

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

CIRCULAR F-17.9.1 mediante la cual se fija a las instituciones y agentes de fianzas, personas físicas, el plazo para la contratación de la póliza del seguro de responsabilidad civil por errores y omisiones.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

CIRCULAR F-17.9.1

Asunto: se fija plazo para la contratación de la póliza del seguro de responsabilidad civil por errores y omisiones.

A las instituciones y agentes
de fianzas, personas físicas.

Mediante las Circulares S-1.5 y F-17.9, ambas de fecha 21 de septiembre de 2006, publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fecha 4 de octubre del precitado año, esta Comisión dio a conocer a las instituciones y agentes de seguros y de fianzas, así como a las personas físicas y morales que en los términos del Reglamento de Agentes de Seguros y de Fianzas, soliciten autorización para realizar la actividad de agente de seguros y/o de fianzas, los términos, condiciones y montos del seguro de responsabilidad civil por errores y omisiones, con que deben contar los agentes de seguros y de fianzas.

En la Transitoria Primera de la Circular S-1.5, se estableció que la misma entraría en vigor a los noventa días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación; mientras que en la correlativa Transitoria de la Circular F-17.9, se estableció que ésta entraría en vigor a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Asimismo, en la Tercera de las Transitorias, de cada una de las Circulares de mérito, se estableció que los agentes persona física que a la entrada en vigor de dichas Circulares, contaran con la autorización respectiva, pero no con el contrato de seguro de responsabilidad civil por errores y omisiones, a que se refieren las mismas, deberían efectuar la contratación del seguro dentro de los noventa días naturales siguientes a la referida entrada en vigor.

En ese orden de ideas y considerando que la entrada en vigor de la Circular F-17.9, fue el 5 de octubre de 2006, mientras que la de la S-1.5, fue el 2 de enero de 2007 y a fin de preservar la equidad entre los agentes de seguros y de fianzas, en especial entre aquellos que a la entrada en vigor de la Circular S-1.5, contaran con su autorización respectiva, pero no con el contrato de seguro de responsabilidad civil por errores y omisiones, se fija plazo para la contratación de dicho seguro, por parte de los agentes de fianzas persona física, siendo éste el que corre del 3 de enero al 2 de abril de 2007.

TRANSITORIA

UNICA.- La presente Circular entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, sustituyendo y dejando sin efectos exclusivamente a la Transitoria Tercera de la Circular F-17.9, de fecha 21 de septiembre de 2006, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 4 de octubre del precitado año, subsistiendo lo demás de la mencionada Circular, en todos sus términos.

Lo anterior se hace de su conocimiento con fundamento en los artículos 68, fracción VI, de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, 108, fracción IV, de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1999.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reección.

México, D.F., a 2 de abril de 2007.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, **Manuel S. Aguilera Verduzco**.- Rúbrica.

CIRCULAR S-22.3 mediante la cual se da a conocer a las instituciones de seguros autorizadas, la Nota Técnica de Beneficios Básicos y disposiciones para el registro de Bases Técnicas de Beneficios Adicionales, para los seguros de pensiones, derivados de las leyes de seguridad social.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

CIRCULAR S-22.3

Asunto: se da a conocer la Nota Técnica de Beneficios Básicos y disposiciones para el registro de Bases Técnicas de Beneficios Adicionales, para los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social.

A las instituciones de seguros autorizadas
para la práctica de los seguros de pensiones,
derivados de las leyes de seguridad social.

De conformidad con los artículos 36 y 36-A de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, para efectos de lo establecido en la Ley del Seguro Social, las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social, y en virtud de los acuerdos adoptados por el comité al que se refiere el artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, en sus diversas sesiones, esta Comisión da a conocer las bases técnicas y disposiciones administrativas a las que se deberán de apegar dichos seguros.

Las instituciones de seguros autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para operar seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social para efectos de la determinación de reservas, prima neta de riesgo, monto constitutivo y otros conceptos técnicos necesarios para la instrumentación de los seguros de pensiones, deberán de apegarse a las bases técnicas y disposiciones de carácter administrativo que se dan a continuación.

PRIMERA.- La Nota Técnica para los seguros de pensiones en lo que corresponde a los beneficios básicos queda integrada de la siguiente forma:

I. Objeto y Características del Plan.

El plan de seguro de pensiones en lo que corresponde a beneficios básicos, tiene por objeto brindar a los asegurados, las pensiones derivadas de las coberturas por los riesgos de trabajo e invalidez y vida, establecidas en la Ley del Seguro Social.

II. Hipótesis Demográficas.

Las bases demográficas de mortalidad y morbilidad, para la determinación de las primas netas y reserva matemática de pensiones de beneficios básicos, serán las siguientes:

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSA_H-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados no inválidos, del sexo masculino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Activos EMSSA_M-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados no inválidos, del sexo femenino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSI_H-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados inválidos, del sexo masculino.

Experiencia Demográfica de Mortalidad para Inválidos EMSSI_M-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de mortalidad de asegurados inválidos, del sexo femenino.

Experiencia Demográfica de Invalidez EISS-97, la cual deberá ser aplicada para reflejar las tasas de invalidez de asegurados sin distinción de sexo.

El valor de las tasas de mortalidad y morbilidad, de las experiencias demográficas descritas, serán las que correspondan de acuerdo a la edad y sexo del asegurado, conforme a las tablas que se dan a continuación.

TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE ACTIVOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL 1997

TASAS AL MILLAR

| Edad | EMSSAH-97 | EMSSAM-97 | Edad | EMSSAH-97 | EMSSAM-97 |
|------|---------------|---------------|------|---------------|---------------|
| | Hombres qx | Mujeres qx | | Hombres qx | Mujeres qx |
| 15 | 0.43 | 0.15 | 63 | 14.22 | 8.99 |
| 16 | 0.46 | 0.15 | 64 | 15.60 | 9.91 |
| 17 | 0.49 | 0.16 | 65 | 17.13 | 10.92 |
| 18 | 0.53 | 0.17 | 66 | 18.83 | 12.05 |
| 19 | 0.58 | 0.18 | 67 | 20.71 | 13.29 |
| 20 | 0.63 | 0.19 | 68 | 22.79 | 14.67 |
| 21 | 0.69 | 0.21 | 69 | 25.10 | 16.19 |
| 22 | 0.76 | 0.22 | 70 | 27.65 | 17.87 |
| 23 | 0.83 | 0.24 | 71 | 30.48 | 19.72 |
| 24 | 0.90 | 0.25 | 72 | 33.61 | 21.77 |
| 25 | 0.97 | 0.26 | 73 | 37.07 | 24.02 |
| 26 | 1.06 | 0.27 | 74 | 40.88 | 26.52 |
| 27 | 1.14 | 0.28 | 75 | 45.09 | 29.26 |
| 28 | 1.23 | 0.30 | 76 | 49.73 | 32.28 |
| 29 | 1.32 | 0.31 | 77 | 54.84 | 35.61 |
| 30 | 1.41 | 0.33 | 78 | 60.46 | 39.27 |
| 31 | 1.51 | 0.35 | 79 | 66.64 | 43.30 |
| 32 | 1.61 | 0.38 | 80 | 73.41 | 47.72 |
| 33 | 1.72 | 0.41 | 81 | 80.83 | 52.56 |
| 34 | 1.83 | 0.44 | 82 | 88.95 | 57.87 |
| 35 | 1.94 | 0.48 | 83 | 97.81 | 63.68 |
| 36 | 2.06 | 0.53 | 84 | 107.47 | 70.03 |
| 37 | 2.19 | 0.60 | 85 | 117.89 | 77.00 |
| 38 | 2.32 | 0.67 | 86 | 129.10 | 84.64 |
| 39 | 2.46 | 0.75 | 87 | 141.14 | 93.03 |
| 40 | 2.61 | 0.85 | 88 | 154.03 | 102.21 |
| 41 | 2.76 | 0.95 | 89 | 167.80 | 112.26 |
| 42 | 2.93 | 1.07 | 90 | 182.47 | 123.25 |
| 43 | 3.11 | 1.19 | 91 | 198.06 | 135.26 |
| 44 | 3.30 | 1.34 | 92 | 214.57 | 148.35 |
| 45 | 3.51 | 1.49 | 93 | 232.01 | 162.62 |
| 46 | 3.74 | 1.66 | 94 | 250.38 | 178.15 |
| 47 | 3.99 | 1.85 | 95 | 269.66 | 195.00 |
| 48 | 4.26 | 2.06 | 96 | 289.83 | 213.27 |
| 49 | 4.56 | 2.29 | 97 | 310.86 | 233.03 |
| 50 | 4.89 | 2.54 | 98 | 332.73 | 254.35 |
| 51 | 5.25 | 2.81 | 99 | 355.36 | 277.28 |
| 52 | 5.65 | 3.10 | 100 | 378.71 | 301.88 |
| 53 | 6.09 | 3.43 | 101 | 402.71 | 328.18 |
| 54 | 6.58 | 3.78 | 102 | 427.28 | 356.19 |
| 55 | 7.12 | 4.17 | 103 | 452.33 | 385.89 |
| 56 | 7.72 | 4.59 | 104 | 477.75 | 417.23 |
| 57 | 8.39 | 5.05 | 105 | 503.46 | 450.14 |
| 58 | 9.12 | 5.55 | 106 | 529.33 | 484.50 |
| 59 | 9.94 | 6.10 | 107 | 555.25 | 520.12 |
| 60 | 10.85 | 6.72 | 108 | 581.11 | 556.79 |
| 61 | 11.86 | 7.40 | 109 | 606.77 | 594.23 |
| 62 | 12.98 | 8.15 | 110 | 1000.00 | 1000.00 |

TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE INVALIDOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL 1997

TASAS AL MILLAR

| Edad | EMSSIH-97 | | Edad | EMSSIM-97 | |
|------|---------------|---------------|------|---------------|---------------|
| | Hombres qx | Mujeres qx | | Hombres qx | Mujeres qx |
| 15 | 3.16 | 0.69 | 58 | 23.89 | 17.76 |
| 16 | 3.16 | 0.69 | 59 | 24.78 | 18.77 |
| 17 | 3.16 | 0.69 | 60 | 25.76 | 19.86 |
| 18 | 3.16 | 0.72 | 61 | 26.83 | 21.03 |
| 19 | 3.16 | 0.80 | 62 | 28.01 | 22.30 |
| 20 | 3.16 | 0.92 | 63 | 29.31 | 23.68 |
| 21 | 3.16 | 1.08 | 64 | 30.74 | 25.16 |
| 22 | 3.20 | 1.27 | 65 | 32.32 | 26.76 |
| 23 | 3.34 | 1.49 | 66 | 34.05 | 28.48 |
| 24 | 3.58 | 1.74 | 67 | 35.96 | 30.34 |
| 25 | 3.89 | 2.02 | 68 | 38.06 | 32.34 |
| 26 | 4.28 | 2.31 | 69 | 40.37 | 34.49 |
| 27 | 4.74 | 2.62 | 70 | 42.90 | 36.80 |
| 28 | 5.24 | 2.94 | 71 | 45.67 | 39.29 |
| 29 | 5.79 | 3.28 | 72 | 48.70 | 41.95 |
| 30 | 6.37 | 3.62 | 73 | 52.01 | 44.81 |
| 31 | 6.98 | 3.97 | 74 | 55.62 | 47.86 |
| 32 | 7.62 | 4.33 | 75 | 59.55 | 51.13 |
| 33 | 8.26 | 4.69 | 76 | 63.81 | 54.62 |
| 34 | 8.92 | 5.06 | 77 | 68.44 | 58.35 |
| 35 | 9.58 | 5.43 | 78 | 73.44 | 62.32 |
| 36 | 10.24 | 5.80 | 79 | 78.85 | 66.55 |
| 37 | 10.90 | 6.18 | 80 | 84.69 | 71.05 |
| 38 | 11.55 | 6.56 | 81 | 90.97 | 75.83 |
| 39 | 12.20 | 6.95 | 82 | 97.74 | 80.91 |
| 40 | 12.83 | 7.34 | 83 | 105.00 | 86.30 |
| 41 | 13.44 | 7.73 | 84 | 112.79 | 92.00 |
| 42 | 14.05 | 8.13 | 85 | 121.13 | 98.05 |
| 43 | 14.64 | 8.55 | 86 | 130.05 | 104.44 |
| 44 | 15.22 | 8.97 | 87 | 139.58 | 111.19 |
| 45 | 15.79 | 9.40 | 88 | 149.74 | 118.33 |
| 46 | 16.35 | 9.85 | 89 | 160.57 | 125.85 |
| 47 | 16.90 | 10.32 | 90 | 172.09 | 133.79 |
| 48 | 17.45 | 10.81 | 91 | 184.33 | 142.14 |
| 49 | 18.00 | 11.32 | 92 | 197.33 | 150.94 |
| 50 | 18.55 | 11.87 | 93 | 211.11 | 160.19 |
| 51 | 19.12 | 12.44 | 94 | 225.71 | 169.91 |
| 52 | 19.70 | 13.05 | 95 | 241.16 | 180.12 |
| 53 | 20.30 | 13.71 | 96 | 257.49 | 190.83 |
| 54 | 20.93 | 14.40 | 97 | 274.74 | 202.06 |
| 55 | 21.59 | 15.15 | 98 | 292.94 | 213.83 |
| 56 | 22.30 | 15.96 | 99 | 312.12 | 226.16 |
| 57 | 23.06 | 16.83 | 100 | 332.33 | 239.06 |

