

# **MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE CONTROL DE LA PROVISIÓN DE PRESTACIONES. MÉTODOS “B”**

Dámaso Sanz Montero  
*Inspector de Seguros del Estado*

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente trabajo es describir ciertos métodos estadísticos susceptibles de utilizarse en el control de la suficiencia de la provisión técnica para siniestros de una entidad aseguradora.

Se abordará también la problemática de los gastos de liquidación de siniestros y de los riesgos de manifestación diferida, temas recogidos en el nuevo Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.

## **2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

El calificativo de estadísticos deriva del hecho de que se construyen en atención a la explotación de estadísticas relativas a magnitudes directamente relacionadas con los siniestros y, aplicándose sobre estas estadísticas, ofrecen predicciones sobre la evolución de aquellas magnitudes, en orden a evaluar la suficiencia de la provisión para prestaciones.

En realidad no son métodos propiamente estadísticos, sino numéricos, ya que no trabajan con probabilidades.

Se presentan 2 tipos de métodos: los métodos B y los M.

### **3. MÉTODOS - B**

Son un conjunto de 9 métodos agrupados en 5 familias:

- las basadas en el **coste medio** de los siniestros.
- las basadas sobre la cadencia de pagos o **velocidad de liquidación** de los siniestros.
- las basadas en el evolutivo: estudio de la **liquidación de la carga o coste final** (pagos+ provisiones, pero no gastos de liquidación) de los siniestros.
- las basadas en el ratio siniestralidad/primas (S/P) que tienen en cuenta las variaciones ocurridas en las **tarifas**.
- Por último, citaremos las que se fundamentan en la relación entre las pólizas de la **cartera** y los siniestros imputables a las mismas.

Se parte del principio general de que cada siniestro se imputa a su ejercicio de ocurrencia, de manera que todas las estadísticas se dispondrán por año de ocurrencia y año de observación, según el clásico formato triangular.

#### **3.1 Estadísticas necesarias**

- **PAGOS** anuales.
- **RECOBROS** del ejercicio.
- **PROVISIONES** constituidas por la entidad a 31 de diciembre de cada año.
- Número de **siniestros DECLARADOS** en el ejercicio.
- Número de **siniestros PENDIENTES** a 31 de diciembre.

- Número de  **siniestros REABIERTOS**  en el año.
- **PRIMAS**  devengadas en el ejercicio (netas de anulaciones e incluyendo la variación anual de las provisiones sobre primas - no consumidas y de riesgos en curso -)
- Número de pólizas o  **CONTRATOS**  en vigor a 31 de diciembre.
- Índice de precios al consumo ( **IPC** ).

### 3.2 Hipótesis

Las hipótesis son las suposiciones que nos van a permitir proyectar la experiencia pasada hacia el futuro. Se concretan en los  **INVARIANTES** .

Un invariante es un ratio que suponemos constante, esto es, que no cambia de unos ejercicios a otros. En la medida en que sea realmente constante permitirá al método que lo utilice llegar a un resultado creíble. Es decir, cuanto más se aproxime a esa constancia el resultado será más fiable.

Todos los invariantes compararán dos magnitudes una de las cuales será siempre la provisión o el coste total. Los métodos que utilizan invariantes definidos a partir de la provisión se conocen como métodos residuales. Los que utilizan la carga se llaman métodos en coste total.

### 3.3 Métodos

Se utilizan 9 métodos, cada uno con un invariante diferente. Los métodos son:

#### I. Cadencia de los pagos o velocidad de liquidación

$$\text{Invariante} \rightarrow \frac{\text{Pagos acumulados}}{\text{Coste total}}$$

**II. Liquidativo en coste residual**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Provisión calculada} \\ \hline \text{Provisión dotada} \end{array}$$

**III. Liquidativo en coste total**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Coste total calculado} \\ \hline \text{Coste total real} \end{array}$$

**IV. Tarifa en coste residual**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Provisión} \\ \hline \text{Primas} \end{array}$$

**V. Tarifa en coste total**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Coste total} \\ \hline \text{Primas} \end{array}$$

**VI. Coste medio en coste residual**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Provisión} \\ \hline \text{Nº de siniestros abiertos} \end{array}$$

**VII. Coste medio en coste total**

$$\begin{array}{r} \text{Invariante} \rightarrow \\ \text{Coste total} \\ \hline \text{Número de siniestros} \end{array}$$

### VIII. Cartera en coste residual

$$\text{Invariante} \rightarrow \frac{\text{Provisión}}{\text{Número de pólizas}}$$

### IX. Cartera en coste total

$$\text{Invariante} \rightarrow \frac{\text{Coste total}}{\text{Número de pólizas}}$$

### 3.4 Operatoria

Cada método tiene 2 objetivos:

- a) Calcular el importe de la provisión.
- b) Buscar una medida de la fiabilidad del importe calculado.

En ambos casos los cálculos se basan en una idea muy simple: como el ratio  $A/B$  es un invariante se ha de mantener constante a lo largo del tiempo, es decir, todos los años vale lo mismo. Luego:

$$\frac{A_1}{B_1} = \frac{A_2}{B_2} = \frac{A_3}{B_3} = \frac{A_4}{B_4} = \text{Cte.} \quad (1)$$

$A_i/B_i$  es el valor del ratio el año  $i$ . Se sigue:

$$\frac{A_1 + A_2 + A_3}{B_1 + B_2 + B_3} = \frac{A_4}{B_4} \quad (2)$$

$$A_4 = B_4 \frac{A_1 + A_2 + A_3}{B_1 + B_2 + B_3} \quad (3)$$

es decir, conociendo los valores de dos magnitudes - A y B - durante 3 años consecutivos y el valor de una de ellas el 4º año ( $B_4$ ) puede calcularse el valor de la otra ( $A_4$ ) ese cuarto año. Así:

- conociendo la provisión (o el coste total) de los años 1,2 y 3 puede hallarse la provisión del año 4.
- conociendo la provisión de los años 2,3 y 4 puede calcularse la del año 5, etc...

Este es el modelo matemático que soporta todos los cálculos de todos los métodos: conociendo magnitudes de 3 ejercicios consecutivos una serie de cálculos recurrentes (en cascada) nos permitirá pronosticar la provisión (métodos en coste residual) o la carga (métodos en coste total)

### **3.5 Cálculos**

Para la cadena de cálculos a) se utiliza la expresión (3).

La cadena b) proporciona un coeficiente de fiabilidad. Los cálculos son similares pero por razones que luego se expondrán se limitan a pares de ejercicios, en lugar de ternas. Según la fórmula:

$$A_3 = B_3 \frac{A_1 + A_2}{B_1 + B_2} \quad (3')$$

### **3.6 Notación**

- P** → provisiones
- Q** → carga o coste total
- $\pi$**  → pagos

- $\Pi$  → pagos acumulados**
- $\rho$  → recobros**
- $\mu$  → recobros acumulados**
- $Pr$  → primas**
- $S$  → número total de los siniestros de un ejercicio**
- $Sa$  → número de siniestros abiertos al cierre del ejercicio**
- $C$  → número de contratos o pólizas**

Cada símbolo lleva un superíndice y un subíndice excepto las primas  $P_t$  y los contratos  $C$ , que carecen de superíndice.

- el índice superior indica el año de desarrollo (aquel en el que la magnitud se calcula u observa).
- el índice inferior indica el ejercicio de ocurrencia de los siniestros.

Así,  $P_{94}^{95}$  es la provisión dotada en 1995 por los siniestros ocurridos en 1994.

Excepciones:

- Si falta el superíndice la magnitud se refiere al año actual (no se aplica a primas o contratos)

$$P_{94} = P_{94}^{00}$$

- Si faltan los dos índices la magnitud será total o acumulada hasta el ejercicio actual

Por ejemplo,  $Q$  es el coste total en el ejercicio actual (2000) de todos los siniestros ocurridos en todos los años considerados en el cálculo. Si se toman 7 años:

$$Q = Q_{94} + Q_{95} + Q_{96} + Q_{97} + Q_{98} + Q_{99} + Q_{00}$$

### 3.7 Magnitudes netas

Los cálculos se hacen con magnitudes monetarias netas

- los pagos (acumulados o sin acumular) son netos de los cobros percibidos.
- las provisiones son netas de los cobros que se estima que, razonablemente, se percibirán.
- los costes totales o cargas son netos: provisión neta más pagos acumulados netos.

### **3.8 Ajustes**

Es de gran importancia iniciar los cálculos con magnitudes tan próximas a la realidad como sea posible. En efecto, al ser los cálculos recurrentes una pequeña desviación en los valores iniciales va amplificándose a través de las sucesivas etapas hasta generar una desviación apreciable en los ejercicios finales.

Se trabaja con valores históricos de la provisión, que son estimaciones que se hicieron en su día. Se hace preciso corregirlas en función de su evolución real. En otras palabras, no emplearemos la provisión que se estimó sino la que se debió estimar a la vista del evolutivo del año siguiente

#### **3.8.1 Ajuste de las Provisiones**

Las provisiones más antiguas se corrigen con un coeficiente de ajuste  $\alpha$  que se define como

$$\alpha = \frac{\text{Provisión final} + \text{Pagos del ejercicio}}{\text{Provisión inicial}} \quad (4)$$

donde:

Provisión inicial = Provisión a 1/1

Provisión final = Provisión a 31/12



La provisión que utilizaremos como *semilla* de los cálculos es

Provisión inicial corregida =  $\alpha$  . Provisión inicial sin corregir

En la práctica para calcular (4) se toman los 3 primeros ejercicios disponibles con objeto de minimizar posibles desviaciones que pudieran darse al considerar un solo ejercicio. El coeficiente finalmente utilizado será:

$$\alpha = \frac{(Pf_j + \pi_j) + (Pf_{j+1} + \pi_{j+1}) + (Pf_{j+2} + \pi_{j+2})}{Pi_j + Pi_{j+1} + Pi_{j+2}} \quad (5)$$

donde:

$Pi_j$  es la provisión inicial o provisión a 1 de enero del ejercicio  $i$

$Pf_j$  es la provisión final o provisión a 31 de diciembre del mismo año

$\pi_j$  son los pagos realizados en el ejercicio  $i$

**Ejemplo:** Según datos del Anexo 1.1

$$P^{97}_{94} = 167$$

$$P^{98}_{95} = 319$$

$$P^{99}_{96} = 255$$

son las provisiones a ajustar.

Buscamos para cada uno de los 3 primeros ejercicios (1994, 1995 y 1996) la provisión inicial y también la suma de los pagos del ejercicio con la provisión final.

Año 1994:

$$P_{94}^{98} + (\pi_{94}^{98} - \rho_{94}^{98}) = 158 + 44 - 25 = 177 \quad ,, \quad P_{94}^{97} = 167$$

Año 1995:

$$P_{95}^{99} + (\pi_{95}^{99} - \rho_{95}^{99}) = 258 + 19 - 1 = 276 \quad ,, \quad P_{95}^{98} = 319$$

Año 1996:

$$P_{96}^{00} + (\pi_{96}^{00} - \rho_{96}^{00}) = 150 + 64 - 1 = 213 \quad ,, \quad P_{96}^{99} = 255$$

luego

$$\alpha = \frac{177 + 276 + 213}{167 + 319 + 255} = 0,899$$

Las provisiones ajustadas son:

$$P_{94} = 167 \cdot \alpha = 167 \cdot 0,899 = 150,1$$

$$P_{95} = 319 \cdot \alpha = 319 \cdot 0,899 = 286,7$$

$$P_{96} = 255 \cdot \alpha = 255 \cdot 0,899 = 229,2$$

Estos 3 valores son los que utilizaremos para los cálculos en cascada.

### **3.8.2 Normalización de las provisiones**

Con frecuencia las fórmulas incluyen provisiones que no son homogéneas, al no encontrarse al mismo nivel de liquidación. Se trata de provisiones para siniestros de un mismo ejercicio aunque calculadas en años distintos, que tienden a disminuir de un año para otro como consecuencia de los pagos que van realizándose.

En consecuencia, todas las provisiones que aparezcan en una fórmula

han de llevarse al mismo nivel de liquidación, lo que se consigue sumando los pagos anuales que sean necesarios para situarlas en el mismo periodo de desarrollo.

**Ejemplo:** Se desea calcular

$$P_{98}^{99} = Pr_{98} \frac{P_{97}^{99} + P_{96}^{99} + P_{95}^{99}}{Pr_{97} + Pr_{96} + Pr_{95}} \quad (6)$$

Por lo general  $P_{97}^{99}$  será menor que  $P_{95}^{99}$  :

- por los siniestros de 1995 se han hecho pagos en 1995, 1996, 1997, 1998 y 1999.
- por los de 1997 solo se ha pagado en 1997, 1998 y 1999.

