

Modelos de Proyección de Pasivos

Act. Alejandro Mares H.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Existen esencialmente 2 formas de Proyectar la Reserva de Planes de Vida con duración de más de 1 año.

- ✓ Base de Datos (Fox Pro, Oracle, etc) o Excel,
- ✓ Software Actuarial (Alfa, Moses, TAS, PTS, Prophet, etc)

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Sumarización de Registros – En caso de que el número de registros sea una causa importante de tiempo de respuesta en la proyección (ejemplo modelos estocásticos), se puede resumir la información en rangos de edades para cada tipo de producto y por año póliza. Ejemplo:

Quinquenales		O bien	Decenales	
Temporal 20	Dotal 20		Temporal 20	Dotal 20
Edades de:			Edades de:	
15 – 19	15 – 19		15 – 24	15 – 24
20 – 24	20 – 24		25 – 34	25 – 34
25 – 29	25 – 29		35 – 44	35 – 44
30 – 34	30 – 34		45 – 54	45 – 54
35 – 39	35 – 39		55 – 64	55 – 64
Etc.	Etc.		Etc.	Etc.

En los cuales la edad del grupo es el promedio ponderado por algún indicador como Reserva, Prima, Pólizas o Suma Asegurada. En caso de que se dificulte el cálculo de esta edad ponderada, se puede usar la edad central del grupo siempre que el rango no sea grande (mayores 5). En caso de planes a edad alcanzada de mediano plazo (promedio 10), es conveniente usar a lo más grupos de edades quinquenales y de preferencia menores.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Sumarización de Registros

Criterios para la determinación de los rangos de Edad.- Al graficar los datos de pólizas por quinquenios podemos identificar la distribución de edades

- ✓ **Distribución “Normal”** .- Conviene la asignación de 1,3,5 grupos de edades (Número non de rangos), en los cuales el rango central se encuentra alrededor de la mediana de la distribución. El usar un número par de rangos genera más varianza.
- ✓ **Distribución “Uniforme”** .- No hay necesidad de que el rango sea non. Puede ser 1,2,3, etc.

A mayor número de rangos menor varianza pero más registros de modelación.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Otras variables en la sumarización de registros pueden ser:

- ✓ Formas de Pago (Anual, mensual, etc) – Efecto en: Reserva media o exacta, Caducidad por Forma de Pago
- ✓ Riesgos (Sexo, Condición fumador, Normal o Preferente) – Efecto en Caducidad y Mortalidad. Ejemplo, en Riesgos preferentes más conservación y menos mortalidad.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Tasas de Mortalidad y Caducidad

- ✓ **Modelación del Pasivo por Base de datos.** En este caso la proyección es Anual, para lo cual es importante considerar el efecto combinado de los decrementos de mortalidad y caducidad. Por ello se recalculan las tasas para los 2 decrementos como:

$$q'_k = q_k * (1 - \frac{1}{2}q'_x) \quad y \quad q'_x = q_x * (1 - \frac{1}{2}q'_k)$$

donde las qs son las tasas primarias

Tal cual se especifica en la circular 13.7

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Tasas de Mortalidad y Caducidad

- ✓ **Modelación del Pasivo por Software Actuarial.** En este caso la proyección es Mensual por lo que la tasa de cancelación y mortalidad es convertida por el paquete a una tasa equivalente mensual como:

$$q_k^{e(12)} = 1 - (1 - q_k^e)^{1/12} \quad y \quad q_r^{w(12)} = 1 - (1 - q_r^w)^{1/12}$$

..y la acumulación de la tPx de persistencia es mensual. Por ello las tasas a usar son las tasas primarias y no las de decrementos especificadas en la circular 13.7.

Las tasas que se cargan en el software son anuales

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Tasas de Mortalidad y Caducidad

Formas de Pago y Distribución Uniforme de Caducidad

La distribución uniforme de caducidad no se cumple en los años que no hay valores de rescate. No hay ninguna causa para que un asegurado que pagó la prima del periodo cancele la póliza en el inter del mismo y pierda la cobertura. Esto sucede usualmente en los 2 primeros años de vigencia de la póliza. En este caso la caducidad se distribuye según “Forma de Pago”.

Ejemplo, la caducidad inicial en una póliza de forma de pago Anual, sin valor de rescate, ocurre en el mes 13; es decir, durante los 12 primeros meses de vigencia no tenemos salidas por cancelación y nuestras únicas salidas son por mortalidad. En este caso no aplica la fórmula de decrementos y en su lugar se aplican las tasas primarias de caducidad y mortalidad, es decir

$${}_1P_x^t = (1 - q_1^c) * (1 - q_x^m)$$

*notar que no son las q's de decrementos

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Tasas Medias vs Tasas anuales

Proyección del pasivo anual por programa en Base de Datos.

Si suponemos la distribución uniforme de caducidad, forma de pago mensual,

¿Cuál es la tasa de caducidad para las pólizas en su primer año, asumiendo una tasa de 1er año de 20% y de 2do de 10%, en un portafolio de emisión uniforme en los últimos 12 meses, en una proyección anual?

$$\text{Resp} = \pm 15\% = (q_c(1) + q_c(2)) / 2$$

Supongamos que tenemos una póliza emitida en cada uno de los últimos 12 meses. La póliza en su primer mes de vigencia a la fecha de proyección experimentará 12 meses de caducidad de año 1, la que está en su mes 2 tendrá 11 meses de año 1 y 1 mes de año 2 y así sucesivamente hasta la que está en su mes 12 a la fecha de proyección la cual experimentará 1 mes de caducidad de año 1 y 11 de año 2 al cierre de la proyección del primer año completo. El cálculo exacto sería $78/144 * q_c(1) + 66/144 * q_c(2) = 78/144 * 0.20 + 66/144 * 0.10 = 15.4\%$, asumiendo emisión al fin de mes.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Tasas Medias vs Tasas anuales

En el caso de que la **Proyección** sea en un **Software Actuarial**, la proyección mensual calza perfectamente las tasas de caducidad por año póliza

El mismo efecto ocurre con la tasa de mortalidad, aunque su efecto es pequeño debido al rango de valores en que se encuentra, de 2 al 6 al millar contra rangos de 50 a 500 al millar para la tasa de caducidad.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Ejemplo

TASAS CADUCIDAD		
Año	Anuales	Medias
1	20%	15.0%
2	10%	9.0%
3	8%	6.5%
4	5%	4.0%
5+	3%	3.0%

- ✓ Las Tasas Anuales se usan en Proyecciones mensuales o en Software Actuarial.
- ✓ Las Tasas medias se usan en proyecciones anuales.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Opciones de Conversión Automática

Las pólizas no sólo se Rescatan o siniestran. Cuando el asegurado deja de pagar primas las aseguradoras aplican opciones automáticas de conversión utilizando su valor de rescate. Dos de las más comunes son Préstamo Automático o Seguro Prorrogado.