TABLA DE TASAS DE INVALIDEZ PARA LA SEGURIDAD SOCIAL EISS 1997

TASAS AL MILLAR

| Edad | rx | Edad | rx |
|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 0 | 0.52 | 30 | 1.12 |
| 1 | 0.52 | 31 | 1.15 |
| 2 | 0.52 | 32 | 1.18 |
| 3 | 0.52 | 33 | 1.21 |
| 4 | 0.52 | 34 | 1.24 |
| 5 | 0.52 | 35 | 1.29 |
| 6 | 0.52 | 36 | 1.34 |
| 7 | 0.52 | 37 | 1.40 |
| 8 | 0.52 | 38 | 1.47 |
| 9 | 0.52 | 39 | 1.55 |
| 10 | 0.52 | 40 | 1.64 |
| 11 | 0.52 | 41 | 1.73 |
| 12 | 0.52 | 42 | 1.84 |
| 13 | 0.52 | 43 | 1.95 |
| 14 | 0.52 | 44 | 2.07 |
| 15 | 0.52 | 45 | 2.21 |
| 16 | 0.52 | 46 | 2.36 |
| 17 | 0.52 | 47 | 2.56 |
| 18 | 0.61 | 48 | 2.79 |
| 19 | 0.69 | 49 | 3.09 |
| 20 | 0.76 | 50 | 3.47 |
| 21 | 0.82 | 51 | 3.95 |
| 22 | 0.88 | 52 | 4.54 |
| 23 | 0.92 | 53 | 5.25 |
| 24 | 0.96 | 54 | 6.11 |
| 25 | 1.00 | 55 | 7.12 |
| 26 | 1.02 | 56 | 8.38 |
| 27 | 1.05 | 57 | 9.33 |
| 28 | 1.07 | 58 | 10.35 |
| 29 | 1.10 | 59 | 11.44 |

III. Hipótesis Financieras

Para la determinación de la prima neta y reserva matemática de pensiones, en lo referente a beneficios básicos, se utilizará una tasa de interés técnico anual del 3.5% real.

Para efectos de la valuación de reservas, la actualización mensual de las rentas se realizará empleando la actualización registrada en la Unidad de Inversión, calculada con base en los valores que publique el Banco de México.

IV. Recargos

Para la determinación del monto constitutivo se aplicará un recargo del 1%, a la prima neta, para efectos de gastos de administración y adquisición.

Para efectos de la constitución de la reserva de contingencia, por concepto de margen de seguridad para desviaciones en la siniestralidad, se aplicará un recargo de 2% a la prima neta.

V. Factores de Actualización

Las bases técnicas para el cálculo de los factores de actualización aplicables a los montos constitutivos, rentas y sueldos pensionables serán los siguientes:

DEFINICIONES

| | |
|-----------------------|--|
| e | Mes en que se emite la póliza. |
| mp | Mes de la fecha de proceso. |
| ap | Año de la fecha de proceso. |
| FACBI | Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas. |
| FAV | Factor de actualización en la fecha de valuación. |
| FI | Factor de Incremento. |
| FAS | Factor de Actualización del Salario en la fecha de emisión. |
| FC _a | Fecha de proceso del Monto Constitutivo (aaaa/mm/dd). |
| FID _a | Fecha de inicio del derecho (aaaa/mm/dd). |
| FE _{e,a} | Fecha de emisión de la póliza (aaaa/ee/dd). |
| FVAL _a | Fecha de valuación (aaaa/mm/dd). |
| INPC _{12,a} | Indice Nacional de Precios al Consumidor del mes de diciembre del año a. |
| MC _a | Mes del año a de la fecha de proceso del Monto Constitutivo (1, 2, ..., 12). |
| MID _a | Mes del año a de la fecha de inicio del derecho (1, 2, ..., 12). |
| PMG _{m,a} | Pensión Mínima Garantizada del mes m del año a. |
| SD _{iv} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SD _{rt} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SMGDF _{7,97} | Salario Mínimo General del Distrito Federal al 1 de julio de 1997. |
| SP _{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SP _{rt} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| UDI _{FCa} | Valor de la Unidad de Inversión de la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| UDI _{FVALa} | Valor de la Unidad de Inversión de la fecha de valuación. |
| UDI _{m,a} | Valor de la Unidad de Inversión del último día del mes m del año a. |

DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DE LA CUANTIA BASICA POR INFLACION (FACBI)

- El Factor de Actualización de la Cuantía Básica por Inflación se aplicará a las Primas Básicas de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, según corresponda. Equivale a la inflación acumulada entre un mes anterior a la fecha de proceso y el mes de diciembre inmediato anterior.

$$FACBI = \begin{cases} \frac{UDI_{12,ap-1}}{UDI_{12,ap-2}} & \text{si } mp=1 \\ \frac{UDI_{mp-1,ap}}{UDI_{12,ap-1}} & \text{si } mp= 2,3,4,5...12 \end{cases}$$

DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DE RENTAS (FAR)

Supuestos:

- El incremento de las rentas por el Índice Nacional de Precios al Consumidor se hace el 1 de febrero de cada año.
- El Factor de Actualización de Rentas se aplicará al Salario Pensionable de Invalidez y Vida o de Riesgos de Trabajo, según corresponda, mismo que dio lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio de derechos.

- Si $FC_a = FID_a$, entonces $FAR=1$

- Si $0 < FC_a - FID_a \leq 365$, entonces:

Si $a / 01 / 01 \leq FID_a \leq a / 01 / 31$

$$FAR = \begin{cases} 1 & \text{Si } a / 01 / 01 \leq FC_a \leq a / 02 / 29 \\ \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right) & \text{Si } a / 03 / 01 \leq FC_a \leq (a + 1) / 01 / 31 \end{cases}$$

Si $a / 02 / 01 \leq FID_a \leq a / 12 / 31$

$$FAR = \begin{cases} 1 & a / 02 / 01 \leq FC_a \leq (a + 1) / 02 / 29 \\ \left(\frac{INPC_{12,a}}{INPC_{12,a-1}} \right) & (a + 1) / 03 / 01 \leq FC_a \leq (a + 1) / 12 / 31 \end{cases}$$

- Si $FC_{a+t} - FID_a > 365$, entonces:

Sean:

F = Número de meses febrero que existen en el período (MID, MC)

$|x|$ = Mes x sin importar el año (1, 2, ..., 12)

$[x]$ = Máximo entero menor o igual que x

$t = b - a, \forall MID_a, MC_b$

$$MC_{a+t} = (MC_a + (12 \times t))_a$$

Si $|MID| < |MC|$, entonces:

$$\text{Si } |MID| = 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right] + 1$$

$$\text{Si } |MID| \neq 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

Si $|MID| > |MC|$, entonces:

$$\text{Si } |MC| = 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

$$\text{Si } |MC| \neq 1 \quad F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right] + 1$$

Si $|MID| = |MC|$, entonces:

$$F = \left[\frac{MC_{a+t} - MID_a}{12} \right]$$

Si $a/01/01 \leq FC_a \leq a/01/31, \forall FID_{a-t}$

$$FAR = \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,a-2-F}} \right)$$

Si $a/02/01 \leq FC_a \leq a/02/29, \forall FID_{a-t}$

$$FAR = \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,a-1-F}} \right)$$

Si $a/03/01 \leq FC_a \leq a/12/31, \forall FID_{a-t}$

$$FAR = \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-1-F}} \right)$$

DEL CALCULO DEL FACTOR DE INCREMENTO (FI)

El Factor de Incremento será equivalente a quince días de inflación estimado a partir de obtener la raíz cuadrada de la inflación del mes anterior al de la fecha de proceso o resolución, según corresponda. Dicho factor se aplicará al Salario Pensionable de Invalidez y Vida y de Riesgos de Trabajo, y a la Pensión Mínima Garantizada que dieron lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio del derecho. También se aplicará para el cálculo de la Pensión Mínima Garantizada.

DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION DEL SALARIO A LA FECHA DE EMISION (FAS)

- Se asume que el incremento de las rentas por el Índice Nacional de Precios al Consumidor se hace el 1 de febrero de cada año.
- El Factor de Actualización del Salario a la fecha de emisión se aplicará al Salario Diario Promedio de Invalidez y Vida (SDiv) o Riesgos de Trabajo (SDrt), según corresponda, y a la Pensión Mínima Garantizada que dieron lugar a las Cuantías Básicas y Rentas a la fecha de inicio del derecho.
- El FAS actualiza los montos desde la Fecha de Inicio del derecho hasta el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza.

Sea $FE_{e,a}$ la fecha en que se emite la poliza:

$$FAS = \begin{cases} (FAR) \left[\frac{UDI_{12,a-1}}{UDI_{12,a-2}} \right] & \text{si } e = 1 \\ (FAR) \left[\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,a-2}} \right] \left[\frac{UDI_{1,a}}{UDI_{12,a-1}} \right] & \text{si } e = 2 \\ (FAR) \left[\frac{UDI_{e-1,a}}{UDI_{12,a-1}} \right] & \text{si } e = 3,4,\dots,12 \end{cases}$$

DEL CALCULO DE LOS SUELDOS PENSIONABLES

- Los sueldos pensionables aplican en el cálculo de la Cuantía Básica de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, de acuerdo a las Notas Técnicas correspondientes.

$$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

$$SP_{rt} = SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

DEL CALCULO DE LA PENSION MINIMA GARANTIZADA

- La Pensión Mínima Garantizada a la Fecha de Inicio del derecho se utiliza en el cálculo de los beneficios que serán otorgados al asegurado titular o a los beneficiarios correspondientes. Es decir, corresponde a la Pensión Mínima Garantizada vigente en la fecha mencionada.

A la Fecha de Inicio del derecho (FID_a):

$$PMG_{MID,a} = \begin{cases} SMGDF_{7,97} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,1996}} \right) & MID_a = 1 \\ SMGDF_{7,97} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,1996}} \right) & MID_a = 2, \dots, 12 \end{cases}$$

- La Pensión Mínima Garantizada a la Fecha de Proceso del Monto Constitutivo se utiliza en el cálculo de la Cuantía Básica de los Seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, de acuerdo a las Notas Técnicas correspondientes.
- La Pensión Mínima Garantizada calculada de esta forma corresponde a aquella definida en la Nota Técnica de los seguros de Riesgos de Trabajo y de Invalidez y Vida, misma que será comparada con la Cuantía Básica correspondiente para el otorgamiento de beneficios y el cálculo exacto del Monto Constitutivo.

