

DOF: 27/12/2023

CIRCULAR Modificatoria 11/23 de la Única de Seguros y Fianzas.

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

CIRCULAR MODIFICATORIA 11/23 DE LA ÚNICA DE SEGUROS Y FIANZAS**(Anexos 14.2.1-q y 14.2.1-y)**

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 366, fracción II, 367, fracciones I y II, 369, fracción I, 372, fracciones V, VI, XLI y XLII, 373 y 381 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, y:

CONSIDERANDO

Que derivado de la formalización de diversos anexos técnicos que forman parte del convenio de colaboración interinstitucional celebrado entre el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) el 20 de julio de 2023, relativos a la portabilidad de derechos pensionarios que se establecen en la Ley del Seguro Social y en la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, los propios Institutos, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), han participado, en el ámbito de sus atribuciones, para establecer los mecanismos técnicos y operativos necesarios para el otorgamiento de las pensiones otorgadas bajo esa figura.

Que la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro en su artículo 81 establece que los procedimientos relativos al cálculo del monto constitutivo para la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia estarán a cargo del Comité al que se refiere dicha disposición.

Que dicho Comité, en su Sesión del 25 de julio de 2023, aprobó los ajustes a los procedimientos de cálculo de los montos constitutivos de las rentas vitalicias y seguros de sobrevivencia relativos al Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, y para las pensiones derivadas del artículo 172 A de la Ley del Seguro Social y el artículo 95 de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Notas Técnicas), a efecto de instrumentar la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia derivados de la portabilidad de derechos pensionarios.

Que en virtud de lo anterior, atendiendo a lo previsto en los artículos 200, 201 y 202 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, para que las instituciones autorizadas para la práctica de los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social cuenten con el sustento técnico de la prima de estos seguros, se considera necesario modificar los Anexos 14.2.1-q y 14.2.1-y de la Circular Única de Seguros y Fianzas, a fin de modificar las Notas Técnicas para el cálculo de los montos constitutivos de las rentas vitalicias y seguros de sobrevivencia relativos al Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez de la Ley del Seguro Social y de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, por las aprobadas en la Sesión del 25 de julio de 2023 por el Comité a que hace referencia el artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

Por consiguiente, esta Comisión ha resuelto expedir la siguiente modificación a la Circular Única de Seguros y Fianzas en los términos que se precisan a continuación:

CIRCULAR MODIFICATORIA 11/23 DE LA ÚNICA DE SEGUROS Y FIANZAS**(Anexos 14.2.1-q y 14.2.1-y)**

ÚNICA. - Se modifican los Anexos 14.2.1-q y 14.2.1-y de la Circular Única de Seguros y Fianzas.

TRANSITORIA

PRIMERA. - Publíquese en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDA. - La presente Circular Modificatoria entrará en vigor el 8 de enero de 2024.

Atentamente

Ciudad de México, a 15 de diciembre de 2023.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, **Ricardo Ernesto Ochoa Rodríguez.**- Rúbrica.

ANEXO 14.2.1-q**NOTA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

I.- DEFINICIONES**II.- SEGURO DE RETIRO, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**

II.1 Prima Básica del pensionado titular por RCV

II.2 Prima Básica del seguro de sobrevivencia

II.2.1 Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge

II.2.2 Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos

II.2.3 Pensionado(a) por RCV con hijos

II.2.4 Pensionado(a) por RCV con ascendientes

II.2.5 Seguro de invalidez para huérfanos

II.2.5.1 Viudo(a) y huérfanos

II.2.5.2 Huérfanos

III.- MONTO CONSTITUTIVO

III.1 Pensión derivada del Artículo 95 de la LISSSTE

III.2 Seguro de Retiro

III.3 Del seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez (si el trabajador cuenta con 25 años de cotización y más de 60 años de edad)

III.4 Cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez

III.5 Seguro de Supervivencia para un Retiro Programado

I. DEFINICIONES

i	Tasa de interés técnico. Correspondiente a la tasa ofrecida por la institución de seguros
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 , sobreviva hasta alcanzar la edad $x + k$
${}_kP_x^{SS}$	Probabilidad de que un individuo de edad x , sobreviva hasta alcanzar la edad $x + k$ Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia
${}_kP_x^{(h)}$	Probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x , mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad $x + k$
${}_kP_x^I$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x + k$
ω	Última edad de la tabla de mortalidad
x	Edad del pensionado por RCV
y	Edad del cónyuge
x_1, x_2, \dots, x_n	Edad de los hijos en orden ascendente
N	Número de hijos
N_a	Número de ascendientes
z_1, z_2, \dots, z_{na}	Edad de los ascendientes en orden creciente
PG	Pensión Garantizada de acuerdo a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) a la fecha de inicio de derechos
PG_r	Pensión Garantizada de acuerdo a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) actualizada a la fecha de valuación