En (6) habrá que reemplazar:

$$P_{98}^{99} \rightarrow P_{98}^{99}$$

$$P_{97}^{99} \rightarrow P_{97}^{99} + \pi_{97}^{99}$$

$$P_{96}^{99} \rightarrow P_{96}^{99} + \pi_{96}^{99} + \pi_{96}^{98}$$

$$P_{95}^{99} \rightarrow P_{95}^{99} + \pi_{95}^{99} + \pi_{95}^{98} + \pi_{95}^{97}$$

### 3.8.3 Ajuste de los siniestros

En el método del coste medio en coste total se hace necesario conocer el número final de siniestros imputables a cada ejercicio, para lo que se proyectan los siniestros conocidos mediante link-ratios, tomando como factores de proyección la media aritmética de los ratios obtenidos para cada periodo de desarrollo.

### **3.8.4 Ajuste del I.P.C.**

Los métodos B no descuentan las provisiones. En consecuencia y como norma general no se tiene en cuenta el IPC.

Cuando en el invariante figuran importes en el numerador y en el denominador la aplicación del mismo factor de corrección a ambos términos tendría un efecto nulo. Si en el invariante aparece una magnitud monetaria y otra que no lo es entonces se corrige el importe monetario mediante el IPC.

Esta corrección tiene lugar en los métodos del coste medio y de los contratos, tanto en su versión en coste total como en la de coste residual

### **3.8.5 Ajustes en los Métodos Liquidativos**

Los métodos liquidativos hacen un seguimiento del evolutivo, es decir, comparan importes pronosticados con importes reales.

Los importes a proyectar deben ajustarse lo más posible a la realidad, como se explicó en 7.1, pero en vez de tomar un único coeficiente de ajuste  $\alpha$  para el cálculo inicial de la cadena, se determinan coeficientes propios para cada uno de los ejercicios que se proyectan, de manera que  $\alpha$  se recalcula cada año.

Si el liquidativo es en coste residual se reajustan anualmente las provisiones y si es en coste total se reajusta la carga. Siempre con coeficiente anual específico de ese periodo.

El ajuste se hace tanto en la cadena de cálculos de la provisión (o de la carga) como en la de los coeficientes de fiabilidad.

### **3.9 Coeficiente de fiabilidad**

Mide la exactitud del pronóstico ofrecido por el método comparando la estimación de la provisión (o coste total) que para el presente año se hizo

en el anterior con la provisión real del ejercicio actual. Así se mide la estabilidad en el tiempo de las predicciones que resultan del método utilizado

En resumen, se compara

$$\beta = \frac{P_{n-1}^n}{P_{n-1}^{n-1}} \quad (7)$$

y en la práctica

$$\beta = \frac{P_{99}^{00} + P_{98}^{00} + P_{97}^{00}}{P_{99}^{99} + P_{98}^{99} + P_{97}^{99}} \quad (7')$$

Las provisiones de (7') han de estar normalizadas y se calculan según (3'), tomando pares de ejercicios y no ternas. Las razones son meramente empíricas: tomando 3 ejercicios se obtenían peores resultados.

Si el método es en coste total las provisiones de (7') se obtienen como

$$P = Q - \Pi$$

### 3.9.1 Discusión

- $\beta = 1 \rightarrow$  pronóstico exacto
- $\beta > 1 \rightarrow$  pronóstico desvía a la baja
- $\beta < 1 \rightarrow$  pronóstico desvía al alza

### 3.10 Caso Práctico

Se presenta un supuesto de cálculo de la provisión que abarca 7 ejercicios. Los datos utilizados y los resultados obtenidos en aplicación de cada método se ofrecen en el Anexo I, junto con un resumen y una estimación del resultado elegido.

Buscando evitar en lo posible la reiteración se van a describir con detalle solo 2 de los 9 métodos: aquellos que presentan características propias que en alguna forma se apartan del esquema descrito más arriba.

### 3.10.1 Método 3. Liquidativo en Coste total

El invariante es:

$$\frac{\text{Coste total calculado}}{\text{Coste total real}}$$

La relación entre el coste total de los siniestros obtenido por aplicación del método y el coste total registrado realmente se supone constante a lo largo del tiempo.

Sea  $q_n$  el coste total de los siniestros ocurridos el año  $n$ , estimado a la fecha del cálculo (año 2000).

$Q_n$  el coste total real de los mismos siniestros a la misma fecha.

$$\frac{q_n}{Q_n} = \frac{q_{n-1}}{Q_{n-1}} = \frac{q_{n-2}}{Q_{n-2}} = \frac{q_{n-3}}{Q_{n-3}} = \text{Cte.}$$

luego

$$q_n = Q_n \frac{q_{n-1} + q_{n-2} + q_{n-3}}{Q_{n-1} + Q_{n-2} + Q_{n-3}} \quad (8)$$

El coste total  $Q$  referido a una fecha se obtiene sumando la provisión calculada en esa fecha con los pagos netos (pagos menos recobros ya percibidos) acumulados hasta entonces.

En la mayoría de los métodos la provisión se ajusta mediante un coeficiente  $\alpha$ , que tiene en cuenta las desviaciones producidas. Tal

coeficiente se calcula como media para 3 ejercicios y se aplica a las provisiones de esos 3 ejercicios. El proceso se describió en 7.1

Como se van a considerar costes reales de más de 3 ejercicios cada provisión se va a ajustar mediante un coeficiente  $\alpha$  propio, en todo similar al ya descrito. Se procede de este modo porque, por ejemplo, no es coherente aplicar desviaciones del año 1995 (obtenidas con datos de 1995, 1996 y 1997) a la provisión de 1999.

En definitiva, las etapas de desarrollo del método son:

- a) Determinación de los costes reales  $Q$ .
- b) Cálculo de los coeficientes de ajuste  $\alpha$ .
- c) Aplicación del algoritmo al cálculo de los costes  $q$ .
- d) Estimación de las provisiones anuales.
- e) Cálculo del coeficiente de fiabilidad.

Nota: Los Anexos se referencian mediante el número de la página. Si contienen triángulos o cuadros se identifican como (T.x,n) donde n es el número de la página y X el número de orden del triángulo contado desde la parte superior. Así, (T.3, 145) es el tercer triángulo de la página 145, contando de arriba abajo.

#### A) Costes reales $Q$

Los costes totales se obtienen sumando los pagos acumulados netos (T.1, 151) con la provisión (T.2, 151)

$$Q_n = P_n^k + \Pi_n^k \quad (9)$$

$P_n^k$  es la provisión dotada el año  $k$  por los siniestros ocurridos el año  $n$ .

$\Pi_n^k$  son todos los pagos efectuados hasta el año  $k$  con motivo de esos siniestros (pagos acumulados), menos todos los recobros percibidos en

el mismo periodo.

El resultado es el (T.3, 151), obtenido sumando elemento a elemento los triángulos 1 y 2, esto es, cada elemento  $\Pi_n^k$  que ocupa la fila n y la columna j de T.1 con el elemento que ocupa la misma fila y columna en T.2.

*B) Coeficientes de ajuste  $\alpha$*

Se calculan 4 coeficientes para las ternas de ejercicios 1994-96, 1995-97, 1996-98 y 1997-99. Los 4 responden al modelo (5). Sigamos el cálculo de uno cualquiera de ellos. Por ejemplo  $\alpha$  (96,98)

$$\alpha = \frac{(P_{94}^{97} + \pi_{94}^{97} - \rho_{94}^{97}) + (P_{95}^{98} + \pi_{95}^{98} - \rho_{95}^{98}) + (P_{96}^{99} + \pi_{96}^{99} - \rho_{96}^{99})}{P_{94}^{96} + P_{95}^{97} + P_{96}^{98}} =$$

$$= \frac{(167+196-5) + (319+138-30) + (255+103-0)}{354 + 466 + 387} = 0,9469$$

Los coeficientes  $\alpha$  pueden verse en (150). Los pagos  $\pi$  no son acumulados, sino anuales (T.1, 144). Lo mismo los recobros (T2, 144).

*C) Costes calculados q*

Vamos a distinguir 2 tipos de costes q: los calculados para los 3 primeros ejercicios y los de los siguientes:

Los costes de los siniestros de los 3 primeros ejercicios se calculan siempre mediante

$$q_n^k = \alpha \cdot P_n^k + \Pi_n^k \quad (10)$$

Ahora bien, disponemos de 4 coeficientes calculados por trienios. Por ejemplo  $\alpha$  (94,96) ajusta las provisiones a partir de las desviaciones



producidas en los años 1994, 1995 y 1996. De acuerdo con nuestros datos es el primer ajuste en orden cronológico, luego  $\alpha$  (94,96) se utilizará para ajustar las primeras provisiones ( $P_{94}^{94}$ ,  $P_{95}^{95}$  y  $P_{96}^{96}$ ), es decir, las calculadas al final del año en que ocurrieron los siniestros.

Análogamente, el segundo coeficiente,  $\alpha$  (95,97), abarca los años 1995, 1996 y 1997 y se utiliza para ajustar las segundas provisiones ( $P_{94}^{95}$ ,  $P_{95}^{96}$  y  $P_{96}^{97}$ ), que son las calculadas para los siniestros que continuaban abiertos el año siguiente al que ocurrieron. Y así sucesivamente.

Por ejemplo, calculemos  $q_{95}^{97}$ .

Los siniestros ocurridos en 1995 a la altura de 1997 se encuentran en el tercer año, luego el coeficiente de ajuste a utilizar será el tercero,  $\alpha$  (96,98), más arriba calculado

$$\alpha(96,98) = 0,9469$$

$$q_{95}^{97} = \alpha(96,98) \cdot P_{95}^{97} + \Pi_{95}^{97} = 0,9469 \cdot 466 + 998 = 1.439,2$$

Los valores se encuentran:  $P_n^k$  en (T.2, 151),  $\Pi_n^k$  en (T.1, 151),  $q_n^k$  en (T.4, 151) y  $\alpha$  en el cuadro superior derecho de (150).

Los costes de los siniestros ocurridos en 1996 y siguientes se calculan de acuerdo con la fórmula de recurrencia (8). Por ejemplo

$$q_{98}^{00} = Q_{98}^{00} \frac{q_{95}^{97} + q_{96}^{98} + q_{97}^{99}}{Q_{95}^{97} + Q_{96}^{98} + Q_{97}^{99}} = 1.360 \frac{1.439 + 1.319 + 1.542}{1.464 + 1.340 + 1.567} = 1.338$$

Las  $Q_n^k$  figuran en (T.3, 151) y las  $q_n^k$  en (T.4, 151)

#### D) Cálculo de las provisiones

Una vez calculados los costes totales, que aparecen en el cuadro de CÁLCULOS (parte inferior de (151), las provisiones se obtendrán restándoles los pagos acumulados netos de (T.1, 151)

Por ejemplo:

$$P_{99} = q_{99} - \Pi^{00}_{99} = 1.238 - 828 = 410$$

$\Pi_n^k$  está en (T.1, 151)

Todas las provisiones se encuentran en el cuadro de CÁLCULOS citado (2ª fila: prov. Calculada)

La provisión calculada a 31.12.00 será

$$P = P_{94} + P_{95} + P_{96} + P_{97} + P_{98} + P_{99} + P_{00} = 150 + 287 + 229 + 295 + \\ + 334 + 410 + 1.415 = 3.119$$

### E) Coeficiente de fiabilidad

Se calcula a partir de la expresión (7') pero al operarse con costes totales la provisión se obtendrá restando de los costes los pagos acumulados (netos). El coeficiente será entonces

$$\beta = \frac{(q''^{00}_{99} - \Pi^{99}_{99}) + (q''^{00}_{98} - \Pi^{99}_{98}) + (q''^{00}_{97} - \Pi^{99}_{97})}{(q'^{99}_{99} - \Pi^{99}_{99}) + (q'^{99}_{98} - \Pi^{99}_{98}) + (q'^{99}_{97} - \Pi^{99}_{97})}$$

Como en realidad lo que se compara es la evolución de la provisión durante dos años consecutivos, para mantener la coherencia se recalculan todos los costes totales tomando pares de ejercicios en lugar de ternas.

Los costes del numerador ( $q''$ ) y del denominador ( $q'$ ) son distintos y se calculan por separado. Cada uno de ellos se obtiene a partir de su propia cadena de cálculos, que necesita coeficientes de ajuste  $\alpha$  específicos. Los valores de  $q'$  pueden verse en (T.2, 150) y los de  $q''$  en (T.3, 150). Los respectivos coeficientes de  $\alpha'$  y  $\alpha''$  figuran a la derecha de los correspondientes triángulos.