Préstamos Automático para Pago de Primas. Las pólizas con préstamo automático generan menos tasa de caducidad y a su vez una tasa de préstamos. La acumulación de Primas prestadas genera un activo llamado “Balance o Saldo en Préstamo”, el cual es generado por la Proyección de Primas del Pasivo, las tasas de interés del Préstamo y la extinción o cancelación de la póliza por agotamiento de la garantía (Valor de Rescate).

En consecuencia, la modelación del “Saldo en Préstamo” es producida por la proyección del pasivo y es base de cálculo para el calce/descalce de reservas debido a que es uno de los activos permitidos para respaldar reservas.

Aspectos relevantes de los diferentes Modelos de Proyección de Pasivos que se pueden utilizar, así como sus efectos en el Riesgo de Descalce

Opciones de Conversión Automática

Seguro Prorrogado. Las pólizas que dejan de pagar primas y se convierten a Seguro Prorrogado/Dotal Puro provocan una modelación adicional. La póliza básica se “cancela” y genera un Seguro a Prima Única con monto igual al valor de rescate al momento de conversión. La reserva de la cobertura básica “cancelada” es liberada y a su vez se constituye la reserva del nuevo Plan Prima Única. Esto extiende la liberación de la reserva de acuerdo a la duración del Prorrogado/Dotal Puro.

- **Proyección de Reservas**

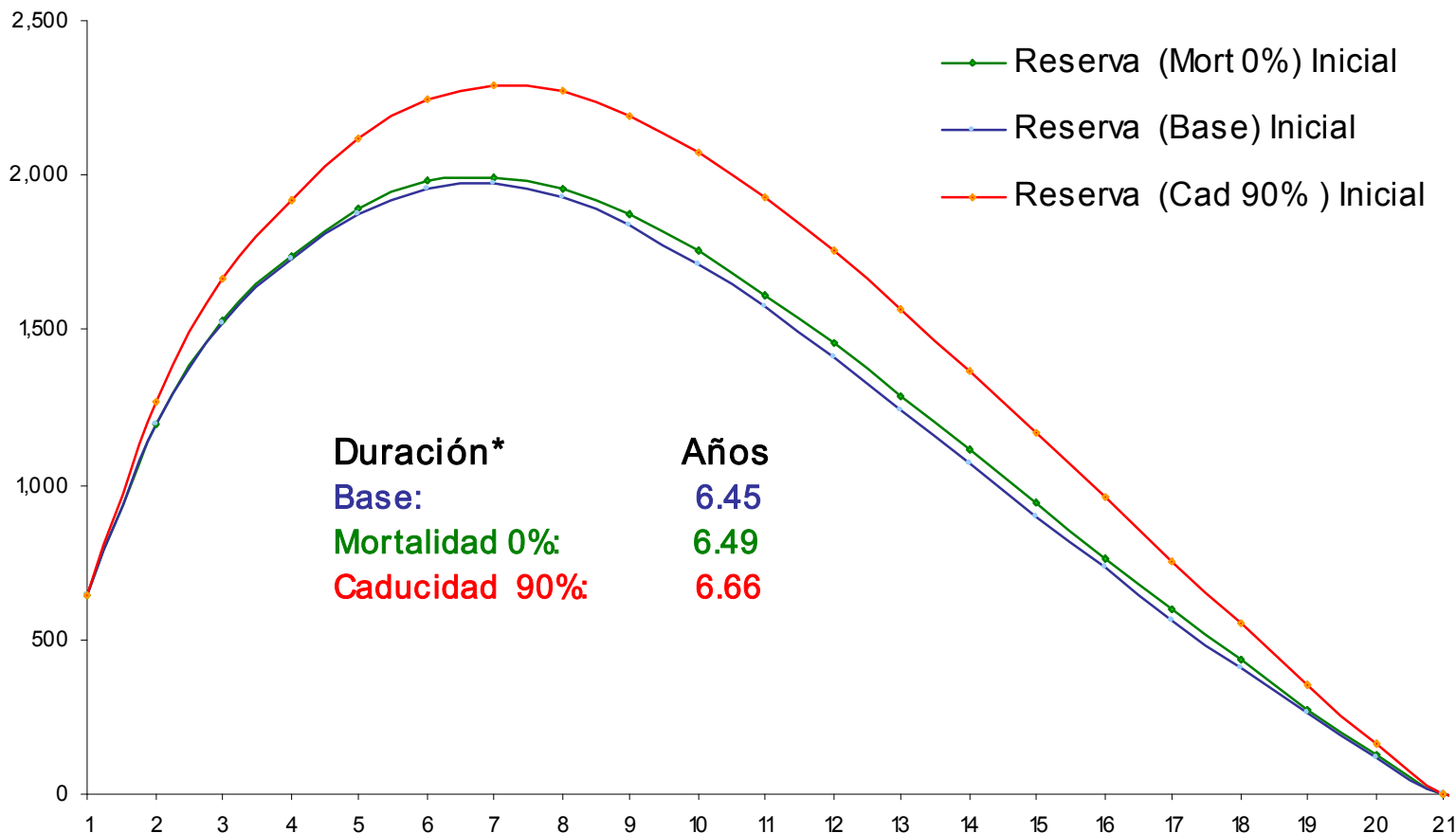
Supuestos de Proyección

Año	Temp	OV	Dotal 20	Dotal 10
Tasas de Caducidad				
1	30.0%	24.0%	16.0%	12.0%
2	25.0%	14.0%	12.0%	8.0%
3	20.0%	12.0%	11.0%	7.0%
4	15.0%	11.0%	10.0%	6.0%
5	12.0%	10.0%	9.0%	5.0%
6	12.0%	10.0%	8.0%	5.0%
7	12.0%	10.0%	7.0%	5.0%
8	12.0%	10.0%	7.0%	5.0%
9	12.0%	10.0%	7.0%	5.0%
10+	12.0%	10.0%	7.0%	5.0%
Edad Central				
	40	40	35	35
Suma Asegurada (dólares)				
	200,000	150,000	60,000	50,000
Mortalidad				
CNSF 2000				