A la Fecha de Proceso del Monto Constitutivo (FC_a):

$$PMG_{MC,a} = \begin{cases} SMGDF_{7,97} \times \left(\frac{INPC_{12,a-2}}{INPC_{12,1996}} \right) \times FI & MC_a = 1,2 \\ SMGDF_{7,97} \times \left(\frac{INPC_{12,a-1}}{INPC_{12,1996}} \right) \times FI & MC_a = 3, \dots, 12 \end{cases}$$

VI. Bases Técnicas

Las primas netas de riesgo y los montos constitutivos, deberán determinarse, con apego a los criterios técnicos y actuariales que se dan a continuación y con base en la condición de riesgo inherente a cada uno de los asegurados.

1. SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO**DEFINICIONES**

| | |
|---|--------------------------|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |

| | |
|---------------------------|---|
| $\ddot{a}_{1 }^{(12)}$ | $\frac{1 - v}{1 - (1 + i)^{-1/12}}$ |
| kP_x | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| ${}_k P_x^{(inc)}$ | Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |
| ${}_k P_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un hijo inválido de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |
| ${}_k r_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Ultima edad de la tabla de mortalidad. |
| x | Edad del incapacitado. |
| y | Edad del cónyuge. |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los hijos en orden ascendente. |
| n | Número de hijos. |
| Na | Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado. |
| z_1, z_2, \dots, z_{na} | Edad de los ascendientes en orden ascendente. |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| SP_{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por invalidez y vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos. |
| SP_{rt} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos. |
| AA | Ayudas asistenciales. |
| AF | Asignaciones familiares. |
| PIP | Porcentaje de incapacidad parcial. |
| CB_{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| | $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$ |
| CB_{rt} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| | Si $PIP = 100\%$ entonces, |
| | $CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMG)$ |
| | Donde: |
| | $AF = \begin{cases} 0.15 \text{ por cónyuge} \\ 0.10 \text{ por cada hijo} \\ 0.10 \text{ por cada ascendiente} \end{cases}$ |
| | Si $PIP < 100\%$ entonces, |
| | $CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, PMG)$ |
| b_y | Beneficio de la viuda (en porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por riesgos de trabajo). |
| | $b_y = \max\left(0.4, \frac{0.9 \times PMG}{CB_{rt}}\right)$ |
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo. |
| $PNSV$ | Prima neta del seguro de vida. |
| $PNSI$ | Prima neta seguro de incapacidad. |

| | |
|----------|---|
| PNSS | Prima neta seguro de sobrevivencia. |
| PBSV | Prima básica del seguro de vida. |
| PBSS | Prima básica del seguro de sobrevivencia. |
| PSIH | Prima básica del seguro de invalidez para hijos. |
| PFH | Prima básica del finiquito para hijos. |
| MCSV | Monto Constitutivo del seguro de vida. |
| MCSI | Monto Constitutivo del seguro de incapacidad. |
| MCSS | Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente. |

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

SEGURO DE VIDA

Viudo(a) y huérfanos

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que la viuda sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que la viuda ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y^{(rt)} = b_y \times 12.5 \times \left(\ddot{a}_y - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$\text{PBSV} = A_y^{(rt)}$$

Huérfanos de padre y madre

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$\text{PBSV} = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{\bar{y},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1-{}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1-{}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{\bar{y},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

Ascendientes

$$A_{z_j}^{(rt)} = 0.2 \times 12.5 \times \left(\ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(rt)}$$

Seguro de invalidez para huérfanos

Se define para este seguro:

$$p_k^{**(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Viudo(a) y huérfanos

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

Huérfanos de padre y madre

$$PSIH = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

Prima Neta del Seguro de Vida

$$PNSV = CB_{\overline{n}|} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

Monto Constitutivo del Seguro de Vida

$$MCSV = PNSV \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE INCAPACIDAD**Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%**

$$A_x^{(n)} = 12.5 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inc)} \times v^k$$

$$PNSI = PIP \times CB_{rt} \times FACBI \times A_x^{(n)} + C$$

Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 25% y menor o igual al 50%

$$A_x^{(n)} = 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inc)} \times v^k$$

$$PNSI = PIP \times CB_{rt} \times FACBI \times A_x^{(n)} + C$$

Monto Constitutivo del Seguro de Incapacidad

$$MCSI = PNSI \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE SOBREVIVENCIA**Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{\bar{x}, y, x_1, \dots, x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left[\begin{array}{l} {}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{array} \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x}, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos

$$A_{\bar{x},y}^{(rt)} = b_y \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times {}_k p_y \times v^k$$

$$PBSS = A_{\bar{x},y}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\bar{i}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

Incapacitado con ascendientes

$$A_{\bar{x}, z_j}^{(rt)} = 0.2 \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSS = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}, z_j}^{(rt)}$$

Seguro de invalidez para hijos

Se define para este seguro:

$$p_k^{**(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ {}_k P_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k P_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k P_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad {}_k P_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k P_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k P_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k P_x^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k P_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k P_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$\text{PSIH} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} (1 - {}_k p_x^{(\text{inc})}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$\text{PSIH} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} (1 - {}_k p_x^{(\text{inc})}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$$

Finiquito para hijos

$$\text{PFH} = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(\text{inc})}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(\text{inc})}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

Prima Neta del Seguro de Supervivencia

Si PIP < 100%

$$\text{PNSS} = 0$$

Si PIP = 100%

$$\text{PNSS} = \text{PIP} \times \text{FACBI} \times \text{CB}_{\text{rt}} \times (\text{PBSS} + \text{PSIH} + \text{PFH})$$

Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

$$\text{MCSS} = \text{PNSS} \times (1 + \alpha + \beta)$$

Casos de viudez y orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar

Definiciones

| | |
|------------------------------------|---|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| kP_x | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| $kP_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un hijo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |
| ${}_k I_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Ultima edad de la tabla de mortalidad. |
| y | Edad del cónyuge. |
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| m | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre. |
| $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ | Edad de los huérfanos de padre y madre. |
| x_0 | Edad del hijo menor de los $m+n$ huérfanos. |
| | $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SD_{iv} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SD_{rt} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SP_{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |

$$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$$

SP_{rt} Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos.

$$SP_{rt} = SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

AA Ayuda Asistencial

AF Asignaciones Familiares

PIP Porcentaje de incapacidad parcial

CB_{iv} Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

$$CB_{iv} = 0.35 \times Sp_{iv}$$

CB_{rt} Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con la inflación.

Si $PIP = 100\%$ entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMG)$$

Donde:

$$AF = \begin{cases} 0.15 & \text{por cónyuge} \\ 0.10 & \text{por cada hijo} \\ 0.10 & \text{por cada ascendiente} \end{cases}$$

Si $PIP < 100\%$ entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, PMG)$$

b_y Beneficio de la viuda (en el porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por Riesgos de Trabajo).

$$b_y = \max\left(0.4, \frac{0.9 \times PMG}{CB_{rt}}\right)$$

C Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.

PNSV Prima neta del seguro de vida.

PBSV Prima básica del seguro de vida.

PSIH Prima básica del seguro de invalidez para hijos.

PFH Prima básica del finiquito para hijos.

MCSV Monto Constitutivo del seguro de vida.

α Porcentaje para margen de seguridad.

β Porcentaje para gastos de administración y adquisición.

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Seguro de Vida

Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(12)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_0} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde :

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ es la probabilidad ad que sobrevivan i huérfanos sencillos de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ es la probabilidad ad que sobrevivan j huérfanos dobles de m originales en el año k .

$b_1(i, j)$ es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(l)$ es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto.

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k \hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k \hat{P}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k P_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde :

${}_k \hat{P}_{x_r}$ y ${}_k P_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k P_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A^{(rt)}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}$$

Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

Se define para este seguro:

$$\hat{P}_k^{**(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{P}_k^{**(n-1)}(t) \times \hat{P}_{k,n}^*(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$P_k^{**(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j P_k^{**(m-1)}(t) \times P_{k,m}^*(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{P}_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$P_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$\hat{P}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$P_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k P_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k \hat{P}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = i \end{cases} \quad {}_k \hat{P}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k P_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = j \end{cases} \quad {}_k P_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - p_{x_r}^u & s = 0 \\ p_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k \hat{P}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k P_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k P_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde:

${}_k P_{x_r}$ y ${}_k \hat{p}_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k P_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PSIH = \ddot{a}_i^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{*(h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{*(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{o-x_0} \left({}_k P_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$$

Donde $l = i + j \quad \forall i, j$

Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde :

$$B(x_l) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_l} \times {}_{19-x_l}p_{x_l} & \text{si } x_l < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_l < 25 \\ 0 & \text{si } x_l \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de vida

$$PNSV = CB_{rt} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

Monto Constitutivo del seguro de vida

$$MCSV = PNSV \times (1 + \alpha + \beta)$$

Casos de orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar

Definiciones

| | |
|------------------------------------|---|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_k p_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| ${}_k p_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un hijo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |
| ${}_k \Gamma_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Ultima edad de la tabla de mortalidad. |
| y | Edad del cónyuge. |
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| m | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre. |
| $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ | Edad de los huérfanos de padre y madre. |
| x_0 | Edad del hijo menor de los $m+n$ huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SD_{iv} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |

| | |
|------------------|--|
| SD _{rt} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SP _{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |

$$SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

| | |
|------------------|---|
| SP _{rt} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza. |
|------------------|---|

$$SP_{rt} = SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FI \times FAR$$

| | |
|------------------|--|
| AA | Ayuda Asistencial |
| AF | Asignaciones Familiares |
| PIP | Porcentaje de incapacidad parcial |
| CB _{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |

$$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$$

| | |
|------------------|---|
| CB _{rt} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con la inflación. |
|------------------|---|

Si PIP = 100% entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMG)$$

Donde :

$$AF = \begin{cases} 0.15 & \text{por cónyuge} \\ 0.10 & \text{por cada hijo} \\ 0.10 & \text{por cada ascendiente} \end{cases}$$

Si PIP < 100% entonces,

$$CB_{rt} = \max(0.7 \times SP_{rt}, PMG)$$

| | |
|----------|--|
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| PNSV | Prima neta del seguro de vida. |
| PBSV | Prima básica del seguro de vida. |
| PSIH | Prima básica del seguro de invalidez para hijos. |
| PFH | Prima básica del finiquito para hijos. |
| MCSV | Monto Constitutivo del seguro de vida. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Seguro de Vida

n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos parciales) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos totales)

$$A_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(n)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} \left[{}_k p_{\overline{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde :

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ es la probabilidad que sobrevivan i huérfanos sencillos de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j huérfanos dobles de m originales en el año k .

$b_1(i, j)$ es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el (la) padre (madre) sin derecho a pensión sobrevive.

$b_2(l)$ es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el (la) padre(madre) sin derecho a pensión ha muerto.