Vale aquí todo lo dicho en la letra C) anterior con la única diferencia de que se toman pares de ejercicios lo que da lugar a que las

expresiones utilizadas sean del tipo

$$q_n = Q_n \frac{q_{n-1} + q_{n-2}}{Q_{n-1} + Q_{n-2}}$$

para los costes totales, y

$$\alpha = \frac{(Pf_j + \pi_j) + (Pf_{j-1} + \pi_{j-1})}{Pi_j + Pi_{j-1}}$$

para los coeficientes de ajuste.

Finalmente el coeficiente de fiabilidad será:

$$\beta = \frac{(q^{''00}_{99-\Pi^{99}_{99}})+(q^{''00}_{98-\Pi^{99}_{98}})+(q^{''00}_{97-\Pi^{99}_{97}})}{(q^{'99}_{99-\Pi^{99}_{99}})+(q^{'99}_{98-\Pi^{99}_{98}})+(q^{'99}_{97-\Pi^{99}_{97}})} =$$

$$= \frac{(1.188-476)+(1.328-914)+(1.482-1.116)}{(1.582-476)+(1.396-914)+(1.546-1.116)} = 0,7393$$

### 3.10.2 Método 6. Coste medio en coste residual

El invariante es en este caso

$$\frac{\text{Provisión}}{\text{Nº de siniestros abiertos}}$$

es decir, la provisión a dotar ha de ser proporcional al número de siniestros que aún permanecen abiertos.

Sean:

$P_n$  la provisión por los siniestros producidos en el año  $n$

$Sa_n$  los siniestros abiertos en la fecha de cálculo de la provisión

$$\frac{P_n}{Sa_n} = \frac{P_{n-1}}{Sa_{n-1}} = \frac{P_{n-2}}{Sa_{n-2}} = \frac{P_{n-3}}{Sa_{n-3}}$$

luego

$$P_n = Sa_n \frac{P_{n-1} + P_{n-2} + P_{n-3}}{Sa_{n-1} + Sa_{n-2} + Sa_{n-3}} \quad (11)$$

donde las  $P_x$  son las provisiones ajustadas.

En este método, como en todos en cuyo invariante interviene una magnitud no monetaria (en este caso los siniestros), los importes en pesetas se ajustan con el IPC, tomando como referencia el año del cálculo. En resumen, en nuestro ejemplo todo se expresa en pesetas del año 2000.

Los cálculos se desarrollan a través de las siguientes etapas:

- a) Cálculo de los coeficientes de ajuste  $\alpha$
- b) Cálculo de las provisiones a partir de (11)
- c) Corrección de los recobros
- d) Cálculo del coeficiente de fiabilidad

*A) Cálculo de los coeficientes  $\alpha$*

Se emplea un único coeficiente para ajustar las provisiones de los 3 primeros años

$$\alpha = \frac{(P_{94}^{98} + \pi_{94}^{98}) + (P_{95}^{99} + \pi_{95}^{99}) + (P_{96}^{00} + \pi_{96}^{00})}{P_{94}^{97} + P_{95}^{98} + P_{96}^{99}} =$$

$$\frac{(140+20)+(262+18)+(149+63)}{177+304+260} = 0,8799$$

Las  $P_n^k$  aparecen en (T.2, 154); las  $\pi_n^k$  en (T.1, 154)

*B) Cálculo de las provisiones*

Las provisiones de los 3 primeros ejercicios se ajustan mediante el coeficiente  $\alpha$

$$\begin{aligned} P_{94} &= \alpha P_{94}^{97} = 0,8799 \cdot 177 = 156 \\ P_{95} &= \alpha P_{95}^{98} = 0,8799 \cdot 304 = 267 \\ P_{96} &= \alpha P_{96}^{99} = 0,8799 \cdot 260 = 229 \end{aligned}$$

Las provisiones de los siniestros ocurridos en 1997 y siguientes se calculan con la fórmula de recurrencia (11). Por ejemplo

$$P_{97} = Sa_{97}^{00} \frac{P_{96} + P_{95} + P_{94}}{Sa_{96}^{99} + Sa_{95}^{98} + Sa_{94}^{97}} = 2 \frac{229 + 267 + 156}{2 + 3 + 2} = 186$$

Las  $Sa_n^k$  pueden verse en (T.3, 154)

*C) Corrección de los recobros*

Se trabaja con pagos netos de los recobros ya percibidos. En consecuencia, el paralelismo debe guardarse utilizando provisiones netas de los recobros a percibir.

La estimación de estos recobros debe tenerse en cuenta en los cálculos, pero en ningún caso su importe puede minorar la provisión a constituir. Por lo tanto, las provisiones de los siniestros ocurridos en los diversos ejercicios, una vez calculadas, deben incrementarse con los recobros que se dedujeron, esto es, los aún no percibidos.

En el ejemplo que seguimos los recobros a percibir no se consideran, luego no se hace precisa esta corrección.

La provisión calculada a 31.12.00 será

$$P = P_{94} + P_{95} + P_{96} + P_{97} + P_{98} + P_{99} + P_{00} = 156 + 267 + 229 + \\ + 186 + 270 + 291 + 1.101 = 2.501$$

*D) Coeficiente de fiabilidad*

Se calcula a partir de la expresión (7')

$$\beta = \frac{(P''^{00}_{99} + \pi^{00}_{99}) + (P''^{00}_{98} + \pi^{00}_{98}) + (P''^{00}_{97} + \pi^{00}_{97})}{P'^{99}_{99} + P'^{99}_{98} + P'^{99}_{97}} \quad (12)$$

donde las provisiones  $P_n^k$  se obtienen a partir de pares de ejercicios y no de ternas, como se indicó en § 8, debiendo sumarse a las provisiones calculadas en 2000 (numerador) un año de pagos para homogeneizarlas con las calculadas en 1999, que aparecen en el denominador

Además, las provisiones del numerador ( $P''$ ) y del denominador ( $P'$ ) son distintas y se calculan mediante cadenas diferentes de cálculos, cada cadena con su propio coeficiente de ajuste  $\alpha$ . Así, las provisiones se calculan mediante la fórmula

$$P_n = Sa_n \frac{P_{n-1} + P_{n-2}}{Sa_{n-1} + Sa_{n-2}} \quad (13)$$

y los coeficientes para ajustar las provisiones de los 2 primeros años:

$$\alpha = \frac{(Pf_j + \pi_j) + (Pf_{j-1} + \pi_{j-1})}{Pi_j + Pi_{j-1}} \quad (14)$$

Finalmente el coeficiente de fiabilidad será:

$$\beta = \frac{(P''^{00}_{99} + \pi^{00}_{99}) + (P''^{00}_{98} + \pi^{00}_{98}) + (P''^{00}_{97} + \pi^{00}_{97})}{P'^{99}_{99} + P'^{99}_{98} + P'^{99}_{97}} =$$

$$\frac{(262+352)+(266+90)+(197+90)}{921+424+385} = 0,7266$$

### 3.11 Resumen

Los resultados obtenidos en aplicación de los 9 métodos aparecen en el cuadro siguiente junto con una medida de la desviación de cada resultado

METODO	PROVISIÓN CALCULADA	FIABILIDAD	PROVISIÓN
Cadencia de pagos	2.733	84,05%	2.297
Coste medio (total)	2.932	115,86%	3.397
Liquidativo (total)	3.119	73,92%	2.306
Tarifa (total)	2.222	91,97%	2.043
Contratos (total)	2.864	94,05%	2.694
Coste medio (residual)	2.501	72,69%	1.818
Liquidativo (residual)	3.107	80,21%	2.492
Tarifa (residual)	2.571	93,83%	2.412
Contratos (residual)	2.767	93,96%	2.600
<b>MEDIA</b>	<b>2.757</b>	<b>88,95%</b>	<b>2.451</b>

la última columna se obtiene multiplicando las dos anteriores.

Por regla general se aceptan todos aquellos resultados que sean coherentes, esto es, que no difieran marcadamente de los demás y cuyo coeficiente de fiabilidad no sea mucho mayor o mucho menor que 100%.

Los resultados que no sean eliminados se multiplican por su coeficiente de fiabilidad con objeto de corregir en la medida de lo posible las desviaciones detectadas respecto al porcentaje ideal del 100 %. Finalmente se toma como provisión la media aritmética de todos los productos anteriores.

El procedimiento descrito funciona muy satisfactoriamente en la gran mayoría de las ocasiones. Si no se eliminan muchos resultados los

métodos considerados en su conjunto dan una imagen muy fiel de la cartera estudiada, ya que la diversidad de los invariantes utilizados hace posible que las desviaciones que se produzcan en uno cualquiera de los ratios se vean casi automáticamente compensadas por variaciones de signo contrario en los restantes.

En el ejemplo estudiado puede comprobarse (159) que la provisión constituida por la entidad es de 2.452 pts. lo que supone una desviación del 0,03 %.

Evidentemente se trata de una entidad ficticia y una cartera ideal. En la realidad, si se toma la precaución de hacer una depuración previa de la cartera apartando aquellos siniestros de muy elevado importe que puedan generar distorsiones en las estadísticas, una vez corregidas estas y desechados aquellos resultados no creíbles la experiencia ha demostrado hasta el momento que los métodos B utilizados de forma conjunta conducen a resultados altamente satisfactorios.

Por supuesto la depuración de sucesos discordantes no es la única posible. Otras circunstancias como adquisiciones de carteras, cambios en las políticas de gestión de siniestros o en los patrones de pagos han de ser detectados, valorados y corregidos en la medida de lo posible. En este punto es de gran importancia la sensibilidad del analista, renunciándose a dar aquí a priori una medida o criterio conducente a rechazar un determinado siniestro o una cierta estadística.

#### **4. MÉTODO M1**

Descrito a grandes rasgos M1 es un método que trabaja sobre una segmentación de la cartera de siniestros. Agrupados los siniestros en clases en función de su coste final mide, mediante matrices, las transferencias anuales entre clases, en orden a determinar a cual de ellas pertenecerán los siniestros una vez terminados. De este modo se hacen proyecciones de los siniestros declarados, los reabiertos, los terminados y los pendientes.



De acuerdo con el número último de siniestros de cada clase se determina el polígono de frecuencias que se suaviza mediante una función potencial definida por intervalos. A partir de esta curva se calculan costes medios, esto es, un coste medio para cada clase. La determinación se basa en consideraciones de índole geométrica: si los costes se llevan al eje X el área encerrada bajo la curva es proporcional al número de siniestros, luego el coste medio coincidirá con la abscisa del centro de gravedad del trapecio curvilíneo que representa a la clase, hipótesis totalmente cierta en el caso de que los siniestros se distribuyeran uniformemente en función de los costes.

En la práctica los costes medios así estimados no suelen diferenciarse en más del 1 % de los reales.

Con los números de siniestros y sus respectivos costes medios es fácil hallar el coste total. La provisión se obtendrá restando de este último los pagos ya realizados.

Una descripción detallada de M1 puede verse en Ref. 1

## **5. GASTOS DE LIQUIDACIÓN DE LOS SINIESTROS**

La provisión para gastos internos de liquidación de los siniestros se regula en el artículo 42 del Reglamento de Ordenación y Supervisión de Seguros Privados, aprobado mediante Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre de la siguiente forma:

*Esta provisión deberá dotarse por el importe suficiente para afrontar los gastos internos de la entidad necesarios para la total finalización de los siniestros que han de incluirse en la provisión de prestaciones tanto del seguro directo como del reaseguro aceptado.*

*Para su cuantificación se tendrá en cuenta la relación existente, de acuerdo con los datos de la entidad, entre los gastos internos imputables a las prestaciones y el importe de estas, considerando la reclasificación de gastos por destino establecida en el Plan de Contabilidad de las Entidades Aseguradoras.*

## **5.1 Delimitación**

Pueden considerarse gastos de liquidación aquellos que deriven de la gestión de los siniestros y no puedan imputarse - ni ahora ni en el futuro- de manera individualizada a ninguno de ellos.

Tampoco pueden individualizarse por familias de siniestros o por años de ocurrencia. Su importe global puede conocerse por ejercicios, pero el monto de cada ejercicio no puede distribuirse en función de los años de ocurrencia de los siniestros.

En principio se trata de gastos de administración, esto es, de gestión interna, obteniéndose su importe a partir de la reclasificación de gastos por destino establecida en la contabilidad.

Sin intención de enumerarlos exhaustivamente algunos de estos gastos son:

- retribuciones de los integrantes del Departamento de Siniestros.
- fracción de gastos generales o servicios imputables a la tramitación de los siniestros: arrendamientos, electricidad, seguros, etc.
- fracción de los gastos en material informático: amortizaciones anuales
- gastos generados por las participaciones en pools cuando puedan ser imputados a cada ejercicio.

En resumen, puede delimitarse la provisión diciendo que estará integrada por la estimación del importe que puedan alcanzar aquellos gastos no susceptibles de imputación individualizada a los siniestros o, de una manera más general, por aquellos gastos derivados del registro, contabilización y mantenimiento de los expedientes y de la valoración de los siniestros que los originaron.