<i>PG_{LSS}</i>	Pensión Garantizada de acuerdo con el artículo 170 de la Ley del Seguro Social (LSS) a la fecha de inicio de derechos
<i>PG_{LSS}T</i>	Pensión Garantizada de acuerdo con el artículo 170 de la Ley del Seguro Social (LSS) actualizada a la fecha de valuación
<i>SB</i>	Sueldo Básico es el sueldo del tabulador regional que para cada puesto se haya señalado, que se tomará en cuenta para los efectos de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE)
<i>R_i</i>	Renta que percibirá el pensionado por concepto de retiro a la fecha de cálculo
<i>R_{cv}</i>	Renta que percibirá el pensionado por concepto de cesantía en edad avanzada o por vejez a la fecha de cálculo
<i>CI</i>	Saldo de la cuenta individual destinada al cálculo de la pensión del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez
<i>PNSRCV</i>	Prima neta seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez
<i>PNSS</i>	Prima neta del seguro de sobrevivencia
<i>PBSRCV</i>	Prima básica del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez
<i>PBSV</i>	Prima básica del seguro de vida definida en la nota técnica para la determinación del monto constitutivo de las pensiones derivadas del seguro de invalidez y vida de la Ley del ISSSTE, aplicable según el grupo familiar de que se trate con ($FA=0$)
<i>PBSS</i>	Prima básica del seguro de sobrevivencia
<i>PSIH</i>	Prima básica del seguro de invalidez para hijos
<i>MCSR</i>	Monto Constitutivo del Seguro de retiro
<i>MCSCV</i>	Monto Constitutivo del Seguro de cesantía y Vejez
α	Porcentaje para margen de seguridad
<i>FACBI</i>	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 de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE <p>Contempla la inflación acumulada desde el cierre del año anterior al de la fecha de cálculo, hasta el cierre del mes anterior al del cálculo</p> <p>El <i>FACBI</i> se utiliza para reconocer los rendimientos inflacionarios que la aseguradora no obtendrá como consecuencia de no contar con el monto constitutivo para su inversión desde el principio del año calendario hasta la fecha de cálculo, rendimientos necesarios para actualizar la pensión en el febrero inmediato posterior a la fecha de cálculo</p>
<i>FI</i>	Factor de Incremento, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los montos constitutivos de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE. <p>El <i>FI</i> sirve para reconocer el rendimiento inflacionario desde la fecha en que se conoce el último índice inflacionario al cierre del mes anterior al de cálculo, hasta la fecha de cálculo, para lo cual se establecen los siguientes supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> El cálculo se realiza a la mitad del mes, que no coincide necesariamente con la fecha en que realmente se efectúa el cálculo. La tasa inflacionaria del mes de cálculo es la misma que la que se reportó en el mes inmediato anterior.
<i>FAR</i>	Factor de Actualización de la Renta, calculado según la metodología para la determinación de los factores de actualización de los montos constitutivos de las pensiones derivadas de la Ley del ISSSTE <p>Puesto que las pensiones se actualizan en el mes de febrero con la inflación acumulada del año calendario anterior, es posible entre la fecha de cálculo del salario pensionable y la fecha de cálculo hayan transcurrido uno o más febreros, la aseguradora estaría imposibilitada para iniciar el pago de la pensión actualizada.</p>
<i>FA</i>	Factor de Aguinaldo
x_1, x_2, \dots, x_b	Edad de los beneficiarios en orden ascendente
<i>b</i>	Total de beneficiarios
<i>R_{RPT}</i>	La renta del Retiro Programado al tiempo t

URV

Unidad de renta vitalicia emitida por CONSAR

*%XL*Es el porcentaje del excedente de la cuenta individual, que se va a emplear para la adquisición de una renta vitalicia por encima de 1.3 veces la pensión garantizada (P_{G_r}) a selección del pensionado. $0 \leq \%XL \leq 1$ *XL_{RCV}*

Es el monto de la cuenta individual a ser retirado por el pensionado titular a selección del pensionado

Consideraciones**Pagos vencidos**

Los pagos vencidos que se refieren a la renta diaria devengada a la fecha de cálculo, están considerados como un pago único (C) dentro de la fórmula de cálculo de la prima.

Aguinaldo

La gratificación anual igual en número de días a la concedida a los Trabajadores en activo de la Administración Pública Federal no está considerada en el cálculo del monto constitutivo.

Seguro de Supervivencia

La renta que percibirán los beneficiarios del pensionado por RCV, derivado del Seguro de Supervivencia será igual a la renta que reciba el pensionado por RCV.

Decrementos Múltiples

Para efectos de la determinación del monto constitutivo del seguro de supervivencia, el derecho de los hijos estará en función de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

Sean:

$q_x^{(h)}$ la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x pierda su derecho entre la edad x y $x + 1$

q_x^m Probabilidad de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x + 1$, considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal")

q_x^d Probabilidad de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x + 1$

$q_x^{(m)}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x + 1$

$q_x^{(d)}$ Probabilidad ajustada que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x + 1$

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right)$$

y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

II. SEGURO DE RETIRO, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**II.1 Prima Básica del pensionado titular por RCV**

$$PBSRCV = 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24}\right) + 12 \times \frac{120}{365} \times A_x$$

Donde:

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

$$A_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} k p_x \times (1 - p_{x+k}) \times v^{k+1}$$

II.2 Prima Básica del seguro de supervivencia**II.2.1 Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge**

II.2.1 Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge

$$PBSS = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times (1 - {}_k p_x) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^b A'_{x_j}$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^h & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$A'_{x_j} = \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{x_j} \times (1 - p_{x_j+k}) \times v^{k+1}$$

$$b_1(j) = \min(j + 1, 1) = 1$$

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

II.2.2 Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos

$$PBSS = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_y \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \times A_y$$

Donde:

$$A_y = \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_y \times (1 - p_{y+k}) \times v^{k+1}$$

II.2.3 Pensionado(a) por RCV con hijos

$$PBSS = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^n A'_{x_j}$$

Donde:

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

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^h & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$A'_{x_j} = \sum_{k=0}^{\omega-x_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{x_j} \times (1 - p_{x_j+k}) \times v^{k+1}$$

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

II.2.4 Pensionado(a) por RCV con ascendientes

$$PBSS = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-z_1} (1 - {}_k p_x) \times \left(\sum_{j=0}^{na} p_k^{(na)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k + 12 \times \frac{120}{365} \sum_{j=1}^{na} A'_{z_j}$$