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 1

T20 Pólizas Iniciales



Duración*	Años
Base:	6.45
Mortalidad 0%:	6.49
Caducidad 90%:	6.66

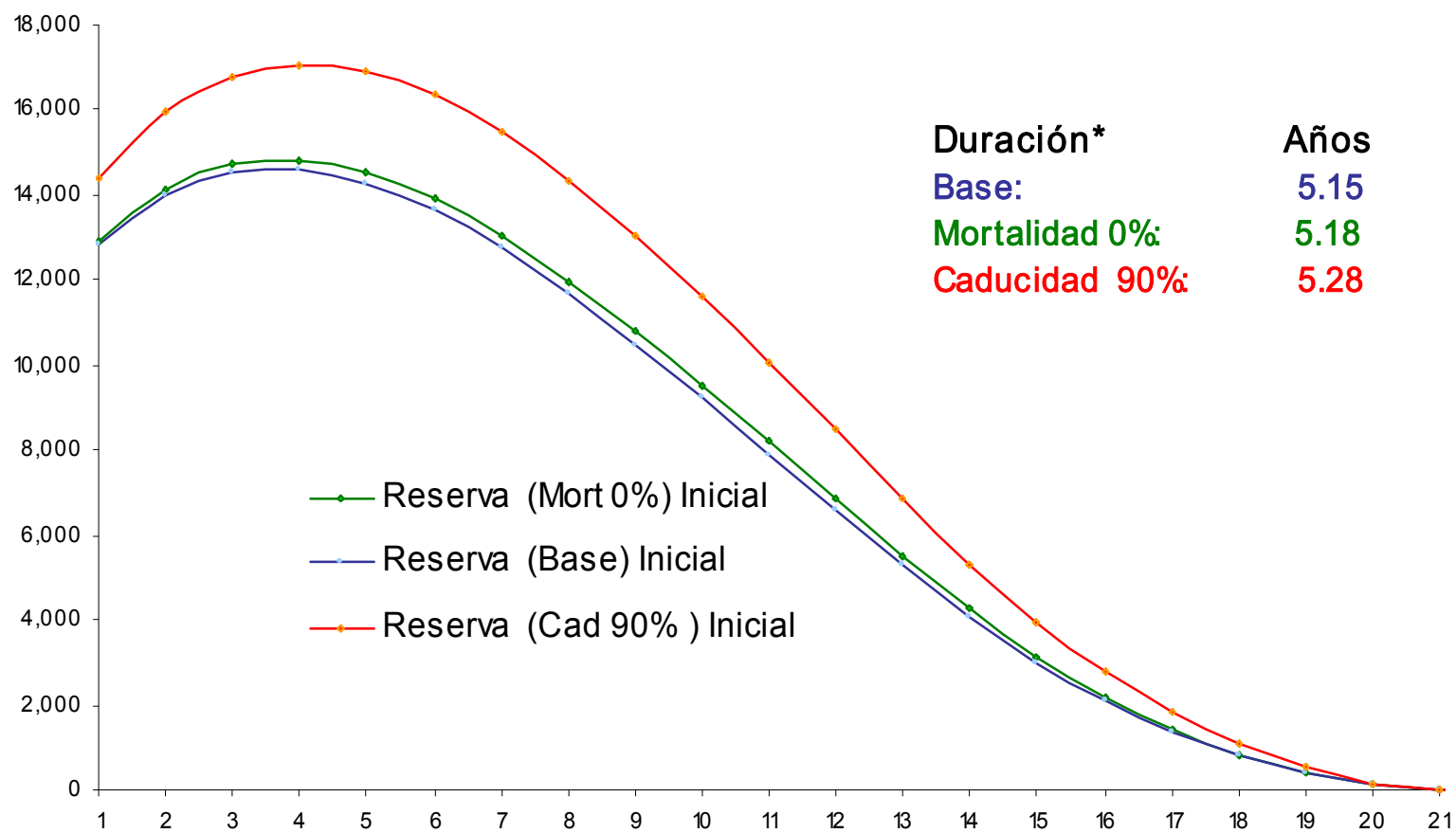
* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 2

T20

Portafolio con ocho años de emisión



Duración*

Años

Base:

5.15

Mortalidad 0%:

5.18

Caducidad 90%:

5.28

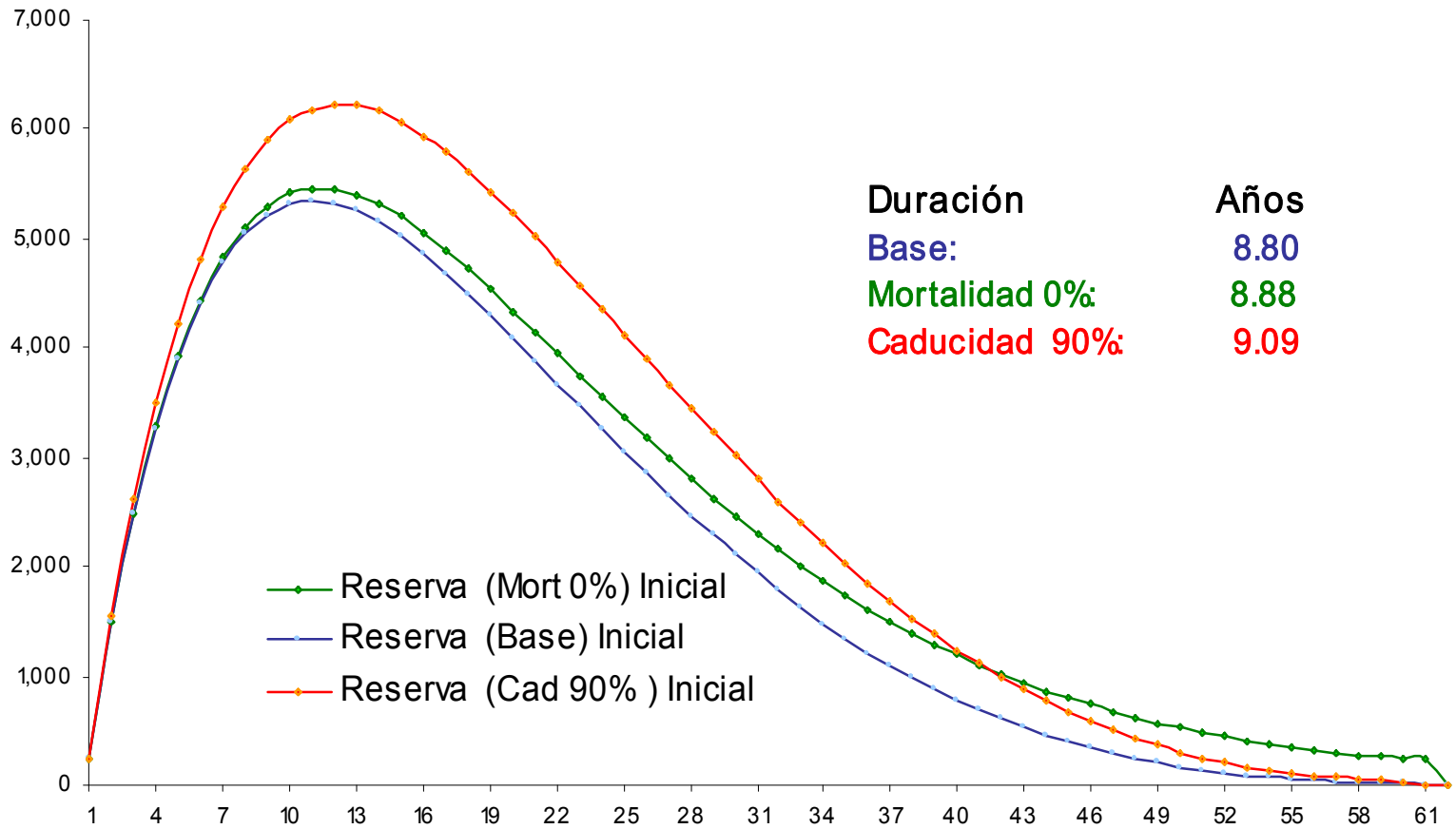
- Reserva (Mort 0%) Inicial
- Reserva (Base) Inicial
- Reserva (Cad 90%) Inicial

* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 3

OV Pólizas Iniciales



Duración	Años
Base:	8.80
Mortalidad 0%:	8.88
Caducidad 90%:	9.09

- Reserva (Mort 0%) Inicial
- Reserva (Base) Inicial
- Reserva (Cad 90%) Inicial

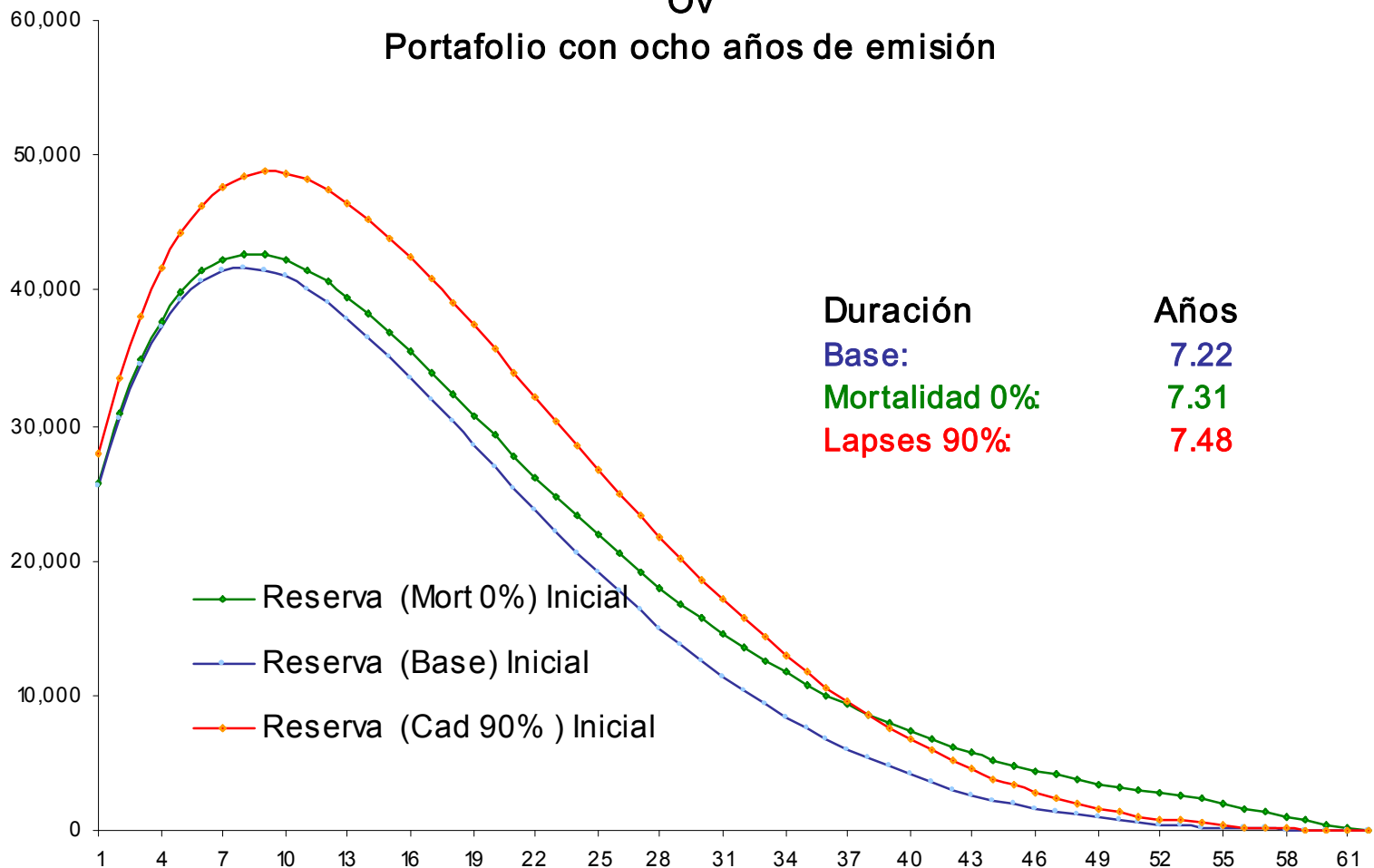
* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 4