## **5.2 Métodos de cálculo**

Se describen dos métodos muy utilizados y de sencilla implementación. Ambos tienen características comunes, como son:

- requieren que los gastos internos sean imputados por ejercicios.
- los gastos no se pueden disponer en formato triángulo, al menos de forma directa. Ello supone que no se conoce la imputación de los gastos a los siniestros en función de su ejercicio de ocurrencia aunque se imputan anualmente de forma global.
- relacionan gastos con siniestros con objeto de encontrar un factor que permita la proyección al futuro de tales gastos.

El primer método (en adelante Método-1) calcula para cada ejercicio el porcentaje que representan los gastos de gestión imputables a los siniestros sobre los pagos ya realizados. El porcentaje obtenido se aplica a la provisión de siniestros pendientes de liquidación.

El segundo método (en adelante Método-2) calcula un porcentaje similar pero dividiendo los gastos de gestión por una media del número de siniestros. El cociente obtenido no se aplica a la provisión, sino al número de siniestros que aún quedan pendientes. (Ref. 2)

En resumen, los gastos se proyectan tomando como referencia los pagos realizados - en el primer caso - y el número de los siniestros - en el segundo -.

#### 5.2.1 Método-1

Para poderlo aplicar se necesita conocer:

- los gastos de administración imputados anualmente a las prestaciones.
- la provisión para prestaciones pendientes de liquidación al cierre del ejercicio.
- la provisión para prestaciones pendientes de declaración al cierre del ejercicio.

El método se apoya en las siguientes hipótesis:

- a) **Los gastos son proporcionales al coste de los siniestros**  $\Rightarrow$  Si un siniestro cuesta el doble que otro su tramitación generará el doble de gastos.
- b) **Los gastos siguen el mismo patrón de pagos que los siniestros**  $\Rightarrow$  Los gastos se pagan a la vez que los siniestros y en la misma proporción.
- c) **La inflación afecta del mismo modo a los gastos que al coste de los siniestros.**
- d) **La mitad de los gastos se genera al abrir el expediente y la otra mitad al cerrarlo.**
- e) **La estimación de las provisiones es fiable.**

Establecidas las condiciones, el primer paso es determinar el factor de proyección  $F_p$

Siendo:

- G los gastos internos soportados en el ejercicio.
- P los pagos del año por siniestros.

$$F_p = \frac{G}{P}$$

y llamando:

- $P_L$  a la provisión para prestaciones pendientes de liquidación
- $P_D$  a la provisión para prestaciones pendientes de declaración
- $P_G$  a la provisión para gastos de liquidación

$$P_G = F_p \cdot \left( \frac{P_L}{2} + P_D \right) \quad (15)$$

En (15) los gastos de liquidación, representados por el factor  $F_p$ , se aplican íntegramente al importe previsible de los siniestros pendientes de declarar y solo a la mitad de la provisión de los ya declarados, pues estos últimos - en virtud de la hipótesis d) - ya tuvieron una imputación de gastos del 50 % en el momento de la declaración.

Por su parte el factor de proyección se aplica al 100 % a la provisión de los siniestros pendientes de declaración, por cuanto al no tener expedientes abiertos no han recibido todavía ninguna imputación.

### 5.2.2 Método-2

Su aplicación requiere disponer de:

- el número de siniestros abiertos en el ejercicio.
- el número de siniestros pendientes a principio de año.
- la distribución temporal de las aperturas y cierres de los siniestros.

y se apoya en las siguientes hipótesis:

- a) **Los gastos de liquidación se generan durante toda la vida del expediente**  $\Rightarrow$  no solo en los momentos de apertura y cierre, como suponía el método anterior.
- b) **Los gastos son meros gastos de mantenimiento**  $\Rightarrow$  no dependen del ramo ni de las características de los siniestros en general o de cada siniestro en particular.
- c) **El coste de gestionar un expediente es el doble en el ejercicio de apertura que en los siguientes.**
- d) **No se imputa ningún gasto a los siniestros que se cierran en el mismo ejercicio en el que se abren**  $\Rightarrow$  supone la inexistencia de mantenimiento para estos siniestros.

- e) **Las distribuciones de siniestros declarados y de siniestros cerrados no varían sustancialmente de un ejercicio a otro**  $\Rightarrow$  las pautas o modelos de cierres y de aperturas observadas en el pasado pueden extrapolarse a los ejercicios futuros.

Apoyándose en estas hipótesis las etapas a seguir para llegar a la provisión se detallan a continuación.

El primer paso es determinar el gasto por siniestro pendiente  $G_{SP}$

Siendo:

- G los gastos internos imputados en el ejercicio
- $N_I$  los siniestros abiertos al comenzar el año:
- $N_D$  los siniestros declarados en el ejercicio

$$G_{SP} = \frac{G}{N_I + N_D}$$

El gasto por siniestro pendiente  $G_{SP}$  se proyecta para cada uno de los ejercicios futuros en los que se estima que existirán sin cerrar siniestros que en la actualidad permanecen abiertos. La proyección se realizará conforme al modelo ofrecido por la distribución de siniestros cerrados en ejercicios anteriores.

Igualmente deben proyectarse los siniestros  $N_I$  y  $N_D$  abiertos al comenzar el año y declarados en cada ejercicio, respectivamente.

Llamando:

- $G_{SP}^{pr(t)}$  a la proyección del gasto por siniestro pendiente en el ejercicio t.
- $N_I^{pr(t)}$  a los siniestros que se estima que continuarán abiertos al comienzo del año t.
- $N_D^{pr(t)}$  a los siniestros a declarar en el ejercicio t

-  $P_g$  a la provisión buscada

$$P_g = \sum_{t=1}^t G_{SP}^{pr(t)} [N_I^{pr(t)} + N_D^{pr(t)}]$$

donde 1...t son los ejercicios siguientes al cálculo en los que habrá siniestros actualmente abiertos susceptibles de recibir imputación de gastos.

### 5.3 Ejemplos

#### Método-1

En el cuadro que sigue

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	gastos	pagos	factor de	prov. ptes.	prov. ptes.
ejercicio	liquidación	anuales	proyección	liquidación	declaración
1996	525	3.341	0,157	10.715	2.314
1997	838	4.070	0,206	12.499	2.906
1998	1.204	6.942	0,173	16.701	3.343
1999	1.723	8.600	0,200	22.255	5.671

se conocen los importes (en millones de pesetas) de las columnas (a), (b), (d) y (e), que se obtienen:

(a) de la reclasificación de gastos por destino de la contabilidad

(b) de la contabilidad

(d) y (e) de la Documentación Estadístico-Contable

la columna (c) es calculada y contiene el factor de proyección anual:

$$(c) = \frac{(a)}{(b)}$$

La media aritmética de los factores de proyección de la columna (c) es 0,184

Del cuadro anterior:

$$P_L = 22.255$$

$$P_D = 5.671$$

luego

$$P_G = F_P \cdot \left( \frac{P_L}{2} + P_D \right) = 0,184 \cdot \left( \frac{22255}{2} + 5671 \right) = 3094,3$$

La provisión para gastos de liquidación de siniestros a dotar a 31.12.99 asciende a 3.094,3 millones de pesetas.

### Método-2

#### **Primera Fase: Cálculo del gasto por siniestro**

En el cuadro que sigue

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	gastos	siniestros	siniestros	base de	gasto por
ejercicio	liquidación	abiertos	declarados	siniestros	siniestro
1996	525	1.563	461	2.024	0,259
1997	838	1.818	1.199	3.017	0,278
1998	1.204	2.703	1.524	4.227	0,285
1999	1.723	3.935	1.745	5.680	0,303

se conocen los importes de las columnas (a), (b) y (c):

(a) son los gastos anuales de liquidación de los siniestros obtenidos de la contabilidad a partir de la reclasificación de gastos por destino (en millones de pesetas).



(b) son los siniestros abiertos a 31 de diciembre de cada año. (estadísticas de la propia entidad).

(c) son los siniestros declarados durante el ejercicio. (estadísticas de la entidad).

Por su parte las columnas (d) y (e) son calculadas

(d) son los siniestros tomados como base para el cálculo:

$$(d) = (b) + (c)$$

(e) es el gasto por siniestro (en millones de pesetas):

$$(e) = \frac{(a)}{(d)}$$

### **Segunda Fase: Proyecciones**

El gasto por siniestro registrado durante los 4 ejercicios observados ha sido ((e)- cuadro anterior):

	gasto por
ejercicio	siniestro
1996	0,259
1997	0,278
1998	0,285
1999	0,303

Donde la tendencia que se aprecia es un aumento medio interanual

$$\alpha = 5,38 \%$$

Las cantidades proyectadas son:

	(b')	(c')	(d')	(e')	(a')
	siniestros	siniestros	base de	gasto por	gastos
ejercicio	abiertos	declarados	siniestros	siniestro	liquidación
2000	3.751	992	4.743	0.320	1.516
2001	2.022	316	2.338	0.337	788
2002	1.010	35	1.045	0.355	371
2003	320		320	0.374	120
2004	5		5	0.394	2
Total					2.796

Explicación de las columnas

(b') es una previsión de los siniestros del periodo 1996-99 que seguirán abiertos a 31 de diciembre de cada año.

(c') es una previsión de siniestros del periodo 1996-99 que se declararán en el intervalo 2000-04

(d') siniestros tomados como base para el cálculo:

$$(d') = (b') + (c')$$

(e') es la proyección del gasto por siniestro (en millones de pesetas) para el periodo 2000-04 suponiendo un incremento anual del 5,38 %:

$$(e'_{t+1}) = \alpha \cdot (e'_t)$$

donde  $(e'_t)$  es el gasto por siniestro estimado para el ejercicio t

(a') son los gastos de liquidación de los siniestros previstos para cada ejercicio del periodo 2000-04 (en millones de pesetas)

$$(a') = (d') \cdot (e')$$

luego la provisión para gastos de liquidación de los siniestros prevista a 31.12.99 asciende a 2.796 millones de pesetas.

#### **5.4 Análisis crítico de los métodos**

Utilizar pagos como canon de medida presenta desventajas respecto a utilizar número de siniestros. Por ejemplo, consideremos la magnitud de esos siniestros, cuantificada a través de su importe.

Así, un gran siniestro no tiene porque generar el doble de gastos que otro que cueste la mitad que él. Por lo general cabe esperar una economía de escala de manera que el siniestro importante se liquide con menor gasto proporcional.

En consecuencia el Método-1, que imputa gastos en base a los pagos, asignará los mismos gastos de liquidación a un siniestro que cueste 2 que a dos siniestros que cuesten 1 liquidados conjuntamente.

Otro gran inconveniente de imputar en base a pagos es que no se reflejan convenientemente las variaciones que puedan registrarse en el modelo de pagos. Por ejemplo, si se diese el caso de que los mismos siniestros pasaran a costar la mitad ello no significaría que el número de personas destinadas en el Departamento de Siniestros (o sus salarios) se viera asimismo dividido por 2.

De todo lo dicho parece deducirse que sería preferible imputar los gastos en función del número de siniestros, pero este proceder no está exento tampoco de inconvenientes.

Así, tomar como referencia el número de siniestros nos lleva a considerar que los gastos se imputan en función de la “vida” del siniestro, entendiéndose por tal su duración, esto es, el tiempo que transcurre desde que se declara hasta que se paga íntegramente.

Procediendo así se imputa el doble de gastos a un siniestro que dure el doble que otro, cuando la experiencia nos demuestra que son los siniestros más caros los que tardan más en cerrarse y, debido a su mayor duración, los gastos de gestión interna tienden a diluirse en el tiempo aunque los gastos externos sean elevados, ya que el nivel de esfuerzo en el mantenimiento de un expediente será comparativamente menor.

Un simple ejemplo puede aclarar esto. Supongamos que los expedientes de la compañía se revisan 3 veces al año y que - haciendo abstracción de cualquier otra circunstancia - se dedica el mismo tiempo a revisar cada expediente. Una persona revisa 2 expedientes: uno que cuesta 100 y otro 200. Su salario se distribuiría entonces a partes iguales entre ambos siniestros.

Otro inconveniente de repartir gastos en función del número de siniestros podría ser la presunción de que cada siniestro genera gastos iguales en cada ejercicio en el que permanece abierto, hipótesis que puede ser cierta o no, induciendo en este último caso un factor de distorsión.

Por último y como característica común a ambos métodos queda por señalar que funcionan correctamente en situaciones estacionarias, esto es, cuando no se producen cambios sensibles ni en cuanto al coste de los siniestros, ni en cuanto a su número, ni en cuanto a los gastos derivados de la gestión de los mismos, ya sea por permanecer estable el número de empleados encargados de la tramitación o por cualquier otra causa. Sin embargo la experiencia demuestra que el coste de siniestros similares tiende a aumentar y si, como es frecuente, la cartera de la entidad se encuentra en expansión, también se incrementará el número de siniestros.