Donde:

$p_k^{(na)}(j)$ es la probabilidad que sobrevivan j ascendientes de na originales en el año k

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

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

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

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

$$A'_{z_j} = \sum_{k=0}^{\omega-z_j} (1 - {}_k p_x) \times {}_k p_{z_j} \times (1 - p_{z_j+k}) \times v^{k+1}$$

II.2.5 Seguro de invalidez para huérfanos

Se define para este seguro:

$$I_{\overline{1}|}^h$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido ó } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

II.2.5.1 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:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{u-x_1} (1 - {}_k p_x) \times \left\{ \sum_{h=0}^k \left[(p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times [{}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)] \right] \right\} \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(h) = \min(h + 1, 1) = 1$$

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

II.2.5.2 Huérfanos

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

Donde:

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

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

III. MONTO CONSTITUTIVO

III.1 Pensión derivada del Artículo 95 de la LISSSTE

- a) Si el asegurado titular cotizó exclusivamente al ISSSTE al menos 25 años

$$PNSRCV = PG_r \times (PBSV + PBSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + [C \times PG_r]$$

- b) Si el asegurado titular no cotizó exclusivamente al ISSSTE al menos 25 años y se encuentra en los supuestos previstos en el tercer párrafo del artículo 144 de la LISSSTE

$$PNSRCV = PG_{LSSr} \times (PBSV + PBSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + [C \times PG_{LSSr}]$$

III.2 Seguro de Retiro

$$R_r = \frac{CI}{(PNSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C}$$

- Si $R_r \leq 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSRCV = 0$$

$$MCSR = 0$$

- Si $R_r > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSRCV = [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_r)] \times (PNSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + C \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_r)]$$

$$XL_{RCV} = CI - MCSR$$

III.3 Del seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez (si el trabajador cuenta con al menos 25 años de cotización y más de 60 años de edad)

- a) Si el asegurado titular cotizó al menos 25 años exclusivamente al ISSSTE

$$R_{CV} = \frac{CI}{(PNSRCV + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C}$$

$$(PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C$$

- Si $R_{CV} < PG_r$, entonces:

$$PNSRCV = 0$$

$$MCSCV = 0$$

- Si $PG_r \leq R_{CV} \leq 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSRCV = R_{CV} \times (PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNR_{CV} \times (1 + \alpha) + (C \times R_{CV})$$

- Si $R_{CV} > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSRCV = [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_r)] \times (PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + C \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_r)]$$

$$XL_{RCV} = CI - MCSCV$$

- b) Si el asegurado titular no cotizó exclusivamente al ISSSTE al menos 25 años y se encuentra en el supuesto previsto en el tercer párrafo del artículo 144 de la LISSSTE

$$R_{CV} = \frac{CI}{(PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) + C}$$

- Si $R_{CV} < PG_{LSSr}$, entonces:

$$PNSRCV = 0$$

$$MCSCV = 0$$

- Si $PG_{LSSr} \leq R_{CV} \leq 1.3 \times PG_{LSSr}$, entonces:

$$PNSRCV = R_{CV} \times (PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNR_{CV} \times (1 + \alpha) + (C \times R_{CV})$$

- Si $R_{CV} > 1.3 \times PG_{LSSr}$, entonces:

$$PNSRCV = [1.3 \times PG_{LSSr} + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_{LSSr})] \times (PBR_{CV} + PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI$$

$$MCSCV = PNSRCV \times (1 + \alpha) + C \times [1.3 \times PG_{LSSr} + \%XL \times (R_{CV} - 1.3 \times PG_{LSSr})]$$

$$XL_{RCV} = CI - MCSCV$$

III.4 Cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez^[1]

$$Rta_{CV} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times PBR_{CV} \times (1 + \alpha) + C}$$

$$PNSRCV = \begin{cases} Rta_{CV} \times FACBI \times FI \times FAR \times PBR_{CV} & \text{Si } Rta_{CV} \geq PG_r \\ 0 & \text{Si } Rta_{CV} < PG_r \end{cases}$$

$$MCSR = PNSRCV \times (1 + \alpha) + (C \times Rta_{CV})$$

III.5 Seguro de Supervivencia para un Retiro Programado

$$R_{Rpt} = \frac{CI}{12 \times URV + (PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)}$$

Cálculo del Monto Constitutivo del Seguro de supervivencia para un retiro programado:

$$MCSS = R_{Rpt} \times (PBSS + PSIH) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)$$

Donde:

R_{RPT} La renta del Retiro Programado al tiempo t

URV Unidad de Renta vitalicia emitida por CONSAR

$PBSS$ y $PSIH$ se calculan a la tasa de interés técnico i

ANEXO 14.2.1-y

NOTA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MONTO CONSTITUTIVO PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ Y NOTA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MONTO CONSTITUTIVO PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL ARTÍCULO 172-A DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, APLICABLE A LAS PÓLIZAS EMITIDAS BAJO EL AMPARO DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y DE LA LEY DE LOS SISTEMAS DE AHORRO PARA EL RETIRO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 16 DE DICIEMBRE DE 2020.

NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ

Índice

Sección 1

I.- Definiciones

II.- Determinación del factor de cálculo de los pagos vencidos

Sección 2

I.- Seguro de invalidez para hijos

a) Seguro de invalidez para hijos - Definiciones

b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge

c) Pensionado(a) con hijos sin cónyuge

d) Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i

Sección 3

I.- Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV)

a) Pensionado(a) titular por RCV con hijos y cónyuge

b) Pensionado(a) titular por RCV con cónyuge sin hijos

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

e) Pensionado(a) titular por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

II.- Prima neta para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Sección 4

I.- Prima básica del Seguro de Supervivencia (PBSS)

a) Pensionado(a) titular por RCV con hijos y cónyuge

b) Pensionado(a) titular por RCV con cónyuge sin hijos

- c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) titular por RCV con hijos huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión
- e) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes
- f) Pensionado(a) titular con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) titular con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

II.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d
- b) Pensionado(a) titular con hijos y cónyuge
- c) Pensionado(a) titular con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) titular con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables a los incisos f y g
- f) Pensionado(a) titular con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) titular con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

III.- Finiquito para hijos

IV.- Prima neta del Seguro de Supervivencia

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

Sección 5

I.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo de Retiro Anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social)

II.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo para pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

III.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

IV.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado

V.- Cálculo de la renta inicial para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Sección 1

I.- Definiciones

i	Tasa de interés técnico. Corresponde a la tasa ofrecida por la institución de seguros.
V	$\frac{1}{1+i}$

$a_{\overline{T} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$.
${}_k\Gamma_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$.
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$.
${}_kP_x^{SS}$	Probabilidad de que un individuo de edad x , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$. Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia.
ω	Última edad de la tabla de mortalidad.
y	Edad del cónyuge.
\bar{y}	Edad del padre o madre sin derecho a pensión. Mujer $\bar{y} = x - 5$, Hombre $\bar{y} = y + 5$
x_1, x_2, \dots, x_{n+m}	Edad de los hijos en orden ascendente.
x_1	Edad del hijo menor de los $n+m$ $X_1 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$
n, m	Número de hijos.
np	Número de ascendientes de primer grado que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
z_1, z_2, \dots, z_{np}	Edad de los ascendientes en orden ascendente.
FR_{PV}	Fecha de referencia para el cálculo de los pagos vencidos a ser considerada conforme a los procedimientos del trámite de pensión.
FC	Fecha de cálculo.
PV	Monto de los pagos vencidos a la fecha de proceso.
AA	Ayudas asistenciales a la fecha de cálculo de la pensión.
PBSRCV _{<i>i</i>}	Prima básica para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i .
PNRCV _{<i>i</i>}	Prima neta para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i .
PSIH _{<i>i</i>}	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i .
PNSIH _{<i>i</i>}	Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i .
PBSS _{<i>i</i>}	Prima básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
PSIH _{SS<i>i</i>}	Prima del seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
PFH _{<i>i</i>}	Prima de finiquito de hijos.
PNSS _{<i>i</i>}	Prima neta del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
MCSS _{<i>i</i>}	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia calculado a tasa i .
PNSR _{<i>i</i>}	Prima neta para el caso de retiro anticipado calculada a tasa i .
MCSR _{<i>i</i>}	Monto constitutivo para el caso de retiro anticipado calculado a tasa i .
PNSCV _{<i>i</i>}	Prima neta para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa i .

MCSCV _i	Monto constitutivo para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculado a tasa <i>i</i> .
PNRP _i	Prima neta en caso de cambio de retiro programado a pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculada a tasa <i>i</i> .
MCRP _i	Monto constitutivo en caso de cambio de retiro programado a pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez calculado a tasa <i>i</i> .
MCSSRP _i	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado.
α	Porcentaje para margen de seguridad.
PG _r	Pensión garantizada actualizada a la fecha la determinación de la renta conforme a los factores inflacionarios.
FACBI	Para efectos de RCV será el factor de actualización de la renta vitalicia por inflación que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FI	Factor de estimación de la inflación del mes de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
R_{ra}	Pensión básica en caso de retiro anticipado, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{cv}	Pensión básica del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{rp}	Pensión básica en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, calculada en función de la cuenta individual sin considerar asignaciones familiares ni ayudas asistenciales.
R_{SSrp}	Renta de referencia para el cálculo del monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado.
R'_{ra}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular en caso de retiro anticipado, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
R'_{cv}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
R'_{rp}	Renta inicial a percibir por el pensionado titular en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada y vejez, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
R'_{SSrp}	Renta de referencia para el cálculo del monto constitutivo del seguro de sobrevivencia en caso de retiro programado, considerando asignaciones familiares, ayudas asistenciales y la composición familiar vigente a la fecha de cálculo.
URV	Unidad de renta vitalicia emitida por CONSAR.
PVRCVp	Factor por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para pensiones del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, conforme a los términos del trámite de pensión, y a la composición familiar vigente a la fecha de cálculo; $0 \leq PVRCVp$.
PNSIHi	Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa <i>i</i> .
CI	Cuenta individual a la que se refiere el artículo 159 fracción I de la LSS.

$\%XL$	Para el caso de retiro anticipado y para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el porcentaje del excedente de la cuenta individual, que se va a emplear para la adquisición de una renta vitalicia por encima de 1.3 veces la pensión garantizada (PG_T) a selección del pensionado. $0 \leq \%XL \leq 1$.
XL_{ra}	Para el caso de retiro anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el monto de la cuenta individual a ser retirado por el pensionado titular a selección del pensionado.
XL_{cv}	Para pensiones del seguro de cesantía en edad avanzada y vejez (art. 158 de la Ley del Seguro Social), es el monto de la cuenta individual a ser retirado por el pensionado titular a selección del pensionado.

Decrementos Múltiples

Sean:

$q_x^{(h)}$ la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x pierda su derecho entre la edad x y $x+1$.

q_x^m Probabilidad de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x+1$, considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal").

q_x^d Probabilidad de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x+1$.

$q_x^{(m)}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x+1$.

$q_x^{(d)}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x+1$.

