

GRUPO



**Valuación Actuarial del Fondo de Jubilaciones y
Pensiones para los Miembros Permanentes del
Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica**

Al 31 de diciembre de 2018

Marzo, 2019

Contenido

Información General.....	5
Resumen Ejecutivo	5
1. Introducción	6
2. Características Generales del Fondo de Pensiones de los Bomberos	6
3. Contexto económico.....	9
3.1. Variables macroeconómicas.....	10
3.2. Salarios de bomberos activos.....	11
3.3. Pensiones de rentistas.	13
4. Contexto demográfico.	14
4.1. Población activa.....	14
4.2. Población pensionada.....	17
4.3. Proyección de población.	19
5. Análisis de la situación actual del Régimen.....	20
5.1. Reservas.	20
5.2. Comportamiento de las inversiones	24
6. Metodología.....	26
7. Base de datos y supuestos.	26
7.1. Base de datos.....	26
7.2. Hipótesis utilizadas.	26

8.	Resultados.....	29
8.1.	Escenario base.....	30
8.2.	Comparación con escenario base de evaluación anterior.....	32
8.3.	Proyección de ingresos y egresos.....	33
8.4.	Análisis de Sensibilidad.....	34
9.	Conclusiones y Recomendaciones.....	37
	Anexos.....	38
	Anexo 1. Proyección de población en el Fondo al final de cada año.....	38
	Anexo 2. Estado de activos netos disponibles para beneficios.....	40
	Anexo 3. Proyección de ingresos y egresos.....	41
	Anexo 4. Metodología.....	43

Índice de gráficos.

<i>Gráfico N° 1: Evolución de la inflación anual.....</i>	<i>10</i>
<i>Gráfico N° 2: Tasas de rendim. a 1 y 2 años plazo en la curva soberana del BCCR.....</i>	<i>11</i>
<i>Gráfico N° 3: Porcentaje de incremento semestral de rentas.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfico N° 4: Escala salarial.....</i>	<i>12</i>
<i>Gráfico N° 5: Cantidad de bomberos activos por mes en FPJBP.....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfico N° 6: Cantidad de pensionados por mes en FPJBP.....</i>	<i>17</i>
<i>Gráfico N° 8: Comportamiento de activos del FPJBP.....</i>	<i>21</i>
<i>Gráfico N° 9: Comportamiento de pasivos del FPJBP.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfico N° 10: Comparativo de pasivos y activos del FPJBP.....</i>	<i>23</i>

Índice de cuadros.

<i>Cuadro N° 1: Distribución Salarial de los Bomberos Activos adscritos al Fondo.....</i>	<i>12</i>
<i>Cuadro N° 2: Estadísticas generales de los pensionados.....</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro N° 3: Distribución por Edad de los Bomberos Activos</i>	<i>15</i>
<i>Cuadro N° 4: Estadísticas Descriptivas de las principales variables en Activos.....</i>	<i>16</i>
<i>Cuadro N° 5: Desarrollo de Futuros Pensionados.....</i>	<i>16</i>
<i>Cuadro N° 6: Antigüedad de las pensiones en curso de pago.....</i>	<i>19</i>
<i>Cuadro N° 7: Cantidad de salidas por tipo de causa.....</i>	<i>18</i>
<i>Cuadro N° 10: Activos netos disponibles</i>	<i>20</i>
<i>Cuadro N° 11: Provisión pensiones en curso de pago</i>	<i>22</i>
<i>Cuadro N° 12: Histórico de rendimientos.....</i>	<i>24</i>
<i>Cuadro N° 13: Históricos rendimientos promedios</i>	<i>25</i>
<i>Cuadro N° 14: Resumen de parámetros</i>	<i>28</i>
<i>Cuadro N° 16: Cambio de Superávit respecto a Evaluación anterior.....</i>	<i>32</i>
<i>Cuadro N° 17: Población esperada y observada</i>	<i>32</i>
<i>Cuadro N° 18: Flujo de caja esperado y observado en el 2017.....</i>	<i>33</i>
<i>Cuadro N° 19: Escenarios de sensibilidad - Pesimista.....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro N° 20: Escenarios de sensibilidad -Optimista.....</i>	<i>36</i>
<i>Cuadro N° 21: Resumen Escenarios</i>	<i>36</i>

Información General

El Fondo de Pensiones y Jubilaciones para los Miembros Permanentes del Benemérito Cuerpo de Bomberos fue creado en 1977 a través de la ley N° 6170. Actualmente es un régimen cerrado de beneficio definido, es decir, no admite ingresos de nuevos miembros y está reglamentado el beneficio que percibirá el asegurado al momento de pensionarse.

El método de evaluación es el de valores presentes actuariales (bajo el escenario de población cerrada), y unidad de crédito devengada (o de beneficios devengados) al 31 de diciembre de 2018, por lo que implícitamente se hace la proyección de la población hasta que el último pensionado titular o beneficiario fallezca.

La actuaria a cargo del estudio fue Ana Rosa Sandí Corrales, de la Subdirección Actuarial del Instituto Nacional de Seguros.

Resumen Ejecutivo

La población activa del régimen es de 10 miembros. En términos medios, la edad de los miembros activos es 53 años con una antigüedad de 30 años. Además, cuenta con 223 pensionados en curso de pago, cuya edad promedio es de 64 años, expectativa de vida de 21 años y una pensión promedio de ¢864 mil.

