

CUARTA SECCION

SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

(Viene de la Tercera Sección)

III.- Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j) \times (1 + INC + INC_{bis})$$

Donde :

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

IV.- Prima neta del seguro de vida

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

V.- Monto Constitutivo del seguro de vida

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

Sección 4

I.- Seguro de Invalidez

a) Inválido(a) con hijos y cónyuge

Sean:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left\{ \left[\sum_{k=0}^{\omega-x_1} \text{Conv} \times (1 + \text{INC}) \right] + \left[\sum_{k=\delta}^{\omega-x_1} \text{Conv} \times \text{INC}_{\text{bis}} \right] \right\}$$

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

b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos

Sea:

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.

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

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

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

$$A_{x,y}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left\{ \left[\sum_{k=0}^{\omega-x} \text{Conv} \times (1 + \text{INC}) \right] + \left[\sum_{k=\delta}^{\omega-60+\delta} \text{Conv} \times \text{INC}_{\text{bis}} \right] \right\}$$

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

c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

Sea:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

$$A_{x, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left\{ \left[\sum_{k=0}^{\omega-x_1} Conv \times (1 + INC) \right] + \left[\sum_{k=\delta}^{\omega-x_1} Conv \times INC_{bis} \right] \right\}$$

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

d) Inválido(a) con ascendientes

Sea:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{x, z_1, z_2, \dots, z_{na}}^{(iv)} = \begin{cases} \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \left\{ \left[\sum_{k=0}^{\omega-x} Conv \times (1 + INC) \right] + \left[\sum_{k=\delta}^{\omega-60+\delta} Conv \times INC_{bis} \right] \right\} & np > 0 \\ \text{PBSI inciso e)} & np = 0 \end{cases}$$

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

e) Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes

Sea :

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

b_1 es el beneficio a pagar por los derechohabientes

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

$$\ddot{a}_{incx} = \sum_{k=\delta}^{\omega-60+\delta} {}_k p_x^{(inv)} \times v^k$$

$$A_x^{(iv)} = b_1 \times 12 \times \left\{ \left[\left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) \times (1 + INC) \right] + \left[\left(\ddot{a}_{incx} - \frac{11}{24} \right) \times INC_{bis} \right] \right\}$$

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

II.- Seguro de Invalidez para hijos del Seguro de Invalidez**a) Seguro de invalidez para hijos - definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Inválido(a) con hijos y cónyuge

$$PSIH = \ddot{a}_{\overline{1}}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \left\{ \left[\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j} \times (1 + INC) \right] + \left[\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j(inc)} \times INC_{bis} \right] \right\}$$

Donde:

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

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

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

Si el inválido aún no tiene derecho al incremento:

$$\text{Si } 25 - (x_1 + \delta) > 0$$

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

$$\text{Si } 25 - (x_1 + \delta) \leq 0$$

$$a_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j(inc)} = 0$$

c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

$$PSIH = a_{\parallel}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n r_{x_j} \times \left\{ a_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j} \times (1 + INC) \right\} + \left\{ a_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j(inc)} \times INC_{bis} \right\}$$

Donde:

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

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

Si el inválido aún no tiene derecho al incremento:

$$\text{Si } 25 - (x_1 + \delta) > 0$$

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

$$\text{Si } 25 - (x_1 + \delta) \leq 0$$

$$a_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*)j(inc)} = 0$$

III.- Prima neta del seguro de invalidez

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

IV.- Monto Constitutivo del seguro de invalidez

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

Sección 5**I. Seguro de Supervivencia****a) Inválido(a) con hijos y cónyuge**

Sean:

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

$b_1(j)$ Es el beneficio 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.

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

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

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

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

$$R_0^{vda} = CB_{IVS} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	90%	(D/S)%
n^* huérfanos sencillos	$n^* \times 20\%$	(D/S)%
m^* Huérfanos dobles	$m^* \times 30\%$	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si $R_0^{vda} \leq PMG$ y el cónyuge es femenino:

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

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

$$b_{inc1}(j) = 0$$

$$b_{inc2}(j) = 0$$

- En los demás casos:

$b_{inc1}(j) = \frac{0.2 \times j}{0.9 + 0.2 \times j} \times INC_{bis}$	$b_1(j) = \min(0.9 + j \times 0.2, 1)$
$b_{inc2}(j) = \min(j \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$	$b_2(j) = \min(j \times 0.3, 1)$

$$A_{\bar{x}, y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left\{ \begin{aligned} & p_y \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_1(j) + b_{inc1}(j)) \right] + \\ & (1 - p_y) \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_2(j) + b_{inc2}(j)) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos

Sea:

b_1 El beneficio a pagar a los derechohabientes.

$$b_1 = 0.9$$

$$R_0^{vda} = CB_{IVS} \times 90\%$$

- Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} \leq PMG$

$$A_{\bar{x}, y}^{(iv)} = \left\{ b_1 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - p_x^{(inv)}) \times p_y \times v^k \right\} \times (1 + INC)$$

- Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} > PMG$, o es maculino

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

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

c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{\bar{x}, \bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \left\{ \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - X_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left[\begin{aligned} & p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ & (1 - p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{aligned} \right] \times v^k \right\} \times (1 + INC)$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

e) Inválido(a) con ascendientes

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

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

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

Sean:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_0^{vda} = CB_{IVS} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	90%	(D/S)%
n^* huérfanos sencillos	$n^* \times 20\%$	(D/S)%
M^* Huérfanos dobles	$m^* \times 30\%$	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si $R_0^{vda} \leq PMG$ y el cónyuge es femenino:

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

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

$$b_{inc1}(i, j) = 0$$

$$b_{inc2}(l) = 0$$

- En los demás casos:

$b_{inc1}(i, j) = \frac{(i \times 0.2 + j \times 0.3)}{0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3} \times INC_{bis}$	$b_1(i, j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$
$b_{inc2}(l) = \min((l) \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$	$b_2(l) = \min((l) \times 0.3, 1)$

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

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times a_{11}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_k^{(inv)}) \times \left\{ p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right) + (1 - p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right] \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

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

Sean:

$p_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II.- Seguro de Invalidez para hijos del Seguro de Supervivencia**a) Seguro de invalidez para hijos aplicables a los incisos b, c y d definiciones.**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Inválido(a) con hijos y cónyuge

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

Donde:

$$R_0^{vda} = CB_{VS} \times B$$

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	90%	(D/S)%
* n huérfanos sencillos	n * x 20%	(D/S)%
* m huérfanos dobles	m * x 30%	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} \leq PMG$:

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

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

$$b_{inc1}(h) = 0$$

$$b_{inc2}(h) = 0$$

- En los demás casos:

$b_{inc1}(h) = \frac{0.2 \times h}{0.9 + 0.2 \times h} \times INC_{bis}$	$b_1(h) = \min(0.9 + h \times 0.2, 1)$
$b_{inc2}(h) = \min(h \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$	$b_2(h) = \min(h \times 0.3, 1)$

Si (x_m) no es inválido se define $\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(i)}$ como :

$$\sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1-p_x^{(inv)}) \times \left[\sum_{h=0}^n [p_k^{**}(h) - p_k^{*(n)}(h)] \times [p_y \times (b_1(h) + b_{inc1}(h)) + (1-p_y) \times (b_2(h) + b_{inc2}(h))] \right] \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_m) es inválido : $\ddot{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(i)} = 0$

c) Inválido(a) con hijos huérfanos de padre o madre

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

Donde :