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2} \right)$$

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2} \right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

$$p_x^{(h)} = 1 - q_x^{(h)}$$

II.- Determinación del factor de cálculo de los pagos vencidos

Sean:

$días(FR_{pv}, FC)$ el número de días naturales entre las fechas FR_{pv} y FC

Si $FR_{pv} = FC$, entonces $días(FR_{pv}, FC) = 0$

$FE_{FR_{pv}, FC}$ Factor de exposición para el cálculo de los pagos vencidos

$$FE_{FR_{pv}, FC} = \min \left\{ días(FR_{pv}, FC) \times \frac{12}{365}, 12 \right\}$$

a) Pensionado titular por RCV con hijos y cónyuge

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (115 + n \times 0.1 + AA)$$

b) Pensionado titular por RCV con cónyuge sin hijos

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (115 + AA)$$

c) Pensionado titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (1 + n \times 0.1 + AA)$$

d) Pensionado titular por RCV con ascendientes

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (1 + 0.2)$$

si $np = 1$

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (1 + 0.2 + AA)$$

si $np = 2$

e) Pensionado titular por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$PV_{RCVp} = FE_{FR_{pv},FC} \times (115)$$

Sección 2

I.- Seguro de invalidez para hijos

a) Seguro de invalidez para hijos - Definiciones

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*w} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(k)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(mv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^v = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge

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

Donde:

$$a_{x_j, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} Conv(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k$$

$$b_1(h) = 0.15 + h \times 0.1 + AA$$

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

c) Pensionado(a) con hijos sin cónyuge

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

Donde:

$$a_{x_j, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} Conv(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{*(n)}(h) - p_k^{(n)}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k$$

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

d) Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i .

$$PNSIH_i = PSIH_i \times FACBI \times FI$$

Sección 3

I.- Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV)

a) Pensionado(a) titular por RCV con hijos y cónyuge

$$A_1 = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = {}_k p_x \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(j) = 1 + 0.15 + j \times 0.1 + AA$$

$$b_2(j) = \begin{cases} 1 + 0.15 & j = 0 \\ 1 + j \times 0.1 + AA & j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

b) Pensionado(a) titular por RCV con cónyuge sin hijos

$$A_1 = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} \text{Conv}(k)$$

Donde:

Donde:

$$\text{Conv}(k) = {}_k p_x \times ({}_k p_y \times b_1 + (1 - {}_k p_y) \times b_2) \times v^k$$

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.

$$b_1 = 1 + 0.15 + AA$$

$$b_2 = 1 + 0.15$$

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$A_1 = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{(12)-x_1} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k .

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

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$A_1 = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{(12)-x} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = {}_k p_x \times \left(\sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

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

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

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} p_x v^k$$

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

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

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

$$b_1(j) = \begin{cases} 1 + 0.15 & j = 0 \\ 1 + 0.2 & j = 1 \\ 1 + 0.2 + AA & j = 2 \end{cases}$$

e) Pensionado(a) titular por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$A_i = b_1 \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \ddot{a}_x$$

Donde :

$$\ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} p_x v^k$$

$$b_1 = 1 + 0.15$$

Prima básica para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$PBSRCV_i = A_i$$

II.- Prima neta para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$PNRCV_i = (A_i \times FI \times FACBI) \times R_M$$

donde R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} ó R_{rp} .

Sección 4

I. Prima básica del Seguro de Supervivencia (PBSS)

a) Pensionado(a) titular por RCV con hijos y cónyuge

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = \left[\sum_{j=0}^k \left(\sum_{t=0}^j p_{k+1}^{(m)}(t) \times p_{k+1}^{(m)}(j-t) \right) \times \left(\sum_{t=0}^k \left(\sum_{s=0}^t p_{k+1}^{(m)}(s) \times p_{k+1}^{(m)}(t-s) \right) \right) \right] \times v^k$$

$$\text{Conv}(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n {}_k p_k^{(j)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n {}_k p_k^{(j)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

${}_k p_k^{(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x,m}^s = \begin{cases} {}_k p_{x,m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x,m}^{(in)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

b) Pensionado(a) titular por RCV con cónyuge sin hijos

$$\text{PBSS}_i = b_1 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{12}|} \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times {}_k p_y \times v^k$$

Donde :

b_1 es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$b_1 = 0.9$$

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos huérfanos de padre o madre

$$\text{PBSS}_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{12}|} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left(\sum_{j=0}^n {}_k p_k^{(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

${}_k p_k^{(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k .

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

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

d) Pensionado(a) titular por RCV con hijos con padre o madre sin derecho a pensión

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{7}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = (1 - p_x^{ss}) \times \left[\begin{array}{l} p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ (1 - p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{array} \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

$$1 - p_{x_m}^u \quad s = 0$$

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

$$p_{k,x_m}^{(h)} = \begin{cases} p_{k,x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{k,x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

e) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$A_{x,z_1} = 0.2 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{ss}) \times p_{z_1} \times v^k$$

$$PBSS_1 = \sum_{j=1}^{na} A_{x,z_1}$$

f) Pensionado(a) titular con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

$$PBSS_1 = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = (1 - p_x^{ss}) \times \left[p_y \times \left(\sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i hijos con orfandad nula de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos sencillos de m originales en el año k .

$b_1(i, j)$ Es el beneficio a pagar a los i hijos con orfandad nula y a los j huérfanos sencillos considerando que el(la) esposo(a) sobrevive.

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

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

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

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

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

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

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

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

g) Pensionado(a) titular con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

$$PBSS_1 = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{69-x_1} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{l=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i hijos con orfandad nula de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j huérfanos sencillos de m originales en el año k .