## **5.5 Resumen**

La utilización de los 2 métodos comentados para calcular la Provisión para gastos de liquidación de los siniestros conduce a resultados dispares, por cuanto:

- El Método-1 sobrevalora la Provisión
- El Método-2 la infravalora

El primer método sobrevalora la Provisión incluso en el caso en que la cartera de siniestros de la entidad permanezca estable, esto es, no experimente variaciones en el tamaño y composición de los siniestros de un ejercicio para otro.

Los motivos hay que buscarlos en:

a) la inflación  $\Rightarrow$  este factor de distorsión no necesita comentario

b) importe medio de los siniestros

Las estadísticas de pagos recogen tanto los que corresponden a siniestros aún pendientes como a los ya terminados. Sin embargo, el coste medio de los siniestros pendientes es superior al de los cerrados.

Ello supone que el factor de proyección, definido más arriba como

$$F_p = \frac{G}{P}$$

es mayor de lo debido, puesto que en su denominador figuran los pagos por siniestros terminados que son inferiores en promedio a los de los siniestros a los que se aplica, que son los pendientes.

c) El factor de proyección  $F_p$  es mayor para los siniestros de menor importe, y llegaría a ser infinito en el caso de un siniestro que se terminase a coste cero.

En (160) puede verse un sencillo ejemplo que pone de manifiesto estas conclusiones. En él se aprecia que el Método-1 estima una provisión de 75 cuando los gastos reales serán solamente 60.

Por el contrario, el Método-2 suele estimar la provisión por debajo de los gastos de liquidación reales.

Ello se debe a que el factor de proyección utilizado (gasto por siniestro pendiente):

$$G_{SP} = \frac{G}{N_I + N_D}$$

es menor de lo debido, a causa del denominador, que es excesivamente grande.

En efecto,  $N_I$  es el número de siniestros pendientes al cierre del ejercicio anterior y  $N_D$  es el número de los que se declaran en el ejercicio, con lo que el denominador representa la totalidad de siniestros gestionados en el año, que son los que han de repartirse la totalidad de los gastos de liquidación producidos.

El factor se obtiene a partir de todos los siniestros que integran la cartera anual, pero se aplica solamente a una parte de ellos, los siniestros pendientes que, por lo general, serán los más caros y, en consecuencia, los más costosos de tramitar. De ahí derivará una infraestimación.

## **6. Riesgos de manifestación diferida**

La Provisión de Prestaciones para Riesgos de Manifestación Diferida (PPRMD) se regula en el artículo 44 del Reglamento de Ordenación y Supervisión de Seguros Privados, aprobado por Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre, al establecer:

*En los riesgos de responsabilidad civil derivada del ejercicio de una actividad profesional o empresarial; de la producción, comercialización y venta de productos o servicios; de la actuación de las Administraciones públicas; de los daños producidos al medio ambiente; de la actuación de administradores, directores y altos cargos y decenal de la construcción, en los que se de una manifestación de los siniestros con posterioridad al término del periodo de cobertura, y en cualesquiera otros riesgos en los que, asimismo, se produzca el diferimiento referido, la provisión de prestaciones estará integrada por:*

- a) La provisión de prestaciones pendientes de liquidación o pago correspondiente a los siniestros ocurridos antes del cierre del ejercicio y declarados hasta el 31 de enero del año siguiente, o hasta treinta días antes de la formulación de las cuentas anuales, si esta fecha fuera anterior, referida en el artículo 40 del presente Reglamento.*

- b) *La provisión de siniestros pendientes de declaración correspondiente a los siniestros no incluidos en el párrafo a) anterior. Salvo que el importe estimado según lo establecido en el artículo 41 precedente resultare superior, esta provisión se constituirá por un importe igual a la fracción de la prima de riesgo que, de acuerdo con la experiencia de la entidad o la general del mercado, si fuera más fiable, se corresponda en cada momento con el porcentaje de la siniestralidad que se estime pendiente de manifestación o de declaración.*
- c) *La provisión de gastos internos de liquidación de siniestros, a que se refiere el artículo 42 de este Reglamento.*

### **6.1 Características específicas**

Los riesgos susceptibles de ser considerados como de manifestación diferida responden genéricamente al concepto de *riesgos a largo plazo*. Aunque de naturaleza muy variada presentan o pueden presentar las siguientes características:

- a) La prima suele pagarse de una sola vez, usualmente al principio del periodo de cobertura.
- b) El periodo de cobertura se extiende más allá de un año.
- c) El siniestro puede manifestarse durante el periodo de cobertura o una vez terminado el mismo, debiendo imputarse a su pago la prima o fracción de prima que en su día se percibió, siempre que su origen o gestación pueda situarse en el periodo cubierto, aunque sus efectos se manifiesten directa o indirectamente una vez terminado este.

Los riesgos explícitamente enumerados en el artículo 44:

- Responsabilidad civil derivada del ejercicio de una actividad profesional o empresarial.
- Producción, comercialización y venta de productos o servicios.
- Actuación de las Administraciones públicas.
- Daños producidos al medio ambiente.

- Actuación de administradores, directores y altos cargos.
- Riesgos inherentes a la construcción.

pueden presentar estas características. La anterior relación podría ampliarse con los siguientes:

- enfermedades contraídas en el ejercicio de un oficio o profesión: asbestosis, silicosis.
- trastornos psíquicos con origen en el desempeño de un oficio o profesión: profesores, policías, operarios en una cadena.
- daños producidos por radiaciones emanadas de instalaciones nucleares.
- enfermedades causadas por sangre contaminada.
- enfermedades o muertes causadas por el tabaquismo.
- averías en vehículos por defectos en la fabricación o montaje.
- daños producidos por ausencia o mal funcionamiento de elementos de seguridad de los vehículos: cinturones de seguridad, airbags.

## **6.2 Legislación comparada**

Poco o nada existe legislado en relación con los riesgos de manifestación diferida en el ámbito de la Unión Europea. Ni siquiera es este un tema que, en el momento actual, preocupe excesivamente a la mayoría de los órganos de control de los diferentes países, excepción hecha de España y Francia.

Francia es un país con cierta tradición en el seguimiento de los riesgos derivados de la construcción. Su normativa, por el indudable interés que ofrece, será analizada con detalle más adelante.

En España, la situación es bien conocida: la provisión de prestaciones en riesgos de manifestación diferida se contempla reglamentariamente desde el 1 de enero de 1999 en el art. 44 citado.

En otros países la situación es como sigue:



Portugal y Bélgica provisionan las primas a prorrata y los siniestros caso a caso.

Países Bajos, Luxemburgo, Alemania y Austria solo constituyen una provisión, a prorrata, para primas no consumidas.

En Italia, Reino Unido y Dinamarca existen entidades que suscriben este tipo de riesgos pero no hay nada legislado específicamente en relación con la provisión a constituir, que se trata como si fuera Responsabilidad Civil general.

En Grecia, Noruega, Liechtenstein e Islandia no se aseguran riesgos derivados de la construcción.

En Finlandia solo se aseguran desde este año y solo hay 2 sociedades que los aceptan.

Aspectos actualmente abiertos a debate en el seno de la Unión Europea son:

- El tratamiento contable a dar a este tipo de siniestros.
- Como determinar la suficiencia de la prima y parte de la misma que hay que reservar.
- ¿Principio de la causa o principio del efecto? ¿Cual es la fecha del siniestro: cuando se produce o cuando se manifiesta? ¿En los inmuebles debe situarse en el periodo de construcción?
- ¿Provisión para Primas o Provisión para Siniestros? Técnicamente la provisión para primas se constituirá para atender aquellos siniestros que todavía no han ocurrido, mientras que se hablará de provisión para IBNR en el caso de siniestros que, habiendo ocurrido, no se han manifestado todavía.

### **6.3 Francia: responsabilidad decenal de la construcción**

En Francia está en vigor la segunda generación de normas que regulan la responsabilidad civil de la construcción, única que se contempla de

manera individualizada, puesto que los restantes riesgos susceptibles de manifestarse de forma diferida se tratan como RC general.

Una ley de 1978 (ley Spinetta) reguló de forma detallada la responsabilidad civil en el ámbito de la construcción, estableciendo un sistema de seguro obligatorio en el que, mediante el pago de una única prima al inicio del periodo de cobertura, se cubre la responsabilidad civil de los constructores durante un periodo de 10 años. De esta manera se garantiza al damnificado el resarcimiento de los daños sufridos en el momento en que se ponen de manifiesto, incluso en el caso de desaparición del responsable (por ejemplo, quiebra).

El sistema exige, de hecho, la suscripción de un seguro doble:

- a) por un lado, el promotor o propietario de la obra debe suscribir un seguro que cubra los daños materiales que puedan producirse en la misma. De esta forma se garantiza el pago de los trabajos de reparación que sean necesarios con independencia de la determinación de responsabilidades.

En la práctica, lo que se garantiza es la financiación anticipada de los trabajos de reparación, que pueden ser acometidos sin necesidad de esperar a que las responsabilidades sean depuradas.

La póliza debe estar suscrita antes de que den comienzo los trabajos y causa efecto desde el momento que la obra es entregada. La garantía tiene una duración de 10 años y, en este periodo, se transmite automáticamente a los sucesivos propietarios en el caso de que se produzcan cambios en la titularidad.

- b) por otro lado, todas las personas a las que se pueda imputar algún tipo de responsabilidad derivada de la construcción - constructores, arquitectos, promotores, controladores, etc - han de suscribir un seguro de responsabilidad civil decenal, que cubre la responsabilidad que les pueda ser imputada por los daños materiales que se produzcan. La duración de la garantía es la misma que en el caso anterior: 10 años a contar desde la entrega de la obra.

El mecanismo de este tipo de seguros se desarrolla en dos tiempos. Así, en caso de siniestro, el asegurador de daños paga la indemnización al asegurado y acto seguido se subroga en la posición de este para repetir contra el o los aseguradores de la responsabilidad civil.

En la práctica existen convenios entre aseguradores tendentes a minimizar los gastos de gestión. Así, se desiste de reclamar si el importe de la indemnización es inferior a 7.550 F en 1999 (algo menos de 200.000 pts.), se designa de común acuerdo un árbitro si se sobrepasa este importe pero sin superar los 533.000 F (unos 13.700.000 pts.) y se recurre a la tasación contradictoria si se excede este último nivel.

En el plano técnico se constató que, debido a la extremada duración de la garantía, en el periodo 1978-1995 se produjeron continuas e importantes insuficiencias en las provisiones técnicas constituidas. Este hecho dió lugar a una modificación en la reglamentación que dió paso a lo que más arriba se ha calificado como normativa de segunda generación.

En la práctica, el periodo de cobertura - esto es, desde que se firma la póliza hasta que se entrega la obra - abarca con frecuencia 13 años.

Es decir, los siniestros suelen producirse en un intervalo de 13 años desde que se suscribe la póliza. Algunos de estos siniestros se habrán manifestado ya, pero otros permanecerán ocultos o no se habrán producido todavía.

Los ya manifestados se provisionan como en el resto de los ramos, esto es, se constituye caso a caso una provisión para siniestros pendientes en la que se incluyen los tardíos (siniestros que se han manifestado antes del cierre de cuentas pero que no han sido declarados todavía).

Los siniestros que aún no se han manifestado se provisionan de forma especial, mediante un sistema propio al seguro de la construcción. Su provisión presenta analogías con la provisión de primas no consumidas, ya que se calcula del mismo modo. No obstante la normativa francesa la considera una provisión de siniestros dado que el hecho que generó el siniestro - la construcción de la obra - pertenece al pasado, aunque hasta la reforma de 1995 esta provisión se consideró como de riesgos en curso.

La provisión para siniestros no manifestados ha de ser estimada estadísticamente por la entidad de seguros. Sin embargo, la escasa información disponible y las dificultades propias de la estimación motivan que se fije un mínimo en la reglamentación.

De esta forma, para cada ejercicio en el que existan riesgos suscritos esta provisión no debe ser inferior al mayor de los dos importes siguientes:

- a) una fracción de las primas emitidas
- b) un múltiplo del coste total de los siniestros ya manifestados

Para calcular a) y b) la normativa establece unas fórmulas y unas tablas con los coeficientes a aplicar.

Cálculo de a)

La fracción de las primas emitidas se calcula mediante la fórmula

$$P_n = b_n \times B_n$$

donde :

$B_n$  es el importe de las primas emitidas y de las pendientes de emisión netas de anulaciones y gastos de adquisición.

$n$  es el número de años transcurridos desde el comienzo de las obras.