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

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

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

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

Donde :

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

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

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

e) Seguro de invalidez para hijos aplicables a los incisos f y g.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$PSIH = \frac{13}{12} \times \hat{a}_{[1]}^{(12)} \times \sum_{h=1}^n 25 - x_h \times {}_r x_h \times \hat{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \times {}_r x_h \times \hat{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$$

$$R_0^{vda} = CB_{IVS} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	90%	(D/S)%
n huérfanos sencillos	n x 20%	(D/S)%
m huérfanos dobles	m x 30%	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} \leq PMG$:

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

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

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

$$b_{inc1}(i, j) = 0$$

$$b_{inc2}(l) = 0$$

- En los demás casos:

$b_{inc1}(i, j) = \frac{(i \times 0.2 + j \times 0.3)}{0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3} \times INC_{bis}$	$b_1(i, j) = \min(0.9 + i \times 0.2 + j \times 0.3, 1)$
$b_{inc2}(l) = \min(l \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$	$b_2(l) = \min(l \times 0.3, 1)$

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

Si (x_h) no es inválido se define $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)}$ como:

$$\sum_{k=25-x_1}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left\{ \begin{aligned} & \left[p_y \times \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**}(m)(j) \times \hat{p}_k^{**}(n)(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \right. \\ & \left. (1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**}(m+n)(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_h) es inválido: $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} = 0$

Si (x_h) no es inválido se define $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$ como:

$$\sum_{k=25-x_1}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left\{ \begin{aligned} & \left[p_y \times \left(\sum_{j=0}^n \sum_{i=0}^m (p_k^{**}(n)(i) \times \hat{p}_k^{**}(m)(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right) + \right. \\ & \left. (1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**}(m+n)(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times (b_2(i, j) + b_{inc2}(i, j)) \right) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_h) es inválido: $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = 0$

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

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

Donde:

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

$$a_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{o-x_i} (1 - p_x^{(inv)}) \times \left(p_y \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**}(i) \times \hat{p}_k^{**}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**}(m+n)(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

III.- Finiquito para hijos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j) \times (1 + INC + INC_{bis})$$

Donde :

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

IV.- Prima Neta del Seguro de Supervivencia

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

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

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

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL
SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO
(INCLUYE INCREMENTO A LA PENSION)**

Riesgos de Trabajo

Indice

Sección 1

I.- Definiciones

II.- Criterios para el otorgamiento del Incremento a la Pensión

Introducción

Definiciones

Criterios de elegibilidad

Criterios Operativos

Generales

Específicos

Criterios Técnicos

Sección 2

Pagos Vencidos

Sección 3

I.- Seguro de Vida

a) Viudo(a) y huérfanos

b) Viudo(a) sin 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 (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.- Seguro de invalidez para huérfanos

a) 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 (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

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

III.- Finiquito para huérfanos

IV.- Prima neta del seguro de vida

V.- Monto constitutivo del seguro de vida

Sección 4

I.- Seguro de Incapacidad (Prima Neta)

a) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%

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

II.- Monto constitutivo del seguro de Incapacidad

Sección 5

I.- Seguro de Supervivencia

a) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

b) Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos

c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

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

e) Incapacitado(a) con ascendientes

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

g) Incapacitado (a) 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) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

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

e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.

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

g) Incapacitado(a) 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 1**I.- Definiciones**

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$a_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	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	Última 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 en la composición familiar, en caso de tener estados de orfandad combinada, los huérfanos sencillos serán n y los huérfanos dobles serán m .
na	Número de ascendientes que dependen económicamente del asegurado o pensionado.
$z_1, z_2, \dots, z_{na}$	Edad de los ascendientes.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de cálculo.
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).

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

PV 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.

FACBI Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente.

INC = Incremento a la pensión de conformidad con el decreto por el que se reforman y adicionan los artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Del Seguro Social

- 11% a) Si todos los miembros del grupo familiar tienen derecho al incremento
- b) En todos los casos del seguro de sobrevivencia, excepto cuando el cónyuge del asegurado titular es masculino.

INC _{bis} =	0%	En: a) El seguro de vida y b) El seguro de invalidez para huérfanos cuando: i) La viuda no tiene derecho al incremento ii) Es viudo. c) El seguro de incapacidad cuando el incapacitado aún no tiene el derecho al incremento. d) El seguro de sobrevivencia si el cónyuge es masculino e) El seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia cuando el cónyuge es masculino.
	0%	a) Si todos los miembros del grupo familiar tienen derecho al incremento b) En el caso del seguro de invalidez si el incapacitado tiene derecho al incremento. c) En todos los casos del seguro de sobrevivencia, excepto cuando el cónyuge del asegurado titular es masculino.
	11%	En: a) El seguro de vida y b) El seguro de invalidez para huérfanos cuando: i) La viuda no tiene derecho al incremento ii) Es viudo. c) El seguro de incapacidad cuando el incapacitado aún no tiene el derecho. d) El seguro de sobrevivencia cuando el cónyuge es masculino e) El seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia cuando el cónyuge es masculino.
R ₀ ^{vda}		Importe mensual de la pensión de la viuda a la fecha del inicio del derecho.
δ		Años que le hacen falta al incapacitado para llegar a edad 60 si $x < 60$ entonces: $\delta = 60 - x$, si $x \geq 60$ entonces: $\delta = 0$
${}_k p_{x_m}^{(h)}$		Probabilidad ¹ de que un hijo o huérfano de edad x , mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad $x+k$.
$q_{x_i+k}^{(d)}$		Probabilidad de que un hijo de edad $x+k$ no continúe estudiando.
$\bar{y}$		Edad que se utiliza en el caso en el que el padre o la madre de un asignatario hijo o huérfano no tiene derecho a recibir pensión. Si es cónyuge de sexo femenino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad del asegurado menos 5 años. $\bar{y} = x - 5$ Si es cónyuge de sexo masculino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad de la asegurada más 5 años. $\bar{y} = y + 5$
SMMGVDF		Salario Mínimo Mensual General Vigente en el Distrito Federal.

¹ **Decrementos Múltiples.** Para efectos de la transferencia de recursos, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

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 $x+1$

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

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. Criterios para el otorgamiento del Incremento a la Pensión

Criterios para el otorgamiento del incremento que señala el "Decreto por el que se Reforman y Adicionan los Artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto Transitorios del Decreto que Reforma y Adiciona diversas Disposiciones de la Ley del Seguro Social"

INTRODUCCION

Los presentes criterios están basados en la interpretación del Instituto Mexicano del Seguro Social al artículo Décimo Cuarto Transitorio reformado conforme al Decreto por el que se reforman y adicionan los artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto Transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social, y serán aplicables a las pensiones otorgadas bajo el amparo de la Ley del Seguro Social vigente.

DEFINICIONES

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

Pensionado: Los asegurados que por resolución del IMSS tengan otorgada una pensión de Invalidez o Incapacidad Permanente Parcial, así como los beneficiarios de aquéllos cuando por resolución del mismo tengan otorgada una pensión de viudez, orfandad o ascendencia, todos ellos sin distinción de sexo.