$b_1(i, j)$ Es el beneficio a pagar a los i hijos con orfandad nula y a los j huérfanos sencillos 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.

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

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

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

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

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

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

Sección 4

II.- Seguro de invalidez para hijos

a) Definiciones aplicables a los incisos b, c y d

Se define para este seguro:

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

b) Pensionado(a) titular con hijos y cónyuge

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

Donde:

$$a_{X,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*,j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_j} \text{Conv}(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \right) \times v^k$$

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

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

c) Pensionado(a) titular con hijos huérfanos de padre o madre

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times a_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times a_{X,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*,j)}$$

Donde:

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

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

d) Pensionado(a) titular con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión

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

Donde:

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

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

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

e) Definiciones aplicables a los incisos f y g

r .

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

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

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

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

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

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

f) Pensionado(a) titular con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

$$PSIH_{ssi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[\sum_{h=1}^n 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right]$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$Conv(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left({}_k p_y \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{++(n)}(i) \times \hat{p}_k^{+(m)}(j) - p_k^{+(n)}(i) \times \hat{p}_k^{+(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{+(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k$$

$$b_1(i, j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$$

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

g) Pensionado(a) titular con n hijos con padre o madre sin derecho a pensión (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)

$$PSIH_{ssi} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[\sum_{h=1}^n 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h r_{x_h} \times \ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right]$$

Donde:

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_n}^{(\psi)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{mn}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{x, y, x_1, \dots, x_n}^{(\psi)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} Conv_{nm}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$Conv_{mn}(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left({}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{+(m)}(j) \times \hat{p}_k^{+(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{+(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{+(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k$$

$$Conv_{nm}(k) = (1 - {}_k p_x) \times \left(\begin{aligned} &{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \\ &(1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right) \times v^k$$

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

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

III.- Finiquito para hijos

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

Donde :

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times (v^{16-x_j} \times {}_{16-x_j} p_{x_j}) \times (1 - {}_{16-x_j} p_x) & \text{si } 0 \leq x_j < 16 \\ 0.6 \times \left[\sum_{k=0}^{25-x_j} v^k \times {}_k p_{x_j} \times q_{x_j+k}^{(d)} \right] \times (1 - {}_{25-x_j} p_x) & \text{si } 16 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

IV.- Prima neta del Seguro de Supervivencia

$$PNSS_i = FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{ssi} + PFH_i) \times R_M$$

donde R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} o R_{rp}

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

$$MCSS_i = PNSS_i \times (1 + \alpha)$$

Sección 5

I.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo de Retiro Anticipado (art. 158 de la Ley del Seguro Social)

$$R_{ra} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{ssi} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i] \times (1 + \alpha) + (PV_{RCVP})}$$

• Si $R_{ra} \leq 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSR_i = 0$$

$$MCSR_i = 0$$

$$PV=0$$

- Si $R'_{ra} > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSR_i = \frac{R_{ra}}{R'_{ra}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{ra} - 1.3 \times PG_r)] \times FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{ss} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCSR_i = PNSR_i \times (1 + \alpha) + PV$$

$$PV = (PV_{RCVP}) \times \frac{R_{ra}}{R'_{ra}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{ra} - 1.3 \times PG_r)]$$

$$XL_{ra} = CI - MCSR_i$$

donde R'_{ra} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

II.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo para pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$R_{cv} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{ss} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i] \times (1 + \alpha) + (PV_{RCVP})}$$

- Si $R'_{cv} < PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = 0$$

$$MCSCV_i = 0$$

$$PV = 0$$

- Si $PG_r \leq R'_{cv} \leq 1.3PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = R_{cv} \times FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{ss} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCSCV_i = PNSCV_i \times (1 + \alpha) + PV$$

$$PV = (PV_{RCVP}) \times R_{cv}$$

- Si $R'_{cv} > 1.3 \times PG_r$, entonces:

$$PNSCV_i = \frac{R_{cv}}{R'_{cv}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{cv} - 1.3 \times PG_r)] \times FACBI \times FI \times [(PBSS_i + PSIH_{ss} + PFH_i) + PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCSCV_i = PNSCV_i \times (1 + \alpha) + PV$$

$$PV = (PV_{RCVP}) \times \frac{R_{cv}}{R'_{cv}} \times [1.3 \times PG_r + \%XL \times (R'_{cv} - 1.3 \times PG_r)]$$

$$XL_{cv} = CI - MCSCV_i$$

donde R'_{cv} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

III.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a pensiones del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

$$R_{rp} = \frac{CI}{FACBI \times FI \times [PBSRCV_i + PSIH_i] \times (1 + \alpha) + (PV_{RCVP})}$$

- Si $R'_{rp} < PG_r$, entonces:

$$PNRP_i = 0$$

$$MCRP_i = 0$$

$$PV = 0$$

- Si $R'_{rp} \geq PG_r$, entonces:

$$PNRP_i = R_{rp} \times FACBI \times FI \times [PBSRCV_i + PSIH_i]$$

$$MCRP_i = PNRP_i \times (1 + \alpha) + PV$$

$$PV = (PV_{RCVP}) \times R_{rp}$$

donde R'_{rp} se determina en el capítulo V de esta sección.

IV.- Renta vitalicia y Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia en caso de Retiro Programado

Para efecto de determinar la prima del seguro de supervivencia (Art. 194 de la Ley del Seguro Social):

$$R_{SSRP} = \frac{CI}{12 \times URV + FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) \times (1 + \alpha)}$$

- Si $R'_{SSRP} < PG_r$, entonces:

$$MCSSRP_i = 0$$

- Si $R'_{SSRP} \geq PG_r$, entonces:

$$MCSSRP_i = R_{SSRP} \times FACBI \times FI \times (PBSS_i + PSIH_{SSi} + PFH_i) \times (1 + \alpha)$$

donde R'_{SSRP} según se determina en el capítulo V de la presente sección.

