interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1979	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	7.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Celdas resultantes</b>											
reserva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1
1	464	460	455	451	449	449	448	448	448	448	470
2	584	578	571	566	563	563	563	562	563	563	594
3	697	690	683	677	674	673	673	673	673	673	712
4	805	798	790	783	779	778	779	778	778	778	822
5	906	899	890	883	879	879	878	877	878	878	924
6	999	992	982	975	971	971	970	968	967	966	1,019
7	1,083	1,076	1,067	1,059	1,055	1,054	1,052	1,050	1,049	1,049	1,103
8	1,157	1,150	1,141	1,132	1,127	1,126	1,124	1,122	1,121	1,121	1,177
9	1,219	1,212	1,202	1,193	1,187	1,186	1,184	1,182	1,181	1,181	1,239
10	1,286	1,280	1,249	1,239	1,233	1,232	1,230	1,229	1,227	1,227	1,286
11	1,303	1,296	1,285	1,275	1,269	1,267	1,266	1,264	1,263	1,264	1,323
12	1,315	1,307	1,296	1,287	1,281	1,279	1,278	1,276	1,275	1,276	1,334
13	1,304	1,297	1,287	1,277	1,271	1,270	1,269	1,267	1,266	1,267	1,323
14	1,268	1,262	1,252	1,243	1,238	1,237	1,235	1,234	1,233	1,234	1,286
15	1,205	1,200	1,191	1,182	1,177	1,176	1,175	1,173	1,173	1,174	1,221
16	1,110	1,106	1,098	1,090	1,085	1,084	1,083	1,082	1,081	1,083	1,123
17	880	877	870	863	858	857	857	855	855	855	890
18	810	808	803	798	792	791	791	790	790	790	817
19	595	595	591	585	581	581	581	580	580	582	599

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario		a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2
<b>Ceddas cambiantes:</b>												
tasa_interes		4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig		1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon		8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%	6.0%	6.0%
edad		28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	34
SA		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Ceddas resultantes</b>												
reserva		a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2
1		475	481	486	491	497	502	507	512	518	532	714
2		602	610	617	625	633	640	648	655	663	680	933
3		722	731	741	750	760	770	779	789	798	821	1,141
4		833	844	855	867	878	889	900	911	922	953	1,337
5		936	949	961	973	985	998	1,010	1,022	1,034	1,075	1,525
6		1,031	1,045	1,058	1,071	1,084	1,098	1,111	1,124	1,137	1,189	1,693
7		1,117	1,131	1,145	1,159	1,173	1,187	1,202	1,216	1,230	1,291	1,845
8		1,192	1,206	1,221	1,236	1,250	1,265	1,280	1,295	1,309	1,380	1,977
9		1,253	1,269	1,284	1,299	1,314	1,329	1,344	1,360	1,375	1,460	2,086
10		1,301	1,317	1,333	1,348	1,364	1,379	1,395	1,411	1,428	1,518	2,171
11		1,339	1,354	1,370	1,385	1,401	1,417	1,433	1,448	1,464	1,555	2,224
12		1,349	1,365	1,380	1,396	1,412	1,427	1,443	1,459	1,474	1,569	2,243
13		1,338	1,353	1,368	1,383	1,399	1,414	1,429	1,444	1,460	1,555	2,222
14		1,300	1,314	1,328	1,343	1,357	1,372	1,386	1,401	1,415	1,511	2,155
15		1,233	1,246	1,260	1,273	1,286	1,300	1,313	1,326	1,340	1,432	2,037
16		1,134	1,146	1,158	1,170	1,182	1,194	1,206	1,218	1,230	1,315	1,863
17		1,000	1,010	1,020	1,031	1,041	1,051	1,062	1,072	1,083	1,155	1,626
18		824	833	841	850	859	867	876	884	893	946	1,317
19		606	612	619	625	632	639	645	652	659	685	930

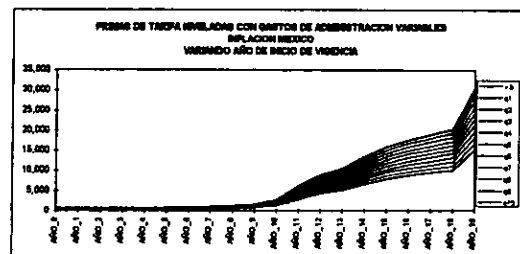
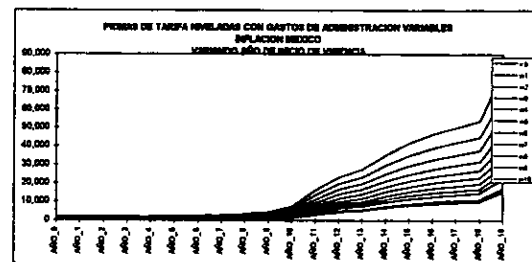
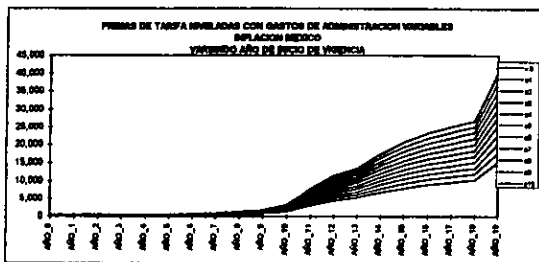
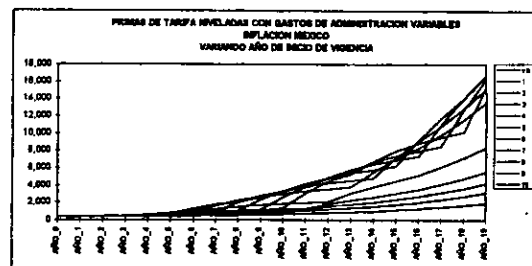
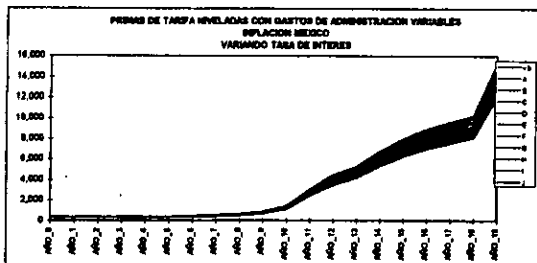
**RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION ESTADOS UNIDOS**