Incremento: El beneficio a que tengan derecho los pensionados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto por el que se reforman y adicionan los artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto Transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley del Seguro Social.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

a) Tendrán derecho al Incremento los pensionados por **INCAPACIDAD PERMANENTE PARCIAL** que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Tener 60 años cumplidos
- Tener derecho a una pensión igual o menor a un salario mínimo general vigente en el Distrito Federal
- Para los pensionados que cuenten con varias incapacidades permanentes parciales, la suma de las pensiones que reciban por cada una de esas incapacidades deberá ser igual o menor a un salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en cuyo caso el incremento se calculará sobre ese monto total

b) Tendrán derecho al Incremento los pensionados por **ORFANDAD** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo que se encuentren recibiendo pago de pensión.

c) Tendrán derecho al Incremento todos los pensionados por **ASCENDENCIA** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo.

d) Tendrán derecho al Incremento sólo las pensionadas por **VIUDEZ** bajo los seguros de Invalidez y Vida o Riesgos de Trabajo, que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Tener derecho a una pensión igual o menor a 1.5 salarios mínimos vigentes en el Distrito Federal.

También tendrán derecho a recibir el Incremento, todos los nuevos pensionados que cumplan con posterioridad con los presentes requisitos, en cuyo caso se deberá realizar el cálculo respectivo para la transferencia de recursos complementarios. En su defecto, las aseguradoras devolverán recursos respecto de los pensionados que pierdan el derecho por no cumplir los presentes requisitos.

CRITERIOS OPERATIVOS

Generales

1. Para todos los pensionados, el Incremento será equivalente al 11% del monto de la pensión básica respectiva a la fecha del inicio del derecho al pago de su pensión. Si los pensionados tienen derecho a un aguinaldo básico, también recibirán el Incremento sobre el mismo.

2. En ningún caso se podrá otorgar al mismo pensionado el Incremento por pensiones distintas. En el caso de los pensionados que tienen derecho a una pensión de Invalidez y a una de Incapacidad Permanente Parcial, sólo se otorgará el Incremento sobre la primera.

3. Cuando el pensionado perdiera el derecho al pago de la pensión básica también perderá el derecho al Incremento; en caso de que esta situación genere devolución de reservas al IMSS, también se deberán devolver las reservas correspondientes al Incremento.

4. En el cálculo de los finiquitos para huérfanos, así como para los que corresponden a las viudas por segundas nupcias, se deberá incluir el Incremento.

5. El Incremento se actualizará anualmente en el mes de febrero, conforme al aumento del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) del año calendario inmediato anterior.

6. Los pensionados con derecho al Incremento, se les otorgará el pago vencido a la fecha de inicio de derechos de la pensión.

7. Para efectos del Incremento se deberán aplicar las mismas disposiciones relativas a suspensiones y fallecimientos que se adopten para la pensión básica.

Específicos

Pensiones de Incapacidad Permanente Parcial

1. El Incremento se calculará sobre el importe de la pensión básica, incluyendo ayuda asistencial y asignaciones familiares en su caso

2. La renta correspondiente al Incremento será modificado en la misma proporción que el beneficio básico derivado de fluctuaciones en la composición familiar.

3. Si un hijo está suspendido no se toma en cuenta la asignación familiar correspondiente, para el cálculo del Incremento.

Pensiones de Viudez, Orfandad y Ascendencia

1. El monto del Incremento será modificado por cambios en la composición familiar, es decir aplicará la misma redistribución que a la pensión básica.

2. Para las pensiones de viudez que estuvieran recibiendo el Incremento, en caso de que por redistribución de la pensión básica, ésta superara el límite de 1.5 SMMGVDF, perderá el derecho al Incremento.

CRITERIOS TECNICOS

1. Para efecto de cálculo de la prima única de los casos elegibles a recibir el Incremento, se considerará como fecha de resolución, la de la pensión original.

2. La prima única por transferir a las aseguradoras, equivale al valor presente de las obligaciones futuras que éstas contraerán con los pensionados, calculada de acuerdo con la presente "Nota Técnica".

Para los recursos correspondientes al pago del incremento con fecha de pago posterior a la resolución y considerados desde en monto constitutivo original, el Instituto Mexicano del Seguro Social transferirá, en su caso, los complementos necesarios para que la compañía de pensiones haga frente a sus obligaciones por este concepto.

Sección 2**Pagos vencidos**

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

Para aquellos casos que tengan derecho al Incremento a la Pensión se calculará la parte correspondiente a los pagos vencidos del Incremento a la Pensión

Donde PV se define en la metodología respectiva.

Sección 3**I. Seguro de Vida****a) Viudo(a) y huérfanos**

Se define:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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(la) viudo(a) sobrevive.

$b_2(j)$ Es el beneficio a pagar por los sobrevivientes considerando que el(la) viudo(a) ha muerto.

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

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

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

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

$b_{inc1}(j) = 0$	$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$
$b_{inc2}(j) = 0$	$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$

Si se trata del caso de viuda(o) sin derecho al incremento y n huérfanos sencillos con derecho al incremento

$$b_{inc1}(j) = \begin{cases} 0.2(j) \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2) \\ \frac{0.2(j) \times INC_{bis}}{b_y + (j \times 0.2)} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$$

$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$	$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$
--	---

$$A_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left\{ \begin{aligned} &_k p_y \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_1(j) + b_{inc1}(j)) \right] + \\ &(1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_2(j) + b_{inc2}(j)) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

b) Viudo(a) sin huérfanos

$$A_y^{(rt)} = \left[b_y \times 12.5 \times \left(\ddot{a}_y - \frac{11}{24} \right) \right] \times (1 + INC)$$

Donde :

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

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

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(j)$ 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 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = \left\{ \begin{aligned} & \bar{a}_{\bar{I}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ & \left. + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k \end{aligned} \right\} \times (1 + \text{INC})$$

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

$\hat{p}_k^{*(m)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$b_{inc1}(i, j) = 0$	$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$
$b_{inc2}(l) = 0$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1)$

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

Si se trata del caso de un(a) viudo(a) sin derecho al incremento y n+m huérfanos con derecho al incremento:

$$b_{inc1}(i, j) = \begin{cases} (0.2 \times i + 0.3 \times \frac{25}{24} \times j) \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2) \\ \frac{(0.2 \times i + 0.3 \times \frac{25}{24} \times j) \times INC_{bis}}{(b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2)} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1) \times INC_{bis} \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1)$
--	---

$$A_{y, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} \left\{ {}_k p_y \times \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right] \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

g) Ascendientes

$$A_{z_j}^{(rt)} = \left\{ 0.2 \times 12.5 \times \left(\ddot{a}_{z_j} - \frac{11}{24} \right) \right\} \times (1 + \text{INC})$$

Donde :

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

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

II.- Seguro de invalidez para huérfanos**a) Seguro de invalidez para huérfanos - definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) y huérfanos

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

Donde:

$$\ddot{a}_{y, x_1, x_2, \dots, x_n}^{(*)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} \left\{ \sum_{h=0}^n \left[(p_k^{**}(h) - p_k^{*(n)}(h)) \times \left[{}_k p_y \times (b_1(h) + b_{inc1}(h)) + (1 - {}_k p_y) \times (b_2(h) + b_{inc2}(h)) \right] \right] \right\} \times v^k & \text{si } (x_m) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_m) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$b_{inc1}(h) = 0$	$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$
$b_{inc2}(h) = 0$	$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$

Si se trata el caso de un(a) viudo(a) sin derecho al incremento y n huérfanos sencillos con derecho al incremento:

$$b_{inc1}(h) = \begin{cases} 0.2 \times h \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2) \\ \frac{0.2 \times h}{b_y + 0.2 \times h} \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$$

$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$	$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$
--	---

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde :

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

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

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

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

Donde :