V.- Cálculo de la renta inicial para pensiones del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez**a) Pensionado(a) titular por RCV con hijos y cónyuge**

$$R'_M = R_M \times (1.15 + n \times 0.1 + AA)$$

b) Pensionado(a) titular por RCV con cónyuge sin hijos

$$R'_M = R_M \times (1.15 + AA)$$

c) Pensionado(a) titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$R'_M = R_M \times (1 + n \times 0.1 + AA)$$

d) Pensionado(a) titular por RCV con ascendientes

$$R'_M = R_M \times (1 + 0.2)$$

si $np = 1$

$$R'_M = R_M \times (1 + 0.2 + AA)$$

si $np = 2$

e) Pensionado(a) titular por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

$$R'_M = R_M \times (1.15)$$

donde R'_M puede ser R'_{ra} , R'_{CV} , R'_{rp} o R'_{SSRP} , y R_M puede ser R_{ra} , R_{CV} , R_{rp} o R_{SSRP} , respectivamente.

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL ARTÍCULO 172-A DE LA LEY DEL
SEGURO SOCIAL**

Índice

Sección 1**I.- Definiciones****Sección 2****I.- Prima básica de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social**

- a) Viudo(a) y huérfanos
- b) Viudo(a) sin huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- g) Ascendientes

II.- Prima del seguro de invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

- a) Seguro de invalidez para huérfanos - Definiciones
- b) Viudo(a) y huérfanos
- c) Huérfanos de padre y madre
- d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) n huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)
- f) Viudo(a) y n huérfanos con padre o madre (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

III.- Finiquito para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

IV.- Prima neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

V.- Monto Constitutivo de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

Sección 1

I.- Definiciones

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$a_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_kP_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$.
${}_k\Gamma_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$.
${}_kP_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$.
${}_kP_x^{ss}$	Probabilidad de que un individuo de edad x , sobreviva hasta alcanzar la edad $x+k$. Considerada en la determinación del seguro de sobrevivencia.
ω	Ultima edad de la tabla de mortalidad.
y	Edad del cónyuge.
\bar{y}	Edad del padre o madre sin derecho a pensión. Mujer $\bar{y} = x-5$, Hombre $\bar{y} = y+5$.
x_1, x_2, \dots, x_{n+m}	Edad de los hijos en orden ascendente.
x_1	Edad del hijo menor de los $n+m$ huérfanos.

$$X_1 = \min(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}).$$

n, m	Número de hijos.
na	Número de ascendientes que dependían económicamente del asegurado o pensionado.
Z_1, Z_2, \dots, Z_{na}	Edad de los ascendientes.
PV	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-i de las presentes disposiciones.
PBSV	Prima básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
PSIH	Prima básica del Seguro de invalidez para hijos derivada del artículo 172-A LSS.
PFH	Prima básica del finiquito para hijos derivada del artículo 172-A LSS.
PNSV	Prima neta de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
MCSV	Monto Constitutivo de prima básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS.
α	Porcentaje para margen de seguridad.
PG_r	Pensión garantizada que percibía el asegurado titular al momento de ocurrir el fallecimiento.
FAR	Factor de actualización de rentas que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FACBI	Factor de actualización de la renta vitalicia por inflación que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.
FI	Factor de estimación de la inflación del mes de proceso que se calcula conforme el Anexo 14.2.1-m de las presentes disposiciones.

Decrementos Múltiples

Sean

$q_x^{(h)}$ la probabilidad de que un hijo o huérfano de edad x pierda su derecho entre la edad x y $x+1$.

q_x^m Probabilidad de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x+1$, considerando mejoras en la esperanza de vida (tabla de activos dinámica o "diagonal").

q_x^d Probabilidad de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x+1$.

$q_x^{(m)}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x+1$.

${}_{\tau|x}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x muera entre las edades x y $x+\tau$.

$q_x^{(d)}$ Probabilidad ajustada de que un individuo de edad x deje de estudiar entre las edades x y $x+1$.

$$q_x^{(m)} = q_x^m \times \left(1 - \frac{q_x^d}{2}\right)$$

y

$$q_x^{(d)} = q_x^d \times \left(1 - \frac{q_x^m}{2}\right)$$

$$q_x^{(h)} = q_x^{(m)} + q_x^{(d)}$$

Sección 2

I. Prima básica de la pensión derivada del Artículo 172-A LSS

a) Viudo(a) y huérfanos

$$A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\infty} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$\text{PBSV} = A_{y,x_1,x_2,\dots,x_n}$$

b) Viudo(a) sin huérfanos

$$A_v = b_1 \times \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \ddot{a}_v$$

Donde :

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

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

$$PBSV = A_y$$

c) Huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-n} (\text{Conv}(k))$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = \sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

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

$$p_{x_m}^u = \begin{cases} p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

$$PBSV = A_{x_1, x_2, \dots, x_n}$$

d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-n} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = \left[p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$PBSV = A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}$$

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

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{y}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - \bar{y}} \text{Conv}(k)$$

Donde:

$$\text{Conv}(k) = \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(n+m)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k .

$p_k^{*(m)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

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

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

$$\left[1 - {}_k \hat{p}_{x_m}^u \right] \quad s = 0$$

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

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

$$k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$k p_{x_r}^u = \begin{cases} k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$PBSV = A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}$$

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

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}} = \frac{13}{12} \times \frac{1}{|I|} \times \sum_{k=0}^{09-n} Conv(k)$$

Donde:

$$Conv(k) = \left[k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - k p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{n+m} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios i huérfanos sencillos de n originales en el año k.