OV

Portafolio con ocho años de emisión

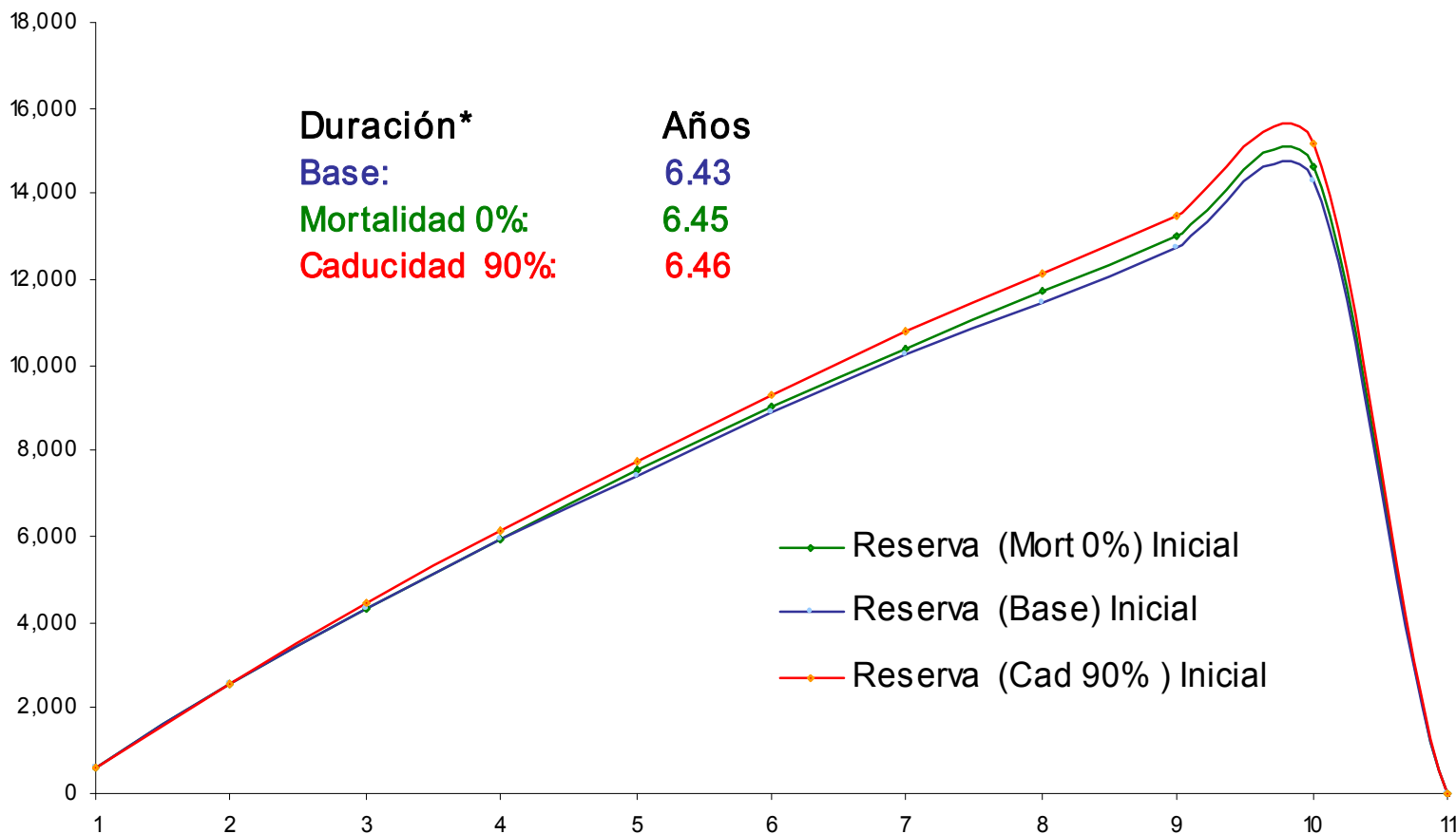


* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 5

D10 Pólizas Iniciales



Duración*	Años
Base:	6.43
Mortalidad 0%:	6.45
Caducidad 90%:	6.46

- Reserva (Mort 0%) Inicial
- Reserva (Base) Inicial
- Reserva (Cad 90%) Inicial

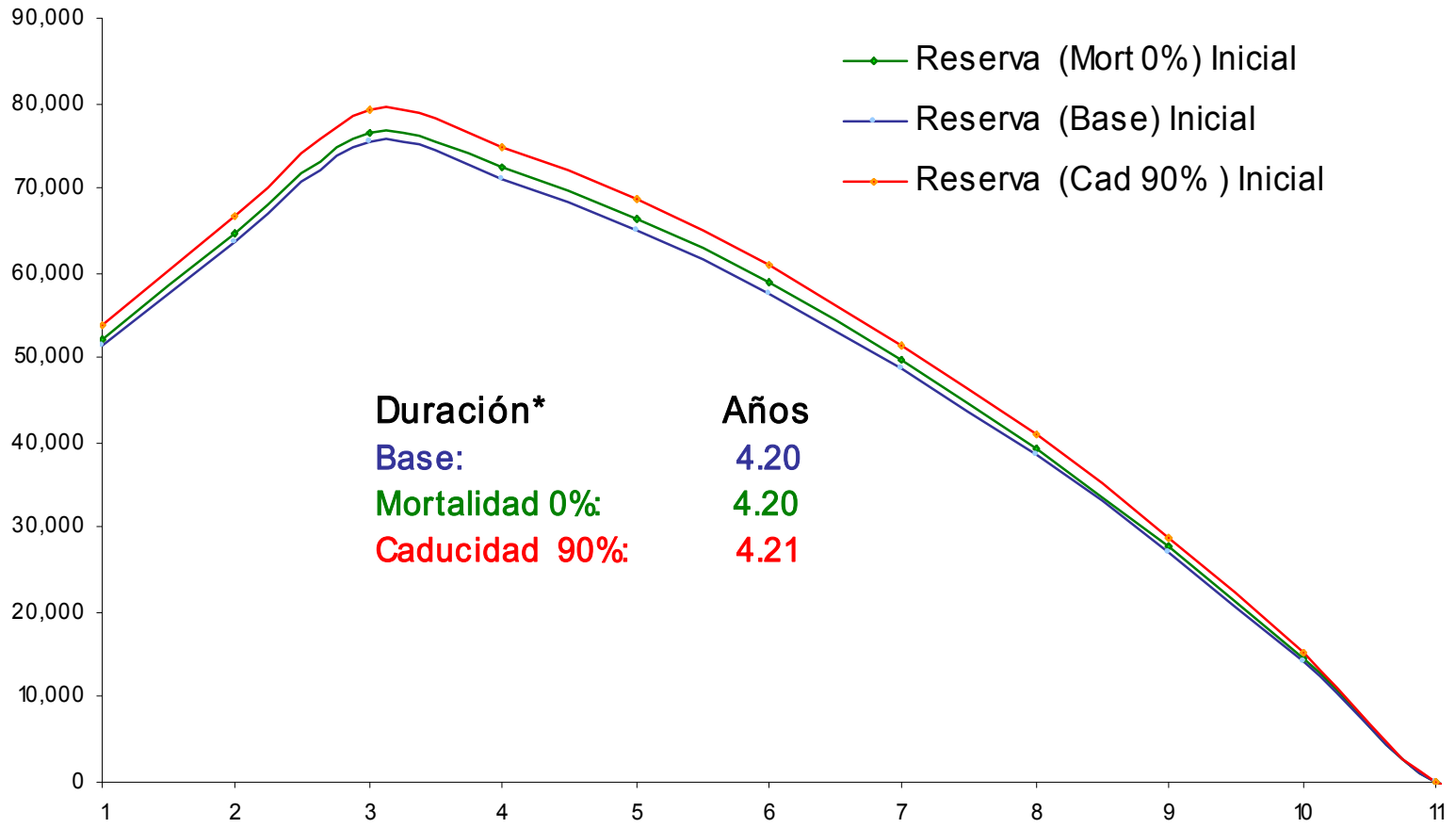
* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 6

