



Resolución Jefatural

Nº 073 -2015-JEFATURA/ONP

Lima, 15 SEP 2015

VISTO:

El Memorándum Nº 225-2015-OPG/ONP, del 07 de setiembre de 2015 con el cual la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Evaluación de la Gestión (OPG), remite el Informe Nº 004-2015-OPG.EE/ONP del Equipo de Trabajo de Estudios Económicos, que propone la actualización de la Guía Técnica para el Cálculo de Reservas Actuariales.

CONSIDERANDO:



Que, mediante Decreto Ley Nº 25967, modificado por la Ley Nº 26323, se crea la Oficina de Normalización Previsional (ONP), reestructurada integralmente a través de la Ley Nº 28532, reglamentada a través del Decreto Supremo Nº 118-2006-EF, siendo definida como un Organismo Público Descentralizado del Sector de Economía y Finanzas, que tiene a su cargo la administración del Sistema Nacional de Pensiones a que se refiere el Decreto Ley Nº 19990, así como el Régimen de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Decreto Ley Nº 18846, la Ley que regula el Régimen Especial de Seguridad Social para los Trabajadores y Pensionistas Pesqueros, Ley Nº 30003; y otros regímenes previsionales a cargo del Estado, que le sean encargados conforme a Ley;



Que, en concordancia con lo dispuesto por la Ley Nº 29158 – Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, el Decreto Supremo Nº 058-2011-PCM ha calificado a la oficina de Normalización Previsional (ONP) como Organismo Público Técnico Especializado;



Que, de acuerdo a lo dispuesto en el numeral 13 del artículo 3º de la Ley Nº 28532, constituye una función de la ONP el realizar de forma periódica estudios actuariales para la correcta administración de los sistemas previsionales a su cargo;

Que, el Decreto Supremo Nº 026-2003-EF, dispuso que la ONP efectúe el cálculo actuarial de los regímenes pensionarios del Decreto Ley Nº 19990 y del Decreto Ley Nº 20530, para el reconocimiento y registro de las reservas pensionarias, las reservas no pensionarias y las reservas para contingencias; debiendo actualizar dichos cálculos anualmente;



Que, mediante Decreto Supremo N° 043-2003-EF, se estableció que las entidades, instituciones autónomas y empresas del Estado que cuenten con pensionistas y trabajadores del Régimen Pensionario del Decreto Ley N° 20530 y cuyo financiamiento sea atendido con recursos que no provienen del Tesoro Público, se regirán por las normas contenidas en el Decreto Supremo N° 026-2003-EF;

Que, la Tercera Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30003 estableció que la ONP efectúe cada dos años los correspondientes cálculos actuariales del Régimen Especial de Pensiones para los Trabajadores Pesqueros (REP);

Que, mediante la Resolución Jefatural N° 082-2013-JEFATURA/ONP se aprobó la Guía Técnica para el Cálculo de Reservas Actuariales;

Que, conforme se señala en el Informe N° 004-2015-OPG.EE/ONP, el Equipo de Trabajo de Estudios Económicos de la OPG propone actualizar la Guía Técnica para el Cálculo de Reservas Actuariales; toda vez que, ya se cuenta con una metodología para determinar la Tasa de Interés Técnico Anual (TITA), se ha incluido un apartado metodológico para el cálculo del REP, se han generado otros cambios producto de modificaciones normativas y en cumplimiento de la función de la ONP establecida en el numeral 13 del artículo 3° de la Ley N° 28532;

En uso de las facultades conferidas en la Ley N° 28532 y el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la ONP aprobado por Resolución Ministerial N° 174-2013-EF/10 y su modificatoria;

SE RESUELVE:

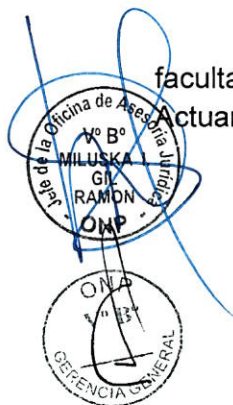
Artículo Primero: DEJAR SIN EFECTO la Resolución Jefatural N° 082-2013-JEFATURA/ONP.

Artículo Segundo: APROBAR la Guía Técnica para el Cálculo de Reservas Actuariales, la cual forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo Tercero: DELEGAR en la Gerencia General la facultad de efectuar las modificaciones a la Guía Técnica para el Cálculo de Reservas Actuariales que sean necesarias,

Regístrese y comuníquese,

DIEGO ALEJANDRO ARRIETA ELGUERA
Oficina de Normalización Previsional
Jefe





GUÍA TÉCNICA PARA EL CÁLCULO DE RESERVAS ACTUARIALES

OFICINA DE PLANEAMIENTO, PRESUPUESTO Y
EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

SETIEMBRE 2015

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	ASPECTOS GENERALES	3
2.1.	Objetivo.	3
2.2.	Conceptos Básicos.	3
2.3.	Cálculo de las reservas de pensiones de titulares y distintos beneficiarios.	7
2.4.	Cálculo de las reservas actuariales para Asegurados.	13
3.	ASPECTOS ESPECIFICOS.	17
3.1.	Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 19990.	17
3.2.	Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 20530.	22
3.3.	Cálculo Actuarial del Fondo Consolidado de Reservas (FCR).	29
3.4.	Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 18846.	32
3.5.	Cálculo Actuarial del Régimen Especial de Seguridad Social para Trabajadores y Pensionistas Pesqueros – Ley N° 30003.	35
4.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	39



1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de Normalización Previsional (ONP)¹, tiene a su cargo la administración del Sistema Nacional de Pensiones a que se refiere el Decreto Ley N° 19990, así como el Régimen de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Decreto Ley N° 18846 y de otros regímenes previsionales a cargo del Estado, que le sean encargados conforme a Ley.

Como ente encargado de la administración, de dichos regímenes, y pago del Régimen Decreto Ley N° 19990, está en la obligación de conocer y actualizar la cuantía de reservas requeridas para atender las obligaciones pensionarias hasta su extinción, la cual se determina mediante la ejecución del respectivo cálculo actuarial, es decir, mediante un modelo matemático que haciendo uso de conceptos del cálculo de probabilidades y financiero, determina el monto esperado que se debe provisionar en el presente para poder cumplir con el pago futuro de las pensiones de toda una masa poblacional.

Asimismo, específicamente para el caso del Régimen Decreto Ley N° 19990, se requiere estimar, además, la cuantía de las futuras obligaciones no pensionarias neta de las recaudaciones por aportaciones correspondientes a los trabajadores actualmente en actividad, cuya expresión en términos de Valor Presente, configura el Fondo de Reserva Actuarial que se necesitaría constituir para atender dichas obligaciones.

Por lo expuesto, este documento representa una guía técnica para el cálculo de las reservas actuariales que ONP realiza para aquellos regímenes que administra, en esta guía se presentan conceptos y aplicaciones de las Ciencias Matemáticas expresadas en la Matemática Actuarial, Matemática Financiera y Estadística.

El presente documento consta de 4 secciones, en la primera sección se muestra una corta introducción del dicho documento; la segunda sección presenta aspectos generales de la metodología, así como toda la parte teórica del mismo; la sección 3 muestra aspectos específicos, es decir, reglas de negocio de cada régimen que administra ONP; y finalmente en la cuarta sección se detalla la bibliografía.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. Objetivo.

La presente Guía tiene como finalidad documentar la metodología que la ONP utiliza para el Cálculo de las Reservas Actuariales.

2.2. Conceptos Básicos.

2.2.1. Tasa de Interés Técnico Anual.

¹ Creada por Decreto Ley N° 25967, modificada por la Ley N° 26323, reestructurada integralmente a través de la Ley N° 28532, reglamentada por el Decreto Supremo N° 118-2006-EF, y definida como un Organismo Público del Sector Economía y Finanzas,



Es la tasa de descuento utilizada para traer a valor presente los flujos futuros pensionables. Se aplica la tasa de interés técnico anual aplicada a nuevos soles para la conmutación de las Tablas de Mortalidad.

La tasa debe ser diferenciada de acuerdo al régimen que lo soporta, debiendo ser en nuevos soles y en términos reales; y su forma de estimación debe seguir el enfoque de los pasivos², según la cual la tasa de interés técnico equivale a la tasa de largo plazo de la curva de rendimiento relevante para el caso peruano. De este modo, se estima que las tasas, son las que se muestran a continuación.

TIPO	TITA
D.L. 19990	4.76%
D.L. 20530	4.29%
FCR	4.21%

2.2.2. Tabla de Mortalidad.

Una tabla de mortalidad es, esencialmente, una tabla que muestra la distribución del tiempo de vida " T " (en años) de un grupo de personas. La distribución está expresada por " q_x " que indica la probabilidad de morir de una persona de edad " x " durante el año siguiente.

Las tablas de mortalidad que se utilizan en los presentes cálculos son las siguientes:

- **TABLA DE MORTALIDAD "SISTEMA PREVISIONAL – SP 2005"**, cuando se trata del titular o del beneficiario, como la viuda y la hija o el hijo menor de 18 años, donde se distingue su uso para sexo masculino y femenino. (Aprobada mediante Resolución Ministerial N° 757-2006-EF/15 y sustituida mediante Resolución Ministerial N° 146-2007-EF/15)
- **TABLA DE MORTALIDAD "MI-85-H" y TABLA DE MORTALIDAD "MI-85-M"**, cuando se trata de una persona inválida, sea éste del sexo masculino o femenino respectivamente. (Aprobada mediante Resolución N° 309-93-SBS)

Se considera solamente la tabla fija o estática, es decir que no se utilizan los Factores de Mejoramiento³.