$p_k^{*(m)}(j)$ Es la probabilidad que mantengan el derecho como beneficiarios 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.

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

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

$$\lfloor 0 \qquad m < j$$

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

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

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

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{(im')} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(im')} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

$$PBSV = A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+md}}$$

g) Ascendientes

$$A_{z_1} = 0.2 \times 13 \times (a_{z_1} - \frac{11}{24})$$

Donde :

$$a_{z_1} = \sum_{k=0}^{\omega-z_1} {}_k p_{z_1} \times v^k$$

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

II.- Prima del Seguro de Invalidez para huérfanos de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

a) Seguro de invalidez para huérfanos - definiciones

Se define para este seguro:

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

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

$$\begin{cases} 1 - {}_k p_{x_{m'}}^u & s = 0 \end{cases}$$

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

$${}_k p_{x_m}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido o } m = j \end{cases}$$

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

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

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

$${}_k p_{x_m}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_m}^{(h)} & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_m}^{(inv)} & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

b) Viudo(a) y huérfanos

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

Donde:

$$a_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} \text{Conv}(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\text{Conv}(k) = \sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times ({}_k p_y \times b_1(h) + (1 - {}_k p_y) \times b_2(h)) \times v^k$$

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

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

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

$$a_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{*(j)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{0-x_1} \text{Conv}(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\text{Conv}(k) = \left(\sum_{h=0}^n (p_k^{**n}(h) - p_k^{*n}(h)) \times b_1(h) \right) \times v^k$$

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

d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión

$$PSIH = \frac{13}{12} \times a_1^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times a_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)}$$

Donde:

$$a_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_1}^{\omega-x_1} \text{Conv}(k) & \text{si } (x_j) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_j) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\text{Conv}(k) = \left(\sum_{h=0}^n \left(p_k^{**}(h) - p_k^{*(h)} \right) \times ({}_k p_r \times b_1(h)) + (1 - {}_k p_r) \times b_2(h) \right) \times v^k$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(mv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(mv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

$${}_k \hat{p}_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k \hat{p}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{p}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^u = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[\sum_{h=1}^n 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n}}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_m}}^{(*h)} \right]$$

Donde:

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_n}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\infty-x_1} Conv_{nm}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\ddot{a}_{\overline{y, x_1, \dots, x_m}}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\infty-x_1} Conv_{nm}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$Conv_{mn}(k) = \left\{ \begin{aligned} & {}_k p_{\overline{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**m}(j) \times \hat{p}_k^{**n}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times b_1(i, j) \right) + \\ & (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right\} \times v^k$$

$$Conv_{nm}(k) = \left\{ \begin{aligned} & {}_k p_{\overline{y}} \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \\ & (1 - {}_k p_{\overline{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \end{aligned} \right\} \times v^k$$

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

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

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

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

$${}_k\hat{p}_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k\hat{p}_{x_r}^{*(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k\hat{p}_{x_r}^{*(m)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido ó } r = h \end{cases}$$

$${}_k p_{x_r}^{*u} = \begin{cases} {}_k p_{x_r}^{*(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k p_{x_r}^{*(m)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 & \{U \quad s = 2, 3, 4 \dots g \\
 {}_k P_{x_r}^u &= \begin{cases} {}_k \hat{P}_{x_r}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k \hat{P}_{x_r}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \\
 {}_k P_{x_e}^u &= \begin{cases} {}_k P_{x_e}^{(h)} & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ {}_k P_{x_e}^{(inv)} & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases} \\
 \text{PSIH} &= \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left[\sum_{h=1}^n 25^{-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25^{-x_h} r_{x_h} \times \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right]
 \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} &= \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{65-x_1} \text{Conv}_{nm}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases} \\
 \ddot{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(h)} &= \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{65-x_1} \text{Conv}_{nm}(k) & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases} \\
 \text{Conv}_{mn}(k) &= \left\{ \begin{aligned} & {}_k P_y \times \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**m}(j) \times \hat{p}_k^{**n}(i) - p_k^{*m}(j) \times \hat{p}_k^{*n}(i)) \times b_1(i, j) \right] + \\ & (1 - {}_k P_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*m+n}(l)) \times b_2(l) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \\
 \text{Conv}_{nm}(k) &= \left\{ \begin{aligned} & {}_k P_y \times \left[\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*n}(i) \times \hat{p}_k^{*m}(j)) \times b_1(i, j) \right] + \\ & (1 - {}_k P_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*m+n}(l)) \times b_2(l) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k
 \end{aligned}$$

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

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

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

III.- Finiquito para huérfanos

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

Donde :

$$\left[0.6 \times (v^{16-x_j} \times {}_{16-x_j} P_{x_j}) \quad \text{si } 0 \leq x_j < 16 \right.$$

$$B(x_j) = \begin{cases} 0.6 \times \left[\sum_{k=0}^{25-x_j} v^k \times_k p_{x_j} \times q_{x_j+k}^{(d)} \right] & \text{si } 16 \leq x_j < 25 \\ 0 & \text{si } x_j \geq 25 \end{cases}$$

IV.- Prima neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

$$\text{PNSV} = \text{PG}_r \times (\text{PBSV} + \text{PSIH} + \text{PFH}) \times \text{FAR} \times \text{FACBI} \times \text{FI}$$

V.- Monto Constitutivo de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

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

[1] De acuerdo con lo establecido en el último párrafo de los artículos 87 y 91 de la Ley del ISSSTE