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{P}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{P}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k\hat{P}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_kP_{x_r}^u = \begin{cases} {}_kP_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_kP_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_kP_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde :

${}_k\hat{P}_{x_r}$ y ${}_kP_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k\hat{P}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_kP_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}^{(rt)}$$

Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos totales)

Se define para este seguro:

$$\hat{p}_k^{**(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{**(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}^*(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{**(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{**(m-1)}(t) \times p_{k,m}^*(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{P}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_kP_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_kP_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{P}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{P}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = i \end{cases} \quad {}_k\hat{P}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_kP_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_kP_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_kP_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = j \end{cases} \quad {}_kP_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k\hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde:

${}_k p_{x_r}$ y ${}_k\hat{p}_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k p_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} 25-x_h \Gamma_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(sh)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left({}_k P_{\overline{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (P_k^{*(m)}(j) \times \hat{P}_k^{*(n)}(i) - P_k^{*(m)}(j) \times \hat{P}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (P_k^{*(m+n)}(l) - P_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min \left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24} \right)$$

$$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$$

Donde $l = i + j \quad \forall i, j$

Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde:

$$B(x_l) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_l} \times {}_{19-x_l} P_{x_l} & \text{si } x_l < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_l < 25 \\ 0 & \text{si } x_l \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de vida

$$PNSV = CB_{rt} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

Monto Constitutivo del seguro de vida

$$MCSV = PNSV \times (1 + \alpha + \beta)$$

2. SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA

DEFINICIONES

| | |
|-----------------------------------|--|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_k P_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| ${}_k P_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un individuo inválido de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |

| | |
|---------------------------|--|
| ${}_k \Gamma_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Última edad de la tabla de mortalidad. |
| x | Edad del inválido. |
| y | Edad del cónyuge. |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los hijos en orden ascendente. |
| n | Número de hijos. |
| na | Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado. |
| np | Número de padres que dependen económicamente del asegurado o pensionado, donde: $np \leq na$ |
| z_1, z_2, \dots, z_{na} | Edad de los ascendientes en orden ascendente. |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| SP_{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, según metodología de Factores de Actualización de los Montos Constitutivos. |
| CB_{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$ |
| CB_{ivs} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$ |
| AA | Ayudas Asistenciales. |
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo. |
| PNSV | Prima neta del seguro de vida. |
| PNSI | Prima neta seguro de invalidez. |
| PNSS | Prima neta seguro de sobrevivencia. |
| PBSV | Prima básica del seguro de vida. |
| PBSI | Prima básica del seguro de invalidez. |
| PBSS | Prima básica del seguro de sobrevivencia. |
| PSIH | Prima básica del seguro de invalidez para hijos. |
| PFH | Prima básica del finiquito para hijos. |
| MCSV | Monto Constitutivo del seguro de vida. |
| MCSI | Monto Constitutivo del seguro de invalidez. |
| MCSS | Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente. |

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

SEGURO DE VIDA**Viudo(a) y huérfanos**

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde :

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}'' & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}'' = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + j \times 0.2, 1\right)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y^{(iv)} = b_1 \times 13 \times \left(\ddot{a}_y - \frac{11}{24}\right)$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$\ddot{a}_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} {}_k p_y \times v^k$$

$$b_1 = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right), 1\right)$$

$$PBSV = A_y^{(iv)}$$

Huérfanos de padre y madre

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{\overline{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o madre sin derecho a pensión muere

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSV = A_{\overline{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

Ascendientes

$$A_{z_j}^{(iv)} = 0.2 \times 13 \times \left(\ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} {}_k P_{z_j} \times v^k$$

$$PBSV = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para huérfanos

Se define para este seguro:

$$p_k^{**(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ {}_k P_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k P_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k P_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad {}_k P_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k P_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k P_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Viudo(a) y huérfanos

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) \right. \\ \qquad \qquad \qquad \left. + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(0.9 \times (1 + AA \times \frac{12}{13}) + h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Huérfanos de padre y madre

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) \right. \\ \qquad \qquad \qquad \left. + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de vida

$$\text{PNSV} = \text{CB}_{\text{ivs}} \times \text{FACBI} \times (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + \text{C}$$

Monto Constitutivo del seguro de vida

$$\text{MCSV} = \text{PNSV} \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE INVALIDEZ**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k P_x^{(inv)} \times \left[{}_k P_y \times \left(\sum_{j=0}^n P_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k P_y) \times \left(\sum_{j=0}^n P_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$P_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$P_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j P_k^{*(n-1)}(t) \times P_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$P_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$P_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k P_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k P_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k P_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k P_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k P_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \max(\text{CB}_{\text{iv}} \times (1 + 0.15 + j \times 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{\text{iv}}, \text{PMG})$$

$$b_2(j) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{\text{iv}} \times (1 + 0.15), \text{PMG}) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{\text{iv}}, \text{PMG}) & j = 0 \\ \max(\text{CB}_{\text{iv}} \times (1 + j \times 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{\text{iv}}, \text{PMG}) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$\text{PBSI} = A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

Inválido(a) con cónyuge sin hijos

$$A_{x,y}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} \left[{}_k p_x^{(inv)} \times \left({}_k p_y \times b_1 + (1 - {}_k p_y) \times b_2 \right) \right] \times v^k$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar por el sobreviviente considerando que el cónyuge sobrevive

b_2 es el beneficio a pagar por el sobreviviente considerando que el cónyuge ha muerto

$$b_1 = \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$b_2 = \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$PBSI = A_{x,y}^{(iv)}$$

Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$A_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \begin{cases} \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 0 \\ \max(CB_{iv} \times (1 + j \times 0.1 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

$$PBSI = A_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

Inválido(a) con ascendientes

$$A_{x,z_1,z_2,\dots,z_{na}}^{(iv)} = \begin{cases} \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_kP_x^{(inv)} \times \left(\sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k & np > 0 \\ b_1(0) \times 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) & np = 0 \end{cases}$$

Donde:

$p_k^{*(np)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j padres de (np) originales

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_kP_x^{(inv)} v^k$$

$$p_k^{*(np)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(np-1)}(t) \times p_{k,np}(j-t) & np \geq j \\ 0 & np < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_kP_{z_m} & s = 0 \\ {}_kP_{z_m} & s = 1 \\ 0 & s = 2 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \begin{cases} \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 0 \\ \max(CB_{iv} \times (1 + 0.2), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 1 \\ \max(CB_{iv} \times (1 + 0.2 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & j = 2 \end{cases}$$

$$PBSI = A_{x,z_1,z_2,\dots,z_{na}}^{(iv)}$$

Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$A_x^{(iv)} = b_1 \times 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_kP_x^{(inv)} v^k$$

$$b_1 = \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$PBSI = A_x^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para hijos

Se define para este seguro:

$$p_k^{**(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15 + h \times 0.1 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG)$$

$$b_2(h) = \begin{cases} \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 0 \\ \max(CB_{iv} \times (1 + h \times 0.1 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$PSIH = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \begin{cases} \max(CB_{iv} \times (1 + 0.15), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 0 \\ \max(CB_{iv} \times (1 + h \times 0.1 + AA), PMG) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv}, PMG) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Prima neta del seguro de invalidez

$$PNSI = FACBI \times (PBSI + PSIH) + C$$

Monto Constitutivo del seguro de invalidez

$$MCSI = PNSI \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE SOBREVIVENCIA**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$A_{\bar{x}, y, x_1, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el cónyuge ha muerto

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(0.9 + j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x}, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

Inválido(a) con cónyuge sin hijos

$$A_{\bar{x},y}^{(iv)} = b_1 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_kP_x^{(inv)}) \times {}_kP_y \times v^k$$

Donde:

b_1 es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$b_1 = 0.9$$

$$PBSS = A_{\bar{x},y}^{(iv)}$$

Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_kP_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_kP_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_kP_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_kP_{x_m}^u = \begin{cases} {}_kP_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_kP_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_kP_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j hijos de n originales en el año k

$b_1(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o la madre sin derecho a pensión sobrevive

$b_2(j)$ es el beneficio a pagar por los derechohabientes considerando que el padre o la madre sin derecho a pensión muere

$$p_k^{*(n)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(j-t) & n \geq j \\ 0 & n < j \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$b_1(j) = \min(j \times 0.2, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PBSS = A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

Inválido(a) con ascendientes

$$A_{\bar{x}, z_j}^{(iv)} = 0.2 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times {}_k p_{z_j} \times v^k$$

$$PBSS = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}, z_j}^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para hijos

Se define para este seguro:

$$p_k^{**(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{**(n-1)}(t) \times p_{k,n}^*(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida o } m = j \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

$$p_k^{*(n)}(h) = \begin{cases} \sum_{t=0}^h p_k^{*(n-1)}(t) \times p_{k,n}(h-t) & n \geq h \\ 0 & n < h \end{cases}$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_{k,m}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_m}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_m}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases} \quad {}_k p_{x_m} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_m + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_m + k \leq 16 \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(0.9 + h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválida} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválida} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{x_j, y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{x_j, y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**^{(n)}}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h \times 0.2, 1)$$

$$b_2(h) = \min(h \times 0.3, 1)$$

Finiquito para hijos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(inv)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de sobrevivencia

$$PNSS = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSS + PSIH + PFH)$$

Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia

$$MCSS = PNSS \times (1 + \alpha + \beta)$$

Casos de viudez y orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar

Definiciones

| | |
|------------------------------------|--|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_k p_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| ${}_k p_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un individuo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$. |
| ${}_k r_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Ultima edad de la tabla de mortalidad. |
| y | Edad del cónyuge. |
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| m | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre. |
| $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ | Edad de los huérfanos de padre y madre. |

| | |
|------------|---|
| x_0 | Edad del hijo menor de los m+n huérfanos. $x_0 = \min(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SD_{iv} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SP_{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$ |
| CB_{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$ |
| CB_{ivs} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. $CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$ |
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| PNSV | Prima neta del seguro de vida. |
| PBSV | Prima básica del seguro de vida. |
| PSIH | Prima básica del seguro de invalidez para hijos. |
| PFH | Prima básica del finiquito para hijos. |
| MCSV | Monto Constitutivo del seguro de vida. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Seguro de Vida

Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde :

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ es la probabilidad que sobrevivan i huérfanos sencillos de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j huérfanos dobles de m originales en el año k .

$b_1(i, j)$ es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles consideran do que el(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(l)$ es el beneficio a pagar a los derechohabientes consideran do que el(la) viudo(a) ha muerto.

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 {}_k\hat{p}_{x_r}^u &= \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} & {}_k\hat{P}_{x_r} &= \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases} \\
 {}_k p_{x_r}^u &= \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} & {}_k P_{x_r} &= \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}
 \end{aligned}$$

donde :

${}_k\hat{p}_{x_r}$ y ${}_k p_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k p_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$b_1(i, j) = \min\left(0.9 \times \left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1\right)$$

$$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A^{(iv)}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}$$

Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

Se define para este seguro:

$$\hat{p}_k^{**(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{**(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}^*(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{**(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{**(m-1)}(t) \times p_{k,m}^*(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = i \end{cases} \quad {}_k\hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = j \end{cases} \quad {}_k p_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}^u & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k\hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k p_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde:

${}_k p_{x_r}$ y ${}_k\hat{p}_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k p_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} \Gamma_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(sh)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(sh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left({}_k P_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(0.9\left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1\right)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1)$$

Donde $l = i + j \quad \forall i, j$

Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde :

$$B(x_l) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_l} \times {}_{19-x_l} p_{x_l} & \text{si } x_l < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_l < 25 \\ 0 & \text{si } x_l \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de vida

$$PNSV = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSV + PSIH + PFH) + C$$

Monto Constitutivo del seguro de vida

$$MCSV = PNSV \times (1 + \alpha + \beta)$$

Casos de orfandad cuando existen huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles) en el mismo grupo familiar

Definiciones

| | |
|------------------------------------|---|
| i | Tasa de interés técnico. |
| v | $\frac{1}{1+i}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_k p_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k. |
| ${}_k p_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un individuo inválido de edad x permanezca como tal hasta alcanzar la edad x+k. |
| ${}_k \Gamma_x$ | Probabilidad de invalidarse entre las edades x y x+k. |
| ω | Ultima edad de la tabla de mortalidad. |
| y | Edad del cónyuge. |
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| m | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre. |
| $x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ | Edad de los huérfanos de padre y madre. |
| x_0 | Edad del hijo menor de los m+n huérfanos. |
| PMG | $x_0 = \text{mín}(x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SD _{iv} | Sueldo diario promedio a la fecha de inicio del derecho del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| SP _{iv} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| | $SP_{iv} = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12}\right) \times FI \times FAR$ |
| CB _{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| | $CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$ |
| CB _{ivs} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| | $CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$ |
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| PNSV | Prima neta del seguro de vida. |
| PBSV | Prima básica del seguro de vida. |
| PSIH | Prima básica del seguro de invalidez para hijos. |

| | |
|----------|---|
| PFH | Prima básica del finiquito para hijos. |
| MCSV | Monto Constitutivo del seguro de vida. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |

Pagos vencidos

Los pagos vencidos no prescritos están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Seguro de Vida

n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_0} {}_k P_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k P_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \times v^k$$

Donde :

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ es la probabilidad que sobrevivan i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j huérfanos dobles de m originales en el año k.