$b_n$  es un coeficiente que toma los valores de la tabla siguiente.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$b_n$	1	1	0,95	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05

Cálculo de b)

El múltiplo del coste total de los siniestros ya manifestados se calcula mediante la siguiente fórmula

$$S_n = a_n \times A_n$$

donde :

$A_n$  es el coste total, determinado expediente a expediente, de los siniestros ocurridos en obras de antigüedad  $n$  y manifestados hasta el fin del ejercicio, minorado en el importe de los recobros percibidos o por percibir.

$n$  es el número de años transcurridos desde el comienzo de las obras.

$a_n$  es un coeficiente que toma los valores de la tabla siguiente

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$a_n$	0	0	3,4	2	1,4	1	0,7	0,5	0,35	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05

Los cálculos de a) y b) deben realizarse por separado para la garantía de responsabilidad civil y para la garantía de daños en las obras, de manera que la estimación final sea la suma de las dos estimaciones separadas. Las cantidades calculadas se incrementarán con una estimación del importe de los recobros a percibir.

No debe pasar desapercibido el efecto multiplicador que una elevación en el importe de los siniestros ya manifestados tiene sobre la provisión de los siniestros pendientes de manifestación.

#### **6.4 Especificidades de los riesgos de manifestación diferida**

En general, las obligaciones de un asegurador dimanantes de la póliza incluyen tanto las obligaciones que derivan de los siniestros como las que derivan de la prima.

Los riesgos de manifestación diferida presentan características propias que los separan de los demás riesgos. Por una parte hay que reservar una fracción de la prima para hacer frente a los siniestros aún no manifestados. Por otra hay que evaluar el alcance de los siniestros declarados, que en ciertos casos, como las enfermedades derivadas de la

exposición al asbesto, requieren técnicas completamente diferentes a las utilizadas habitualmente en el resto de los seguros.

Convencionalmente, vamos a definir los riesgos a largo plazo como aquellos en los que con una prima única, habitualmente satisfecha al principio del periodo de cobertura, se garantiza un riesgo durante toda la duración de este periodo, que se supone superior a un año.

El problema que se plantea en los contratos a largo plazo es múltiple:

- a) por un lado hay que determinar la fracción de prima a reservar con objeto de hacer frente a los siniestros aún no manifestados
- b) por otro hay que determinar si el siniestro manifestado fuera del periodo de cobertura se ha producido durante el mismo y, por tanto, surge obligación a cargo del asegurador.
- c) un tercer aspecto es determinar con exactitud el ejercicio al que imputar el siniestro.

#### 6.4.1 Fracción de prima a reservar

Puede definirse la provisión para primas como el importe de los costes netos que previsiblemente derivarán del periodo de cobertura aún no transcurrido, excluidos los costes con origen en los siniestros.

Los elementos que entrarán en juego para evaluar el coste neto son:

- primas de riesgo no consumidas
- gastos de adquisición diferidos
- primas devengadas y no emitidas
- primas del reaseguro aceptado
- primas del reaseguro cedido
- comisiones pagadas
- comisiones del reaseguro

De entre todos los conceptos enumerados los que tienen una especial incidencia en la determinación de la provisión a constituir son la fracción de prima no consumida y los gastos de adquisición diferidos.

La fracción de prima aún no consumida representa el porcentaje de la prima que corresponde al periodo de tiempo que aun resta entre la fecha de la evaluación y el final del periodo de cobertura. Habitualmente se calcula mediante una prorrata, lo que implícitamente supone que la siniestralidad se distribuye uniformemente a lo largo de toda la vida del contrato, hipótesis que puede no ser cierta.

En efecto, en algunos riesgos pueden concentrarse los siniestros en los últimos periodos de la cobertura. Piénsese en las enfermedades derivadas de radiaciones o de exposición a determinados agentes tóxicos. También en aquellos seguros que en algunos países se suscriben para todo el tiempo que dura la garantía de un automóvil. En este caso, pasado un primer tiempo en el que se manifiesten todas las averías directamente imputables a fallos concretos en el proceso de construcción, las incidencias mecánicas tenderán a presentarse con más frecuencia a medida que aumente la utilización del automóvil.

El concepto de gastos de adquisición diferidos parece propio y exclusivo de los seguros de vida. No obstante, deben tener cabida en los seguros a más de un año concertados mediante el pago de una prima única. Habitualmente se considera la comisión como un gasto para el asegurador que se contabiliza íntegramente a la percepción de la prima. Habida cuenta de que la comisión corresponde a la contraprestación reconocida al mediador por obtener la prima, es lícito pensar que si esta se va a imputar a lo largo de varios ejercicios, la comisión que en ella tiene su origen sea reconocida en paralelo (y proporcionalmente) con aquella.

En los Estados Unidos para determinar la fracción de prima no consumida de los seguros contratados a largo plazo que ha de provisionarse al término del ejercicio, se recurre a un triple cálculo por separado, contabilizándose finalmente el mayor de los importes obtenidos.

### Cálculo 1

El primer cálculo se hace en base a todos aquellos compromisos a cargo del asegurador que supongan para este la devolución de una parte de la prima cobrada, como puede ser el caso de los extornos. En casos extremos la cancelación del contrato y la devolución íntegra de la prima previa deducción de ciertos gastos.

Esta variedad es poco relevante e inoperante en la mayoría de los casos, por cuanto los contratos no suelen contener cláusulas que obligen al asegurador a devolver parte de la prima y, cuando las contienen, el importe devuelto suele ser cuantitativamente poco importante.

### Cálculo 2

El segundo cálculo tiene como objeto determinar el importe de los siniestros y demás gastos a soportar en el futuro. En este punto se estaría estimando una provisión IBNR incrementada en los gastos de liquidación correspondientes.

La provisión se calcula multiplicando las primas suscritas por un ratio, que resulta de dividir los costes de siniestros y gastos que se esperan en el futuro por la estimación de todos los costes y gastos, producidos y por producir.

### Cálculo 3

En el tercer cálculo se pretende determinar el valor actual de las obligaciones futuras, neto de las obligaciones del tomador. La similitud aquí es con la provisión matemática de los seguros de vida.

La provisión es el valor actual de la diferencia entre los costes y gastos que se esperan en el futuro y los ingresos previstos. Se admite la aplicación de un descuento desde la fecha de manifestación (pero no desde la del pago).

En cualquier caso, el cálculo se realiza por separado para cada ejercicio de suscripción, tomándose para cada uno de los 3 últimos ejercicios el



importe mayor obtenido de la aplicación simultánea de los 3 métodos comentados. Para los ejercicios anteriores al tercero, se suman los resultados de los 3 métodos y se toma el importe del método que arroje un importe agregado más elevado.

#### 6.4.2 Fecha de ocurrencia del siniestro

Dos son las consecuencias de la correcta determinación de la fecha:

1. Si el siniestro ha de ser objeto de cobertura.
2. Si la respuesta anterior es afirmativa a quien corresponde la obligación de cubrirlo.

Si el siniestro se manifiesta dentro del periodo de cobertura el asegurador o aseguradores están obligados a hacerle frente. El problema se plantea cuando el siniestro se manifiesta una vez vencido el plazo de garantía, pues se trata de determinar si se gestó o se produjo dentro de plazo pues de ello depende el que el asegurador deba pagarlo o provisionarlo. En muchas ocasiones la solución no está al alcance directo del asegurador, sino que ha de esperar al dictamen de terceros (internos o externos) como puedan ser jueces, médicos o peritos.

Una vez establecida la obligación de indemnizar se requiere precisar exactamente el ejercicio al que ha de ser imputado el siniestro.

Si el asegurador es único está claro que la obligación recae sobre él. La imputación a uno u otro ejercicio tendrá, no obstante, incidencia en la contabilidad (resultado final del año), en la provisión determinada anualmente, en las estadísticas que sirvan para proyectar datos o, finalmente, en el resultado técnico del ejercicio al que se imputa el siniestro, pues, si es de importe elevado podría poner de manifiesto episodios de insuficiencia de prima.

Si los aseguradores son varios, además de tener en cuenta todas las consideraciones anteriores, habrá que determinar a quien le corresponde pagar o cuanto ha de pagar cada uno. Esto es especialmente relevante en

el caso del reaseguro, donde los integrantes del cuadro o su participación en el mismo pueden variar de un ejercicio a otro.

El resto de gastos o ingresos, como puedan ser las primas cedidas o las comisiones recibidas por cesiones al reaseguro admitirán un tratamiento similar al de los ingresos o gastos del seguro directo.

## **6.5 Resumen**

En definitiva, las obligaciones que derivan de la póliza incluyen compromisos por siniestros y compromisos por primas, pudiéndose clasificar en obligaciones que deriven de hechos pasados y obligaciones con presumible origen en acontecimientos futuros.

Las obligaciones por hechos ya pasados se cubren con la provisión para siniestros pendientes de liquidación, los pagos pendientes de siniestros ya liquidados así como con las primas ya consumidas o con el exceso de comisiones pagadas una vez ajustadas debidamente.

Los siniestros se registran y contabilizan cuando ocurren.

Las obligaciones por hechos futuros son los gastos que ocasionen los siniestros aún no producidos y los gastos de administración de las fracciones de póliza aún no consumida a final del ejercicio. Para hacer frente a estas obligaciones se dota la provisión para primas no consumidas.

Si la provisión constituida es insuficiente para atender los compromisos futuros, habrá que dotar provisión para riesgos en curso.

Las primas deben imputarse en correspondencia con los siniestros y demás gastos. Si la distribución de la siniestralidad es uniforme se aplicará el método de prorrata. En ciertos ramos la uniformidad se verá alterada por la estacionalidad. Por ejemplo en el Automovil se registra mayor siniestralidad en los meses de verano. En otros casos el riesgo aumenta conforme transcurre el periodo de cobertura, siendo más

probable que el siniestro se manifieste al final del mismo que en el principio, aunque la póliza cubra todo el periodo de manera uniforme.

Ciertos gastos se reparten de manera uniforme a lo largo de la vida de la póliza, aunque algunos, de elevado importe se satisfacen en el momento de la suscripción o cuando comienza el periodo de cobertura: son los gastos de adquisición (comisiones y otros).

Los gastos de adquisición deben imputarse conforme al periodo de cobertura y no deben ser - proporcionalmente - inferiores a las primas de los contratos en los que tienen su origen.

Una adecuada periodificación de estos gastos redundará en una mejora a la hora de hacer corresponder los gastos con los ingresos.

Los gastos de adquisición diferidos representan la fracción de gastos pagados por adelantado que corresponden a la fracción de prima aún no consumida.

En la práctica se atiende al principio de prudencia, de tal forma que las primas se imputan a resultados conforme a prorrata, mientras que los gastos se contabilizan al momento.

### **Referencias**

**1. Sanz Montero, Dámaso:** *Método estadístico M-1 de cálculo de la provisión para siniestros pendientes.* ANALES del Instituto de Actuarios Españoles, Número 3. Año 1977

**2. Johnson, Wendy:** *Determination of outstanding liabilities for Unallocated Loss Adjustment Expenses.* PCAS LXXVI, Año 1989

Dámaso Sanz Montero

AÑO: 2000		COMPANIA: XXX		RAMO: AUTOMÓVIL				
<b>Pantalla de Datos</b>								
pagos anuales	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	360	332	159	196	44	16	58	1.165
1.995		402	465	138	138	19	9	1.171
1.996			419	403	139	103	64	1.128
1.997				510	487	156	115	1.268
1.998					555	453	148	1.156
1.999						514	373	887
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>734</b>	<b>1.043</b>	<b>1.247</b>	<b>1.363</b>	<b>1.261</b>	<b>1.381</b>	<b>7.389</b>
recobros anuales percibidos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	0	3	2	5	25	3	5	43
1.995		0	4	3	30	1	12	50
1.996			0	6	2	0	1	9
1.997				1	21	15	25	62
1.998					32	62	58	152
1.999						38	21	59
2.000							0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>110</b>	<b>119</b>	<b>122</b>	<b>375</b>
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
nº siniestros	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.993								0
1.994	14	1	0	0	0	0	0	15
1.995		13	1	0	0	0	0	14
1.996			12	0	0	0	0	12
1.997				12	0	0	0	12
1.998					12	0	0	12
1.999						13	0	13
2.000							18	18
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>96</b>
nº reabiertos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.993								0
1.994	0	0	1	1	0	0	0	2
1.995		0	0	1	1	0	0	2
1.996			0	0	1	0	0	1
1.997				0	1	0	0	1
1.998					0	0	1	1
1.999						0	0	0
2.000							0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
nº pendientes	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.993								
1.994	8	5	3	2	2	2	1	
1.995		8	5	4	3	2	1	
1.996			7	4	3	2	1	
1.997				7	5	4	2	
1.998					7	4	3	
1.999						7	3	
2.000							10	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	
PRIMAS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
<b>TOTAL</b>	<b>1.939</b>	<b>2.104</b>	<b>2.056</b>	<b>2.094</b>	<b>1.950</b>	<b>1.958</b>	<b>2.191</b>	
CONTRATOS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>111</b>	<b>106</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>117</b>	<b>135</b>	