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

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

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

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$PSIH = \hat{a}_{\bar{y}}^{(12)} \times \left[\sum_{h=1}^n {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \hat{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m {}_{25-x_h} r_{x_h} \times \hat{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} \right] \times (1 + INC)$$

Donde:

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

$$\hat{a}_{\bar{y}, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\theta-x_i} \left({}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i, j) \right) + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$$\hat{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left\{ {}_k p_y \times \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) - p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right] \right\} \times v^k \text{ si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 \text{ si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$$\hat{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} \left\{ {}_k p_y \times \left[\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \right. \\ \left. (1 - {}_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{*(m+n)}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right] \right\} \times v^k \text{ si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 \text{ si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

$b_{inc1}(i, j) = 0$	$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$
$b_{inc2}(l) = 0$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$

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

Si se trata del caso de un(a) viudo(a) sin derecho al incremento y n+m huérfanos con derecho al incremento:

$$b_{inc1}(i, j) = \begin{cases} (0.2 \times i + 0.3 \times \frac{25}{24} \times j) \times INC_{bis} & \text{si } \min(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2), \frac{25}{24}) = \frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2) \\ \frac{(0.2 \times i + 0.3 \times \frac{25}{24} \times j) \times INC_{bis}}{(b_y + j \times 0.3) \times \frac{25}{24} + (i \times 0.2)} & \text{si } \min(\frac{25}{24} \times (b_y + j \times 0.3) + (i \times 0.2), \frac{25}{24}) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1) \times INC_{bis} \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times [b_y + j \times 0.3] + i \times 0.2, \frac{25}{24}\right)$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min(l \times 0.3, 1)$
--	---

III.- Finiquito para huérfanos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j) \times (1 + INC + INC_{bis})$$

Donde :

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

IV.- Prima Neta del Seguro de Vida

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

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Vida

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

Sección 4

I. Seguro de Incapacidad**a) Beneficio del incapacitado(a) con incapacidad mayor al 50%**

Sean :

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

$$\ddot{a}_x^{inc} = \sum_{k=\delta}^{\omega-60+\delta} k p_x^{(inc)} \times v^k$$

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

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

$$PNSI = \left(PIP \times CB_{rt} \times FACBI \right) \times \left\{ \left[A_x^{(rt)} \times (1 + INC) \right] + \left[A_x^{(rt)inc} \times INC_{bis} \right] \right\}$$

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

Sean :

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

$$\ddot{a}_x^{inc} = \sum_{k=\delta}^{\omega-60+\delta} k p_x^{(inc)} \times v^k$$

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

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

$$PNSI = \left(PIP \times CB_{rt} \times FACBI \right) \times \left\{ \left[A_x^{(rt)} \times (1 + INC) \right] + \left[A_x^{(rt)inc} \times INC_{bis} \right] \right\}$$

II.- Monto Constitutivo del Seguro de Incapacidad

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

Sección 5

I.- Seguro de Sobrevivencia**a) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge**

Sean:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

$$R_0^{vda} = CB_{rt} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	b_y	$(D/S)\%$
n^* huérfanos sencillos	$n^* \times 20\%$	$(D/S)\%$
m^* huérfanos dobles	$m^* \times 30\%$	$(D/S)\%$
Total	$S = \text{Suma}$	100%

- Si $R_0^{vda} \leq PMG$ y el cónyuge es femenino:

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

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

$$b_{inc1}(j) = 0$$

$$b_{inc2}(j) = 0$$

- En los demás casos:

$$b_{inc1}(j) = \begin{cases} 0.2 \times j \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2) \\ \frac{0.2 \times j \times INC_{bis}}{\frac{25}{24} \times b_y + 0.2 \times j} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$$

$b_1(j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (j \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$	$b_2(j) = \frac{25}{24} \times \min(j \times 0.3, 1)$
--	---

$$A_{\bar{x}, y, x_1, \dots, x_n}^{(rt)} = a_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inc)}) \times \left\{ \begin{aligned} & p_y \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_1(j) + b_{inc1}(j)) \right] + \\ & (1 - p_y) \times \left[\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times (b_2(j) + b_{inc2}(j)) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

b) Incapacitado(a) con cónyuge sin hijos

Sea :

$$R_0^{vda} = CB_{rt} \times b_y$$

– Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} \leq PMG$

$$A_{\bar{x}, y}^{(rt)} = \left[b_y \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - p_x^{(inc)}) \times p_y \times v^k \right] \times (1 + INC)$$

– En los demás casos :

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

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

c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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 padre o la madre sin derecho a pensión sobrevive.

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

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

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

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

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

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

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

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

e) Incapacitado con ascendientes

$$A_{\bar{x}, z_j}^{(rt)} = \left[0.2 \times 12.5 \times \sum_{k=0}^{\omega - z_j} (1 - p_x^{(inc)}) \times_k p_{z_j} \times v^k \right] \times (1 + INC)$$

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

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

Sean:

$p_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$R_0^{vda} = CB_{rt} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	b _y	(D/S)%
n* huérfanos sencillos	n* x 20%	(D/S)%
m* huérfanos dobles	m* x 30%	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si $R_0^{vda} \leq PMG$ y el cónyuge es femenino:

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

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

$$b_{inc1}(i, j) = 0 \quad \text{y} \quad b_{inc2}(l) = 0$$

- En los demás casos:

$$b_{inc1}(i,j) = \begin{cases} \left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3 \right) \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3, \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3 \\ \frac{\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3 \right) \times INC_{bis}}{\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3, \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \times INC_{bis} \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$b_1(i,j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3, \frac{25}{24}\right)$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1)$
--	---

$$A_{y,x_1,\dots,x_n,x_{n+1},\dots,x_{n+m}}^{(rt)} = x_{a_1}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1_k p_x^{(inc)}) \times \left\{ \begin{aligned} & \left({}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times p_k^{*(n)}(i) \times (b_1(i,j) + b_{inc1}(i,j)) \right) \right) \\ & \left((1_k p_y) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right] \right) \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1+INQ)$$

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

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

Sean:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$b_1(i, j) = \min(i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3, 1)$$

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

$$A_{\bar{y}, x_1, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}}^{(rt)} = a_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} (1 - {}_k p_x^{(inc)}) \times \left\{ \begin{aligned} &{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \\ &(1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left[\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

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

II. Seguro de Invalidez para hijos**a) Seguro de invalidez para hijos aplicables a los incisos b, c y d anteriores. - Definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Incapacitado(a) con hijos y cónyuge

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

$$R_0^{vda} = CB_{ft} \times B$$

Donde:

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	b_y	$(D/S)\%$
n^* huérfanos sencillos	$n^* \times 20\%$	$(D/S)\%$
m^* huérfanos dobles	$m^* \times 30\%$	$(D/S)\%$
Total	S=Suma	100%

- Si el cónyuge es femenino y $R_0^{vda} \leq PMG$

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

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

$$b_{inc1}(h) = 0$$

$$b_{inc2}(h) = 0$$

- En los demás casos:

$$b_{inc1}(h) = \begin{cases} 0.2 \times h \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2) \\ \frac{0.2 \times h \times INC_{bis}}{\frac{25}{24} \times b_y + 0.2 \times h} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1) \times INC_{bis}$$

$b_1(h) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + (h \times 0.2), \frac{25}{24}\right)$	$b_2(h) = \frac{25}{24} \times \min(h \times 0.3, 1)$
--	---