$b_1(i, j)$ es el beneficio a pagar a los i huérfanos sencillos y a los j huérfanos dobles considerando que el(la) padre (madre) sin derecho a pensión sobrevive.

$b_2(l)$ es el beneficio a pagar a los derechohabientes considerando que el(la) padre (madre) sin derecho a pensión ha muerto.

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k \hat{p}_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - {}_k p_{x_r}'' & s = 0 \\ {}_k p_{x_r}'' & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_k\hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_kP_{x_r}^u = \begin{cases} {}_kP_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_kP_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \quad {}_kP_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde:

${}_k\hat{p}_{x_r}$ y ${}_kP_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_kP_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1) \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$$PBSV = A_{\overline{y}, x_1, \dots, x_n, \dots, x_{n+1}, \dots, x_{m+n}}^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

Se define para este seguro:

$$\hat{p}_k^{**(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{**(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}^*(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{**(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{**(m-1)}(t) \times p_{k,m}^*(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{**(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}^*(s) = \begin{cases} 1 - {}_kP_{x_r}^{*u} & s = 0 \\ {}_kP_{x_r}^{*u} & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = i \end{cases} \quad {}_k\hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_kP_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_kP_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_kP_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido o } r = j \end{cases} \quad {}_kP_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(n)}(i) = \begin{cases} \sum_{t=0}^i \hat{p}_k^{*(n-1)}(t) \times \hat{p}_{k,n}(i-t) & n \geq i \\ 0 & n < i \end{cases}$$

$$p_k^{*(m)}(j) = \begin{cases} \sum_{t=0}^j p_k^{*(m-1)}(t) \times p_{k,m}(j-t) & m \geq j \\ 0 & m < j \end{cases}$$

$$\hat{p}_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$p_k^{*(0)}(0) = 1$$

$$\hat{p}_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - \hat{p}_{x_r}^u & s = 0 \\ \hat{p}_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, n \end{cases}$$

$$p_{k,r}(s) = \begin{cases} 1 - p_{x_r}^u & s = 0 \\ p_{x_r}^u & s = 1 \\ 0 & s = 2, 3, 4, \dots, m \end{cases}$$

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválida} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválida} \end{cases} \quad {}_k \hat{p}_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválida} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválida} \end{cases} \quad {}_k p_{x_r} = \begin{cases} 0 & \text{si } x_r + k \geq 25 \\ 1 & \text{si } x_r + k \leq 16 \end{cases}$$

donde:

${}_k p_{x_r}$ y ${}_k \hat{p}_{x_r}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de activos

${}_k p_{x_r}^{(inv)}$ y ${}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)}$ se obtienen de la tabla de mortalidad de inválidos

$$\text{PSIH} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{12}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{m+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(h)}} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left({}_k p_{\overline{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \right) \times b_1(i, j) \right) + \\ (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{cases} \times v^k \quad \text{si } (x_m) \text{ no es inválido}$$

$$0 \quad \text{si } (x_m) \text{ es inválido}$$

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1)$$

$$\text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

Finiquito para huérfanos

$$\text{PFH} = \sum_{l=1}^{n+m} B(x_l)$$

Donde:

$$B(x_l) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_l} \times {}_{19-x_l} p_{x_l} & \text{si } x_l < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_l < 25 \\ 0 & \text{si } x_l \geq 25 \end{cases}$$

Prima neta del seguro de vida

$$\text{PNSV} = \text{CB}_{\text{ivs}} \times \text{FACBI} \times (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) + \text{C}$$

Monto Constitutivo del seguro de vida

$$\text{MCSV} = \text{PNSV} \times (1 + \alpha + \beta)$$

VII. Reserva Matemática

Las bases técnicas para la determinación de la reserva matemática de pensiones serán las siguientes:

La reserva matemática de los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social (reserva matemática de pensiones), se debe determinar de acuerdo a criterios actuariales generalmente aceptados, con las adecuaciones necesarias para adaptar su aplicación a las condiciones y aspectos contemplados en la Ley del Seguro Social y demás leyes del régimen mexicano de seguros. En el presente documento se exponen los criterios técnicos que se adoptarán para la determinación de esta reserva.

- Estructura técnica del monto constitutivo

Para definir el método de cálculo de la Reserva Matemática de Pensiones, es necesario mencionar la estructura del monto constitutivo, ya que ambos se basan en las mismas hipótesis actuariales.

El monto constitutivo está formado por la prima neta, un margen de seguridad para prever desviaciones en la siniestralidad y un recargo para gastos de administración y adquisición. La prima neta es la parte del monto constitutivo que está destinada específicamente al cumplimiento de las obligaciones por concepto de pagos de las pensiones.

De acuerdo a lo anterior, el monto constitutivo está formado de la siguiente manera:

$$MC_{u(fp)} = PN_{u(fp)} (1 + \alpha + \beta)$$

donde $MC_{u(fp)}$ es el monto constitutivo, $PN_{u(fp)}$ es la prima neta calculada conforme a las Bases

Técnicas del apartado VI, α es el recargo por margen de seguridad y β es el recargo por concepto de gastos de administración y adquisición. Donde $u(0)$ representa el estatus del grupo familiar vigente a la fecha de proceso (fp), formado por los diferentes tipos de riesgos considerados en la Ley del Seguro Social, asociados a los miembros que integran el grupo familiar del pensionado en ese momento.

La prima anual será determinada utilizando las bases demográficas de mortalidad y morbilidad, la tasa anual de interés técnico y los procedimientos técnicos que se dan a conocer en la presente circular, así como el valor de la UDI que publique el Banco de México.

- La reserva matemática terminal

La reserva matemática de pensiones se constituirá con base en la prima neta y deberá corresponder a una cantidad que capitalizada con un rendimiento definido, sea suficiente para garantizar el pago de rentas futuras que serán ajustadas anualmente en el mes de febrero, en función del incremento al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año anterior.

Para efectos del desarrollo actuarial siguiente, la prima neta por cada unidad de beneficio se define en términos actuariales como $\ddot{a}_{u(t)}$, sin perjuicio de la notación que se le da en la sección VI a dicha prima neta.

Como la obligación con los rentistas se ajusta anualmente en el mes de febrero, conforme al incremento del INPC del año calendario anterior, por cada peso de renta inicial contratada, la institución deberá reservar al final del año r (año póliza r), la cantidad que resulte de multiplicar el valor presente actuarial de las obligaciones futuras, por el valor de la renta alcanzada hasta ese momento, lo cual queda definido como:

$${}_rV_{u(r)} = R_{fe} \ddot{a}_{u(r)}$$

Donde R_{fe} es el valor de la renta actualizada con la inflación acumulada desde la fecha de inicio de derechos a la fecha de emisión (fe).

En adelante se entenderá como ΔUDI_r , el ajuste que se produce en el año póliza por concepto de la inflación, con base en el valor de la UDI que es acumulado. Dicho ajuste se determinará como:

$$\Delta UDI_j = \frac{UDI_{me,j}}{UDI_{me,j-1}} - 1$$

Donde j representa el año póliza en cuestión, y me representa el mes en que fue emitida la póliza.

Por lo tanto, la Reserva Matemática Terminal de Pensiones en el aniversario r , para una pensión con rentas crecientes conforme a la UDI, será la prima neta a edad alcanzada, la que debe considerar como unidad de beneficio la renta alcanzada hasta ese momento y queda determinada como:

$${}_rV_{u(r)} = R_{fe} \prod_{j=1}^r (1 + \Delta UDI_j) \ddot{a}_{u(r)}$$

No obstante que el tiempo transcurrido entre la fecha de emisión de la póliza y el momento del primer incremento de la renta (*primer febrero*), salvo algunas excepciones, nunca será de un año completo, la institución deberá tener justo en la fecha del primer incremento, una reserva cuyo valor corresponda al valor de la *renta alcanzada*. Debido a esto, es necesario que aunque la Reserva Matemática de Pensiones no haya estado invertida exactamente un año, se tenga que reconocer el valor que corresponda a esta reserva justo en ese momento. Para estos efectos, en el cálculo del monto constitutivo se aplica un factor de ajuste (*FACBI*), de tal manera que en el momento de la emisión de la póliza, la institución cuenta con los recursos necesarios, para acreditar a la renta, sólo para efectos de la reserva, el incremento conforme al INPC, acumulado hasta la fecha de emisión.

Adicionalmente, si entre la fecha de inicio de derechos y la fecha de emisión de la póliza, se presentan uno o más febreros, el valor de la renta a la fecha de emisión para efectos de valorar la reserva, no corresponderá a la renta de la fecha de inicio de derechos, por efecto de los incrementos anuales en los meses de febrero, por lo que al monto constitutivo se le aplica un factor de actualización de la renta (*FAR*), que tiene por objeto compensar la diferencia entre la renta que se consideró a la fecha de inicio de derechos y la renta a la fecha de la emisión de la póliza.

De donde resulta que R_{fe} , (valor inicial de la renta a la fecha de la emisión de la póliza) queda definido como:

$$R_{fe} = \begin{cases} R(FAR) \left[\frac{UDI_{12,ae-1}}{UDI_{12,ae-2}} \right] & \text{si } me = 1 \\ R(FAR) \left[\frac{UDI_{me-1,ae}}{UDI_{12,ae-1}} \right] & \text{si } me = 2,3,4,\dots,12 \end{cases}$$

Donde *me* y *ae* son el mes y año de emisión de la póliza respectivamente.

A partir de la emisión de la póliza, la compañía deberá ajustar mensualmente la reserva, con base en la actualización de la UDI, del mes en cuestión.

Con base en lo anterior, se define la reserva terminal al primer aniversario de la póliza, como:

$${}_1V_{u(1)} = R_{fe} \Delta UDI_{me \rightarrow i} \ddot{a}_{u(1)} = R_1 \ddot{a}_{u(1)}$$

Donde *i* corresponde al *i*-ésimo mes de vigencia de la póliza, el cual coincide con ser el doceavo mes de valuación y $\Delta UDI_{me \rightarrow i}$ es el valor de inflación acumulada desde el mes de emisión hasta el mes *i* conforme al valor de la UDI, y $R_1 = R_{fe} \Delta UDI_{me \rightarrow i}$. El valor de $\Delta UDI_{me \rightarrow i}$ se define como:

$$\Delta UDI_{me \rightarrow i} = \frac{UDI_i}{UDI_{me-1}} - 1$$

No obstante que el incremento de la renta será anual y que dicho incremento no coincidirá salvo en raras ocasiones con el aniversario de la póliza, el método adoptado es correcto en virtud de que a la reserva se le deberán acreditar los rendimientos necesarios mensualmente, para que al cumplir su aniversario, se tenga la reserva correspondiente al valor de la nueva renta, en este sentido es que para efectos del cálculo de reservas terminales es apropiado suponer una "*renta alcanzada*" hasta cualquier mes, y en particular hasta el aniversario de la póliza. Al método expuesto se le conocerá como "*método prospectivo*".

La reserva matemática terminal de pensiones deberá calcularse por el "*método prospectivo*", sin embargo, se podrá aplicar cualquier otro, siempre que se demuestre a satisfacción de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas que es equivalente al antes señalado y que su aplicación es viable de llevar a la práctica. Por ello, en el caso de que una institución quiera adoptar un método de valuación de reserva terminal distinto al método prospectivo, lo deberá hacer del conocimiento de la Comisión la cual previo análisis, otorgará su autorización.