² De acuerdo al documento elaborado por Apoyo Consultoría intitulado "Estimación de la Tasa de Interés Técnico Actuarial para los pasivos previsionales de la Oficina de Normalización Previsional".

³ Los factores de mejoramiento transforman las tablas estáticas en dinámicas, en una tabla de mortalidad dinámica las probabilidades de muerte varían no sólo en función de la edad " x " de las personas, sino también en función del año calendario en que se alcanza dicha edad. En estos casos la notación clásica es remplazada por la notación, que refleja los cambios en la mortalidad con el año calendario. De esta manera, una tabla de mortalidad dinámica podría considerarse como una sucesión de varias tablas de mortalidad en donde cada tabla contendría las probabilidades de que una persona de edad " x " muera antes de cumplir la edad " $x+1$ ", en un año calendario dado.

La tabla está conformada por columnas correspondientes a:

- " x ", que representa la edad alcanzada por los sobrevivientes, comienza en una edad 0 y termina en una edad extrema llamada edad " ω " (omega);
- " q_x ", que representa la probabilidad de morir de una persona de edad " x " durante el año siguiente;
- " l_x ", que representa el número de sobrevivientes a cada edad " x ", ($l_{x+1} = l_x(1 - q_x)$);
- " d_x ", que representa el número de personas que fallecen a la edad " x " y se representa por la diferencia entre el número de sobrevivientes a las edades consecutivas " x " y " $x+1$ ", ($d_x = l_x - l_{x+1}$).

2.2.3. Cálculo de la Edad Actuarial

Para obtener la edad que será tomada en cuenta para el cálculo de la reserva actuarial se resta el año de la fecha de nacimiento de la persona, al año de la fecha de proceso registrado en la solicitud. Si el mes de nacimiento de la persona es igual o menor a 6, se aumenta en uno el resultado obtenido. Es decir:

Recuadro N° 1: Cálculo de la edad actuarial

EDAD ACTUARIAL = AÑO PROCESO – AÑO NACIMIENTO

SI MES NACIMIENTO ≤ 6

Entonces:

EDAD ACTUARIAL = EDAD ACTUARIAL + 1

2.2.4. Funciones Conmutativas.

Son relaciones matemáticas que ayudan a simplificar los desarrollos algebraicos. Sus valores son calculados en base a las tablas de mortalidad y una tasa de interés técnica.

Son funciones de conmutación:

$$D_x = l_x v^x,$$

$$N_x = \sum_{k=0}^{\omega} D_{x+k},$$

$$D_{x:y} = v^{\frac{x+y}{2}} l_{x:y},$$



$$l_{x,y} = k l_x l_y,$$

$$N_{x,y} = \sum_{t=0}^w D_{x+t,y+t},$$

$$v = \frac{1}{1+i},$$

En donde x e y corresponden a las edades de las personas,

i corresponde a la tasa de interés,

k es una constante.

Y donde el resto de operadores se detalla a continuación:

Recuadro N° 2: Funciones conmutativas

Operador	Definición
D_x	Conmutación de 1er orden. Valor actual descontado a "x" años de un capital unitario pagado a cada uno de los l_x sobrevivientes de edad x
N_x	Conmutación de 2do orden. Suma de los valores actuales D_x .

2.2.5. Capital Requerido.

Es el valor presente esperado de los beneficios generados por un titular para él y para sus beneficiarios.

2.2.6. Capital Requerido Unitario.

Es el capital requerido para financiar una unidad monetaria mensual de pensión para el titular y sus beneficiarios.

2.2.7. Anualidad o Renta Vitalicia.

Se define como el pago anual hecho durante la vida de una cierta persona. La anualidad puede ser clasificada de la siguiente manera:

- de pago adelantado si la anualidad es pagada al inicio de cada año;
- de pago vencido si la anualidad es pagada al final de cada año;
- de pago fraccionado si la anualidad es distribuida en m pagos durante el año;
- inmediata si la anualidad es pagada desde el período inicial de la operación;
- diferida si la anualidad es pagada después de una cantidad n de años;
- temporal si la anualidad es pagada para una vida entera menos una anualidad diferida n años sobre una vida de x años.

2.2.8. Anualidad Unitaria.

Se define como el pago anual de una unidad monetaria mensual de pensión hecho durante la vida de una cierta persona.

A continuación se indicará algunas expresiones para los valores presentes de la anualidad unitaria, según su tipo:

- valor presente esperado de una anualidad inmediata vencida:

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x};$$

- valor presente esperado de una anualidad inmediata vencida del tiempo de vida conjunto de la persona de edad x con la persona de edad y : $a_{x:y} = \frac{N_{x+1:y+1}}{D_{x:y}};$

- valor presente esperado de una anualidad inmediata vencida de la persona de edad y después de la muerte de la persona de edad x : $a_{x|y} = a_y - a_{x:y};$

- valor presente esperado de una anualidad inmediata vencida de pago fraccionado en m partes durante el año: $a_x^{(m)} = \frac{1}{m} a_x \approx a_x + \frac{m-1}{2m};$

- valor presente esperado de una anualidad vencida diferida n años:

$$a_{x:n} = \frac{N_{x+n+1}}{D_x};$$

- valor presente esperado de una anualidad vencida diferida n años de pago fraccionado en m partes durante el año:

$$a_{x:n}^{(m)} = \frac{1}{m} a_{x:n} \approx \frac{N_{x+n+1}}{D_x} + \left(\frac{m-1}{2m} \right) \times \frac{D_{x+n}}{D_x};$$

- valor presente esperado de una anualidad temporal vencida: $a_{\overline{x:n}|} = a_x - a_{x:n}.$

2.3. Cálculo de las reservas de pensiones de titulares y distintos beneficiarios.

El cálculo corresponde al de anualidades vencidas con pagos fraccionados inmediatos en forma mensual.

A continuación se mostrará las fórmulas de cálculo para los posibles entornos familiares de los pensionistas.

2.3.1. Fórmulas de cálculo de las reservas para el Titular

En este caso el titular recibe pensión vitalicia.

Para el cálculo del fondo de un titular de edad x , con pensión mensual igual a R nuevos soles se usa la siguiente expresión:



$$\begin{aligned}
 RESERVA\ TITULAR &= 12 \times R \times a_x^{(12)} = 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+1+k}}{D_x} + \frac{11}{24} \right] \\
 &= 12 \times R \left(\left[\sum_{t=1}^{w-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \times v^t \right] + \frac{11}{24} \right)
 \end{aligned}$$

A este monto de reserva se le añade el cálculo actuarial de los pagos de m bonificaciones anuales según la expresión:

$$\begin{aligned}
 RESERVA\ BONIFICACION\ TITULAR &= m \times R_B \times a_x^{(m)} = m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+1+k}}{D_x} + \frac{m-1}{2 \times m} \right] \\
 &= m \times R_B \left(\left[\sum_{t=1}^{w-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \times v^t \right] + \frac{m-1}{2m} \right)
 \end{aligned}$$

Donde:

- R : Monto de pensión que recibe el Titular
 R_B : Monto de dinero que recibe el Titular por tipo de bonificación
 m : Frecuencia de pagos anuales vencidos por tipo de bonificación
 x : Edad del Titular

2.3.2. Fórmulas de Cálculo de las reservas para el Cónyuge

En este caso la pensión del titular es vitalicia y se extiende al cónyuge (que tendrá derecho a pensión de viudez si es mujer o si es hombre sin renta afecta) en forma vitalicia a partir de la fecha de muerte del titular.

Para el cálculo de la reserva correspondiente al cónyuge (de edad y) de un titular de edad x se usa la siguiente expresión:

$$\begin{aligned}
 RESERVA\ CONYUGE &= 12 \times RC \times a_{x/y}^{(12)} = 12 \times RC \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\max[x+1,y+1]} D_{x+k+1;y+k+1}}{D_{x,y}} \right] \\
 &= 12 \times RC \times \left[\sum_{t=1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

A este monto de reserva se le añade el cálculo actuarial de los pagos de m bonificaciones anuales según la expresión:

$$\begin{aligned} \text{RESERVA BONIF. CONYUGE} &= m \times RC_B \times a_{x/y}^{(m)} = m \times RC_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\max[x+1, y+1]} D_{x+k+1; y+k+1}}{D_{x,y}} \right] \\ &= 12 \times RC_B \times \left[\sum_{t=1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \right] v^t \right] \end{aligned}$$

Donde:

- RC : Monto de pensión que recibirá la cónyuge al fallecer el titular
 RC_B : Monto que recibirá la cónyuge por concepto de bonificación
 m : Frecuencia de pagos anuales vencidos por tipo de bonificación

2.3.3. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para el Hijo

En el cálculo del fondo de un titular de edad x , con hijo(a) de edad h , con pensión mensual igual a RH nuevos soles se usan las siguientes expresiones, según la condición del hijo:

- Cuando el hijo(a) tiene derecho a pensión de orfandad temporal hasta cumplir la mayoría de edad,

$$\begin{aligned} \text{RESERVA HIJO NORMAL} &= 12 \times RH \times (a_{x/h}^{(12)} - a_{x; Me-h; h; Me-h}^{(12)}) \\ &= 12 \times RH \times \left[\sum_{t=1}^{Me-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{11}{24} \times v^{Me-h} \times \frac{l_{Me}}{l_h} \left(\left(\frac{l_{x+Me-h}}{l_x} \right) - 1 \right) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RESERVA BONIF. HIJO NORMAL} &= m \times RH_B \times (a_{x/h}^{(m)} - a_{x; Me-h; h; Me-h}^{(m)}) \\ &= m \times RH_B \times \left[\sum_{t=1}^{Me-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{m-1}{2m} \times v^{Me-h} \times \frac{l_{Me}}{l_h} \left(\left(\frac{l_{x+Me-h}}{l_x} \right) - 1 \right) \right] \end{aligned}$$

Cuando el hijo(a) tiene derecho a pensión de orfandad vitalicia por ser inválido(a),

$$\begin{aligned} \text{RESERVA HIJO INVALIDO} &= 12 \times RH \times a_{x/h}^{(12)} = 12 \times RH \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k}}{D_h} - \frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+k+1; h+1+k}}{D_{x,h}} \right] \\ &= 12 \times RH \times \left[\sum_{t=1}^{w-h} \left[\left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right] v^t \right] \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. HIJO INVALIDO} &= m \times RH_B \times a_{x|h}^{(m)} = m \times RH_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k}}{D_h} - \frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+k+1;h+1+k}}{D_{x,h}} \right] \\
 &= m \times RH_B \times \left[\sum_{t=1}^{w-h} \left[\left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- RH : Monto de pensión que recibirá el hijo al fallecer el titular.
 RH_B : Monto que recibirá el hijo por concepto de bonificación
 Me : Mayoría de edad.
 m : Frecuencia de pagos anuales vencidos por tipo de bonificación

2.3.4. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para el Padre o la Madre

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA PADRE / MADRE} &= 12 \times RA \times a_{x/y}^{(12)} = 12 \times RA \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} - \frac{\sum_{k=0}^{w-[y+1]} D_{x+k+1;y+k+1}}{D_{x,y}} \right] \\
 &= 12 \times RA \times \left[\sum_{t=1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. PADRE / MADRE} &= m \times RA_B \times a_{x/y}^{(m)} = m \times RA_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} - \frac{\sum_{k=0}^{w-[y+1]} D_{x+k+1;y+k+1}}{D_{x,y}} \right] \\
 &= 12 \times RA_B \times \left[\sum_{t=1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- RA : Monto que recibirá el ascendiente al fallecer el titular
 RA_B : Monto que recibirá el ascendiente por concepto de bonificación
 m : Frecuencia de pagos anuales vencidos por tipo de bonificación



2.3.5. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para la Viuda

En el cálculo del fondo de una viuda de edad y , con pensión mensual resultante igual a R nuevos soles, se usa la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} RESERVA\ VIUDA &= 12 \times R \times a_y^{(12)} = 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} + \frac{11}{24} \right] \\ &= 12 \times R \times \left[\left(\sum_{t=1}^{w-y} \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \times v^t \right) + \frac{11}{24} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RESERVA\ BONIF.\ VIUDA &= m \times R_B \times a_y^{(m)} = m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+1)} D_{y+1+k}}{D_y} + \frac{m-1}{2m} \right] \\ &= m \times R_B \times \left[\left(\sum_{t=1}^{w-y} \left(\frac{l_{y+t}}{l_y} \right) \times v^t \right) + \frac{m-1}{2m} \right] \end{aligned}$$

2.3.6. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para la Orfandad de condición Normal

Para el cálculo de la Reserva de un pensionista por orfandad de edad h , con pensión mensual resultante, según régimen, de R nuevos soles, se distinguen 2 casos:

- $h < Me$: Se considera que el huérfano recibirá la pensión correspondiente hasta cumplir la mayoría de edad (Me).

$$\begin{aligned} RESERVA\ ORFANDAD &= 12 \times R \times (a_h^{(12)} - a_{h:Me-h}^{(12)}) \\ &= 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Me+1)} D_{Me+1+k}}{D_h} + \frac{11}{24} \times \left(\frac{D_h - D_{Me}}{D_h} \right) \right] \\ &= 12 \times R \times \left[\left(\sum_{t=1}^{Me-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) v^t \right) + \frac{11}{24} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Me}}{l_h} \right) v^{Me-h} \right) \right] \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. ORFANDAD} &= m \times R_B \times (a_h^{(m)} - a_{h:Me-h}^{(m)}) \\
 &= m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Me+1)} D_{Me+1+k}}{D_h} + \frac{m-1}{2m} \times \left(\frac{D_h - D_{Me}}{D_h} \right) \right] \\
 &= m \times R_B \times \left(\left[\sum_{t=1}^{Me-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) v^t \right] + \frac{m-1}{2m} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Me}}{l_h} \right) v^{Me-h} \right) \right)
 \end{aligned}$$

- $Me \leq h < Mest$: Se considera que el huérfano recibirá la pensión correspondiente hasta cumplir la edad máxima para estudios ($Mest$).

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA ORFANDAD} &= 12 \times R \times (a_h^{(12)} - a_{h:Mest-h}^{(12)}) \\
 &= 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Mest+1)} D_{Mest+1+k}}{D_h} + \frac{11}{24} \times \left(\frac{D_h - D_{Mest}}{D_h} \right) \right] \\
 &= 12 \times R \times \left(\left[\sum_{t=1}^{Mest-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) v^t \right] + \frac{11}{24} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Mest}}{l_h} \right) v^{Mest-h} \right) \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. ORFANDAD} &= m \times R_B \times (a_h^{(m)} - a_{h:Mest-h}^{(m)}) \\
 &= m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Mest+1)} D_{Mest+1+k}}{D_h} + \frac{m-1}{2m} \times \left(\frac{D_h - D_{Mest}}{D_h} \right) \right] \\
 &= m \times R_B \times \left(\left[\sum_{t=1}^{Mest-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) v^t \right] + \frac{m-1}{2m} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Mest}}{l_h} \right) v^{Mest-h} \right) \right)
 \end{aligned}$$

2.3.7. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para la Orfandad con condición de Invalidez

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA ORFANDAD} &= 12 \times R \times a_h^{(12)} = 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k}}{D_h} + \frac{11}{24} \right] \\
 &= 12 \times R \times \left(\left[\sum_{t=1}^{w-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) v^t \right] + \frac{11}{24} \right)
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. ORFANDAD} &= m \times R_B \times a_h^{(m)} = m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+1)} D_{h+1+k}}{D_h} + \frac{m-1}{2m} \right] \\
 &= m \times R_B \left(\left[\sum_{t=1}^{w-h} \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \times v' \right] + \frac{m-1}{2m} \right)
 \end{aligned}$$

2.3.8. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para la Ascendencia

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA ASCENDENCIA} &= 12 \times R \times a_p^{(12)} = 12 \times R \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(p+1)} D_{p+1+k}}{D_p} + \frac{11}{24} \right] \\
 &= 12 \times R \left(\left[\sum_{t=1}^{w-p} \left(\frac{l_{p+t}}{l_p} \right) \times v' \right] + \frac{11}{24} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. ASCENDENCIA} &= m \times R_B \times a_p^{(m)} = m \times R_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(p+1)} D_{p+1+k}}{D_p} + \frac{m-1}{2m} \right] \\
 &= m \times R_B \left(\left[\sum_{t=1}^{w-p} \left(\frac{l_{p+t}}{l_p} \right) \times v' \right] + \frac{m-1}{2m} \right)
 \end{aligned}$$

2.4. Cálculo de las reservas actuariales para Asegurados.

Las fórmulas que se presentan a continuación se aplican únicamente cuando la edad del asegurado es menor a la edad de jubilación (E_j). Cuando el asegurado cuenta con una edad mayor o igual a la edad de jubilación, se aplican las fórmulas correspondientes a los pensionistas.



2.4.1. Fórmulas de Cálculo del Valor Presente de las Aportaciones.

$$\begin{aligned}
 APORTES &= [12 \times Ap] \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Ej+1)} D_{Ej+1+k}}{D_x} + \frac{11}{24} \times \left(\frac{D_x - D_{Ej}}{D_x} \right) \right] \\
 &= 12 \times Ap \times \left[\sum_{t=1}^{Ej-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) v^t + \frac{11}{24} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Ej}}{l_x} \right) v^{Ej-x} \right) \right] \\
 APORTES POR GRATIFICACIONES(*) &= [m \times Ap] \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(x+1)} D_{x+1+k} - \sum_{k=0}^{w-(Ej+1)} D_{Ej+1+k}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \times \left(\frac{D_x - D_{Ej}}{D_x} \right) \right] \\
 &= m \times Ap \times \left[\sum_{t=1}^{Ej-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) v^t + \frac{m-1}{2m} \times \left(1 - \left(\frac{l_{Ej}}{l_x} \right) v^{Ej-x} \right) \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- E_j : Edad de Jubilación.
 Ap : Monto del aporte mensual del asegurado.
 m : Número de gratificaciones al año.

(*) Si el asegurado recibe bonificaciones de tipo Aguinaldo y/o Escolaridad, no se calcula el valor presente de aportes por este concepto.