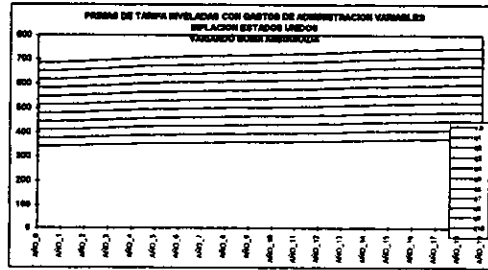
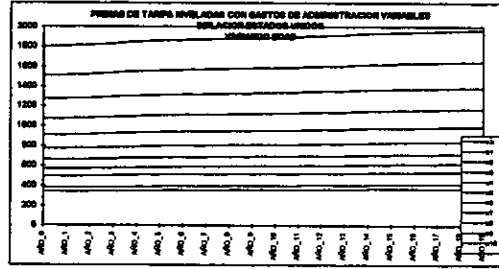
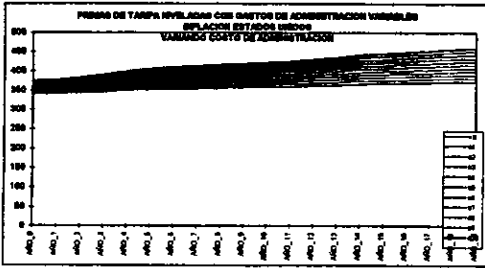
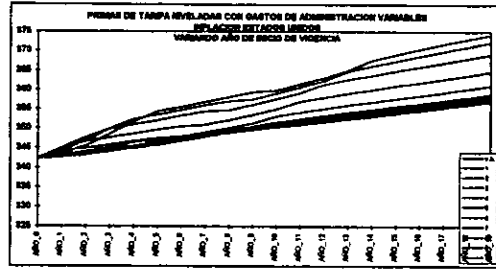
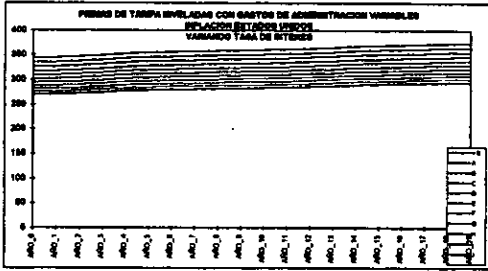
Resumen escenario		w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3
<b>Cargas cambiantes:</b>												
tasa interes		4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig		1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon		6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad		36	38	40	42	44	46	48	50	28	28	28
SA		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	110,000	120,000	130,000
<b>Cargas resultantes</b>												
reserva		w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3
1		837	993	1,170	1,390	1,658	1,980	2,365	2,826	511	558	604
2		1,103	1,310	1,563	1,868	2,235	2,677	3,205	3,831	645	704	763
3		1,362	1,625	1,938	2,322	2,784	3,339	3,999	4,780	773	843	913
4		1,601	1,914	2,289	2,748	3,289	3,967	4,739	5,661	892	973	1,054
5		1,823	2,184	2,616	3,143	3,774	4,528	5,420	6,468	1,003	1,094	1,185
6		2,027	2,432	2,917	3,505	4,210	5,048	6,039	7,198	1,105	1,206	1,306
7		2,211	2,655	3,188	3,829	4,588	5,510	6,584	7,835	1,198	1,307	1,415
8		2,371	2,848	3,419	4,108	4,931	5,904	7,046	8,370	1,278	1,394	1,511
9		2,503	3,007	3,610	4,338	5,201	6,221	7,413	8,789	1,345	1,468	1,590
10		2,605	3,129	3,755	4,508	5,401	6,452	7,678	9,080	1,397	1,524	1,651
11		2,689	3,205	3,845	4,611	5,619	6,783	8,117	9,225	1,437	1,568	1,699
12		2,690	3,229	3,871	4,638	5,643	6,801	8,222	9,207	1,450	1,581	1,713
13		2,663	3,194	3,825	4,578	5,583	6,743	8,176	9,008	1,438	1,569	1,699
14		2,580	3,091	3,698	4,418	5,293	6,242	7,359	8,509	1,398	1,525	1,652
15		2,436	2,914	3,481	4,151	4,936	5,838	6,882	7,998	1,327	1,448	1,568
16		2,223	2,654	3,184	3,765	4,463	5,265	6,167	7,158	1,221	1,332	1,443
17		1,934	2,302	2,736	3,246	3,835	4,507	5,258	6,073	1,077	1,174	1,272
18		1,559	1,847	2,185	2,580	3,035	3,550	4,119	4,729	888	969	1,049
19		1,080	1,279	1,501	1,758	2,061	2,380	2,738	3,115	651	711	770

**RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION NIVELADOS : INFLACION ESTADOS UNIDOS**

<b>Resumen escenario</b>								
		q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Caldes cambiantes:</b>								
tasa_interesa		4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig		1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin		6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad		28	28	28	28	28	28	28
SA		140,000	150,000	160,000	170,000	180,000	190,000	200,000
<b>Caldes resultantes</b>								
reserva		q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10
1		651	697	744	790	837	883	930
2		821	880	939	997	1,056	1,115	1,173
3		983	1,064	1,124	1,184	1,264	1,335	1,405
4		1,135	1,216	1,298	1,379	1,460	1,541	1,622
5		1,277	1,368	1,459	1,550	1,641	1,732	1,824
6		1,407	1,507	1,608	1,708	1,809	1,909	2,010
7		1,524	1,633	1,742	1,851	1,960	2,069	2,178
8		1,627	1,743	1,859	1,976	2,092	2,208	2,324
9		1,712	1,834	1,957	2,079	2,201	2,324	2,446
10		1,778	1,906	2,032	2,159	2,286	2,413	2,540
11		1,829	1,960	2,090	2,221	2,352	2,482	2,613
12		1,865	1,977	2,109	2,240	2,372	2,504	2,636
13		1,830	1,961	2,092	2,222	2,353	2,484	2,614
14		1,778	1,906	2,033	2,160	2,287	2,415	2,542
15		1,689	1,809	1,930	2,051	2,171	2,292	2,413
16		1,554	1,665	1,776	1,887	1,999	2,110	2,221
17		1,370	1,468	1,566	1,664	1,762	1,860	1,957
18		1,130	1,211	1,292	1,372	1,453	1,534	1,615
19		829	888	946	1,007	1,066	1,125	1,185

**ANEXO 5 .- PRIMAS Y RESERVAS:  
MODELO CON GASTOS DE ADMINISTRACION  
VARIABLES**







## PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

### INFLACION MEXICO

Resumen escenario												
Valores actuales:												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	I	
<b>Ceddes cambiantes:</b>												
tasa interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	4.0%
inicio vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1978
costo edmon	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
adicj	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Ceddes resultantes:</b>												
v.b.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	I	
AÑO_0	342	334	325	317	309	302	295	288	282	278	271	342
AÑO_1	348	337	329	321	313	306	298	292	285	279	274	346
AÑO_2	350	341	332	324	318	309	302	295	288	282	277	350
AÑO_3	358	348	338	329	321	314	306	300	293	287	281	358
AÑO_4	365	356	347	338	330	322	315	308	301	295	289	369
AÑO_5	378	369	360	351	342	334	328	318	312	306	299	413
AÑO_6	431	420	410	399	390	380	372	363	355	348	341	485
AÑO_7	519	505	493	480	469	458	447	437	428	418	410	581
AÑO_8	635	618	603	588	573	560	547	535	523	512	501	746
AÑO_9	833	812	791	772	753	735	718	702	687	672	658	1193
AÑO_10	1373	1338	1304	1271	1240	1211	1183	1157	1131	1108	1085	2578
AÑO_11	3044	2988	2890	2819	2750	2685	2623	2565	2509	2456	2405	3743
AÑO_12	4450	4335	4225	4120	4020	3925	3835	3749	3667	3590	3516	4417
AÑO_13	5283	5127	4997	4873	4755	4642	4535	4434	4337	4245	4158	5642
AÑO_14	6741	6567	6401	6242	6090	5946	5809	5678	5555	5438	5328	6642
AÑO_15	7948	7743	7548	7359	7180	7011	6849	6696	6550	6411	6280	7397
AÑO_16	8858	8629	8411	8202	8003	7814	7633	7462	7300	7146	6999	7962
AÑO_17	9540	9294	9058	8833	8619	8415	8221	8037	7862	7696	7538	8502
AÑO_18	10192	9929	9677	9437	9208	8990	8783	8586	8399	8221	8053	12747
AÑO_19	15314	14918	14540	14179	13835	13508	13197	12901	12620	12353	12100	16228

PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

INFLACION MEXICO

Resumen escenario												
	Valores actuales	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1	a2
<b>Cálculos cambiantes:</b>												
tasas Interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Inicio_vig	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1987	1987
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	7.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cálculos resultantes:</b>												
	v.b.	2	3	4	5	6	7	8	9	10 a1	a2	
AÑO_0	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	348	348
AÑO_1	348	348	348	348	381	358	354	355	383	373	350	354
AÑO_2	350	353	358	373	391	379	373	388	426	399	365	359
AÑO_3	356	363	387	413	431	414	427	492	480	414	361	366
AÑO_4	385	400	439	465	500	511	592	580	511	441	372	380
AÑO_5	378	483	508	558	688	810	731	630	587	464	388	397
AÑO_6	431	545	628	803	1289	1081	812	722	813	481	449	467
AÑO_7	519	687	947	1567	1758	1207	958	797	647	493	551	584
AÑO_8	635	1072	1941	2210	2040	1471	1078	854	673	505	687	739
AÑO_9	833	2284	2776	2502	2554	1887	1188	896	698	600	918	1003
AÑO_10	1373	3287	3260	3258	2973	1850	1235	937	892	677	1548	1723
AÑO_11	3044	3847	4138	3808	3290	1972	1300	1255	1052	748	3498	3952
AÑO_12	4450	4902	4858	4228	3527	2088	1807	1518	1197	629	5138	5826
AÑO_13	5283	5783	5397	4537	3753	3005	2222	1755	1383	920	8087	8810
AÑO_14	6741	6412	5802	4835	3534	3758	2862	2027	1551	1027	7811	8981
AÑO_15	7848	6898	6189	7177	6893	4443	3035	2334	1772	1154	8219	10490
AÑO_16	8858	7364	6334	8087	8327	5225	3523	2896	2033	1300	10281	11704
AÑO_17	9540	1018	11728	10851	9847	6108	4089	3123	2340	1480	11078	12813
AÑO_18	10192	14012	14010	12852	11582	7149	4778	3826	2700	1888	11837	13482
AÑO_19	15314	18750	18811	15107	13585	8378	5580	4221	3132	1934	17813	20311

PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

INFLACION MEXICO

Resumen escenario												
Valores actuales:		a2	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3
<b>Celdas cambiantes:</b>												
tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
tricho_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	8.0%	8.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%			
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	34	35
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Celdas resultantes:</b>												
v.b.	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3	
AÑO_0	342	352	355	358	362	365	368	371	375	383	484	588
AÑO_1	348	358	362	366	370	374	378	381	385	387	499	575
AÑO_2	350	364	368	373	377	382	386	391	395	392	505	581
AÑO_3	356	372	377	383	388	394	399	404	410	398	513	590
AÑO_4	365	387	384	401	408	415	422	429	436	409	527	606
AÑO_5	379	407	410	425	435	444	453	462	472	424	540	629
AÑO_6	431	485	504	522	540	558	576	594	612	482	622	716
AÑO_7	519	617	649	682	715	747	780	813	845	580	748	861
AÑO_8	635	780	842	894	946	998	1050	1102	1154	710	915	1053
AÑO_9	833	1089	1174	1259	1344	1428	1514	1599	1684	932	1202	1393
AÑO_10	1372	1888	2073	2248	2423	2598	2773	2948	3123	1538	1880	2279
AÑO_11	3044	4405	4859	5312	5766	6219	6673	7127	7580	3405	4389	5052
AÑO_12	4450	6514	7202	7890	8577	9265	9953	10641	11329	4978	6416	7385
AÑO_13	5263	7733	8557	9380	10203	11027	11850	12673	13497	5887	7589	8734
AÑO_14	6741	9951	11020	12090	13160	14230	15300	16369	17439	7541	9720	11187
AÑO_15	7948	11761	13032	14302	15573	16844	18115	19386	20657	8990	11459	13180
AÑO_16	8958	13126	14549	15971	17394	18816	20239	21662	23084	9909	12772	14700
AÑO_17	9540	14149	15688	17221	18757	20294	21830	23366	24902	10671	13755	15822
AÑO_18	10182	15127	16772	18418	20061	21706	23351	24996	26641	11400	14695	16914
AÑO_19	15314	22810	25308	27807	30305	32804	35302	37801	40300	17130	22080	25414

PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

INFLACION MEXICO

Resumen escenario												
	Valores actuales	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4
<b>Celdas cambiantes:</b>												
Tasa Interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Indic_vig	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877	1877
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	40	42	44	46	48	50	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	126,000	126,000	126,000	126,000	126,000	126,000	110,000	120,000	130,000	140,000
<b>Celdas resultantes:</b>												
	v.b.	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4
AÑO_0	342	859	771	908	1071	1270	1510	1789	377	411	445	478
AÑO_1	346	887	780	917	1083	1285	1528	1820	381	416	450	485
AÑO_2	350	874	788	927	1095	1299	1544	1840	385	420	455	490
AÑO_3	356	895	801	941	1112	1319	1568	1868	391	427	462	498
AÑO_4	365	704	823	887	1142	1355	1611	1920	402	438	475	512
AÑO_5	378	729	853	1002	1184	1405	1670	1990	417	454	492	530
AÑO_6	431	830	971	1142	1349	1600	1902	2286	474	518	561	604
AÑO_7	519	989	1188	1373	1622	1924	2288	2728	571	623	674	726
AÑO_8	635	1222	1428	1680	1984	2354	2789	3325	698	762	825	889
AÑO_9	833	1805	1878	2206	2806	3090	3875	4379	917	1000	1083	1167
AÑO_10	1373	2844	3091	3634	4283	5092	6058	7214	1510	1648	1785	1922
AÑO_11	3044	5882	6854	8058	9520	11280	13427	15998	3349	3653	3958	4262
AÑO_12	4450	8589	10019	11779	13815	16504	19828	23383	4895	5340	5785	6230
AÑO_13	5283	10134	11850	13930	16457	19518	23213	27654	5788	6316	6842	7368
AÑO_14	6741	12881	15178	17843	21080	25001	29733	35422	7416	8090	8764	9438
AÑO_15	7948	15304	17895	21037	24853	29478	35055	41781	8743	9538	10333	11127
AÑO_16	8958	17057	19944	23446	27889	32851	39070	46544	9744	10630	11516	12402
AÑO_17	9540	18370	21479	25251	29831	35380	42077	50127	10494	11448	12402	13356
AÑO_18	10192	19825	22947	26978	31870	37797	44952	53552	11211	12231	13250	14269
AÑO_19	15314	28487	34478	40533	47888	56793	67543	80485	16846	18377	19908	21440

PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

INFLACION MEXICO

Resumen escenario		Valores actuales:					
		q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Cargas cobrables:</b>							
tas. interes	4.0%	4.2%	4.2%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	150,000	180,000	170,000	180,000	180,000	200,000
<b>Cargas resultantes:</b>							
	v.b.	q5	q6	q7	q8	q9	q10
AÑO 0	342	514	549	582	618	651	685
AÑO 1	346	520	554	589	623	658	693
AÑO 2	350	525	560	595	630	665	700
AÑO 3	356	533	569	605	640	676	711
AÑO 4	365	548	585	621	658	694	731
AÑO 5	379	568	606	644	682	720	757
AÑO 6	431	647	690	733	776	820	863
AÑO 7	519	778	830	882	934	986	1038
AÑO 8	635	952	1015	1079	1142	1206	1269
AÑO 9	833	1250	1333	1417	1500	1583	1667
AÑO 10	1373	2060	2197	2334	2471	2609	2748
AÑO 11	3044	4587	4871	5175	5480	5784	6089
AÑO 12	4450	6675	7120	7585	8010	8455	8900
AÑO 13	5293	7895	8421	8947	9474	10000	10526
AÑO 14	6741	10112	10788	11461	12135	12809	13483
AÑO 15	7948	11922	12717	13512	14307	15101	15896
AÑO 16	8858	13288	14179	15059	15945	16831	17717
AÑO 17	9540	14310	15284	16218	17172	18128	19080
AÑO 18	10182	15288	16307	17327	18346	19365	20384
AÑO 19	15314	22871	24503	26034	27566	29097	30628

## PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

### INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario													
Valores actuales:		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	I	Z
<b>Celdas cambiantes:</b>													
tasas interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%
Indice_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Celdas resultantes:</b>													
	v.b.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	I	Z
AÑO_0	342	334	325	317	309	302	295	288	282	276	271	342	342
AÑO_1	344	335	326	318	310	303	296	290	283	277	272	344	345
AÑO_2	348	337	328	320	312	305	298	291	285	279	273	347	348
AÑO_3	349	340	331	323	315	307	300	294	287	281	275	350	350
AÑO_4	352	343	334	326	318	310	303	296	290	284	278	352	351
AÑO_5	354	345	336	328	320	312	305	298	292	286	280	353	352
AÑO_6	355	348	337	329	321	314	306	299	293	287	281	355	353
AÑO_7	357	347	338	330	322	315	307	300	294	288	282	356	354
AÑO_8	358	349	340	332	323	316	308	302	295	289	283	357	355
AÑO_9	359	350	341	333	325	317	310	303	296	290	284	357	356
AÑO_10	360	350	342	333	325	317	310	303	296	290	284	359	358
AÑO_11	361	352	343	335	327	319	311	304	298	292	286	361	359
AÑO_12	363	354	345	336	328	320	313	306	299	293	287	362	361
AÑO_13	365	356	346	338	330	322	314	307	301	294	288	365	363
AÑO_14	368	358	349	340	332	324	317	310	303	296	290	366	364
AÑO_15	369	359	350	342	333	325	318	311	304	298	292	367	365
AÑO_16	370	361	352	343	335	327	319	312	305	299	293	368	366
AÑO_17	372	362	353	344	336	328	320	313	306	300	294	370	367
AÑO_18	373	363	354	345	337	329	321	314	307	301	295	371	368
AÑO_19	374	365	355	346	338	330	322	315	308	302	296	372	369

## PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

### INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario		Valores actuales:													
		3	4	5	6	7	8	9	10	a1	a2	a3	a4		
<b>Caldes cambiantes:</b>															
tasa_ Interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%		
inflac_vig	1977	1980	1981	1982	1982	1984	1985	1986	1987	1977	1977	1977	1977		
costo_edmon	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	7.0%	8.0%	9.0%	10.0%		
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28		
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000		
<b>Caldes resultantes:</b>		v.b.	3	4	5	6	7	8	9	10 a1	a2	a3	a4		
AÑO 0	342	342	342	342	342	342	342	342	342	346	349	352	355		
AÑO 1	344	345	344	343	343	343	343	343	343	347	351	354	357		
AÑO 2	346	347	345	344	344	344	343	344	344	349	353	357	361		
AÑO 3	349	348	348	345	345	344	344	344	344	345	353	357	366		
AÑO 4	352	349	347	345	345	345	345	345	345	348	358	361	366		
AÑO 5	354	350	347	346	346	346	346	346	347	347	359	365	370		
AÑO 6	355	351	348	347	347	347	348	348	348	348	361	368	372		
AÑO 7	357	351	349	348	348	348	348	348	348	349	362	368	374		
AÑO 8	358	352	350	349	350	349	349	349	349	349	364	370	376		
AÑO 9	359	353	351	351	350	350	350	350	350	350	365	371	377		
AÑO 10	360	355	353	352	351	351	351	351	350	351	368	372	378		
AÑO 11	361	357	354	352	352	352	351	351	351	351	368	374	381		
AÑO 12	363	359	355	353	352	352	351	351	351	352	370	377	383		
AÑO 13	365	359	356	354	354	353	353	353	352	353	372	379	386		
AÑO 14	368	360	357	355	354	354	353	353	352	353	375	382	390		
AÑO 15	368	361	358	355	355	355	354	354	354	354	377	384	392		
AÑO 16	370	362	358	356	355	355	355	355	355	355	386	394	402		
AÑO 17	372	363	359	357	357	357	358	358	358	358	388	398	404		
AÑO 18	373	364	360	358	357	357	358	358	358	358	387	398	406		
AÑO 19	374	365	361	359	358	358	357	357	357	357	383	391	400		

PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario													
	Valores actuales	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3	w4	w5	w6
<b>Cargas cambiantes:</b>													
tasa Interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Inicio vij	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo admon	6.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%	8.0%	6.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	30	34	38	38	40	42
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cargas resultantes:</b>													
	v.b.	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3	w4	w5	w6
AÑO 0	342	359	362	365	368	371	375	383	484	568	659	771	906
AÑO 1	344	361	364	368	371	375	378	384	495	570	662	774	910
AÑO 2	346	364	368	372	376	379	383	388	498	573	665	778	915
AÑO 3	348	370	374	378	383	387	391	396	503	578	671	785	922
AÑO 4	352	376	380	385	390	395	400	393	507	584	677	792	931
AÑO 5	354	380	386	391	398	401	406	398	511	588	682	798	938
AÑO 6	355	383	388	393	398	404	410	398	513	590	684	800	941
AÑO 7	357	385	390	396	402	407	413	399	514	592	687	803	944
AÑO 8	358	387	393	399	405	411	416	400	518	594	689	806	948
AÑO 9	359	390	396	402	408	414	420	402	518	596	692	808	951
AÑO 10	360	390	397	403	409	415	421	402	519	597	693	810	952
AÑO 11	361	393	400	406	413	419	425	404	521	600	696	814	957
AÑO 12	363	397	403	410	417	423	430	408	524	603	699	818	961
AÑO 13	365	400	407	414	421	428	435	408	528	606	703	822	966
AÑO 14	368	405	412	420	427	434	442	411	530	610	708	828	973
AÑO 15	369	407	415	423	430	438	446	413	532	612	711	831	977
AÑO 16	370	410	418	426	433	441	449	414	534	615	713	834	980
AÑO 17	372	412	420	428	437	445	453	416	536	617	716	837	984
AÑO 18	373	415	423	431	440	448	456	417	538	619	718	840	987
AÑO 19	374	417	425	434	442	451	460	418	539	621	720	842	990



## PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

### INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario													
	Valores actuales	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
<b>Celdas cambiantes:</b>													
tasa_interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.5%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	44	48	48	50	78	78	78	78	78	78	78	78
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000	150,000	160,000	170,000	180,000
<b>Celdas resultantes:</b>													
	v.b.	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
AÑO_0	342	1071	1270	1510	1799	377	411	445	479	514	548	582	616
AÑO_1	344	1075	1275	1518	1806	378	412	447	481	516	550	584	619
AÑO_2	346	1080	1281	1524	1816	380	415	449	484	518	553	587	622
AÑO_3	349	1080	1293	1537	1831	383	418	453	488	523	558	592	627
AÑO_4	352	1100	1304	1551	1848	387	422	457	492	526	563	598	633
AÑO_5	354	1108	1314	1562	1861	390	425	461	496	531	567	602	638
AÑO_6	355	1112	1319	1568	1868	391	427	462	498	533	569	604	640
AÑO_7	357	1115	1323	1573	1874	392	428	464	498	535	571	606	642
AÑO_8	358	1120	1328	1578	1881	394	430	465	501	537	573	608	644
AÑO_9	359	1123	1332	1585	1888	395	431	467	503	539	575	611	647
AÑO_10	360	1125	1334	1587	1890	396	432	468	504	540	576	612	648
AÑO_11	361	1130	1340	1594	1899	398	434	470	506	542	578	614	651
AÑO_12	363	1135	1347	1602	1908	399	436	472	508	545	581	617	654
AÑO_13	365	1141	1353	1610	1917	401	438	474	511	547	584	620	657
AÑO_14	368	1149	1363	1621	1931	404	441	478	515	551	588	625	662
AÑO_15	369	1154	1368	1628	1939	406	443	480	517	554	590	627	664
AÑO_16	370	1158	1373	1633	1946	407	444	481	518	556	592	629	667
AÑO_17	372	1162	1378	1639	1953	408	446	483	520	558	595	632	668
AÑO_18	373	1168	1383	1645	1960	410	448	485	522	559	597	634	671
AÑO_19	374	1170	1388	1650	1966	412	449	486	524	561	599	636	674

## PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES

### INFLACION ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario				
		Valores actuales:		
		q0	q10	
<b>Celdas cambiantes:</b>				
tasas_interes	4.0%	4.0%	4.0%	
inicio_vig	1977	1977	1977	
costo_admon	8.0%	8.0%	8.0%	
edad	28	28	28	
EA	100,000	180,000	200,000	
<b>Celdas resultantes:</b>				
	v.b.	q0	q10	
AÑO 0	342	651	655	
AÑO 1	344	653	657	
AÑO 2	346	657	661	
AÑO 3	349	662	667	
AÑO 4	352	668	703	
AÑO 5	354	673	708	
AÑO 6	355	676	711	
AÑO 7	357	678	713	
AÑO 8	358	680	716	
AÑO 9	359	683	719	
AÑO 10	360	684	720	
AÑO 11	361	687	723	
AÑO 12	363	690	726	
AÑO 13	365	693	730	
AÑO 14	368	698	735	
AÑO 15	369	701	738	
AÑO 16	370	704	741	
AÑO 17	372	706	743	
AÑO 18	373	709	746	
AÑO 19	374	711	748	

**RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES : INFLACION MEXICO Y ESTADOS UNIDOS**

Resumen escenario												
	Valores actuales:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
<b>Caldes cambiantes:</b>												
tasa interes	4.0%	5.0%	6.0%	7.0%	8.0%	8.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1978
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Caldes RESERVA</b>												
	valores actuales:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	433	419	406	393	381	370	359	349	339	329	321	433
2	541	522	504	487	471	455	441	427	413	400	388	541
3	645	622	601	580	560	541	523	505	489	473	458	645
4	744	719	694	671	648	626	604	584	565	546	528	744
5	838	811	784	758	733	708	685	662	640	619	599	838
6	925	897	869	841	814	788	763	738	715	692	670	925
7	1,004	975	947	918	891	864	837	812	787	763	739	1,004
8	1,074	1,045	1,017	989	961	933	906	880	855	830	806	1,074
9	1,132	1,104	1,077	1,049	1,022	995	969	942	917	892	867	1,132
10	1,177	1,151	1,125	1,099	1,073	1,047	1,022	998	971	946	922	1,177
11	1,212	1,189	1,165	1,141	1,117	1,093	1,069	1,045	1,021	997	974	1,212
12	1,224	1,204	1,183	1,161	1,140	1,118	1,096	1,074	1,052	1,030	1,008	1,224
13	1,216	1,199	1,181	1,163	1,144	1,125	1,105	1,086	1,066	1,046	1,027	1,216
14	1,184	1,171	1,156	1,141	1,125	1,109	1,093	1,076	1,059	1,042	1,025	1,184
15	1,128	1,116	1,104	1,093	1,080	1,067	1,054	1,041	1,027	1,013	999	1,128
16	1,038	1,031	1,022	1,013	1,004	994	984	974	963	952	941	1,038
17	916	911	904	898	891	884	877	869	861	853	845	916
18	756	751	746	741	736	731	725	720	714	709	703	756
19	553	547	542	537	532	527	522	518	513	509	504	553