Debido a la forma en que se propone determinar las reservas, el valor de éstas en el momento “ r ” está en función del estatus “ $u(r)$ ” en ese momento, es decir en función de las condiciones y estructura familiar del asegurado.

Se hace necesario entonces establecer una alternativa que resulte práctica y adecuada para la valuación de la Reserva Matemática de Pensiones.

Para tales efectos, las instituciones deberán evaluar las reservas al cierre de cada mes, conforme al “estatus” de riesgo que prevalezca en el momento en que se efectúe dicha valuación.

- La reserva matemática exacta

El método expuesto en la sección anterior es adecuado para valorar la reserva “terminal” o de aniversario, porque representa la obligación que tiene la institución justo al aniversario de la póliza. Sin embargo, difícilmente el aniversario de la póliza coincidirá con el año calendario o la fecha en que la institución tenga que valorar sus reservas para efectos de cumplir con los requerimientos oficiales. Es necesario entonces, dejar definido el mecanismo de valuación con que se determinará el valor de la reserva exacta, el momento en que se efectúe la valuación. Este método será el que se deba aplicar también para efectos de valorar las reservas de cierre de año (reservas de balance).

Como al principio del aniversario r de la póliza, la reserva de dicha póliza es: $(R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}$, la cual al final del aniversario será $(R_r)\ddot{a}_{u(r)}$, entonces el incremento es $(R_r)\ddot{a}_{u(r)} - (R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}$, si se toma en cuenta el rendimiento mínimo acreditable, se divide el ejercicio en 12 partes iguales y se distribuye linealmente el incremento en esas 12 partes, puede decirse que si en el momento en que se haga la valuación la póliza tiene una vigencia de p meses desde el último aniversario, entonces la reserva que tiene la compañía debe ser:

$$\begin{aligned} V_{u(r-1+p/12)} &= (R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}(1 + \Delta UDI_{p/12,r}) + \frac{p}{12}(1 + \Delta UDI_{p/12,r})((R_r)\ddot{a}_{u(r)} - (R_{r-1})\ddot{a}_{u(r-1)}) \\ &= (R_{r-1})(1 + \Delta UDI_{p/12,r}) + \left(\ddot{a}_{u(r-1)} + \frac{p}{12}(\ddot{a}_{u(r)} - \ddot{a}_{u(r-1)}) \right) \\ &= (R_{r-1})(1 + \Delta UDI_{p/12,r})\ddot{a}_{u(r-1+p/12)} \end{aligned}$$

Donde $\Delta UDI_{p/12}$ significa la actualización acumulada mensualmente conforme al valor de la UDI, desde la fecha del último aniversario de la póliza, hasta la fecha de valuación, y $\ddot{a}_{u(r-1+p/12)}$ es el factor de reserva exacta.

En conclusión, se puede establecer que la reserva exacta deberá determinarse como el producto del factor de reserva exacta para una renta nivelada, por el valor de la renta alcanzada hasta el aniversario inmediato anterior, aumentado por el incremento acumulado del valor de la UDI desde el aniversario anterior de la póliza, hasta la fecha de valuación.

La edad de cada uno de los asegurados, que se utilice para el cálculo de la reserva matemática de pensiones, deberá ser la edad alcanzada por cada uno de ellos, en el último aniversario.

VIII. Cambios en el Estatus del Grupo Familiar

El cambio en el estatus del grupo familiar se refiere a cualquier variación que se presente en el grupo familiar que recibe los beneficios o en el conjunto de variables en las cuales se basa el cálculo de los montos constitutivos. Dicho cambio debe presentarse una vez establecida la pensión en una compañía de seguros, y generalmente origina un aumento o disminución en los recursos con los que ésta cuenta para cumplir con sus obligaciones, al cual se le denomina diferencial de prima. Al respecto, a continuación se presenta la metodología de cálculo de dicho diferencial, a fin de que pueda determinarse el monto que el Instituto Mexicano del Seguro Social debe transferir a la institución o el que ésta debe devolver.

DEL CALCULO DEL FACTOR DE ACTUALIZACION A LA FECHA DE VALUACION (FAV)

- El Factor de Actualización a la fecha de valuación se aplica al Salario Pensionable de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo, según corresponda, y a la Pensión Mínima Garantizada alcanzados a la fecha de emisión de la póliza.

Sea FEe, a la fecha de emisión de la póliza:

$$FAV = \begin{cases} \frac{UDI_{FVAL_b}}{UDI_{12,a-1}} & \text{si } e = 1 \\ \frac{UDI_{FVAL_b}}{UDI_{e-1,a}} & \text{si } e \geq 2 \end{cases}$$

CALCULO DEL MONTO ORIGINADO POR CAMBIOS EN EL ESTATUS DEL GRUPO FAMILIAR**1. SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA****DEFINICIONES**

| | |
|-----------------------------------|--|
| ${}_{t+\frac{p}{k}}V_u$ | Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación $t+p/k$, para el estatus del grupo familiar u correspondiente a la información última. |
| ${}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'}$ | Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación $t+p/k$ para el estatus del grupo familiar u' correspondiente a la información ajustada. |
| t | Aniversario de la póliza $t = 0, 1, 2, 3, \dots$ |
| p | Número de días que transcurren desde la última fecha del aniversario t y la fecha de valuación. |
| k | Número de días que transcurren entre los aniversarios t y $t+1$ (365 días o 366 días para años bisiestos) |
| e | Mes en que se emite la póliza (enero, febrero, etc.) $e=1, 2, 3, \dots, 12$. |
| a | Año en que se emite la póliza. |
| m | m -ésimo mes de vigencia de la póliza a la fecha de valuación $m = 1, 2, 3, \dots$ |
| i | Tasa de interés técnico. |
| v^k | $\frac{1}{(1+i)^k}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_kP_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$. |
| ${}_kP_x^{(inv)}$ | Probabilidad de que un individuo inválido de edad x , permanezca como tal y alcance la edad $x+k$. |
| ${}_kI_x$ | Probabilidad de que un individuo se invalide entre las edades x y $x+k$. |
| ω | Última edad de la tabla de mortalidad. |
| x | Edad del inválido en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| y | Edad del cónyuge en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre en orden ascendente en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| x_{n+1}, \dots, x_{n+md} | Edad de los huérfanos de padre y madre. |
| x_0 | Edad del hijo menor de los $n+md$ huérfanos |

$$x_0 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md})$$

| | |
|---------------------------|---|
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| md | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| na | Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado. |
| np | Número de padres que dependen económicamente del asegurado o pensionado, donde: |
| | $np \leq na$ |
| Z_1, Z_2, \dots, Z_{na} | Edad de los ascendientes en la fecha del aniversario t de la póliza en orden ascendente.. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAS | Factor de actualización del Salario a la fecha de emisión calculado según la metodología correspondiente. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas, calculado según la metodología correspondiente. |
| FAV | Factor de actualización a la fecha de valuación calculado según la metodología correspondiente. |
| PMGID | Pensión Mínima Garantizada en la fecha de inicio de derechos. |
| PMG | Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo, calculada según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| PMG ^e | Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " al último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza (no necesariamente corresponde a la reportada en el último febrero anterior a esa fecha). |

$$PMG^c = PMGID \times FAS$$

| | |
|------------------|--|
| PMG _m | Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " en el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (a la fecha de valuación y que no necesariamente es la reportada hasta el último febrero anterior a esa fecha). |
|------------------|--|

$$PMG_m = PMG^c \times FAV$$

| | |
|-------------------------------|--|
| SD _{iv} | Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SP _{iv} ^e | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza. |

$$SP_{iv}^e = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FAS$$

| | |
|--------------------|--|
| SP _{iv,m} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|--------------------|--|

$$SP_{iv,m} = SP_{iv}^e \times FAV$$

| | |
|------------------|--|
| CB _{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
|------------------|--|

$$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$$

| | |
|-------------------|--|
| CB _{ivs} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
|-------------------|--|

$$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$$

| | |
|---------------------|--|
| CB _{ivs,m} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual de los sobrevivientes del asegurado o pensionado por invalidez de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|---------------------|--|

$$CB_{ivs,m} = \max(CB_{iv,m}, PMG_m)$$

| | |
|----------|---|
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| AA | Ayudas Asistenciales. |
| $PBSV_t$ | Prima básica del seguro de vida en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida. |
| $PBSI_t$ | Prima básica del seguro de invalidez en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida. |
| $PBSS_t$ | Prima básica del seguro de sobrevivencia en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida. |
| $PSIH_t$ | Prima básica del seguro de invalidez para hijos en el aniversario t. |
| PFH_t | Prima básica del finiquito para hijos en el aniversario t. |
| $PNSV_t$ | Prima neta del seguro de vida en el aniversario t. |
| $PNSI_t$ | Prima neta del seguro de invalidez en el aniversario t. |
| $PNSS_t$ | Prima neta del seguro de sobrevivencia en el aniversario t. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de administración y adquisición. |
| PCCF | Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar. |

SEGURO DE VIDA

Viudo(a) y huérfanos

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

Viudo(a) sin huérfanos

$$PBSV_t = A_y^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1}^{(iv)}$$

Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(iv)}$$

Huérfanos de padre y madre

$$PBSV_t = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(iv)}$$

Ascendientes

$$PBSV_t = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(iv)}$$

$$PBSV_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j+1}^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para huérfanos no incapacitados

Este seguro se calcula para todos los huérfanos que no se encuentren incapacitados.

Viudo(a) y huérfanos

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{t}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{t}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_j-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*(n)}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{t}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(*h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{*(md)}(j) \times p_k^{**n}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times p_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{*(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9(1 + AA \times \frac{12}{13}) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_{h+1}} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y+1, x_{1+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md+1}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_n}^{\omega-x_0} \left({}_k p_{y+1} \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(\text{md})}(j) \times p_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(\text{md})}(j) \times p_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{y+1}) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(\text{md}+n)}(j) - p_k^{*(\text{md}+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválidamente} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválidamente} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9(1 + AA \times \frac{12}{13}) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$p_k^{**(\text{n})}(h)$, $p_k^{*(\text{n})}(h)$, $\hat{p}_k^{**(\text{n})}(h)$ y $\hat{p}_k^{*(\text{n})}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

Huérfanos de padre y madre

$$\text{PSIH}_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)}$$

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválidamente} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválidamente o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(j)}$$

$$\ddot{a}_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválidamente} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválidamente o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**(\text{n})}(h)$ y $p_k^{*(\text{n})}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{\overline{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*n}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}}^{(*h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left({}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**md}(j) \times \hat{p}_k^{**n}(i) - p_k^{*md}(j) \times \hat{p}_k^{*n}(i)) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**md+n}(j) - p_k^{*md+n}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9(1 + AA \times \frac{12}{13}) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} v^{25-x_{h+1}} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{\overline{y+1, x_{t+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_n, md+1}}^{(h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{\overline{y+1, x_{t+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_n, md+1}}^{(h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left(k P_{\overline{y+1}} \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - k P_{\overline{y+1}}) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{*(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(0.9\left(1 + AA \times \frac{12}{13}\right) + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1\right)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$p_k^{*(n)}(h)$, $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$, $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$ y $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Invalidez y Vida.