Métodos estadísticos de control de la provisión de prestaciones. Métodos "B"

AÑO:	2000		COMPañA:	XXX		RAMO:	AUTOMOVIL	
Pantalla de	Cálculos con Pagos y Provisiones							
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121
1.996			419	397	137	103	63	1.119
1.997				509	466	141	90	1.206
1.998					523	391	90	1.004
1.999						476	352	828
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>
pagos netos acumulados	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122	
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121	
1.996			419	816	953	1.056	1.119	
1.997				509	975	1.116	1.206	
1.998					523	914	1.004	
1.999						476	828	
2.000							614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>	
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
COSTE TOTAL	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	870	1.061	1.200	1.204	1.214	1.210	1.196	
1.995		1.043	1.566	1.464	1.425	1.382	1.264	
1.996			1.257	1.316	1.340	1.311	1.269	
1.997				1.382	1.634	1.567	1.530	
1.998					1.216	1.371	1.360	
1.999						1.154	1.216	
2.000							1.631	
<b>TOTAL</b>	<b>870</b>	<b>2.104</b>	<b>4.013</b>	<b>5.366</b>	<b>6.829</b>	<b>7.995</b>	<b>9.466</b>	

Dámaso Sanz Montero

<b>AÑO: 2000</b>	<b>COMPañA: XXX</b>	<b>RAMO: AUTOMOVIL</b>
<b>METODO: Cadencia de Pagos</b>		

pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121
1.996			419	397	137	103	63	1.119
1.997				509	466	141	90	1.206
1.998					523	391	90	1.004
1.999						476	352	828
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>

pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
acumulados								
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122	
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121	
1.996			419	816	953	1.056	1.119	
1.997				509	975	1.116	1.206	
1.998					523	914	1.004	
1.999						476	828	
2.000							614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>	

provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	

CALCULOS								
COEF. AJUSTE	$\alpha$		$a'$		$a''$			
$\alpha$	0,8988		0,8519		0,9321			
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL
<b>coste total 00</b>	<b>1.187</b>	<b>1.393</b>	<b>1.285</b>	<b>1.457</b>	<b>1.354</b>	<b>1.254</b>	<b>1.655</b>	<b>9.584</b>
prov calculada	65	272	166	251	350	426	1.041	2.570
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452
FIABILIDAD								
coste 00 (2)		1.378	1.273	1.479	1.335	1.234	1.579	
coste 99 (2)	1.193	1.403	1.279	1.534	1.436	1.370		

RESULTADOS	
PROV. CALCULADA	2.570
PROV. DOTADA	2.452

<b>DIFERENCIA :</b>	<b>-118</b>	<b>INFRADOT.:</b>	<b>4,83%</b>
<b>FIABILIDAD</b>	<b>84,05%</b>		

AÑO: 2000		COMPAÑIA: XXX					RAMO: AUTOMOVIL	
<b>Pantalla de Cálculos con Pagos y Provisiones (corregidos con el IPC)</b>								
<b>AÑO</b>	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
<b>Factor IPC</b>	1.262	1.198	1.145	1.094	1.051	1.021	1.000	
<b>pagos netos</b>	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	<b>total</b>
x IPC								
1.994	360	329	157	191	19	13	53	<b>1.122</b>
1.995		402	461	135	108	18	-3	<b>1.121</b>
1.996			419	397	137	103	63	<b>1.119</b>
1.997				509	466	141	90	<b>1.206</b>
1.998					523	391	90	<b>1.004</b>
1.999						476	352	<b>828</b>
2.000							614	<b>614</b>
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>
<b>pagos netos</b>	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
acumulados IPC								
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122	
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121	
1.996			419	816	953	1.056	1.119	
1.997				509	975	1.116	1.206	
1.998					523	914	1.004	
1.999						476	828	
2.000							614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>	
<b>provisión</b>	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
<b>COSTE TOTAL</b>	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	870	1.061	1.200	1.204	1.214	1.210	1.196	
1.995		1.043	1.556	1.464	1.425	1.382	1.264	
1.996			1.257	1.316	1.340	1.311	1.269	
1.997				1.382	1.634	1.567	1.530	
1.998					1.216	1.371	1.360	
1.999						1.154	1.216	
2.000							1.631	
<b>TOTAL</b>	<b>870</b>	<b>2.104</b>	<b>4.013</b>	<b>5.366</b>	<b>6.829</b>	<b>7.995</b>	<b>9.466</b>	

AÑO: 2000		COMPAÑIA: XXX		RAMO: AUTOMOVIL			
Pantalla de Proyección de los Siniestros (MÉTODOS DE COSTE MEDIO)							
nº sin. acum.	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	14	15	15	15	15	15	15
1.995		13	14	14	14	14	14
1.996			12	12	12	12	12
1.997				12	12	12	12
1.998					12	12	12
1.999						13	13
2.000							18
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>41</b>	<b>53</b>	<b>65</b>	<b>78</b>	<b>96</b>

  

Proyección	nº de siniestros	Periodo 1994-00			Coste total 00		
1.994	14	15	15	15	15	15	15
1.995	13	14	14	14	14	14	14
1.996	12	12	12	12	12	12	12
1.997	12	12	12	12	12	12	12
1.998	12	12	12	12	12	12	12
1.999	13	13	13	13	13	13	13
2.000	18	18	18	18	18	18	18
		1,0714	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
		1,0769	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		
		1,0000	1,0000	1,0000			
		1,0000	1,0000				
		1,0000					
<b>media aritmética</b>		<b>1,0247</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

  

Proyección	nº de siniestros	Periodo 1994-99			Coste total 99 (2)		
1.994	14	15	15	15	15	15	
1.995	13	14	14	14	14	14	14
1.996	12	12	12	12	12	12	12
1.997	12	12	12	12	12	12	12
1.998	12	12	12	12	12	12	12
1.999	13	13	13	13	13	13	13
		1,0714	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
		1,0769	1,0000	1,0000	1,0000		
		1,0000	1,0000	1,0000			
		1,0000	1,0000				
		1,0000					
<b>media aritmética</b>		<b>1,0297</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	

  

Proyección	nº de siniestros	Periodo 1995-00			Coste total 00 (2)		
1.995	13	14	14	14	14	14	
1.996	12	12	12	12	12	12	12
1.997	12	12	12	12	12	12	12
1.998	12	12	12	12	12	12	12
1.999	13	13	13	13	13	13	13
2.000	18	18	18	18	18	18	18
		1,0769	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
		1,0000	1,0000	1,0000	1,0000		
		1,0000	1,0000	1,0000			
		1,0000	1,0000				
		1,0000					
<b>media aritmética</b>		<b>1,0154</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	



Métodos estadísticos de control de la provisión de prestaciones. Métodos "B"

AÑO: 2000		COMPAÑIA: XXX						RAMO: AUTOMOVIL	
MÉTODO: Coste medio (Total)									
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total	
x IFC									
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122	
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121	
1.996			419	397	137	103	63	1.119	
1.997				509	466	141	90	1.206	
1.998					523	391	90	1.004	
1.999						476	352	828	
2.000							614	614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>	
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
acumulados IFC									
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122		
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121		
1.996			419	816	953	1.056	1.119		
1.997				509	975	1.116	1.206		
1.998					523	914	1.004		
1.999						476	828		
2.000							614		
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>		
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
1.994	510	372	354	167	158	141	74		
1.995		641	693	466	319	258	143		
1.996			838	500	387	255	150		
1.997				873	659	451	324		
1.998					693	457	356		
1.999						678	388		
2.000							1.017		
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>		
Proyección	nº de siniestros	Periodo 1994-00			Coste total 00				
1.994	14	15	15	15	15	15	15		
1.995	13	14	14	14	14	14	14		
1.996	12	12	12	12	12	12	12		
1.997	12	12	12	12	12	12	12		
1.998	12	12	12	12	12	12	12		
1.999	13	13	13	13	13	13	13		
2.000	18	18	18	18	18	18	18		
<b>CALCULOS</b>									
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$\alpha'$	$\alpha''$					
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321					
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL	
<b>coste total 00</b>	<b>1.187</b>	<b>1.393</b>	<b>1.285</b>	<b>1.131</b>	<b>1.203</b>	<b>1.307</b>	<b>1.815</b>	<b>9.321</b>	
prov calculada	65	272	166	-75	199	479	1.201	2.307	
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452	
<b>FIABILIDAD</b>									
coste 00 (2)		1.378	1.273	1.224	1.248	1.339	1.892		
coste 99 (2)	1.193	1.403	1.074	1.143	1.109	1.256			
<b>RESULTADOS</b>									
PROV. CALCULADA	2.307	<b>DIFERENCIA :</b>		<b>145</b>	<b>INFRADOT.:</b>		<b>-5,91%</b>		
PROV. DOTADA	2.452	<b>FIABILIDAD</b>		<b>130,16%</b>					

AÑO: 2.000		COMPAÑIA: XXX		RAMO: AUTOMOVIL			
Pantalla de Cálculo de costes totales (METODO LIQUIDATIVO CT)							
<b>COSTE TOTAL (q)</b>							
	Periodo 1994-00			Coste total 00			
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	1.066	1.078	1.181	<b>1.187</b>			
1.995		1.289	1.587	1.439	<b>1.393</b>		
1.996			1.578	1.339	1.319	<b>1.285</b>	
1.997				1.715	1.663	<b>1.542</b>	<b>1.501</b>
1.998					1.513	<b>1.396</b>	<b>1.338</b>
1.999						<b>1.439</b>	<b>1.238</b>
2.000							<b>2.029</b>
<b>COEFS. AJUSTE</b>							
94-99							
	a (97-99)	0,8988					
	a (96-98)	0,9470					
	a (95-97)	1,0454					
	a (94-96)	1,3836					
<b>COSTE TOTAL (q)</b>							
	Periodo 1994-99			Coste total 99 (2)			
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	1.182	1.077	1.185	<b>1.193</b>			
1.995		1.435	1.587	1.444	<b>1.403</b>		
1.996			1.720	1.340	1.322	<b>1.295</b>	
1.997				1.896	1.665	<b>1.546</b>	
1.998					1.666	<b>1.396</b>	
1.999						<b>1.582</b>	
2.000							
<b>COEFS. AJUSTE</b>							
94-98							
	a' (97-98)	0,9321					
	a' (96-97)	0,9573					
	a' (95-96)	1,0441					
	a' (94-95)	1,6116					
<b>COSTE TOTAL (q')</b>							
	Periodo 1995-00			Coste total 00 (2)			
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994							
1.995		1.291	1.516	1.427	<b>1.378</b>		
1.996			1.581	1.288	1.309	<b>1.273</b>	
1.997				1.726	1.595	1.529	<b>1.482</b>
1.998					1.524	1.340	<b>1.328</b>
1.999						1.443	<b>1.188</b>
2.000							<b>2.042</b>
<b>COEFS. AJUSTE</b>							
95-99							
	a'' (98-99)	0,8519					
	a'' (97-98)	0,9203					
	a'' (96-97)	0,9430					
	a'' (95-96)	1,3867					





Métodos estadísticos de control de la provisión de prestaciones. Métodos "B"

AÑO: 2000		COMPañA: XXX		RAMO: AUTOMOVIL				
MÉTODO: Tarifa (Total)								
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121
1.996			419	397	137	103	63	1.119
1.997				509	466	141	90	1.206
1.998					523	391	90	1.004
1.999						476	352	828
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
acumulados								
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122	
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121	
1.996			419	816	953	1.056	1.119	
1.997				509	975	1.116	1.206	
1.998					523	914	1.004	
1.999						476	828	
2.000							614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>	
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
PRIMAS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
<b>TOTAL</b>	<b>1.939</b>	<b>2.104</b>	<b>2.056</b>	<b>2.094</b>	<b>1.950</b>	<b>1.958</b>	<b>2.191</b>	

CALCULOS								
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$a'$	$a''$				
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321				
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL
<b>coste total 00</b>	<b>1.187</b>	<b>1.393</b>	<b>1.285</b>	<b>1.327</b>	<b>1.249</b>	<b>1.239</b>	<b>1.393</b>	<b>9.073</b>
prov calculada	65	272	166	121	245	411	779	2.059
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452
FIABILIDAD								
coste 00 (2)		1.378	1.273	1.335	1.225	1.239	1.382	
coste 99 (2)	1.193	1.403	1.320	1.371	1.265	1.276		