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES : INFLACION MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario												
	Valores actuales:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1	a2
<b>Cedlas cambiarias:</b>												
Tasa interes	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
Inicio_vig	1977	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1977	1977
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	7.0%	8.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Cedlas RESERVA</b>												
	valores actuales:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a1	a2
1	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433	433
2	541	541	541	541	541	541	541	541	541	541	541	541
3	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
4	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744
5	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838	838
6	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925	925
7	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004
8	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074
9	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132
10	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177
11	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212
12	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224
13	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216
14	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184
15	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126
16	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038
17	916	916	916	916	916	916	916	916	916	916	916	916
18	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756	756
19	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES : INFLACION MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario												
Valores actuales:		a2	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3
<b>Celdas cambiantes:</b>												
tasa_interesa	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	6.0%	9.0%	10.0%	11.0%	12.0%	13.0%	14.0%	15.0%	16.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	30	34	36
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>Celdas RESERVA</b>												
valores actuales:		a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	w1	w2	w3
1	433	433	433	433	433	433	433	433	433	497	669	785
2	541	541	541	541	541	541	541	541	541	629	867	1,028
3	645	645	645	645	645	645	645	645	645	756	1,059	1,268
4	744	744	744	744	744	744	744	744	744	878	1,242	1,492
5	838	838	838	838	838	838	838	838	838	993	1,420	1,702
6	925	925	925	925	925	925	925	925	925	1,100	1,580	1,897
7	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,197	1,725	2,073
8	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,074	1,282	1,851	2,227
9	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,359	1,957	2,355
10	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,177	1,413	2,038	2,453
11	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,212	1,450	2,090	2,516
12	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,224	1,464	2,110	2,539
13	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,216	1,454	2,093	2,516
14	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,184	1,415	2,033	2,441
15	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,126	1,343	1,925	2,308
16	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,038	1,235	1,762	2,108
17	916	916	916	916	916	916	916	916	916	1,085	1,538	1,834
18	756	756	756	756	756	756	756	756	756	890	1,245	1,477
19	553	553	553	553	553	553	553	553	553	641	875	1,027

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES : INFLACION MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario												
Valores actuales:		w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4
<b>Celdas cambiantes:</b>												
tasa_interesa	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admin	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	38	40	42	44	46	48	50	28	28	28	28
SA	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000
<b>Celdas RESERVA</b>												
Valores actuales:		w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	q1	q2	q3	q4
1	433	933	1,100	1,309	1,562	1,867	2,233	2,670	477	520	563	607
2	541	1,229	1,482	1,750	2,097	2,515	3,014	3,608	595	649	703	757
3	645	1,518	1,811	2,174	2,611	3,136	3,761	4,501	709	774	839	903
4	744	1,789	2,143	2,577	3,099	3,724	4,468	5,341	819	893	968	1,042
5	838	2,045	2,455	2,955	3,556	4,272	5,121	6,119	922	1,006	1,090	1,174
6	925	2,282	2,743	3,303	3,974	4,774	5,718	6,823	1,018	1,110	1,203	1,295
7	1,004	2,498	3,002	3,616	4,349	5,220	6,247	7,443	1,105	1,205	1,306	1,406
8	1,074	2,682	3,229	3,888	4,672	5,603	6,696	7,964	1,181	1,288	1,398	1,503
9	1,132	2,837	3,413	4,108	4,935	5,913	7,056	8,375	1,245	1,358	1,471	1,584
10	1,177	2,954	3,564	4,274	5,130	6,138	7,312	8,661	1,294	1,412	1,530	1,647
11	1,212	3,029	3,642	4,376	5,247	6,268	7,453	8,807	1,333	1,454	1,576	1,697
12	1,224	3,055	3,670	4,406	5,275	6,291	7,464	8,797	1,340	1,469	1,591	1,714
13	1,216	3,025	3,631	4,353	5,203	6,193	7,331	8,614	1,337	1,458	1,581	1,702
14	1,184	2,932	3,514	4,207	5,019	5,962	7,037	8,242	1,303	1,421	1,540	1,659
15	1,126	2,767	3,312	3,957	4,711	5,581	6,568	7,693	1,239	1,352	1,464	1,577
16	1,038	2,523	3,013	3,591	4,264	5,036	5,905	6,852	1,142	1,246	1,350	1,454
17	916	2,188	2,606	3,080	3,683	4,311	5,034	5,820	1,008	1,100	1,191	1,283
18	756	1,753	2,078	2,458	2,895	3,380	3,936	4,523	832	907	983	1,059
19	553	1,207	1,418	1,663	1,943	2,258	2,597	2,957	608	663	718	774

## RESERVAS DE PRIMAS DE TARIFA NIVELADA CON GASTOS DE ADMINISTRACION VARIABLES : INFLACION MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