Finiquito para huérfanos

$$PFH_t = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde :

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times_{19-x_j} p_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde :

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times_{19-x_j-1} p_{x_j+1} & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

Prima Neta del Seguro de Vida

$$PNSV_t = CB_{ivs,m} \times (PBSV_t + PSIH_t + PFH_t)$$

$$PNSV_{t+1} = CB_{ivs,m} \times (PBSV_{t+1} + PSIH_{t+1} + PFH_{t+1})$$

Reserva exacta del Seguro de Vida para el estatus u del Grupo Familiar

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = \text{PNSV}_t + \frac{p}{k}(\text{PNSV}_{t+1} - \text{PNSV}_t)$$

Diferencial de Prima en el momento t+p/k por cambio en el estatus del grupo familiar

$$\text{PCCF} = \left({}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE INVALIDEZ**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$\text{PBSI}_t = A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

$$\text{PBSI}_{t+1} = A_{x+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(iv)}$$

Donde, para ambos momentos t y t + 1

$$b_1(j) = \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + 0.15 + j \times 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m)$$

$$b_2(j) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + 0.15), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m) & j = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + j \times 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Inválido(a) con cónyuge sin hijos

$$\text{PBSI}_t = A_{x,y}^{(iv)}$$

$$\text{PBSI}_{t+1} = A_{x+1,y+1}^{(iv)}$$

Donde, para ambos momentos t y t + 1:

$$b_1 = \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + 0.15 + \text{AA}), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m)$$

$$b_2 = \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + 0.15), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m)$$

Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$\text{PBSI}_t = A_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)}$$

$$\text{PBSI}_{t+1} = A_{x+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(iv)}$$

Donde para cada momento t y t + 1:

$$b_1(j) = \begin{cases} \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + 0.15), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m) & j = 0 \\ \max(\text{CB}_{iv,m} \times (1 + j \times 0.1 + \text{AA}), \text{PMG}_m) + \frac{1}{12} \times \max(\text{CB}_{iv,m}, \text{PMG}_m) & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Inválido(a) con ascendientes

$$PBSI_t = A_{x, z_1, z_2, \dots, z_{na}}^{(iv)}$$

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1, z_1+1, z_2+1, \dots, z_{na}+1}^{(iv)}$$

Donde para momento t y t + 1:

$$b_1(j) = \begin{cases} \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.15), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & j = 0 \\ \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.2), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & j = 1 \\ \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.2 + AA), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & j = 2 \end{cases}$$

Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$PBSI_t = A_x^{(iv)}$$

$$PBSI_{t+1} = A_{x+1}^{(iv)}$$

Donde para cada momento t y t + 1:

$$b_1 = \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.15), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m)$$

Seguro de invalidez para hijos no incapacitados

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

Inválido(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} k p_x^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} k p_{x+1}^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

Donde para ambos momentos t y t + 1:

$$b_1(h) = \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.15 + h \times 0.1 + AA), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m)$$

$$b_2(h) = \begin{cases} \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.15), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & h = 0 \\ \max(CB_{iv,m} \times (1 + h \times 0.1 + AA), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} {}_k p_x^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} {}_k p_{x+1}^{(inv)} \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

Donde para ambos momentos t y t + 1:

$$b_1(h) = \begin{cases} \max(CB_{iv,m} \times (1 + 0.15), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & h = 0 \\ \max(CB_{iv,m} \times (1 + h \times 0.1 + AA), PMG_m) + \frac{1}{12} \times \max(CB_{iv,m}, PMG_m) & h = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

Prima neta del seguro de invalidez

$$PNSI_t = PBSI_t + PSIH_t$$

$$PNSI_{t+1} = PBSI_{t+1} + PSIH_{t+1}$$

Reserva exacta del Seguro de Invalidez para el estatus u del Grupo Familiar

$${}_{t+\frac{p}{k}} V_u = PNSI_t + \frac{p}{k} (PNSI_{t+1} - PNSI_t)$$

Diferencial de Prima en el momento t+p/k por cambio en el estatus del grupo familiar

$$PCCF = \left({}_{t+\frac{p}{k}} V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}} V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE SOBREVIVENCIA**Inválido(a) con hijos y cónyuge**

$$PBSS_t = A_{\overline{x}, y, x_1, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\overline{x+1}, y+1, x_1+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

Inválido(a) con cónyuge sin hijos

$$PBSS_t = A_{\overline{x}, y}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\overline{x+1}, y+1}^{(iv)}$$

Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PBSS_t = A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1, \bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(iv)}$$

Inválido(a) con ascendientes

$$PBSS_t = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}, z_j}^{(iv)}$$

$$PBSS_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{x+1, z_j+1}^{(iv)}$$

Seguro de invalidez para hijos no incapacitados

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

Inválido(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{q}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(*)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{q}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} (1 - {}_k p_{x+1}^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(*)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{m}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e; j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e; j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{m}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e; j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e; j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{0-x_1-1} (1 - p_{x+1}^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

Inválido(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH_t = \frac{13}{12} \ddot{a}_{\overline{m}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e; j)}$$

Donde

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(e; j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times (p_y \times b_1(h) + (1 - p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{m}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e; j)}$$

Donde

$$\ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(e; j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{0-x_1-1} (1 - p_{x+1}^{(inv)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{** (n)}(h) - p_k^{* (n)}(h)) \times (p_{y+1} \times b_1(h) + (1 - p_{y+1}) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

Finiquito para hijos

$$PFH_t = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(inv)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j} p_x^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1} p_{x_j+1} \times (1 - {}_{25-x_j-1} p_{x+1}^{(inv)}) & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j-1} p_{x+1}^{(inv)}) & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

Prima neta del Seguro de Supervivencia

$$\text{PNSS}_t = \text{CB}_{\text{ivs,m}} \times (\text{PBSS}_t + \text{PSIH}_t + \text{PFH}_t)$$

$$\text{PNSS}_{t+1} = \text{CB}_{\text{ivs,m}} \times (\text{PBSS}_{t+1} + \text{PSIH}_{t+1} + \text{PFH}_{t+1})$$

Reserva exacta del Seguro de Supervivencia para el estatus u del Grupo Familiar

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = \text{PNSS}_t + \frac{p}{k}(\text{PNSS}_{t+1} - \text{PNSS}_t)$$

Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar

$$\text{PCCF} = \left({}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

2. SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO**DEFINICIONES**

| | |
|-----------------------------------|--|
| ${}_{t+\frac{p}{k}}V_u$ | Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación t+p/k, para el estatus del grupo familiar u correspondiente a la información última. |
| ${}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'}$ | Reserva Matemática exacta, en el momento de valuación t+p/k para el estatus del grupo familiar u' correspondiente a la información ajustada. |
| t | Aniversario de la póliza t = 0,1,2,3,... |
| p | Número de días que transcurren desde la última fecha del aniversario t y la fecha de valuación. |
| k | Número de días que transcurren entre los aniversarios t y t+1. (365 días o 366 días para años bisiestos) |
| e | Mes en que se emite la póliza (enero, febrero, etc.) e=1,2,3,...,12. |
| a | Año en que se emite la póliza. |
| m | m-ésimo mes de vigencia de la póliza a la fecha de valuación m = 1,2,3,... |
| i | Tasa de interés técnico. |
| v^k | $\frac{1}{(1+i)^k}$ |
| $\ddot{a}_{\overline{1} }^{(12)}$ | $\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$ |
| ${}_k p_x$ | Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad x+k. |
| ${}_k P_x^{(\text{inc})}$ | Probabilidad de que un individuo incapacitado de edad x, permanezca como tal y alcance la edad x+k. |
| ${}_k P_x^{(\text{inv})}$ | Probabilidad de que un individuo inválido de edad x, permanezca como tal y alcance la edad x+k. |
| ${}_k r_x$ | Probabilidad de que un individuo se invalide entre las edades x y x+k. |
| ω | Última edad de la tabla de mortalidad. |
| x | Edad del incapacitado en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| y | Edad del cónyuge en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| x_1, x_2, \dots, x_n | Edad de los huérfanos de padre o madre en orden ascendente en la fecha del aniversario t de la póliza. |
| x_{n+1}, \dots, x_{n+md} | Edad de los huérfanos de padre y madre. |
| x_0 | Edad del hijo menor de los n+md huérfanos |

$$x_0 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md})$$

| | |
|---------------------------|--|
| md | Número de huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles). |
| n | Número de huérfanos de padre o madre (huérfanos sencillos). |
| na | Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado. |
| z_1, z_2, \dots, z_{na} | Edad de los ascendientes en la fecha del aniversario t de la póliza en orden ascendente. |
| FACBI | Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FI | Factor de Incremento calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los Montos Constitutivos, las rentas, los sueldos pensionables y el monto de la pensión mínima garantizada. |
| FAS | Factor de actualización del Salario, calculado según la metodología correspondiente. |
| FAR | Factor de Actualización de Rentas, calculado según metodología correspondiente. |
| FAV | Factor de actualización a la fecha de valuación calculado de acuerdo a la metodología correspondiente. |
| PMGID | Pensión Mínima Garantizada en la fecha de inicio de derechos. |
| PMG ^e | Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " al último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza (no necesariamente corresponde a la reportada en el último febrero anterior a esa fecha). |

$$PMG^e = PMGID \times FAS$$

| | |
|------------------|--|
| PMG _m | Pensión Mínima Garantizada " <u>alcanzada</u> " en el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (a la fecha de valuación y que no necesariamente es la reportada hasta el último febrero anterior a esa fecha). |
|------------------|--|

$$PMG_m = PMG^e \times FAV$$

| | |
|-------------------------------|--|
| SD _{rt} | Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SD _{iv} | Sueldo diario promedio en la fecha de inicio de derechos del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social. |
| SP _{iv} ^e | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza. |

$$SP_{iv}^e = SD_{iv} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FAS$$

| | |
|--------------------|--|
| SP _{iv,m} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del inválido por el ramo de Invalidez y Vida de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|--------------------|--|

$$SP_{iv,m} = SP_{iv}^e \times FAV$$

| | |
|-------------------------------|---|
| SP _{rt} ^e | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, en el último día del mes inmediato anterior al de emisión de la póliza. |
|-------------------------------|---|

$$SP_{rt}^e = SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12} \right) \times FAS$$

| | |
|--------------------|--|
| SP _{rt,m} | Sueldo pensionable para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por el ramo de Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|--------------------|--|

$$SP_{rt,m} = SP_{rt}^e \times FAV$$

| | |
|-----------|---|
| AA | Ayudas asistenciales. |
| AF | Asignaciones familiares. |
| PIP | Porcentaje de incapacidad parcial. |
| CB_{iv} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social |

$$CB_{iv} = 0.35 \times SP_{iv}$$

| | |
|-------------|--|
| $CB_{iv,m}$ | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del inválido de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizado con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|-------------|--|

$$CB_{iv,m} = 0.35 \times SP_{iv,m}$$

| | |
|-----------|--|
| CB_{rt} | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por riesgos de trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social |
|-----------|--|

Si $PIP = 100\%$ entonces,

$$CB_{rt} = \max\left(0.7 \times SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12}\right), CB_{iv} \times (1 + AF + AA), PMGID\right)$$

Donde :

$$AF = \begin{cases} 0.15 \text{ por cónyuge} \\ 0.10 \text{ por cada hijo} \\ 0.10 \text{ por cada ascendiente} \end{cases}$$

Si $PIP < 100\%$ entonces,

$$CB_{rt} = \max\left(0.7 \times SD_{rt} \times \left(\frac{365}{12}\right), PMGID\right)$$

| | |
|-------------|---|
| $CB_{rt,m}$ | Cuantía básica para el cálculo de la pensión mensual del incapacitado por Riesgos de Trabajo de acuerdo a la Ley del Seguro Social, actualizada con inflación hasta el m-ésimo mes de vigencia de la póliza (fecha de valuación). |
|-------------|---|

Si $PIP = 100\%$ entonces,

$$CB_{rt,m} = \max\left(0.7 \times SP_{rt,m}, CB_{iv,m} \times (1 + AF + AA), PMG_m\right)$$

Donde:

$$AF = \begin{cases} 0.15 \text{ por cónyuge} \\ 0.10 \text{ por cada hijo} \\ 0.10 \text{ por cada ascendiente} \end{cases}$$