2.4.2. Fórmulas de Cálculo de las Reservas Actuariales de las Pensiones Futuras de los Asegurados.

2.4.2.1. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para el futuro pensionista por Jubilación.

$$\begin{aligned}
 RESERVA FUTURA JUBILACION &= 12 \times P \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(Ej+1)} D_{Ej+1+k}}{D_{Ej}} + \frac{11}{24} \right] \times v^{Ej-x} \\
 &= 12 \times P \times \left[\sum_{t=Ej-x+1}^{w-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_{Ej}} \right) v^t + \frac{11}{24} \times v^{Ej-x} \right]
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA FUTURA BONIF. JUBILACION} &= m \times P_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(E_j+1)} D_{E_j+1+k}}{D_{E_j}} + \frac{m-1}{2m} \right] \times v^{E_j-x} \\
 &= m \times P_B \times \left[\sum_{t=E_j-x+1}^{w-x} \left(\frac{l_{x+t}}{l_{E_j}} \right) v^t + \frac{m-1}{2m} \times v^{E_j-x} \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- E_j : Edad de Jubilación.
 P : Monto de la pensión futura del asegurado.
 P_B : Monto de la bonificación futura del asegurado.
 m : Frecuencia de pagos anuales de la bonificación futura.

2.4.2.2. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para la Cónyuge.

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA CONYUGE} &= 12 \times PC \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+E_j-x+1)} D_{y+E_j-x+1+k}}{D_{y+E_j-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\max\{E_j+1; y+E_j-x+1\}} D_{E_j+k+1; y+E_j-x+1+k}}{D_{E_j; y+E_j-x}} \right] \times v^{E_j-x} \\
 &= 12 \times PC \times \left[\sum_{t=E_j-x+1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{E_j}} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA BONIF. CONYUGE} &= m \times PC_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+E_j-x+1)} D_{y+E_j-x+1+k}}{D_{y+E_j-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\max\{E_j+1; y+E_j-x+1\}} D_{E_j+k+1; y+E_j-x+1+k}}{D_{E_j; y+E_j-x}} \right] \times v^{E_j-x} \\
 &= m \times PC_B \times \left[\sum_{t=E_j-x+1}^{w-y} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{E_j}} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- E_j : Edad de Jubilación.
 PC : Monto de la pensión futura para la cónyuge.
 PC_B : Monto de la bonificación futura para la cónyuge.
 m : Frecuencia de pagos anuales de la bonificación futura.



2.4.2.3. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para el Hijo.

- Cuando, al cumplir la Edad de Jubilación el Asegurado, el hijo(a) tiene derecho a pensión de orfandad temporal hasta cumplir la mayoría de edad,

RESERVA HIJO =

$$12 \times PH \times \left[\sum_{t=Ej-x+1}^{Me-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{11}{24} \times v^{Me-h} \times \frac{l_{Me}}{l_{h+Ej-x}} \left(\left(\frac{l_{x+Me-h}}{l_{Ej}} \right) - 1 \right) \right]$$

RESERVA BONIF. HIJO =

$$m \times PH_B \times \left[\sum_{t=Ej-x+1}^{Me-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{m-1}{2m} \times v^{Me-h} \times \frac{l_{Me}}{l_{h+Ej-x}} \left(\left(\frac{l_{x+Me-h}}{l_{Ej}} \right) - 1 \right) \right]$$

Cuando el hijo(a) tiene derecho a pensión de orfandad vitalicia por ser inválido(a),

$$RESERVA HIJO = 12 \times PH \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+Ej-x+1)} D_{h+Ej-x+1+k}}{D_{h+Ej-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-(Ej+1)} D_{Ej+k+1:h+Ej-x+1+k}}{D_{Ej:h+Ej-x}} \right] \times v^{Ej-x}$$

$$= 12 \times PH \times \left[\sum_{t=Ej-x+1}^{w-h} \left[\left(\frac{l_{h+t}}{l_{h+Ej-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{Ej}} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_{h+Ej-x}} \right) \right] v^t \right]$$

$$RESERVA BONIF. HIJO = m \times PH_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(h+Ej-x+1)} D_{h+Ej-x+1+k}}{D_{h+Ej-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-(Ej+1)} D_{Ej+k+1:h+Ej-x+1+k}}{D_{Ej:h+Ej-x}} \right] \times v^{Ej-x}$$

$$= m \times PH_B \times \left[\sum_{t=Ej-x+1}^{w-h} \left[\left(\frac{l_{h+t}}{l_{h+Ej-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{Ej}} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_{h+Ej-x}} \right) \right] v^t \right]$$

Donde:

- E_j : Edad de Jubilación.
 Me : Mayoría de edad.
 PH : Monto de la pensión futura para el hijo.
 PH_B : Monto de la bonificación futura para el hijo.
 m : Frecuencia de pagos anuales de la bonificación futura.

2.4.2.4. Fórmulas de Cálculo de las Reservas para el Padre o la Madre.

$$\begin{aligned}
 \text{RESERVA PADRE / MADRE} &= 12 \times PA \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+E_j-x+1)} D_{y+E_j-x+1+k}}{D_{y+E_j-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\{y+E_j-x+1\}} D_{E_j+k+1;y+E_j-x+1+k}}{D_{E_j;y+E_j-x}} \right] \times v^{E_j-x} \\
 &= 12 \times PA \times \left[\sum_{t=E_j-x+1}^{w-y'} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{E_j}} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) \right] v^t \right] \\
 \text{RESERVA BONIF. PADRE / MADRE} &= m \times PA_B \times \left[\frac{\sum_{k=0}^{w-(y+E_j-x+1)} D_{y+E_j-x+1+k}}{D_{y+E_j-x}} - \frac{\sum_{k=0}^{w-\{y+E_j-x+1\}} D_{E_j+k+1;y+E_j-x+1+k}}{D_{E_j;y+E_j-x}} \right] \times v^{E_j-x} \\
 &= m \times PA_B \times \left[\sum_{t=E_j-x+1}^{w-y'} \left[\left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_{E_j}} \right) \left(\frac{l_{y+t}}{l_{y+E_j-x}} \right) \right] v^t \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

- E_j : Edad de Jubilación.
 PA : Monto de la pensión futura para el padre o la madre.
 PA_B : Monto de la bonificación futura para el padre o la madre.
 m : Frecuencia de pagos anuales de la bonificación futura.

3. ASPECTOS ESPECIFICOS.

3.1. Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 19990.

3.1.1. Beneficios pensionables.

Los diferentes tipos de riesgo se detallan en la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCION
TITULAR	Pensionista por Jubilación (02), Invalidez (01) ó Vejez (03).
VIUDEZ	Pensionista por Viudez (04).
ORFANDAD	Pensionista por Orfandad (05).
ASCENDENCIA	Pensionista por Ascendencia (06).

3.1.1.1. Pensionistas Titulares.

Se asume que el pensionista (así como sus futuros beneficiarios) recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales.

Además, si el pensionista titular es menor de 80 años, se calcula una reserva actuarial por concepto de Bonificación por Edad Avanzada Futura (BEA Futura).



Para obtener esta reserva, se multiplica la reserva calculada para los 12 pagos de pensión anuales por el siguiente factor:

$$FACTOR = \frac{(E_{BEA} - E_{ACT}) + (E_X - E_{BEA}) \times 1.25}{E_X - E_{ACT}} - 1$$

Donde:

- E_{BEA} : Edad a partir de la cual se genera el derecho a recibir la BEA.
 E_{ACT} : Edad actuarial del pensionista.
 E_X : Esperanza de vida del pensionista.

3.1.1.2. Cónyuge del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula reserva por este concepto si el titular es de sexo masculino y su estado civil es casado (02) o desconocido.
- Se considera siempre a la cónyuge de condición normal. Si no se consigna la fecha de nacimiento correspondiente, se considera una esposa 7 años menor que el titular.
- El monto de pensión para la cónyuge corresponde al 50% de la pensión del titular. Si el resultado es menor a la pensión mínima vigente⁴, se considera dicha pensión mínima.

3.1.1.3. Hijo(a) del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Se considera siempre al hijo de condición normal.
- Sólo se consideran a los hijos cuya edad no sobrepase los 18 años.
- El monto de pensión futura para el hijo corresponde al 50% del monto de la pensión del titular. No existen topes máximo ni mínimo.
- Si el hijo es el único beneficiario de pensión de derecho derivado y su pensión es menor a la mínima para derechos derivados⁵ entonces se considera dicha pensión.

3.1.1.4. Padre/Madre del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula reserva para la madre. Se considera siempre a la madre de condición normal.

⁴ A la fecha de elaboración de la presente guía la pensión mínima de viudez asciende a S/. 350, conforme a lo dispuesto en la sexagésima séptima disposición complementaria final de la Ley Nº 30281 que dispone la vigencia permanente del artículo 7 del Decreto de Urgencia Nº 002-2014.

⁵ A la fecha de elaboración de la presente guía, la pensión mínima para la suma de derechos derivados asciende a S/. 270, conforme a lo dispuesto en el Decreto Supremo Nº 028-2002-EF.

- El monto de pensión futura para la madre corresponde al 20% del monto de la pensión del titular. No existen tope máximo ni mínimo.
- Sólo se calcula reserva si no existe ni cónyuge ni hijo menor de edad.

3.1.1.5. Pensionistas por Orfandad.

Se asume que el pensionista recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales. Los pensionistas por orfandad no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

Se considera al pensionista de condición normal si su edad es menor a la edad límite de estudios⁶. A partir de esta edad se realiza el cálculo de la reserva correspondiente utilizando los valores de mortalidad de la tabla de inválidos.