RESULTADOS		DIFERENCIA :	393	INFRADOT.:	-16,04%
PROV. CALCULADA	2.059				
PROV. DOTADA	2.452				
		FIABILIDAD	91,97%		

AÑO: 2.000		COMPAÑA: XXX		RAMO: AUTOMOVIL				
MÉTODO: Contratos (Total)								
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
x IPC								
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121
1.996			419	397	137	103	63	1.119
1.997				509	466	141	90	1.206
1.998					523	391	90	1.004
1.999						476	352	828
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
acumulados IPC								
1.994	360	689	846	1.037	1.056	1.069	1.122	
1.995		402	863	998	1.106	1.124	1.121	
1.996			419	816	953	1.056	1.119	
1.997				509	975	1.116	1.206	
1.998					523	914	1.004	
1.999						476	828	
2.000							614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>1.091</b>	<b>2.128</b>	<b>3.360</b>	<b>4.613</b>	<b>5.755</b>	<b>7.014</b>	
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
CONTRATOS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>111</b>	<b>106</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>117</b>	<b>135</b>	
CALCULOS								
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$\alpha'$	$\alpha''$				
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321				
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL
<b>coste total 00</b>	<b>1.187</b>	<b>1.393</b>	<b>1.285</b>	<b>1.242</b>	<b>1.307</b>	<b>1.407</b>	<b>1.625</b>	<b>9.446</b>
prov calculada	65	272	166	36	303	579	1.011	2.432
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452
FIABILIDAD								
coste 00 (2)		1.378	1.273	1.281	1.299	1.421	1.640	
coste 99 (2)	1.193	1.403	1.252	1.283	1.289	1.417		
RESULTADOS								
PROV. CALCULADA		2.432						
PROV. DOTADA		2.452						
DIFERENCIA :					20		INFRADOT.:	-0,83%
FIABILIDAD					100,75%			

Métodos estadísticos de control de la provisión de prestaciones. Métodos "B"

AÑO: 2.000		COMPAÑIA: XXX						RAMO: AUTOMOVIL	
MÉTODO: Coste medio (Provisión)									
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total	
x IPC									
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122	
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121	
1.996			419	397	137	103	63	1.119	
1.997				509	466	141	90	1.206	
1.998					523	391	90	1.004	
1.999						476	352	828	
2.000							614	614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>	
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
IPC									
1.994	510	372	354	167	158	141	74		
1.995		641	693	466	319	258	143		
1.996			838	500	387	255	150		
1.997				873	659	451	324		
1.998					693	457	356		
1.999						678	388		
2.000							1.017		
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>		
nº sin. ptes	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
1.994	8	5	3	2	2	2	1		
1.995		8	5	4	3	2	1		
1.996			7	4	3	2	1		
1.997				7	5	4	2		
1.998					7	4	3		
1.999						7	3		
2.000							10		
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>		
CALCULOS									
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$a'$	$a''$					
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321					
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL	
prov. calculada	150	287	229	190	275	290	1.088	2.509	
prov + recobros	74	143	150	190	275	290	1.088	2.210	
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452	
FIABILIDAD									
prov 00 (Z) - p''		272	217	196	260	259	965		
prov 99 (Z) - p'	156	297	181	394	425	909			
RESULTADOS									
PROV. CALCULADA	2.210		DIFERENCIA :			242		INFRADOT.:	-9,89%
PROV. DOTADA	2.452		FIABILIDAD			72,13%			

<b>AÑO: 2000</b>	<b>COMPAÑIA: XXX</b>	<b>RAMO: AUTOMOVIL</b>
<b>Pantalla de Cálculo de Provisiones (METODO LIQUIDATIVO P)</b>		

prov 00	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	706	389	335	150			
1.995		887	724	441	287		
1.996			1.159	523	366	229	
1.997				1.208	689	427	291
1.998					959	478	337
1.999						938	406
2.000							1.407

COEFS. AJUSTE	
94-99	
a (97-99)	0,8988
a (96-98)	0,9470
a (95-97)	1,0454
a (94-96)	1,3836

prov 99 (2)	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	822	388	339	156			
1.995		1.033	724	446	297		
1.996			1.351	522	370	238	
1.997				1.407	688	432	
1.998					1.117	477	
1.999						1.093	
2.000							

COEFS. AJUSTE	
94-98	
a' (97-98)	0,9321
a' (96-97)	0,9573
a' (95-96)	1,0441
a' (94-95)	1,6116

prov 00 (2)	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994							
1.995		889	653	429	272		
1.996			1.162	472	356	217	
1.997				1.211	621	415	276
1.998					961	431	328
1.999						940	366
2.000							1.410

COEFS. AJUSTE	
95-99	
a'' (98-99)	0,8519
a'' (97-98)	0,9203
a'' (96-97)	0,9430
a'' (95-96)	1,3867



AÑO: 2.000		COMPAÑÍA: XXX		RAMO: AUTOMOVIL				
MÉTODO: Liquidativo (Provisión)								
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	510	372	354	167	158	141	74	
1.995		641	693	466	319	258	143	
1.996			838	500	387	255	150	
1.997				873	659	451	324	
1.998					693	457	356	
1.999						678	388	
2.000							1.017	
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>	
prov 00	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	706	389	335	150				
1.995		887	724	441	287			
1.996			1.159	523	366	229		
1.997				1.208	689	427	291	
1.998					959	478	337	
1.999						938	406	
2.000							1.407	
prov 99 (2)	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994	822	388	339	156	0	0		
1.995		1.033	724	446	297	0		
1.996			1.351	522	370	238		
1.997				1.407	688	432		
1.998					1.117	477		
1.999						1.093		
2.000								
prov 98 (2)	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	
1.994								
1.995		889	653	429	272	0	0	
1.996			1.162	472	356	217	0	
1.997				1.211	621	415	276	
1.998					961	431	328	
1.999						940	366	
2.000							1.410	
<b>CALCULOS</b>								
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL
prov. calculada	67	129	135	291	337	406	1.407	2.771
prov + recobros	67	129	135	291	337	406	1.407	2.771
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452
<b>FIABILIDAD</b>								
prov 00 (2) - p"		272	217	276	328	366	1.410	
prov 99 (2) - p'	156	297	238	432	477	1.093		
<b>RESULTADOS</b>								
PROV. CALCULADA	2.771		<b>DIFERENCIA :</b>		-319		<b>INFRADOT.:</b> 13,01%	
PROV. DOTADA	2.452		<b>FIABILIDAD</b>		75,02%			

<b>AÑO: 2.000</b>	<b>COMPañA: XXX</b>	<b>RAMO: AUTOMOVIL</b>
<b>METODO: Tarifa (Provisión)</b>		

pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121
1.996			419	397	137	103	63	1.119
1.997				509	466	141	90	1.206
1.998					523	391	90	1.004
1.999						476	352	828
2.000							614	614
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>

provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
1.994	510	372	354	167	158	141	74
1.995		641	693	466	319	258	143
1.996			838	500	387	255	150
1.997				873	659	451	324
1.998					693	457	356
1.999						678	388
2.000							1.017
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>

FRIMAS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000
	<b>1.939</b>	<b>2.104</b>	<b>2.056</b>	<b>2.094</b>	<b>1.950</b>	<b>1.958</b>	<b>2.191</b>

CALCULOS								
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$a'$	$a''$				
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321				
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	0
<b>prov. calculada:</b>	<b>150</b>	<b>287</b>	<b>229</b>	<b>229</b>	<b>326</b>	<b>432</b>	<b>919</b>	<b>2.571</b>
prov + recobros	74	143	150	229	326	432	919	2.272
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452
FIABILIDAD								
prov 00 (2) - p'		272	217	246	308	424	878	
prov 99 (2) - p'	156	297	230	372	462	887		

RESULTADOS		DIFERENCIA :	180	INFRADOT.:	-7,34%
PROV. CALCULADA	2.272	FIABILIDAD	87,78%		
PROV. DOTADA	2.452				

AÑO: 2.000		COMPAÑIA: XXX						RAMO: AUTOMOVIL	
MÉTODO: Contratos (Provisión)									
pagos netos	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	total	
x IPC									
1.994	360	329	157	191	19	13	53	1.122	
1.995		402	461	135	108	18	-3	1.121	
1.996			419	397	137	103	63	1.119	
1.997				509	466	141	90	1.206	
1.998					523	391	90	1.004	
1.999						476	352	828	
2.000							614	614	
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>731</b>	<b>1.037</b>	<b>1.232</b>	<b>1.253</b>	<b>1.142</b>	<b>1.259</b>	<b>7.014</b>	
provisión	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
1.994	510	372	354	167	158	141	74		
1.995		641	693	466	319	258	143		
1.996			838	500	387	255	150		
1.997				873	659	451	324		
1.998					693	457	356		
1.999						678	388		
2.000							1.017		
<b>TOTAL</b>	<b>510</b>	<b>1.013</b>	<b>1.885</b>	<b>2.006</b>	<b>2.216</b>	<b>2.240</b>	<b>2.452</b>		
CONTRATOS	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000		
	<b>109</b>	<b>111</b>	<b>106</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>117</b>	<b>135</b>		
CALCULOS									
COEF. AJUSTE		$\alpha$	$a'$	$a''$					
$\alpha$		0,8988	0,8519	0,9321					
	1.994	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	TOTAL	
<b>prov. calculada</b>	<b>150</b>	<b>287</b>	<b>229</b>	<b>214</b>	<b>344</b>	<b>495</b>	<b>1.061</b>	<b>2.779</b>	
prov + recobros	74	143	150	214	344	495	1.061	2.480	
prov dotada	74	143	150	324	356	388	1.017	2.452	
FIABILIDAD									
prov 00 (2) - p'		272	217	236	329	488	995		
prov 99 (2) - p'	156	297	219	351	483	1.009			
RESULTADOS									
PROV. CALCULADA		2.480							
PROV. DOTADA		2.452							
			<b>DIFERENCIA :</b>		<b>-28</b>	<b>INFRADOT.:</b>		<b>1,15%</b>	
			<b>FIABILIDAD</b>		<b>85,96%</b>				

<b>COMPañIA: XXX</b>	<b>RAMO: AUTOMOVIL</b>
<b>Provisi3n a 31.12.00</b>	<b>RESULTADOS</b>

METODO	PROVISI3N CALCULADA	FIABILIDAD
--------	---------------------	------------

Cadencia de pagos	2.570	84,05%
Coste medio (total)	2.307	130,16%
Liquidativo (total)	2.956	73,92%
Tarifa (total)	2.059	91,97%
Contratos (total)	2.432	100,75%
Coste medio (residual)	2.210	72,13%
Liquidativo (residual)	2.771	75,02%
Tarifa (residual)	2.272	87,78%
Contratos (residual)	2.480	85,95%

<b>MEDIA</b>	<b>2.451</b>	<b>89,08%</b>
--------------	--------------	---------------

<b>Provisi3n ENTIDAD a 31.12.00</b>	<b>2.452</b>
-------------------------------------	--------------

<b>Provisi3n INSPECCION a 31.12.00</b>	<b>2.451</b>
--	--------------

<b>DESVIACION</b>	<b>-1</b>	<b>-0,05%</b>
-------------------	-----------	---------------

Supongamos una entidad que cada año tuviese 2 únicos siniestros, ambos idénticos todos los años. Los siniestros se declaran el año en que ocurren y se cierran uno en ese mismo año y el otro en el siguiente.

El primero en cerrarse cuesta 100 y el segundo 300. Los gastos de liquidación ascienden a 40 en el primer año y 60 en el segundo.

Suponiendo que los gastos se aplican al siniestro en el momento en que se cierra tendríamos:

Siniestros ocurridos en 1999

	año 1999	año 2000
Coste siniestros cerrados	100	300
gastos liquidación aplicados	40	60

Siniestros ocurridos en 2000

	año 2000	año 2001
Coste siniestros cerrados	100	300
gastos liquidación aplicados	40	60

De los dos cuadros anteriores se obtiene

	Siniestros	Gastos	F <sub>p</sub>	Provisión
Pagado en 2000	400	100	0,25	
Pendiente 31.12.00	300	60	0,25	75

**Los gastos de liquidación reales ascenderán a 60, en tanto que se calculará una Provisión de 75**

Comentarios

*Siniestros:*

Pagados en 2000:  $400 = 300 + 100$  (300 de 1999 y 100 de 2000)  
Pendiente 31.12.00: 300 (a pagar en 2001)

*Gastos:*

Pagados en 2000:  $100 = 60 + 40$  (60 de 1999 y 40 de 2000)  
Pendiente 31.12.00: 60 (a pagar en 2001)

*F<sub>p</sub>:*

Pagados en 2000:  $0,25 = 100 / 400$   
Pendiente 31.12.00: 0,25

*Provisión:*

$$\text{Prov} = 300 \cdot 0,25 = 75$$