Si $PIP < 100\%$ entonces,

$$CB_{rt,m} = \max\left(0.7 \times SP_{rt,m}, PMG_m\right)$$

| | |
|-------|---|
| b_y | Beneficio de la viuda (en porcentaje de la cuantía básica del incapacitado por Riesgos de Trabajo). |
|-------|---|

$$b_y = \max\left(0.4, \frac{0.9 \times PMGID}{CB_{rt}}\right)$$

| | |
|----------|--|
| C | Monto por concepto de pagos vencidos a la fecha de proceso del Monto Constitutivo. |
| $PBSV_t$ | Prima básica del seguro de vida en el aniversario t, calculada según metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo. |

| | |
|----------|--|
| $PBSI_t$ | Prima básica del seguro de Incapacidad en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo. |
| $PBSS_t$ | Prima básica del seguro de sobrevivencia en el aniversario t, calculada según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo de Riesgos de Trabajo. |
| $PSIH_t$ | Prima básica del seguro de Invalidez para hijos en el aniversario t. |
| PFH_t | Prima básica del finiquito para hijos en el aniversario t. |
| $PNSV_t$ | Prima neta del seguro de vida en el aniversario t. |
| $PNSI_t$ | Prima neta del seguro de Incapacidad en el aniversario t. |
| $PNSS_t$ | Prima neta del seguro de sobrevivencia en el aniversario t. |
| α | Porcentaje para margen de seguridad. |
| β | Porcentaje para gastos de adquisición. |
| PCCF | Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar. |

SEGURO DE VIDA

Viudo(a) y huérfanos

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

Viudo(a) sin huérfanos

$$PBSV_t = A_y^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1}^{(rt)}$$

Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PBSV_t = A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(rt)}$$

Huérfanos de padre y madre

$$PBSV_t = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(rt)}$$

n huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PBSV_t = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = A_{\bar{y}+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1, x_{n+1}+1, \dots, x_{n+md}+1}^{(rt)}$$

Ascendientes

$$PBSV_t = \sum_{j=1}^{na} A_{z_j}^{(rt)}$$

$$PBSV_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{z_{j+1}}^{(rt)}$$

Seguro de invalidez para huérfanos no incapacitados

Este seguro se calcula para todos los huérfanos que no se encuentren incapacitados.

Viudo(a) y huérfanos

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) \right. \\ \quad \left. + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_{j-1}} r_{x_{j+1}} \times \ddot{a}_{y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_{j-1}}^{\omega-x_1-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) \right. \\ \quad \left. + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{*(n)}(h)$ y $p_k^{*(n)}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Viudo(a) y n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+md}}^{(*h)}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+md}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_0} \left({}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ \quad \left. + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{*(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_{h+1}} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{y+1, x_1, \dots, x_{n+1}, x_{n+1}+1, \dots, x_n, md+1}^{(*h)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{y+1, x_1, \dots, x_{n+1}, x_{n+1}+1, \dots, x_n, md+1}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_n} \left({}_k P_{y+1} \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(\text{md})}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k P_{y+1}) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(\text{md}+n)}(j) - p_k^{*(\text{md}+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$$

$p_k^{**(\text{n})}(h), p_k^{*(\text{n})}(h), \hat{p}_k^{**(\text{n})}(h)$ y $\hat{p}_k^{*(\text{n})}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Huérfanos de padre y madre

$$\text{PSIH}_t = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**(\text{n})}(h) - p_k^{*(\text{n})}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**(\text{n})}(h)$ y $p_k^{*(\text{n})}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$\text{PSIH}_t = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, x_2, \dots, x_n}}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{t+1}|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{\overline{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*n}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

n huérfanos con padre (madre) (huérfanos sencillos) y md huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$\text{PSIH}_t = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}}^{(*)h}$$

Donde :

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}}^{(*)h} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_n} \left({}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**md}(j) \times p_k^{**n}(i) - p_k^{*md}(j) \times p_k^{*n}(i)) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**md+n}(j) - p_k^{*md+n}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min \left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24} \right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$$\text{PSIH}_{t+1} = \ddot{a}_{\overline{t}|}^{(12)} \times \sum_{h=1}^{md+n} 25-x_{h+1} r_{x_{h+1}} \times \ddot{a}_{\overline{y+1, x_{t+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}}^{(rh)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y+1, x_{t+1}, \dots, x_{n+1}, x_{n+1+1}, \dots, x_{n+md+1}}}^{(rh)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\theta-x_h} \left(k p_{\overline{y+1}} \times \left(\sum_{j=0}^{md} \sum_{i=0}^n (p_k^{**(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(md)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - k p_{\overline{y+1}}) \times \left(\sum_{j=0}^{md+n} (p_k^{**(md+n)}(j) - p_k^{*(md+n)}(j)) \times b_2(j) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_t) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_t) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times (j \times 0.3), \frac{25}{24}\right)$$

$$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$$

$p_k^{**(n)}(h), p_k^{*(n)}(h), \hat{p}_k^{**(n)}(h)$ y $\hat{p}_k^{*(n)}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Finiquito para huérfanos

$$\text{PFH}_t = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j} p_{x_j} & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$\text{PFH}_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1} p_{x_j+1} & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

Prima Neta del Seguro de Vida

$$\text{PNSV}_t = \text{CB}_{rt,m} (\text{PBSV}_t + \text{PSIH}_t + \text{PFH}_t)$$

$$\text{PNSV}_{t+1} = \text{CB}_{rt,m} (\text{PBSV}_{t+1} + \text{PSIH}_{t+1} + \text{PFH}_{t+1})$$

Reserva exacta del Seguro de Vida para el estatus u del Grupo Familiar

$$V_{t+\frac{p}{k}} = \text{PNSV}_t + \frac{p}{k} (\text{PNSV}_{t+1} - \text{PNSV}_t)$$

Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar

$$\text{PCCF} = \left(V_{t+\frac{p}{k}} - V_{t+\frac{p}{k}} \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE INCAPACIDAD**Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%**

$$A_x^{(rt)} = 12.5 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

$$A_{x+1}^{(rt)} = 12.5 \times \left(\ddot{a}_{x+1} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\ddot{a}_{x+1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} {}_k p_{x+1}^{(inc)} \times v^k$$

Beneficio del incapacitado con incapacidad mayor al 25% y menor o igual al 50%

$$A_x^{(rt)} = 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right)$$

$$A_{x+1}^{(rt)} = 12 \times \left(\ddot{a}_{x+1} - \frac{11}{24} \right)$$

Donde:

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} {}_k p_x^{(inc)} \times v^k$$

$$\ddot{a}_{x+1} = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} {}_k p_{x+1}^{(inc)} \times v^k$$

Prima Neta del Seguro de Incapacidad

$$PNSI_t = PIP \times CB_{rt,m} \times A_x^{(rt)}$$

$$PNSI_{t+1} = PIP \times CB_{rt,m} \times A_{x+1}^{(rt)}$$

Reserva exacta del Seguro de Incapacidad para el estatus u del Grupo Familiar

$${}_{t+\frac{p}{k}} V_u = PNSI_t + \frac{p}{k} (PNSI_{t+1} - PNSI_t)$$

Diferencial de Prima en el momento $t+p/k$, por cambio en el estatus del grupo familiar

$$PCCF = \left({}_{t+\frac{p}{k}} V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}} V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGURO DE SOBREVIVENCIA**Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

$$PBSS_t = A_{\bar{x},y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos

$$PBSS_t = A_{\bar{x},y}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1,y+1}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PBSS_t = A_{\bar{x},x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(rt)}$$

Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PBSS_t = A_{\bar{x},y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = A_{\bar{x}+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(rt)}$$

Incapacitado con ascendientes

$$PBSS_t = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x},z_j}^{(rt)}$$

$$PBSS_{t+1} = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}+1,z_j+1}^{(rt)}$$

Seguro de invalidez para hijos no incapacitados

Este seguro se calcula para todos los hijos que no se encuentren incapacitados.

Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH_t = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(*j)}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1,y+1,x_1+1,x_2+1,\dots,x_n+1}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} (1 - {}_k p_{x+1}^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*n}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PSIH_t = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \frac{25}{24} \times \ddot{a}_{|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} (1 - {}_k p_{x+1}^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*n}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Incapacitado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH_t = \ddot{a}_{|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j \geq 25 \end{cases}$$

$$PSIH_{t+1} = \ddot{a}_{|}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j-1} r_{x_j+1} \times \ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)j}$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x+1, y+1, x_1+1, x_2+1, \dots, x_n+1}^{(*)j} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j-1}^{\omega-x_1-1} (1 - {}_k p_{x+1}^{(inc)}) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_{y+1} \times b_1(h) + (1 - {}_k p_{y+1}) \times b_2(h)) \right) \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ & \text{o } x_j + 1 \geq 25 \end{cases}$$

$p_k^{**n}(h)$ y $p_k^{*n}(h)$ se calculan según la metodología expuesta en la Nota Técnica del Monto Constitutivo del seguro de Riesgos de Trabajo.

Finiquito para hijos

$$PFH_t = \sum_{j=1}^n B(x_j)$$

Donde:

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j} \times {}_{19-x_j}P_{x_j} \times (1 - {}_{25-x_j}P_x^{(inc)}) & \text{si } x_j < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j}P_x^{(inc)}) & \text{si } 19 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

$$PFH_{t+1} = \sum_{j=1}^n B(x_j + 1)$$

Donde:

$$B(x_j + 1) = \begin{cases} 0.6 \times v^{19-x_j-1} \times {}_{19-x_j-1}P_{x_j+1} \times (1 - {}_{25-x_j-1}P_{x+1}^{(inc)}) & \text{si } x_j + 1 < 19 \\ 0.6 \times (1 - {}_{25-x_j-1}P_{x+1}^{(inc)}) & \text{si } 19 \leq x_j + 1 < 25 \\ 0 & \text{si } x_j + 1 \geq 25 \text{ o si ya se pagó el finiquito} \end{cases}$$

Prima Neta del Seguro de Supervivencia

Si PIP < 100%

$$PNSS_t = 0$$

$$PNSS_{t+1} = 0$$

Si PIP = 100%

$$PNSS_t = PIP \times CB_{rt,m} \times (PBSS_t + PSIH_t + PFH_t)$$

$$PNSS_{t+1} = PIP \times CB_{rt,m} \times (PBSS_{t+1} + PSIH_{t+1} + PFH_{t+1})$$

Reserva exacta del Seguro de Supervivencia para el estatus u del Grupo Familiar

$${}_{t+\frac{p}{k}}V_u = PNSS_t + \frac{p}{k} (PNSS_{t+1} - PNSS_t)$$

Diferencial de Prima en el momento t+p/k, por cambio en el estatus del grupo familiar

$$PCCF = \left({}_{t+\frac{p}{k}}V_{u'} - {}_{t+\frac{p}{k}}V_u \right) \times (1 + \alpha + \beta)$$

SEGUNDA.- Para los beneficios adicionales, las instituciones de seguros deberán registrar su propia nota técnica, en los términos previstos en las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social. Por cuanto al contenido de dicha nota técnica, deberán apearse a lo establecido en la Circular S-8.1 vigente.

La reserva de riesgos en curso o reserva matemática de beneficios adicionales, no podrá ser inferior a la que resulte utilizando las tasas de mortalidad y morbilidad establecidas en la disposición Primera de la presente Circular.

Cuando por las características del beneficio adicional, éste se encuentre basado en eventos que tengan como base los beneficios básicos, de tal manera que no sea posible determinar en forma independiente la reserva de riesgos en curso correspondiente, las instituciones podrán establecer como procedimiento de cálculo de la reserva, la diferencia entre la reserva matemática de pensiones correspondiente a los beneficios básicos, y la reserva correspondiente a los beneficios básicos modificados.

TERCERA.- Para efectos de lo establecido en el artículo 36-D de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, las instituciones autorizadas para realizar la operación de los seguros de pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social, recibirán de esta Comisión, el oficio de registro correspondiente.

TRANSITORIA

UNICA.- La presente Circular entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación y sustituye y deja sin efectos a la diversa S-22.3 del 31 de marzo de 1997.

Lo anterior se hace de su conocimiento con fundamento en el artículo 108, fracción IV de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 1999.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reección.

México, D.F., a 14 de marzo de 2007.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas,

Manuel S. Aguilera Verduzco.- Rúbrica.