3.1.1.6. Pensionistas por Viudez.

Se asume que el pensionista recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales. Los pensionistas por viudez no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.1.1.7. Pensionistas por Ascendencia.

Se asume que el pensionista recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales. Los pensionistas por ascendencia no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.1.2. Bonificaciones especiales.

3.1.2.1. Bonificación por Edad Avanzada (BEA).

Si el monto consignado es mayor a cero, se calcula reserva por este concepto siempre y cuando la persona tenga por lo menos 80 años.

Los beneficiarios de esta bonificación se dividen en 2 grupos:

BEA (1): Titulares que cumplieron 80 años de edad antes del 01-10-2003

Se consideran doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales.

BEA (2): Titulares que cumplieron 80 años de edad desde el 01-10-2003

Se consideran solamente doce pagos anuales.

3.1.2.2. Bonificación por Gran Invalidez (BGI).

Si el monto consignado (BGI o Bonificación Complementaria por Invalidez (BCI)) es mayor a cero, se calcula reserva por este concepto. Se consideran solamente doce pagos anuales.

⁶ A la fecha de elaboración de la presente guía la edad límite de estudios es 21 años, conforme a lo dispuesto en el artículo 56° del Decreto Ley N° 19990.



3.1.2.3. Bonificación por Ley N° 28666.

Si el monto consignado para el pensionista por viudez es mayor a cero, se calcula reserva por este concepto. Se consideran solamente doce pagos anuales.

3.1.2.4. Bonificación por Decreto Supremo N° 207-2007-EF.

Si el monto consignado para el pensionista es mayor a cero, se calcula reserva por este concepto. Se consideran solamente doce pagos anuales.

3.1.3. Trabajadores activos.

3.1.3.1. Valor actual de aportaciones. (Trabajadores menores a la edad de jubilación)

El valor presente de los aportes para los activos del régimen D.L 19990 se calcula utilizando como monto de aportes el 13% del ingreso mensual. Se asumen topes máximo y mínimo⁷.

Para el cálculo de la reserva por aportaciones, se consideran las siguientes edades de cese:

- Edad de cese: 65 años para menores de 65 años.
- Año de cese 2015 para los de 65 años o mayores.

Se consideran 12 aportes mensuales en el año⁸.

Además, para este régimen es necesario multiplicar este resultado por el factor de densidad de aportes, que se calcula de la siguiente manera:

Si Edad del asegurado < (Edad de jubilación – Cantidad de años de aportes)

$$\text{Factor Densidad de Aportes} = \frac{\text{Cantidad de años de aportes}}{\text{Edad de jubilación} - \text{Edad del asegurado}}$$

Caso contrario

$$\text{Factor Densidad de Aportes} = 1$$

La cantidad de años de aportes así como la edad de jubilación son parámetros que pueden variar cada año.⁹

⁷ Tope máximo= S/. 33,000. Tope mínimo equivalente al valor de la Remuneración Mínima Vital (RMV) vigente en el año de procesamiento de la información.

⁸ Mediante la Ley N° 30344, "Ley que establece medidas para dinamizar la economía en el año 2015", se estableció la inafectación permanente de las cargas previsionales a la gratificaciones.

⁹ A la fecha de elaboración de la presente guía la edad de jubilación es 65 años conforme lo dispuesto en la Ley N° 26504, en tanto la cantidad de años de aporte se actualiza anualmente con la última información disponible.

3.1.3.2. Pensión futura.

La pensión futura del asegurado se determina multiplicando el Ingreso actual por la tasa de reemplazo correspondiente.

Para esto, se asignan 5 tasas de reemplazo distintas según cada rango de edad:

$$\begin{aligned} \text{Rango1} &= [0; 29 + \Delta] \\ \text{Rango2} &= [30 + \Delta; 39 + \Delta] \\ \text{Rango3} &= [40 + \Delta; 49 + \Delta] \\ \text{Rango4} &= [50 + \Delta; 54 + \Delta] \\ \text{Rango5} &= [55 + \Delta; 110] \end{aligned}$$

Donde:

$$\Delta = \text{Año de cálculo} - 2002$$

Año de cálculo: corresponde al año en el cual se efectúa el cálculo¹⁰

Una vez calculados estos rangos, tenemos que:

Rango de edad	% por los veinte primeros años	% por los años adicionales	Tasa de reemplazo
Rango 1	30%	$(A - 20) \times 2\%$	$30\% + (A - 20) \times 2\%$
Rango 2	35%	$(A - 20) \times 2\%$	$35\% + (A - 20) \times 2\%$
Rango 3	40%	$(A - 20) \times 2\%$	$40\% + (A - 20) \times 2\%$
Rango 4	45%	$(A - 20) \times 2\%$	$45\% + (A - 20) \times 2\%$
Rango 5	50%	$(A - 20) \times 4\%$	$50\% + (A - 20) \times 4\%$

Donde:

$$A = \text{Cantidad de años de aporte}$$

A manera de ejemplo, estos valores se precisan en la siguiente tabla:

Tasas de reemplazo¹¹:

Rango de edad	Tasa de reemplazo
0 - 42	40%
43 - 52	45%
53 - 62	50%
63 - 67	55%
68 - 110	70%

Finalmente, se aplican topes de pensión máximo y mínimo vigentes¹².

¹⁰ Por ejemplo, para el período Diciembre 2014 (201412) el año de cálculo es 2015.

¹¹ Las tasas de reemplazo corresponden a las establecidas por Decreto Supremo Nº 099-2002. Las tasas de reemplazo por edad del cuadro aplican solo para el período de cálculo Diciembre del 2014. Se asume que la cantidad de años de aportes es de 25.

Además de la pensión futura del asegurado, se calcula la reserva correspondiente al derecho derivado generado por la cónyuge (se asume que todos los asegurados son de estado civil "casado" y en el caso de titulares hombres se asume que son 7 años mayor que su cónyuge), también se calcula la reserva correspondiente al derecho derivado generado por el hijo (se asume que todos los asegurados tienen un hijo menor que el titular en 35 años).

3.1.4. Contingencias Judiciales y Administrativas.

Se denomina así a la previsión monetaria por los procesos judiciales y administrativos interpuestos contra la ONP, demandando el reconocimiento de un derecho previsional correspondiente a pensiones adicionales o de incrementos en pensiones ya reconocidas.

Para ambos tipos de contingencia se calcula la reserva actuarial correspondiente a una muestra aleatoria de casos, para luego multiplicar el resultado por el factor de extrapolación correspondiente.

$$\text{Factor de extrapolación} = \frac{\text{Número de casos del Universo}}{\text{Número de casos de la Selección}}$$

En el caso de las primeras, el universo corresponde a las demandas judiciales pendientes de sentencia así como a aquellas que habiendo obtenido una sentencia, no han sido aun ejecutadas, mientras que el universo de contingencias administrativas está determinado por el total de expedientes al cierre del periodo en evaluación.

El resultado de la reserva actuarial por concepto de Nivelaciones es la diferencia entre las reservas calculadas con el monto total de pensión demandada y con la pensión que actualmente percibe, mientras que cuando se trata de nuevas pensiones (incorporaciones) se utiliza sólo el total de la pensión demanda.

Ambos resultados incluyen los montos obtenidos por bonificaciones y derechos derivados (en el caso de titulares).

De igual manera, se extrapolan los montos por devengados e intereses por devengados consignados en las muestras extraídas.

3.2. Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 20530.

3.2.1. Pensionistas.

Los diferentes tipos de riesgo se detallan en la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCION
TITULAR	Pensionista Titular por Jubilación (T)
VIUDEZ	Pensionista por Viudez (V)
ORFANDAD	Pensionista por Orfandad (O)
ASCENDENCIA	Pensionista por Ascendencia (A)

¹² A la fecha de elaboración de la presente guía la pensión máxima y mínimas son S/. 857.36 y S/. 415 respectivamente, conforme a lo dispuesto en el Decreto de Urgencia N° 105-2001 y Decreto Supremo N° 028-2002-EF, respectivamente.

Definiciones:

P = Pensión mensual que recibe el pensionista considerado.

m = Número de Bonificaciones sin tener en cuenta el monto por escolaridad.

$$ag = \frac{\text{Monto total Aguinaldo} + \text{Monto Escolaridad}}{m}$$

RMV = Remuneración mínima vital.

Esc = Monto de Escolaridad que recibe el pensionista

3.2.1.1. Pensionistas titulares.

Según lo señale el indicador de invalidez, se considera al pensionista de condición física normal (N) o inválido (I).

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año; adicionalmente, según lo indicado en la base de datos correspondiente, el pensionista puede recibir distintos tipos de bonificación. El número de bonificaciones percibidas (Frecuencia de pago m) consignado determina el monto utilizado para el cálculo de la reserva por bonificaciones:

Tipo de Bonificación	Descripción	Monto
Gratificaciones (G)	Cada pago equivale al monto de la pensión mensual.	$P + (Esc/m)$
Aguinaldos (A)	Corresponde a uno o varios montos fijos.	ag
Sin Bonificación (S)	El pensionista no recibe bonificación alguna.	Esc
Escolaridad	Monto único fijo. Este beneficio se suma a las otras bonificaciones percibidas. En algunos casos este monto equivale al monto de la pensión mensual	

Sólo si el pensionista recibe únicamente bonificación por escolaridad, tenemos que:

$$\text{Monto de bonificación}(R_b) = \text{Monto de Escolaridad} \\ m = 1$$

3.2.1.2. Cónyuge del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula reserva por este concepto si el titular es de sexo masculino y su estado civil es casado (2), separado (6) o desconocido.
- Se considera siempre a la cónyuge de condición normal. Si no se consigna la fecha de nacimiento correspondiente, se considera una esposa 7 años menor que el titular.