Si (x_m) no es inválido se define $\tilde{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)}$ como :

$$\sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1-p_k^{(inc)}) \times \left[\sum_{h=0}^n [p_k^{*(n)}(h) - p_k^{*(n)}(h)] \times [p_y \times (b_1(h) + b_{inc1}(h)) + (1-p_y) \times (b_2(h) + b_{inc2}(h))] \right] \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_m) es inválido : $\tilde{a}_{x,y,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} = 0$

c) Incapacitado(a) con hijos huérfanos de padre o madre

$$PSIH = \frac{25}{24} \times \tilde{a}_{\parallel}^{(12)} \times \sum_{j=1}^n {}_{25-x_j} r_{x_j} \times \tilde{a}_{x,x_1,x_2,\dots,x_n}^{(*j)} \times (1 + INC)$$

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

e) Seguro de invalidez para hijos aplicables a los incisos f y g.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$$R_0^{vda} = CB_{rt} \times B$$

Parentesco	Porcentaje según:	
	Ley D	Distribución B
Viuda	b _y	(D/S)%
* n huérfanos sencillos	* n x 20%	(D/S)%
* m huérfanos dobles	* m x 30%	(D/S)%
Total	S=Suma	100%

- Si $R_0^{vda} \leq PMG$ y el cónyuge es femenino:

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

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

$$b_{inc1}(i, j) = 0$$

$$b_{inc2}(l) = 0$$

- Si el cónyuge es masculino con i, j hijos o si $R_0^{vda} > PMG$

$$b_{inc1}(i, j) = \begin{cases} \left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3\right) \times INC_{bis} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3, \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3 \\ \frac{\left(i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3\right) \times INC_{bis}}{\frac{25}{24} b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3} & \text{si } \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} j \times 0.3, \frac{25}{24}\right) = \frac{25}{24} \end{cases}$$

$$b_{inc2}(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1) \times INC_{bis} \quad \text{Donde } l = i + j \quad \forall i, j$$

$b_1(i, j) = \min\left(\frac{25}{24} \times b_y + i \times 0.2 + \frac{25}{24} \times j \times 0.3, \frac{25}{24}\right)$	$b_2(l) = \frac{25}{24} \times \min((l) \times 0.3, 1)$
---	---

Si (x_h) no es inválido se define $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)}$ como :

$$\sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inc)}) \times \left\{ \begin{aligned} & p_y \times \left[\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n (p_k^{**m}(j) \times \hat{p}_k^{**n}(i) - p_k^{*m}(j) \times \hat{p}_k^{*n}(i)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \\ & \left[(1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*m+n}(l)) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_h) es inválido : $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} = 0$

Si (x_h) no es inválido se define $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$ como :

$$\sum_{k=25-x_j}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{(inc)}) \times \left\{ \begin{aligned} & p_y \times \left[\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*n}(i) \times \hat{p}_k^{*m}(j)) \times (b_1(i, j) + b_{inc1}(i, j)) \right] + \\ & \left[(1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*m+n}(l)) \times (b_2(l) + b_{inc2}(l)) \right) \right] \end{aligned} \right\} \times v^k \times (1 + INC)$$

Si (x_h) es inválido : $\tilde{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)} = 0$

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

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

Donde:

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

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

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

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

III.- Finiquito para hijos

$$PFH = \sum_{j=1}^n B(x_j) \times (1 + INC + INC_{bis})$$

Donde:

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

IV.- Prima Neta del Seguro de SupervivenciaSi $PIP < 100\%$

$$PNSS = 0$$

Si $PIP = 100\%$

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

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

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

**NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE RETIRO,
CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y VEJEZ**
Indice**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 (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles).
- g) Ascendientes

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

- a) 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 (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

III.- Prima Neta de la Renta Vitalicia**IV.- Monto constitutivo de la Renta Vitalicia****Sección 3****I.- Prima Básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez****II.- Seguro de invalidez para hijos**

- a) 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 4

I.- Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

- a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge
- b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos
- c) Pensionado(a) por RCV con hijos sin cónyuge
- d) Pensionado(a) por RCV con ascendientes
- e) Pensionado(a) por RCV sin hijos, cónyuge ni ascendientes

II.- Prima neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.

Sección 5

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

- a) Pensionado(a) por RCV con hijos y cónyuge
- b) Pensionado(a) por RCV con cónyuge sin hijos
- c) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) por RCV con hijos huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión
- e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) 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) con hijos y cónyuge
- c) Pensionado(a) con hijos huérfanos de padre o madre
- d) Pensionado(a) con hijos con padre (madre) sin derecho a pensión
- e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.
- f) Pensionado(a) con cónyuge y n hijos con ambos padres (orfandad nula) y m huérfanos de padre o madre (orfandad sencilla)
- g) Pensionado(a) 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 6

Montos Constitutivos

I.- Monto Constitutivo del seguro de Retiro

II.- Monto Constitutivo del seguro de Cesantía en edad avanzada o Vejez

III.- Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y Vejez

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

Sección 1

I.- Definiciones

i	Tasa de interés técnico.
v	$\frac{1}{1+i}$
$a_{\overline{1} }^{(12)}$	$\frac{1-v}{1-(1+i)^{-1/12}}$
${}_k p_x$	Probabilidad de que un individuo de edad x alcance la edad $x+k$.
${}_k r_x$	Probabilidad de invalidarse entre las edades x y $x+k$.
${}_k p_x^{(inv)}$	Probabilidad de que un individuo inválido de edad x , permanezca como tal hasta alcanzar la edad $x+k$.
${}_k p_x^{ss}$	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 $\bar{y} = y + 5$
$x_1, x_2, \dots, x_n$	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	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.
PP	Monto de los pagos prescritos a la fecha de proceso
PV	Monto de los pagos vencidos no prescritos a la fecha de proceso.
$PNSV$	Prima Neta de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
$PBSV$	Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
$MCSV$	Monto Constitutivo de Prima Básica de la pensión derivada del artículo 172-A LSS
PFH	Prima de Finiquito de huérfanos
$PBSRCV_i$	Prima Básica del seguro de retiro calculada a tasa i .
$PSIH_i$	Prima del Seguro de invalidez para hijos del seguro de retiro calculada a tasa i .
A_i	Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez
$PBSS_i$	Prima Básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
$PSIH_{ssi}$	Prima del Seguro de invalidez para hijos del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
PFH_i	Prima de Finiquito de huérfanos
$PNSS_i$	Prima Neta del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
$MCSS_i$	Monto constitutivo del seguro de sobrevivencia calculada a tasa i .
$PNSR_i$	Prima neta del seguro de retiro calculada a tasa i .