Resumen escenario							
		Valores actuales:					
		q5	q6	q7	q8	q9	q10
<b>Cedlas cambiarias:</b>							
tasa_interna	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%
inicio_vig	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
costo_admon	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
edad	28	28	28	28	28	28	28
SA	100,000	150,000	180,000	170,000	180,000	180,000	200,000
<b>Cedlas RESERVA</b>	<b>alores actuales:</b>	<b>q5</b>	<b>q6</b>	<b>q7</b>	<b>q8</b>	<b>q9</b>	<b>q10</b>
1	433	650	693	737	780	823	867
2	541	811	865	919	974	1,028	1,082
3	646	967	1,032	1,098	1,161	1,225	1,290
4	744	1,116	1,191	1,265	1,340	1,414	1,489
5	838	1,257	1,341	1,425	1,509	1,593	1,676
6	925	1,389	1,481	1,573	1,666	1,758	1,851
7	1,004	1,506	1,607	1,707	1,808	1,908	2,009
8	1,074	1,611	1,718	1,825	1,933	2,040	2,147
9	1,132	1,699	1,811	1,924	2,037	2,150	2,263
10	1,177	1,765	1,883	2,000	2,118	2,235	2,353
11	1,212	1,818	1,939	2,060	2,182	2,303	2,424
12	1,224	1,836	1,958	2,081	2,203	2,326	2,448
13	1,216	1,824	1,945	2,067	2,188	2,310	2,432
14	1,184	1,777	1,895	2,013	2,132	2,250	2,369
15	1,126	1,690	1,802	1,915	2,028	2,140	2,253
16	1,038	1,558	1,661	1,765	1,869	1,973	2,077
17	916	1,375	1,466	1,558	1,650	1,741	1,833
18	766	1,134	1,210	1,285	1,361	1,437	1,512
19	553	829	884	939	995	1,050	1,105

---

## **BIBLIOGRAFIA**

**ALLEN, FRANCIS T.** "Principios Generales de Seguros", Fondo de Cultura Económica, Trad. Teodoro Ortiz, Sección de obras de economía dirigida por Daniel Costo Villegas, México-Buenos Aires, 1949, pp. 296.

**ARRIAGA PARRA, MARIO; SANCHEZ CHIBRAS, JOSE A.** "Elementos de Cálculo Actuarial", Tesis de Actuario, UNAM Acatlán, 1981, (publicada en 1990).

**ASOCIACION MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS** "Comparativo de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros", Enero 9 de 1997, Reforma del día 3 de enero de 1997, Asuntos Jurídicos.

**BANCO DE MEXICO, DIR. GENERAL DE INVESTIGACION ECONOMICA,** "25 preguntas y respuestas sobre el INPC", Agosto 1995, México, pp. 38.

**BERLIOZ MATEOS, MARIA DE LOS ANGELES.** "Aspectos Técnicos y Comerciales de la Inflación en los Seguros. Problemas y Soluciones", Tesis de Actuario, UNAM, 1981.

**BORCH, KARL H.** "Economics of Insurance", Advanced Textbook in Economics. Vol. 29. Edit. North Holland, USA 1990, pp. 402.

**BOWERS, NEWTON L. et.al,** "Actuarial Mathematics", The Society of Actuaries, Illinois 1986, pp. 621.

**COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS** "Manual del consejero de instituciones de seguros", México 1993, pp. 57.

**CHESTER WALLACE, JORDAN** "Life Contingencies", 2ª ed., Edit. The Society of Actuaries, USA 1967, pp. 390.

**CHIANG, ALPHA C.** "Métodos Fundamentales de Economía Matemática", 3a. ed., Edit. McGraw-Hill, México 1987, pp. 805.



**DE LA CUEVA G., BENJAMIN** "Tablas Financieras Actuariales y de Logaritmos", 17a. ed., Edit. Porrúa, México 1987, pp. 115.

**DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN**, Organó del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F., sábado 29 de abril de 1995.

**DORNBUSCH, RUDIGER; FISCHER, STANLEY.** "Macroeconomía", 5a. ed., Edit. McGraw-Hill, España 1991, pp. 974.

**KNIGHT, CHARLES K.** "Advanced Life Insurance", Edit. Braunworth & Co., Inc., Builders of Books, Nueva York, USA 1926, pp. 415.

**MEJIA TAPIA, PEDRO** "Descripción de los seguros flexibles en México", *Actualidad en Seguros y Fianzas, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Revista Trimestral, Junio 1995, Número 16*, pp. 6-60.

**MÜLLER, NIKOLAUS E.** "Inflación y Seguro de Vida", Edit. Unigraf S.A., España 1983, pp. 167.

**ORTIZ DIETZ, HUGO** "México, Banco de Datos 95-96", Edit. El Inversionista Mexicano, Año XII México, pp. L-7 a L-10.

**PENNEY, DAVID E. et.al.**, "Cálculo y Geometría Analítica", Trad. Habacuc Pérez Castillo, 2a. ed., Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, México 1987, pp. 1042.

**SEGUROS Y FIANZAS.** Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros. Ley sobre el contrato del seguro. Ley Federal de Fianzas, 32ª ed., 1996, pp. 663

**SAMUELSON, PAUL A.** "Economía", Decimocuarta ed., Edit. McGraw-Hill, España 1993, pp. 950.

**SOLIS SOBERON, FERNANDO** "Algunas consideraciones sobre los efectos en bienestar de costos en los Seguros Ordinarios de Vida", *Actualidad en Seguros y Fianzas, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Revista Trimestral, Junio 1993, Número 7*, pp. 3-13.