- Si $P \leq 1RMV$, la futura viudez recibirá una pensión igual a P y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	P
Gratificación + Escolaridad	$P + (Esc/m)$

- Si $1RMV < P \leq 2RMV$, el monto de pensión por viudez corresponderá exactamente a una RMV y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	RMV
Gratificación + Escolaridad	$RMV + (Esc/m)$

- Si $P > 2RMV$, el monto de pensión por viudez corresponderá a $50\%P$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$50\%P$
Gratificación + Escolaridad	$50\%P + (Esc/m)$

3.2.1.3. Hijo(a) del pensionista titular.

Según lo señale el indicador de existencia del hijo inválido, se distinguen 2 casos:

Condición Física Normal ("N" o Desconocido):

➤ Si existe una cónyuge:

- Si $P \leq 1RMV$ la futura orfandad no recibirá pensión
- Si $1RMV < P \leq 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $P - RMV$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$P - RMV$
Gratificación + Escolaridad	$P - RMV + (Esc/m)$

- Si $P > 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $50\%P$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$50\%P$
Gratificación + Escolaridad	$50\%P + (Esc/m)$



➤ Si no existe una cónyuge:

- Si $P \leq 1RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a P y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	P
Gratificación + Escolaridad	$P + (Esc/m)$

- Si $1RMV < P \leq 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a una RMV y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	RMV
Gratificación + Escolaridad	$RMV + (Esc/m)$

- Si $P > 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $50\%P$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$50\%P$
Gratificación + Escolaridad	$50\%P + (Esc/m)$

Condición Física Inválido ("S"):

➤ Si existe una cónyuge:

- Si $P \leq 1RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a una RMV y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	RMV
Gratificación + Escolaridad	$RMV + (Esc/m)$

- Si $1RMV < P \leq 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a P y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	P
Gratificación + Escolaridad	$P + (Esc/m)$

- Si $P > 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $50\%P + RMV$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$50\%P + RMV$
Gratificación + Escolaridad	$50\%P + RMV + (Esc/m)$



➤ Si no existe una cónyuge:

- Si $P \leq 1RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $P+RMV$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$P+RMV$
Gratificación + Escolaridad	$P+RMV+(Esc/m)$

- Si $1RMV < P \leq 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $2RMV$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$2RMV$
Gratificación + Escolaridad	$2RMV+(Esc/m)$

- Si $P > 2RMV$, la futura orfandad recibirá una pensión mensual igual a $50\%P+RMV$ y Bonificaciones iguales a:

Aguinaldo	ag
Gratificación	$50\%P+RMV$
Gratificación + Escolaridad	$50\%P+RMV+(Esc/m)$

Si no se consigna fecha de nacimiento ni sexo correspondiente, se considera una hija 35 años menor que el titular.

3.2.1.4. Padre/Madre del pensionista titular.

Se calcula reserva por este concepto para el padre y/o la madre sólo cuando se consigna la fecha de nacimiento correspondiente. Se considera que la futura ascendencia es de condición física normal.

➤ Si existe cónyuge e hijo, la futura ascendencia no recibirá pensión.

➤ Si existe sólo cónyuge o sólo hijo:

- Si $P \leq 1RMV$ la futura ascendencia no recibirá pensión
- Si $1RMV < P \leq \frac{10}{7}RMV$ la futura ascendencia recibirá una pensión mensual igual a $P - RMV$ y **Bonificaciones iguales a:**

Aguinaldo	$ag \times 1.5$
Gratificación	$P-RMV$
Gratificación + Escolaridad	$P-RMV+1.5(Esc/m)$

- Si $P > \frac{10}{7} RMV$ la futura ascendencia recibirá un monto igual a 30%P (se supone una media entre 1 y 2 ascendientes) y **Bonificaciones iguales a:**

Aguinaldo	ag x 1.5
Gratificación	30%P
Gratificación + Escolaridad	30%P+1.5(Esc/m)

- Si no existe cónyuge ni hijo: la futura ascendencia recibirá un monto igual a 30%P (se supone una media entre 1 y 2 ascendientes) y **Bonificaciones iguales a:**

Aguinaldo	ag x 1.5
Gratificación	30%P
Gratificación + Escolaridad	30%P+1.5(Esc/m)

3.2.1.5. Pensionistas por Viudez.

Según lo señale el indicador de invalidez, se considera al pensionista de condición física normal (N) o inválido (I).

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año; adicionalmente, según lo indicado en la base de datos correspondiente, el pensionista puede recibir distintos tipos de bonificación.

El pensionista por viudez no genera derecho derivado alguno.

3.2.1.6. Pensionistas por Orfandad.

Según lo señale el indicador de invalidez, se considera al pensionista de condición física normal (N) o inválido (I).

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año; además, según lo indicado en la base de datos correspondiente, el pensionista puede recibir distintos tipos de bonificación.

El pensionista por orfandad no genera derecho derivado alguno.

3.2.1.7. Pensionistas por Ascendencia.

Según lo señale el indicador de invalidez, se considera al pensionista de condición física normal (N) o inválido (I).

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año; además, según lo indicado en la base de datos correspondiente, el pensionista puede recibir distintos tipos de bonificación.

El pensionista por ascendencia no genera derecho derivado alguno.



3.2.2. Activos.

Para el régimen D.L. N° 20530 la edad de Jubilación (E_J) varía según el sexo. Actualmente¹³, se estima que:

$$\begin{aligned} E_J(M) &= 57 \\ E_J(F) &= 52 \end{aligned}$$

3.2.2.1. Valor actual de aportaciones. (Trabajadores menores a la edad de jubilación).

El monto de aporte a considerar para el cálculo se obtiene multiplicando el monto "Sueldo" consignado en la base de datos por la tasa de aportes correspondiente. Esta tasa, según el período de cálculo considerado, se calcula de la siguiente manera:

Definiciones:

$t_1 = 13\%$, $t_2 = 20\%$ y $t_3 = 27\%$

E_A = Edad del trabajador Activo

E_J = Edad de Jubilación

T_a = Tasa de aportes calculada

A_C = Año de cálculo¹⁴

Periodos hasta 200412:

$$E_2 = E_J - (2006 - A_C)$$

$$E_3 = E_2 - (2009 - 2006)$$

Si $E_2 \leq E_A < E_J$, entonces: $T_a = t_1$

Si $E_3 \leq E_A < E_2$, entonces:

$$T_a = \frac{((E_J - E_2) \times t_1 + (E_2 - E_A) \times t_2)}{E_J - E_A}$$

Si $E_A < E_3$

$$T_a = \frac{((E_J - E_2) \times t_1 + (E_2 - E_3) \times t_2 + (E_3 - E_A) \times t_3)}{E_J - E_A}$$

¹³ Actualmente se utiliza la edad de jubilación de 57 años para sexo masculino y de 52 años para sexo femenino.

¹⁴ Por ejemplo, para el período Diciembre 2014 (201412) el año de cálculo es 2015.

Períodos 200512, 200612, 200712:

$$E_2 = E_J - (2009 - A_C)$$

Si $E_2 \leq E_A < E_J$, entonces: $T_a = t_2$

Si $E_A < E_2$, entonces:

$$T_a = \frac{((E_J - E_2) \times t_2 + (E_2 - E_A) \times t_3)}{E_J - E_A}$$

Períodos a partir de 200812:

$$T_a = t_3$$

Se consideran 12 aportes al año y m aportes adicionales únicamente si el asegurado recibe gratificaciones (m = número de gratificaciones al año).

3.2.2.2. Pensión futura.

Se utiliza como valor de la pensión futura el monto correspondiente al sueldo del asegurado.

Además de la pensión futura del asegurado, se calculan las reservas correspondientes a los derechos derivados que éste genera (Viudez, Orfandad, Ascendencia).

3.2.3. Contingencias.

3.2.3.1. Contingencias por Nivelación.

El resultado de la reserva actuarial por este concepto es la diferencia entre las reservas calculadas con el monto total de pensión demandada y con la pensión que actualmente percibe. Ambos resultados incluyen los montos obtenidos por bonificaciones y derechos derivados (en el caso de Titulares).

3.2.3.2. Contingencias por Incorporación.

El monto considerado para el cálculo de la reserva actuarial por este concepto es el monto total de pensión demandada. Además de los 12 pagos mensuales, se toma en cuenta el cálculo de las bonificaciones correspondientes.

3.2.3.3. Devengados e Intereses por Devengados.

Estos montos se obtienen directamente de la base de datos correspondiente.

3.3. Cálculo Actuarial del Fondo Consolidado de Reservas (FCR).

El FCR está compuesto por 17 fondos¹⁵, para los cuales se realiza el cálculo actuarial de manera independiente.

¹⁵ A la fecha de elaboración de la presente guía existen 17 fondos.