$MCSR_i$	Monto constitutivo del seguro de Retiro calculada a tasa i .
$PNSCV_i$	Prima neta del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa i .
$MCSCV_i$	Monto constitutivo del seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa i .
$PNRP_i$	Prima neta en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa i .
$MCRP_i$	Monto constitutivo en caso de cambio de retiro programado a seguro de cesantía en edad avanzada o vejez calculada a tasa i .
α	Porcentaje para margen de seguridad.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de inicio de derechos
PMG_r	Pensión Mínima Garantizada a la fecha la determinación de la renta
ap/mp/dp	Fecha de proceso (año/mes/día)
$INPC_{m,a}$	Índice Nacional de Precios al Consumidor al mes m del año a .
$UDI_{m,a}$	Valor de la Unidad de Inversión del último día del mes m del año a
FACBI	Para efectos de RCV será el factor de actualización de la renta vitalicia por inflación.
FI	Factor de estimación de la Inflación del mes de proceso
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.
$CB_{ivs} = \max(CB_{iv}, PMG)$	
PP_{RCVp}	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes al pensionado.
PV_{RCVp}	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes al pensionado.
PP_{RCVa}	Factor mensual por concepto de pagos prescritos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
PV_{RCVa}	Factor mensual por concepto de pagos vencidos a la fecha de cálculo, para los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez correspondientes a los asignatarios, así como ayudas asistenciales y aguinaldo del pensionado.
PNA_i	Prima neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez calculada a la tasa i .
$PNSIHi$	Prima neta del seguro de invalidez para hijos del seguro de Retiro calculada a tasa i .
CI	Cuenta Individual a la que se refiere el artículo 159 fracción I de la LSS.
γ	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$

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 $x+1$

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

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**

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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.

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) sin huérfanos

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

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

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

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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

$$A_{\bar{y}, x_1, x_2, \dots, x_n} = \frac{13}{12} \times a_{\bar{y}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left[{}_k p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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)

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

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

g) Ascendientes

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

Donde :

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

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

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

a) Seguro de invalidez para huérfanos - definiciones

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) y huérfanos

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

Donde:

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

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

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

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

III.- Prima Neta de la pensión derivada del Artículo 172-A de la Ley del Seguro Social

$$PNSV = PMG_r \times (PBSV + PSIH) \times FACBI$$

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

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

Sección 3

I.- Prima Básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Para todos los posibles casos el cálculo de la prima básica del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez se define como:

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

Donde :

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

II.- Seguro de invalidez para hijos**a) Seguro de invalidez para hijos - definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Pensionado(a) con hijos y cónyuge

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

Donde:

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

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

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

c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

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

Donde:

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

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

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

$$PNSIH_i = PSIH_i \times FACBI$$

Sección 4

I.- Ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

a) Pensionado titular por RCV con hijos y cónyuge

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} {}_k p_x \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

b) Pensionado titular por RCV con cónyuge sin hijos

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

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.

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

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

c) Pensionado titular por RCV con hijos sin cónyuge

$$A_i = \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} p_x \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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.

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

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

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

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

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

d) Pensionado titular por RCV con ascendientes

$$A_i = \begin{cases} a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x} p_x \times \left(\sum_{j=0}^{np} p_k^{*(np)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k & np > 0 \\ b_1(0) \times 12 \times \left(\ddot{a}_x - \frac{11}{24} \right) & np = 0 \end{cases}$$

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.

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

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

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

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

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

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

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

Donde :

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

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

II.- Prima Neta de las ayudas asistenciales, asignaciones familiares y aguinaldo del seguro de Retiro, Cesantía en edad avanzada y Vejez.

$$PNA_i = A_i \times FACBI$$

Sección 5

I. Prima Básica del Seguro de Supervivencia

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - {}_k p_x^{ss}) \times \left[{}_k p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + (1 - {}_k p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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.

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

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

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

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

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

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

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

$$PBSS_i = b_1 \times 13 \times \sum_{k=0}^{\omega-y} (1 - p_x^{ss}) \times_k p_y \times v^k$$

Donde :

b_1 es el beneficio a pagar a los derechohabientes

$$b_1 = 0.9$$

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \ddot{a}_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{ss}) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ Es la probabilidad que 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) por RCV con hijos huérfanos con padre o madre sin derecho a pensión

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{ss}) \times \left[\begin{aligned} & p_y \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_1(j) \right) + \\ & (1 - p_y) \times \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \end{aligned} \right] \times v^k$$

Donde:

$p_k^{*(n)}(j)$ 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.

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

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

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

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

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

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

e) Pensionado(a) por RCV con ascendientes

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

$$PBSS_i = \sum_{j=1}^{na} A_{\bar{x}, z_j}$$

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \frac{1}{\bar{1}} \times \sum_{k=0}^{\omega - x_1} (1 - p_x^{ss}) \times \left[p_y \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) \right. \\ \left. + (1 - p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

- $\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$PBSS_i = \frac{13}{12} \times \hat{a}_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} (1 - p_x^{ss}) \times \left[p_{\bar{y}} \times \left(\sum_{j=0}^m \sum_{i=0}^n p_k^{*(m)}(j) \times \hat{p}_k^{*(n)}(i) \times b_1(i, j) \right) + (1 - p_{\bar{y}}) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} p_k^{*(m+n)}(l) \times b_2(l) \right) \right] \times v^k$$

Donde:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ Es la probabilidad que 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sección 5

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) con hijos y cónyuge

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

Donde:

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

e) Definiciones aplicables a los incisos f y g.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$PSIH_{SSi} = \frac{13}{12} \times \hat{a}_{\bar{i}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^n 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \hat{a}_{y, x_1, \dots, x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25 - x_h \cdot r_{x_h} \times \hat{a}_{y, x_1, \dots, x_m}^{(*h)}$$

Donde:

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

$$a_{y,x_1,\dots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left(p_y \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \right. \\ \left. (1-p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_r) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_r) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

$$PSIH_{SSI} = \frac{13}{12} \times a_{\bar{1}}^{(12)} \times \sum_{h=1}^n 25-x_h \cdot r_{x_h} \times a_{y,x_1,\dots,x_n}^{(*h)} + \sum_{h=1}^m 25-x_h \cdot r_{x_h} \times a_{y,x_1,\dots,x_m}^{(*h)}$$

Donde:

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

$$a_{y,x_1,\dots,x_m}^{(*h)} = \begin{cases} \sum_{k=25-x_h}^{\omega-x_1} (1-p_x) \times \left(p_y \times \left(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m (p_k^{**n}(i) \times \hat{p}_k^{**m}(j) - p_k^{*(n)}(i) \times \hat{p}_k^{*(m)}(j)) \times b_1(i,j) \right) + \right. \\ \left. (1-p_y) \times \left(\sum_{l=0}^{m+n} (p_k^{**m+n}(l) - p_k^{*(m+n)}(l)) \times b_2(l) \right) \right) \times v^k & \text{si } (x_h) \text{ no es inválido} \\ 0 & \text{si } (x_h) \text{ es inválido} \end{cases}$$

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

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

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

$$PNSS_i = CB_{ivs} \times FACBI \times (PBSS_i + PSIH_{ssi} + PFH_i)$$

V.- Monto Constitutivo del Seguro de Supervivencia

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

Sección 6

I.- Monto Constitutivo del Seguro de Retiro

$$R_r = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[PBSRCV_i \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = tr$$

$$R'_r = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}]}{[PBSRCV_i \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha)] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = ts$$

$$PNSR_{ts} = \begin{cases} [(1.3 \times PMG_r) \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

Si $PNSR_{ts} = 0$

Entonces: $PV = 0$ y $PP = 0$

El monto constitutivo es:

$$MCSR_i = PNSR_i \times (1 + \alpha) + [(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv}] + [(PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times (1.3 \times PMG_r)]$$

Donde $i = ts$

En caso de elegir la pensión máxima R'_r

$$PNSR'_{ts} = \begin{cases} [R'_r \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_r > 1.3 \times PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_r \leq 1.3 \times PMG_r \end{cases}$$

Si $PNSR'_{ts}=0$

Entonces: $PV=0$ y $PP=0$

El monto constitutivo es:

$$MCSR_i = PNSR'_i \times (1 + \alpha) + \left[\left\{ (PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right\} + \left\{ (PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_r \right\} \right]$$