D10

Portafolio con ocho años de emisión



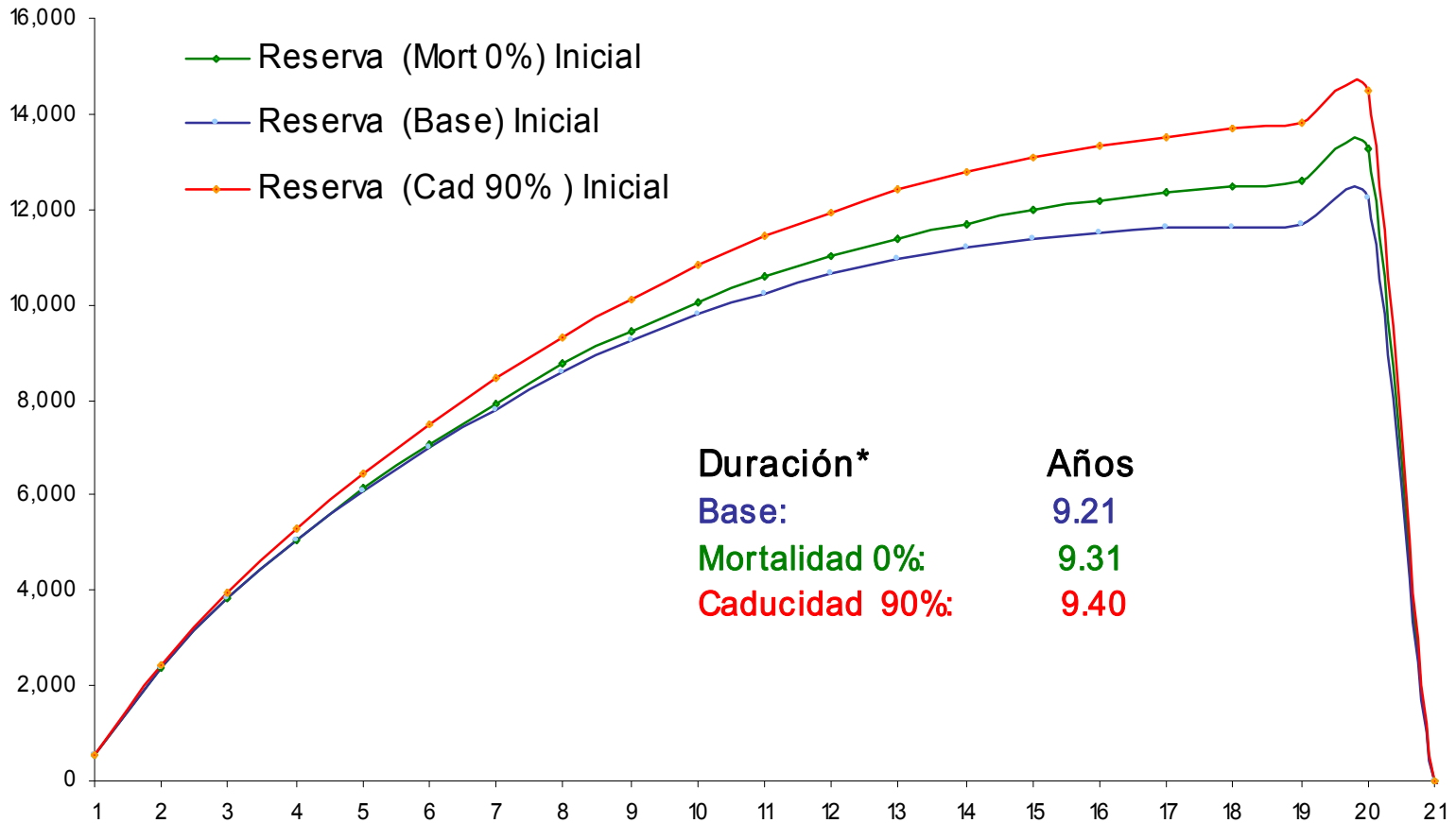
Duración*	Años
Base:	4.20
Mortalidad 0%:	4.20
Caducidad 90%:	4.21

* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 7

D20 Pólizas Iniciales



Duración*	Años
Base:	9.21
Mortalidad 0%:	9.31
Caducidad 90%:	9.40

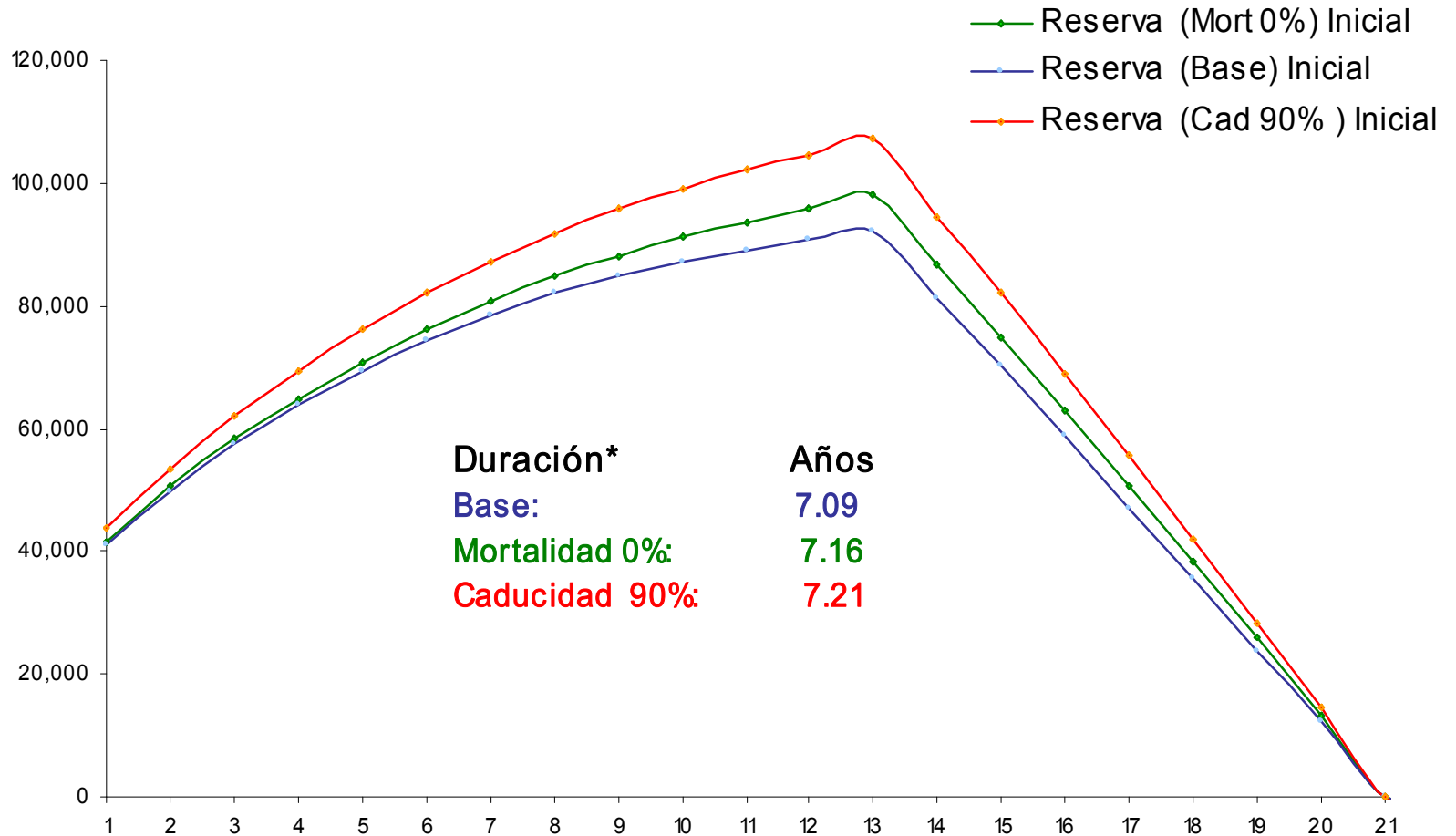
* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 8

D20

Portafolio con ocho años de emisión



Duración*

Base:

Mortalidad 0%:

Caducidad 90%:

Años

7.09

7.16

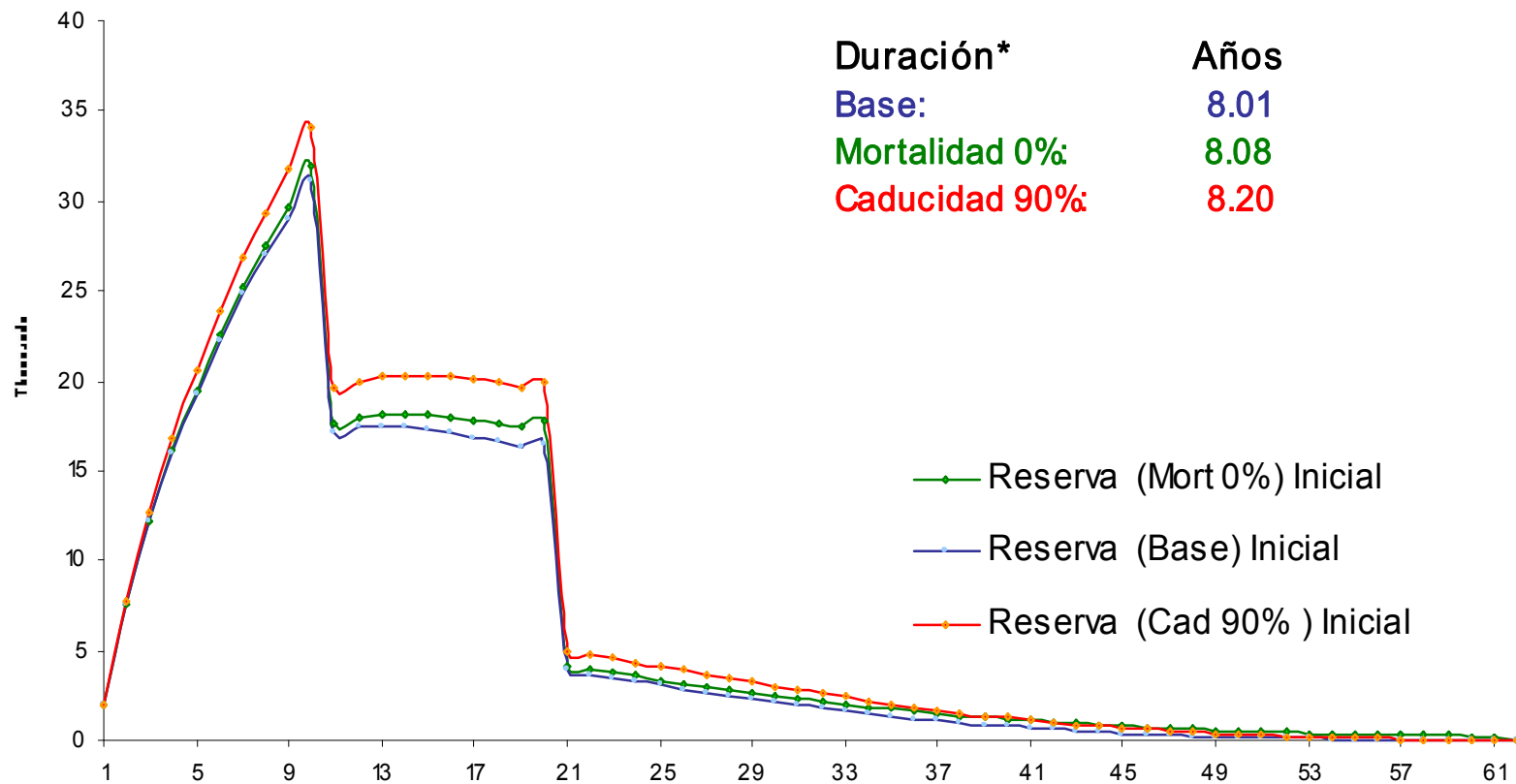
7.21

* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 9

CARTERA MIXTA
T20 25% OV 25% D10 25% D20 25%
Pólizas Iniciales



Duración*	Años
Base:	8.01
Mortalidad 0%:	8.08
Caducidad 90%:	8.20

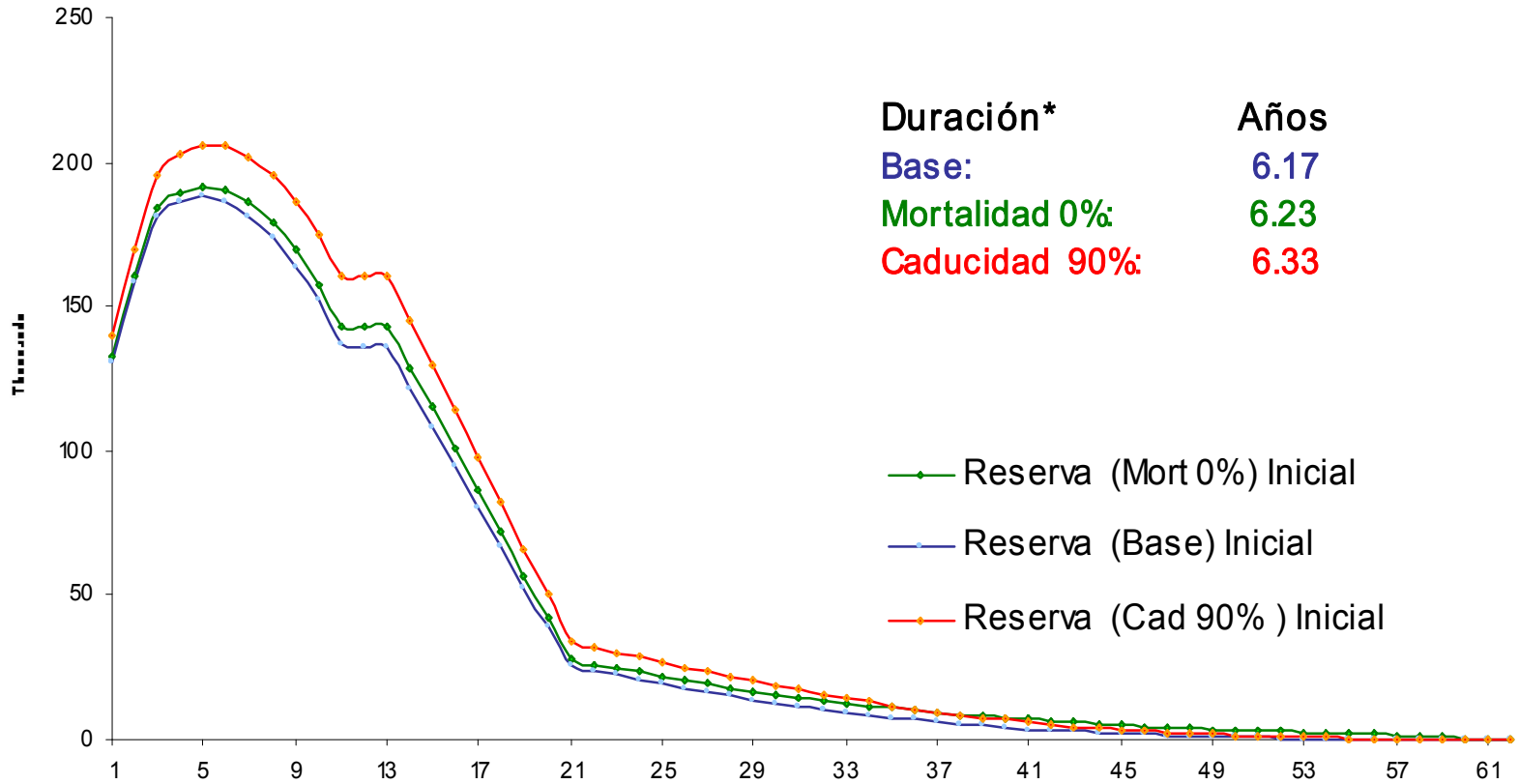
- Reserva (Mort 0%) Inicial
- Reserva (Base) Inicial
- Reserva (Cad 90%) Inicial

* Duración ponderada con Wks, S33/06

PROYECCION DE RESERVAS

GRAFICA 10

CARTERA MIXTA
 T20 25% OV 25% D10 25% D20 25%
 Portafolio con ocho años de emisión



Duración*	Años
Base:	6.17
Mortalidad 0%:	6.23
Caducidad 90%:	6.33

- Reserva (Mort 0%) Inicial
- Reserva (Base) Inicial
- Reserva (Cad 90%) Inicial

* Duración ponderada con Wks, S33/06

- **Conclusiones de las Gráficas**
- **Las variaciones provocadas en la proyección de reservas por cambios en la mortalidad son despreciables**
- **Las variaciones en la tasa de caducidad son importantes.**
- **Las curvas de proyección de reservas tienen su mayor impacto en un rango de 20 a 30 años. A su vez, los ponderadores W_k de la CNSF llegan a 29 años.**

- Como diría Bob Ross

PROYECCION DE RESERVAS GRAFICA 10

CARTERA MIXTA
T20 25% OV 25% D10 25% D20 25%
Portafolio con ocho años de emisión

Duración*	Años
Reserva (Mort 0%) Inicial	7.22
Reserva (Base) Inicial	8.33
Reserva (Cad 90%) Inicial	

* Duración ponderada en WtA, S36'06

with Bob Ross

All you need is the desire to make beautiful things happen on canvas. With Bob's fantastic Wet-on-Wet Technique® and a little dedicated practice, masterpieces that you never dreamed possible will flow from your brush.

¡Felices Proyecciones!