3.3.1. Pensionistas.

3.3.1.1. Definiciones.

Los diferentes tipos de riesgo se detallan en la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCION
TITULAR	Pensionista por Jubilación (02), Invalidez (01) o Vejez (03).
VIUDEZ	Pensionista por Viudez (04).
ORFANDAD	Pensionista por Orfandad (05).
ASCENDENCIA	Pensionista por Ascendencia (06).

Además, existen distintos tipos de ley, los cuales se presentan a continuación:

TIPO DE LEY	DESCRIPCION
LEY N° 10772	Pensionistas pertenecientes a la Ley 10772 (91).
LEY N° 10624	Pensionistas pertenecientes a la Ley 10624 (92).
LEY N° 20530	Pensionistas sujetos al régimen D.L. N° 20530 (99).
LEY N° 728	Pensionistas pertenecientes a la Ley 728 (93).
LEY N° 17262	Pensionistas pertenecientes a la Ley 17262 (03).

3.3.1.2. Reglas de negocio.

Cada fondo cuenta con reglas de negocio propias que dependen de la Ley a la que pertenecen sus pensionistas, si son o no nivelados, de acuerdo a sus bonificaciones y si tienen o no derechos derivados. A continuación se presenta las reglas de negocio por Fondo:

Fondo.	Ley	Nivelado s / No Nivelado s	Detalle Bonificaciones	Derechos Derivado s
CACHIMAYO	20530		2 Aguinaldos + Escolaridad	S
CENTROMIN	20530		2 Gratificaciones	S
ELECTROLIMA 20530 ^{1/}	20530		2 Aguinaldos + Escolaridad	S
ELECTROLIMA COMPLEMENTARI A ^{1/}	10772		Sin Bonificación	N
	10624		2 Gratificaciones (Equivalente a RMV)	N
	17262		Sin Bonificación	N
EMSAL	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones	S
ENAFER ^{1/}	10624		2 Gratificaciones (Equivalente a RMV)	N
ENAPU 129	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones + Escolaridad	S
ENAPU 101	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones + Escolaridad	S



ENAPU MATARANI	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones + Escolaridad	S
ENAPU 162 ^{1/}	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones + Escolaridad	S
ENCI ^{1/}	20530		2 Gratificaciones	S
ENTEL	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S
	20530	S	2 Gratificaciones + Escolaridad	S
LUSA	728		Sin Bonificación	N
	17262		Sin Bonificación	N
PARAMONGA	10624		2 Gratificaciones (Equivalente a RMV)	N
	17262		2 Gratificaciones	N
	20530		2 Gratificaciones	S
PESCA PERU	17262		2 Gratificaciones	N
	20530		2 Gratificaciones + Escolaridad	S
RTP	20530		2 Aguinaldos + Escolaridad	S

Nota:

^{1/} Al cierre de 2014, los recursos de estos fondos se encuentran agotados por lo que actualmente dependen de recursos ordinarios.

En el caso del fondo ENATA, se distingue además a los pensionistas según el ente pagador a que corresponda: a cargo de ONP o a cargo del Banco de la Nación:

Fondo	Ley	Nivelados / No Nivelados	Detalle Bonificaciones	Derechos Derivados	A Cargo
ENATA	20530	N	2 Aguinaldos+ Escolaridad	S	ONP
	20530	S	Sin Bonificación	S	ONP
	20530	N	2 Aguinaldos + Escolaridad	S	BN
	20530	S	2 Gratificaciones	S	BN

La información correspondiente al monto de Aguinaldo (por Fiestas Patrias y Navidad) y Escolaridad será aquella dispuesta en normativa expresa para el período al cual se realice el cálculo actuarial. Para el caso de la Gratificación, se asume que dicho monto es igual a la pensión, salvo en los

casos en los cuales se establezca que éste es conforme a la RMV, en dicho caso este valor será aquel dispuesto en normativa expresa para el período al cual se realice el cálculo actuarial.

3.3.1.3. Alícuotas.

Para los pensionistas de EMSAL y ENATA es necesario considerar el factor ALICUOTA, que indica el porcentaje del monto indicado que corresponde pagar a la ONP.

Tanto las reservas actuariales calculadas como la planilla total y los gastos administrativos deben multiplicarse por este factor para obtener el resultado correspondiente a cada pensionista.



3.3.2. Contingencias Administrativas, Judiciales y Potenciales.

3.3.2.1. Contingencias por Nivelación.

El resultado de la reserva actuarial por este concepto es la diferencia entre las reservas calculadas con el monto total de pensión demandada y con la pensión que actualmente percibe. Ambos resultados incluyen los montos obtenidos por bonificaciones y derechos derivados (en el caso de Titulares).

3.3.2.2. Contingencias por Incorporación.

El monto considerado para el cálculo de la reserva actuarial por este concepto es el monto total de pensión demandada. Además de los 12 pagos mensuales para cada año, se toma en cuenta el cálculo de las bonificaciones correspondientes.

3.3.2.3. Devengados e Intereses por Devengados.

Estos montos se obtienen directamente de la base de datos correspondiente pero deben ser ingresados manualmente en el sistema para cada fondo.

3.3.3. Gastos Administrativos.

Para la totalidad de los fondos que componen el FCR, se calcula la reserva actuarial por concepto de gastos administrativos. Esta reserva se obtiene considerando 12 pagos por un monto denominado Costo Unitario Administrativo¹⁶.

El cálculo de los gastos administrativos se realiza para cada pensionista o contingencia por incorporación e incluye los derechos derivados correspondientes.

3.4. Cálculo Actuarial del Régimen Decreto Ley N° 18846.

Los diferentes tipos de riesgo se detallan en la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCION
TITULAR	Pensionista Titular por Jubilación (T)
VIUDEZ	Pensionista por Viudez (V)
ORFANDAD	Pensionista por Orfandad (O)
ASCENDENCIA	Pensionista por Ascendencia (A)

3.4.1. Pensionistas Titulares.

3.4.1.1. Derecho Propio.

Para todos los titulares de este régimen, se utilizan los valores de mortalidad de la tabla de invalidez para el cálculo de la reserva correspondiente.

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año y 2 pagos adicionales por concepto de gratificaciones para el titular y sus futuros beneficiarios.

¹⁶ El Costo Unitario Administrativo (c.u.a.) lo determina la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Evaluación de la Gestión.

3.4.1.2. Cónyuge del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula reserva por este concepto si el titular es de sexo masculino y su estado civil es casado (2), separado (4) o desconocido.
- Se considera siempre a la cónyuge de condición normal. Si no se consigna la fecha de nacimiento correspondiente, se considera una esposa 7 años menor que el titular.
- El monto de pensión para la cónyuge corresponde al 50% de la pensión del titular.

3.4.1.3. Hijo(a) del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Se considera que el titular tiene hijo, el cual es 35 años menor que él, cuando no se indique la fecha de nacimiento del hijo pero se indica algún dato sobre el mismo.
- Se considera que el sexo del hijo es femenino cuando éste no se haya consignado.
- Se asume que el hijo de sexo masculino es inválido cuando no se indique la condición del hijo.
- El hijo de sexo femenino es considerado de condición "Estudiante" cuando no se indica la condición del hijo. Para este caso, la reserva por pensión futura se calcula hasta la edad máxima de estudios (*Mest*), es decir:

$$\begin{aligned} \text{RESERVA HIJA ESTUDIANTE} &= 12 \times RH \times (a_{x/h}^{(12)} - a_{x:Mest-h/h:Mest-h}^{(12)}) \\ &= 12 \times RH \times \left[\sum_{t=1}^{Mest-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{11}{24} \times v^{Mest-h} \times \frac{l_{Mest}}{l_h} \left(\left(\frac{l_{x+Mest-h}}{l_x} \right) - 1 \right) \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RESERVA BONIF. HIJA ESTUDIANTE} &= m \times RH_B \times (a_{x/h}^{(m)} - a_{x:Mest-h/h:Mest-h}^{(m)}) \\ &= m \times RH_B \times \left[\sum_{t=1}^{Mest-h} \left\{ \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) - \left(\frac{l_{x+t}}{l_x} \right) \left(\frac{l_{h+t}}{l_h} \right) \right\} v^t + \frac{m-1}{2m} \times v^{Mest-h} \times \frac{l_{Mest}}{l_h} \left(\left(\frac{l_{x+Mest-h}}{l_x} \right) - 1 \right) \right] \end{aligned}$$

Donde:

RH : Monto de pensión que recibirá el hijo al fallecer el titular.

RH_B : Monto que recibirá el hijo por concepto de bonificación

$Mest$: Edad máxima de Estudios.

m : Frecuencia de pagos anuales vencidos por tipo de bonificación



- Si el (la) hijo (a) es de condición "Normal" el cálculo de reserva correspondiente toma en cuenta el pago de pensión sólo hasta la mayoría de edad, mientras que si la condición del hijo es "inválido", se trata de una renta vitalicia.
- En todos los casos, se toma el 50% de la pensión del titular para el cálculo de la reserva correspondiente.

3.4.1.4. Madre del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula reserva para la madre, no al padre. Se considera siempre a la madre de condición normal.
- El monto de pensión futura para la madre corresponde al 25% del monto de la pensión del titular. No existen tope máximo ni mínimo.
- Sólo se calcula reserva si no existe ni cónyuge ni hijo con derecho a pensión.

3.4.2. Pensionistas por Viudez.

Se asume que el pensionista es de condición normal y recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales. Los pensionistas por viudez no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.4.3. Pensionistas por Orfandad.