Donde $i = ts$

II.- Monto Constitutivo del Seguro de Cesantía en Edad Avanzada o Vejez

$$R_{CV} = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - \left[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right]}{\left[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) \right] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = tr$$

$$R'_{CV} = \frac{CI - (PNSS_i + PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - \left[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right]}{\left[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) \right] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = ts$$

$$PNSCV_{ts} = \begin{cases} [R'_{CV} \times (PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI)] + (PNSS_{ts} + PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } R'_{CV} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } R'_{CV} < PMG_r \end{cases}$$

Si $PNSCV=0$

Entonces: $PV=0$ y $PP=0$

$$MCSCV_{ts} = PNSCV_{ts} \times (1 + \alpha) + \left[\left\{ (PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right\} + \left\{ (PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times R'_{CV} \right\} \right]$$

III.- Monto Constitutivo en caso de cambio de Retiro Programado a Seguro de Cesantía en edad avanzada y vejez

$$Rta_{rp} = \frac{CI - (PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - \left[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right]}{\left[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) \right] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = tr$$

$$Rta'_{rp} = \frac{CI - (PNA_i + PNSIH_i) \times (1 + \alpha) - \left[(PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right]}{\left[(PBSRCV_i) \times FACBI \times FI \times (1 + \alpha) \right] + (PV_{RCVp} + PP_{RCVp})} \quad \text{Para } i = ts$$

$$PNRP_{ts} = \begin{cases} (Rta'_{rp} \times PBSRCV_{ts} \times FACBI \times FI) + (PNA_{ts} + PNSIH_{ts}) & \text{Si } Rta'_{rp} \geq PMG_r \\ 0 & \text{Si } Rta'_{rp} < PMG_r \end{cases}$$

Si $PNRP=0$

Entonces: $PV=0$ y $PP=0$

$$MCRP_{ts} = PNRP_{ts} \times (1 + \alpha) + \left[\left\{ (PP_{RCVa} + PV_{RCVa}) \times CB_{iv} \right\} + \left\{ (PV_{RCVp} + PP_{RCVp}) \times Rta'_{rp} \right\} \right]$$

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

$$M = MCSS_{tr} - MCSS_{ts}$$

Renta del Beneficio Adicional

$$\text{Si } PUBA = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{(PBSS_{BAi} + PSIH_{SSBAi})} \quad \text{Para } i = ts$$

$$\text{Total a transferir} = (MCSS_{ts}) + PUBA$$

CIRCULAR S-22.17.2 mediante la cual se dan a conocer a las personas y entidades relacionadas con la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia previstos en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, las metodologías de cálculo para la determinación del monto constitutivo de los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, en lo relativo a la determinación del monto constitutivo a transferir considerando el cálculo de la renta del beneficio adicional para los seguros de invalidez y vida, riesgos de trabajo y retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.

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-22.17.2

Asunto: METODOLOGIAS DE CALCULO.- Se dan a conocer las metodologías de cálculo para la determinación del monto constitutivo de los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, en lo relativo a la determinación del monto constitutivo a transferir considerando el cálculo de la renta del beneficio adicional para los seguros de Invalidez y Vida, Riesgos de Trabajo y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.

A las personas y entidades relacionadas
con la contratación de las rentas vitalicias
y de los seguros de sobrevivencia previstos
en la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, los procedimientos relativos al cálculo del monto constitutivo para la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia, estará a cargo de un comité integrado por miembros designados por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, quien lo presidirá, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.

En virtud de lo anterior, el referido Comité, en su XI sesión del 16 de junio de 2009, aprobó las metodologías de cálculo para la determinación del monto constitutivo de los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, en lo relativo a la determinación del monto constitutivo a transferir considerando el cálculo de la renta del beneficio adicional para los seguros de Invalidez y Vida, Riesgos de Trabajo y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez.

En consideración de lo antes expuesto, de conformidad con lo establecido en los artículos 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, 108, fracciones IV y XII, de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, y 1o. del Reglamento Interior de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, se dan a conocer las metodologías de cálculo para la determinación del monto constitutivo de los seguros de pensiones derivados de la Ley del Seguro Social, las cuales se integran de las notas técnicas para la determinación del monto constitutivo a transferir considerando el cálculo de la renta del beneficio adicional para los seguros de Invalidez y Vida, Riesgos de Trabajo y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (Anexo 1).

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 13 de agosto de 2009.- El Presidente de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas,
Manuel S. Aguilera Verduzco.- Rúbrica.

ANEXO 1

Metodología para la determinación del monto constitutivo a transferir considerando el cálculo de la renta del beneficio adicional para los seguros de Invalidez y Vida, Riesgos de Trabajo y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez

Ley del Seguro Social

NOTA TECNICA PARA LAS PENSIONES DERIVADAS DEL SEGURO DE INVALIDEZ Y VIDA

Seguro de Invalidez y Vida**Indice****Sección 1**

- I.- Definiciones
- II.- Generalidades y criterios operativos

Sección 2**Seguro de Vida**

- I.- Margen
- II.- Renta del Beneficio Adicional
- III.- Total a transferir
- IV.- Primas del Seguro de Vida
 - a) Viudo(a) y huérfanos
 - b) Viudo(a) sin huérfanos
 - c) Huérfanos de padre y madre
 - d) Huérfanos con padre (madre) sin derecho a pensión
 - e) n huérfanos con padre o 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
- V.- Seguro de invalidez para huérfanos
 - a) 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 (madre) (huérfanos sencillos) y m huérfanos de padre y madre (huérfanos dobles)

Sección 3**Seguro de Invalidez**

- I.- Margen
- II.- Renta del Beneficio Adicional
- III.- Total a transferir
- IV.- Primas del Seguro de Invalidez
 - a) Inválido(a) con hijos y cónyuge
 - b) Inválido(a) con cónyuge sin hijos
 - c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge
 - d) Inválido(a) con ascendientes
 - e) Inválido(a) sin hijos, cónyuge ni ascendientes

V.- Seguro de invalidez para hijos

- a) Definiciones
- b) Inválido(a) con hijos y cónyuge
- c) Inválido(a) con hijos sin cónyuge

VI.- Seguro de Sobrevivencia

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

VII.- Seguro de invalidez para hijos

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

Sección 1**I.- 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	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.
PMG	Pensión Mínima Garantizada a la fecha de proceso del Monto Constitutivo.
AA	Ayudas Asistenciales.