- Si el pensionista es menor a la edad máxima de estudios, se calcula la reserva correspondiente hasta que alcance esta edad y se le considera de condición normal.

Si la edad del pensionista es mayor o igual a la edad máxima de estudios, se le considera de condición "inválido" y le corresponde una renta vitalicia.

- Los pensionistas por orfandad no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.4.4. Pensionistas por Ascendencia.

Se asume que el pensionista es de condición normal y recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones equivalentes a 2 pagos adicionales. Los pensionistas por ascendencia no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.4.5. Gastos Administrativos.

El cálculo de los gastos administrativos se realiza para cada pensionista del régimen D.L. N°18846 incluyendo los derechos derivados correspondientes. Esta reserva se obtiene considerando 12 pagos por un monto denominado Costo Unitario Administrativo¹⁷.

¹⁷ El Costo Unitario Administrativo (c.u.a.) lo determina la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Evaluación de la Gestión.

3.4.6. Estimación de la reserva para Contingencias.

3.4.6.1. Contingencias Judiciales y Administrativas.

Para estimar la reserva para Contingencias Judiciales y Administrativas, se calcula la reserva contingente unitaria y el devengado unitario utilizando un grupo de demandas judiciales en trámite consideradas desfavorables y un inventario de expedientes administrativos en trámite con efecto económico (demandas que signifiquen un aumento de pensión o una nueva pensión) respectivamente.

Para la cuantificación de los expedientes administrativos en trámite que pueden tener resolución aprobatoria se calcula el porcentaje de aprobación a partir de las estadísticas de solicitudes del período considerado. Es decir:

$$N^{\circ} \text{ CONTING. ADM.} = \text{total expedientes} \times \text{porcentaje de aprobación}$$

3.5. Cálculo Actuarial del Régimen Especial de Seguridad Social para Trabajadores y Pensionistas Pesqueros – Ley N° 30003.

Los diferentes tipos de riesgo se detallan en la siguiente tabla:

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCION
TITULAR	Pensionista Titular por Jubilación o Invalidez
VIUDEZ	Pensionista por Viudez
ORFANDAD	Pensionista por Orfandad

Sólo el tipo de riesgo TITULAR puede generar derechos derivados, los beneficiarios de pensión de derecho derivado pueden ser::

- Cónyuge : Genera derechos derivados por viudez
- Hijo: Genera derechos derivados por orfandad.

3.5.1. Pensionistas Titulares.

3.5.1.1. Derecho Propio.

Para todos los titulares de este régimen, se utilizan los valores de mortalidad de las tablas de mortalidad empleadas para el cálculo de reservas del Régimen de los Decretos Leyes 19990 y 20530.

Se consideran 12 pagos mensuales para cada año y 2 pagos adicionales por concepto de gratificaciones para el titular y sus futuros beneficiarios. Las pensiones mensuales no deben exceder el Tope Máximo (S/. 660) establecido para este régimen.



3.5.1.2. Cónyuge del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de negocio:

- Sólo se calcula pensión para el cónyuge del pensionista de jubilación o invalidez de sexo masculino y cuyo estado civil sea casado o conviviente.
- Se considera siempre a la cónyuge en de condición de sano. Si no se consigna la fecha de nacimiento correspondiente, se asume cónyuge 7 años menor que el titular.
- El monto de pensión para el cónyuge corresponde a un porcentaje del monto de la pensión del titular (50%). Tope máximo de S/660.
- Los montos de pensiones de la cónyuge e hijos del pensionista de jubilación o invalidez no debe exceder el 50% de la pensión del causante.

3.5.1.3. Hijo(a) del pensionista titular.

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

En caso de no disponerse de información de los hijos, se asumiera que el titular tiene hijo, el cual es 35 años menor que él,

- Se considera que el sexo del hijo es femenino cuando no se haya consignado dicha información
- Cuando no se cuente con información de la condición del hijo se asumirá condición de sano.
- El monto de pensión por orfandad es un porcentaje del monto de la pensión del titular (20%).
- Sólo se considerarán a los hijos cuya edad no sobrepase los 18 años. Tope máximo de S/ 660.

3.5.2. Pensionistas por Viudez.

Se asume que el pensionista es de condición sano y recibe doce pagos anuales y dos gratificaciones de igual monto que la pensión. Los pensionistas por viudez no pueden generar derechos derivados de ningún tipo.

3.5.3. Pensionistas por Orfandad.

Se asume que el pensionista por orfandad recibe doce pagos al año más dos gratificaciones equivalentes a dos pagos adicionales.

Los pensionistas por orfandad no pueden generar derechos derivados de ningún tipo. Se aplica la misma regla del cálculo de pensión de orfandad de la D.L. 19990 en cuanto al pago de pensión para hijos sanos e inválidos (hijos inválidos reciben pensión vitalicia, hijo sano hasta los 18 años o hasta los 21 años).



3.5.4. Estimación de la reserva para Contingencias.

3.5.4.1. Contingencias Judiciales y Administrativas.

El cálculo de reserva de las contingencias administrativas y judiciales contiene los siguientes conceptos:

3.5.4.1.1. Contingencias por Nivelación.

El resultado de la reserva actuarial por este concepto es la diferencia entre las reservas calculadas con el monto total de pensión demandada y con la pensión que actualmente percibe. Ambos resultados incluyen los montos obtenidos por bonificaciones y derechos derivados (en el caso de Titulares).

3.5.4.1.2. Contingencias por Incorporación.

La reserva de este tipo de contingencias comprende el resultado del cálculo actuarial de las obligaciones previsionales que se derivan del otorgamiento de la pensión a los asegurados que se encuentren solicitando el reconocimiento del derecho en la vía administrativa o judicial, incluye 12 pagos mensuales para cada año y gratificaciones.

3.5.4.1.3. Devengados e Intereses.

Comprende los montos a pagar a los pensionistas debido a pensiones no percibidas por encontrarse en trámite la solicitud de pensión, estos montos son proporcionados por el área responsable de efectuar las calificaciones.

3.5.5. Trabajadores Activos.

3.5.5.1. Parámetros

- Tasa de reemplazo: 24.6%
- Pensión Máxima: S/ 660
- Edad de Jubilación: 55 años

3.5.5.2. Valor Actual de aportaciones (Trabajadores menores a la edad de jubilación)

El monto de las aportaciones es 13% del Sueldo del Trabajador. El tope mínimo para aplicar el porcentaje de aporte es igual a la RMV. Se asume que los asegurados que pasen la edad de jubilación ya no efectuaran aportes.

Para la estimación del cálculo del valor presente de las aportaciones de los asegurados a la Ley 30003, se aplican las mismas reglas del D.L. 19990, con la diferencia que el factor de densidad de aportes debe considerar la edad de Jubilación a los 55 años y no los 65 que aplica al D.L. 19990.

3.5.5.3. Pensión Futura

Monto del sueldo multiplicado por la tasa de reemplazo, siendo el tope máximo igual a la pensión máxima.



3.5.5.4. Pensión por Viudez Futura

Se aplican las siguientes reglas de cálculo:

- Sólo se calcula pensión para el cónyuge de sexo femenino.
- Cuando no se sepa la condición física del cónyuge se asume que es de condición sano.
- El monto de pensión para el cónyuge corresponde a un porcentaje del monto de la pensión del titular (50%), siendo el máximo tope también de S/660.

3.5.5.5. Pensión por Orfandad Futura

Se aplican las siguientes reglas de negocio:

- Cuando no se sepa la condición física del hijo ese asumirá que es sano.
- El monto de pensión por orfandad es un porcentaje del monto de la pensión del titular (20%).
- Sólo se consideran a los hijos cuya edad no sobrepase los 18 años siendo el tope máximo de S/ 660.
- La suma de la pensión de viudez y de orfandad no debe exceder el 50% de la pensión que recibiría el causante, de ser el caso se prorratea los porcentajes como se aprecia en el siguiente cuadro:

	Cónyuge o concubino	Hijo 1	Hijo 2	Hijo 3	Hijo 4
1	50%	No	No	No	No
2	No	20%	No	No	No
3	35.7%	14.3%	No	No	No
4	27.78%	11.11%	11.11%	No	No
5	22.73%	9.09%	9.09%	9.09%	No
6	19.24%	7.69%	7.69%	7.69%	7.69%
7	No	20%	20%	No	No
8	No	16.67%	16.67%	16.67%	No
9	No	12.50%	12.50%	12.50%	12.50%



4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CEPAL-CELADE (2004). "América Latina: Tablas de Mortalidad 1950-2025". Boletín Demográfico N° 74.
- IAA Guidelines of Actuarial Practice for Social Security Programs, adopted by Council of the IAA. October 21, 2002.
- Mogens Steffensen (2006), "Seven Introductory Lectures on Actuarial Mathematics".
- Eric V Slud (2001), "Actuarial Mathematics and Life Table Statistics"
- Bowers N.L., Gerber H.U. Hickman J.C., Jones D.A. Nesbitt C.J., (1997), "Actuarial Mathematics" The Society of Actuaries.
- Villalón J.G. (1994) "Manual de Matemáticas Financieras y Actuariales. Madrid. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Valladolid.
- Durán Valverde, Fabio (2002). "Evaluación actuarial del Programa de pensiones del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social". Guatemala: Sistema de Naciones Unidas.