PBSV _{BA}	Prima básica del seguro de vida calculada a tasa de subasta.
PBSI _{BA}	Prima básica del seguro de invalidez calculada a tasa de subasta.
PBSS _{BA}	Prima básica del seguro de sobrevivencia calculada a tasa de subasta.
PSIH _{SVBA}	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Vida calculada a tasa de subasta.
PSIH _{SIBA}	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Invalidez calculada a tasa de subasta.
PSIH _{SSBA}	Prima básica del seguro de invalidez para hijos del Seguro de Sobrevivencia calculada a tasa de subasta.
α	Porcentaje para margen de seguridad.
FACBI	Factor de actualización de la cuantía básica por inflación, calculado según la metodología correspondiente.
MCSV _i	Monto constitutivo del seguro de vida a la tasa i, determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
MCSI _i	Monto Constitutivo del seguro de invalidez a la tasa i, determinado con base en la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
MCSS _i	Monto Constitutivo del seguro de sobrevivencia a la tasa i, determinado con base la "Nota Técnica para las pensiones derivadas del seguro de Invalidez y Vida".
tr	Tasa de referencia para el cálculo del monto constitutivo.
ts	Tasa de la postura de la institución de seguros de pensiones.
M	Margen.
γ	Proporción del margen, destinada para beneficios adicionales, $0 \leq \gamma \leq 1$
PUBA	Prima única del beneficio adicional. $\gamma \times M$
RBA	Renta del Beneficio Adicional La renta del beneficio adicional se determina al momento de cálculo y sólo se modifica por el incremento conforme el Índice Nacional de Precios al Consumidor, de la misma forma que el beneficio básico. Este beneficio no se altera por modificaciones en el estatus del grupo familiar.
$\bar{y}$	Edad que se utiliza en el caso en el que el padre o la madre de un asignatario hijo o huérfano no tiene derecho a recibir pensión. Si es cónyuge de sexo femenino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad del asegurado menos 5 años. $\bar{y} = x - 5$ Si es cónyuge de sexo masculino sin derecho entonces - El valor corresponde a la edad de la asegurada más 5 años. $\bar{y} = y + 5$
${}_k p_{x_m}^{(h)}$	Probabilidad ¹ de que un hijo o huérfano de edad x, mantenga su derecho como beneficiario hasta alcanzar la edad x+k.
bbCMax	Bases biométricas para determinar la Cota Máxima del Monto Constitutivo.
bbBA	Bases biométricas para la determinación del Beneficio Adicional.
bbs	Bases biométricas de la postura de la institución de seguros de pensiones.

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")

¹ **Decrementos Múltiples.** Para efectos de la transferencia de recursos, el derecho de los hijos estará en función de la probabilidad de que un hijo o huérfano mantenga su derecho como beneficiario. Considera la probabilidad conjunta de fallecimiento y la deserción escolar.

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 $x+1$

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

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. Generalidades y Criterios Operativos

Para efectos de la presente metodología se entenderá por:

- **IMSS**, el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- **LSS**, la Ley del Seguro Social.
- **Reglas de Operación**: Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, Derivados de las Leyes de Seguridad Social de fecha 13 de febrero de 1997, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1997.
- **Pensionados**, las personas que se hacen acreedoras a una pensión en virtud de los derechos adquiridos de conformidad con la LSS.
- **Pensión**, la renta que las instituciones de seguros se obligan a pagar periódicamente a los asegurados pensionados, de conformidad con la resolución emitida por el IMSS que incluye, en su caso, cuantía básica, asignaciones familiares, ayudas asistenciales y aguinaldo.
- **Titular de la Pensión**: El pensionado(a) por invalidez o incapacidad, el viudo(a), ascendiente(s) o huérfano(s) en el caso de pensiones por fallecimiento.
- **Beneficiario**: Cada una de las personas que aparecen bajo el rubro de "beneficiarios legales" en el documento de resolución emitido por el IMSS (cónyuge o viuda(o), hijo(s) o huérfano(s), ascendiente(s)), con derecho al beneficio.
- **Integrante del Grupo Familiar**: Tanto el titular de la pensión como cada uno de los beneficiarios legales.
- **INPC**, el Índice Nacional de Precios al Consumidor que publica mensualmente el Banco de México.
- **Reservas técnicas**, las reservas que deberán constituir e incrementar las instituciones de seguros autorizadas a practicar los seguros de pensiones que se refieren la presente Metodología.

Descripción del Beneficio Adicional

Consiste en otorgar al titular de la pensión, una renta mensual, fija revaluable, adicional a la pensión del Beneficio Básico, el cual en su caso, considera el incremento del 11% al que se refiere el decreto por el que se reforman y adicionan los artículos Décimo Cuarto y Vigésimo Cuarto transitorios del Decreto que reforma y adiciona diversas disposiciones de la LSS. El Beneficio Adicional incluirá una renta adicional por concepto de aguinaldo.

Tipos de pago y actualización

Se pagará en forma mensual. El monto de este beneficio se incrementará en el mes de febrero de cada año de acuerdo al INPC, correspondiente al año calendario anterior. Si la publicación del INPC es descontinuada, aplazada o si por alguna otra causa no está disponible para este uso, se tomarán como base los índices que con carácter general se den a conocer por las autoridades correspondientes.

Integrantes del grupo familiar con derecho a recibir el beneficio adicional

Tendrán derecho al beneficio adicional solamente los integrantes del grupo familiar que aparezcan en la Base de Datos de Prospectación (de Asegurados y Beneficiarios), a la que se refieren las Reglas de Operación.

Vigencia

La vigencia del beneficio adicional comienza a partir de la fecha de elegibilidad, estará vigente mientras los beneficiarios conserven sus derechos como pensionados.

Se suspenderá el pago del Beneficio Adicional, en el caso de los huérfanos mayores de 16 y hasta 25 años de edad, que no se encuentren estudiando en planteles del Sistema Educativo Nacional, conforme lo establece la LSS en lo relativo a los Seguros de Invalidez y Vida y Riesgos de Trabajo.

El pago del beneficio adicional terminará con el fallecimiento o término del derecho del último integrante del grupo familiar

Continuación de Derechos

En caso de muerte del titular de la pensión en el caso del pensionado(a) por invalidez o incapacidad los beneficiarios del seguro de sobrevivencia tendrán derecho a la continuación del beneficio, otorgándosele(s) el monto que venía percibiendo el asegurado.

Sección 2**SEGURO DE VIDA****I.- Margen**

Si $t_r \geq t_s$ entonces

$$M = 0$$

En otro caso:

$$M = \max\{MCSV_{tr}^{bbBA} - MCSV_{ts}^{bbs}, 0\}$$

Donde $MCSV_i^{bbj}$ es el monto constitutivo del seguro de vida determinado con tasa de interés técnico i y base biométrica j .

II.- Renta del Beneficio Adicional

$$\text{Si } PUBA = \gamma \times M$$

Entonces:

$$RBA = \frac{PUBA}{PBSV_{BA} + PSIH_{SVBA}}$$

En donde $PBSV_{BA} + PSIH_{SVBA}$ se calcula con $i=ts$ y bbs

III.- Total a transferir

$$\text{Total a transferir} = (\text{MCSV}_{\text{ts}}^{\text{bbs}}) + \text{PUBA}$$

IV.- Primas del Seguro de Vida**a) 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 mantengan el derecho j hijos de n originales en el año k.

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) sin huérfanos

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

Donde :

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

$$\text{PBSV}_{\text{BA}} = A_y^{(iv)}$$

c) Huérfanos de padre y madre

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

$$A_{x_1, x_2, \dots, x_n}^{(iv)} = \frac{13}{12} \times a_{\overline{1}|}^{(12)} \times \sum_{k=0}^{\omega-x_1} \left(\sum_{j=0}^n p_k^{*(n)}(j) \times b_2(j) \right) \times v^k$$

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

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

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

Sean:

$\hat{p}_k^{*(n)}(i)$ 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

g) Ascendentes

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

Donde :

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

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

V.- Seguro de invalidez para huérfanos**a) Definiciones**

Se define para este seguro:

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

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

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

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

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

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

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

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

b) Viudo(a) y huérfanos

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

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales:

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

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

c) Huérfanos de padre y madre

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

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales

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

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

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

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales

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

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

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

Donde:

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

Donde h es el número de hijos originales (n+m)

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

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

Se define para este seguro:

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

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

(Continúa en la Quinta Sección)