La presente evaluación actuarial se realiza con corte al 31 de diciembre de 2018. El balance actuarial del escenario base y bajo el enfoque de población cerrada, da como resultado un superávit de ¢6,92 millones, mientras que bajo el enfoque de beneficios devengados, se obtiene un resultado de ¢361,88 millones de pérdida. La diferencia de ¢354,96 millones se debe a que el valor presente de rentas se multiplica por el porcentaje devengado y a que en el segundo no hay aportaciones futuras.

La principal recomendación que se desprende de este estudio consiste en prestar especial atención a las políticas de aumento en las rentas y colocación de inversiones, ya que precisamente estas variables son las más sensibles en la estabilidad de este Régimen.

1. Introducción

La presente Evaluación Actuarial del Fondo de Pensiones y Jubilaciones para los Miembros Permanentes del Benemérito Cuerpo de Bomberos (en adelante, el Fondo), se realizó de conformidad con los lineamientos que para este efecto establece la Superintendencia de Pensiones (SUPEN), mediante el Reglamento Actuarial, el cual rige a partir del 01 de enero del 2017 y fue aprobado en la sesión del CONASSIF N° 1275-2016, celebrada el 30 de agosto del 2016.

Con este estudio las autoridades superiores del Instituto Nacional de Seguros, cuentan con la herramienta técnica necesaria para el análisis de la situación financiera actual del régimen y la determinación de la suficiencia actuarial y financiera de las obligaciones adquiridas con los miembros del Fondo.

Es importante recordar que la presente evaluación contempla el acuerdo tomado en julio 2013, donde se trasladó a las cuentas del Fondo el valor presente de los aportes a cargo del Instituto, equivalentes al 37,5% sobre los salarios y las rentas; en caso de déficit el Instituto realizaría aportes adicionales que actuarialmente se determinen.

La administración del portafolio de inversiones está a cargo del Departamento de Inversiones y el pago de la rentas se realiza a través de la Subdirección de Servicios Generales.

2. Características Generales del Fondo de Pensiones de los Bomberos

El Fondo de Pensiones y Jubilaciones para los Miembros Permanentes del Benemérito Cuerpo de Bomberos fue establecido mediante las leyes N° 6170 del 29 de noviembre de 1977 y N° 6284 del 3 de noviembre de 1978. Su reglamento queda establecido mediante Acuerdo de Junta Directiva del INS N° VI de la sesión 7751 del 21 de octubre de 1992, su última modificación se realizó mediante el Acuerdo de Junta Directiva del INS N° IX de la sesión 9427 del 13 de noviembre del 2017.

Es un fondo cerrado, (a partir del 15 de julio de 1992 según la ley N° 7302: Ley Marco de Pensiones), es decir, no acepta nuevos ingresos al plan, lo que conlleva a una sostenida y decreciente población activa; a partir del año 2017 sus miembros activos cuentan con los requisitos para acogerse a su respectiva pensión (50 años de edad y 20 años de servicio activo, o bien, 25 años de servicio activo, sin importar la edad alcanzada); sin embargo, a la fecha de corte de este estudio, quedan 10 bomberos que han decidido postergar su beneficio.

Además, el Fondo es de beneficio definido, es decir, los beneficios que se otorgan son calculados por medio de una fórmula establecida a priori, y los mismos están regulados por el Reglamento del Fondo mediante los artículos del 6 al 37. El monto de la pensión mensual según tipo de rentista se describe a continuación:

- **Jubilación o pensión por vejez:**

La pensión mensual inicial es:

$$P_z = \max \left\{ \min \left\{ SR_z \cdot \min \{ CB + F_{ant} \cdot N, 1 \}, \min \{ ccss_{s_post} \cdot (1 + N_{post} \cdot p_{post}), ccss_{post} \} \right\}, ccss_{min} \right\}$$

Donde:

P_z : Renta mensual por jubilación, a la edad de pensión z .

SR_z : Promedio de los 24 salarios mensuales más altos percibidos en los últimos 5 años previos al otorgamiento.

CB : Cuantía básica, según el reglamento de bomberos. Corresponde a un 42,5%.

F_{ant} : Factor de antigüedad mensual, 0,125% por cada mes laborado; es decir, un doceavo (1/12) del 1,5%.

N : Número de meses laborados al momento de pensionarse.

$ccss_{s_post}$: Tope de pensión sin postergación de la CCSS vigente, actualizado por inflación al momento de pensión en el cálculo.

N_{post} : Número de meses de postergación de la pensión por parte del bombero.

p_{post} : Porcentaje de beneficio adicional establecido por la CCSS. Actualmente es un 0,1333%.

$ccss_{post}$: Tope de pensión con postergación de la CCSS vigente, actualizado por inflación al momento de pensión en el cálculo. Ver artículo 32 del reglamento del Fondo.

$ccss_{min}$: Pensión mínima fijada por la CCSS, actualizada por inflación al momento de pensión en el cálculo. Ver artículo 32 del reglamento del Fondo.

El beneficio es vitalicio. Como se puede ver en la fórmula anterior, el monto de la pensión que se determina en este régimen está acotado por los límites máximos de pensión que otorga la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y de acuerdo con el tiempo de postergación que haga el bombero. Al corte del 31 de diciembre del 2018, el límite sin postergación quedó establecido en ₡1.581.085, y el de postergación en ₡2.237.234. Su modificación depende exclusivamente de la CCSS, en función de los cambios en la inflación y políticas salariales consideradas por dicha institución.

- **Pensión por Invalidez:** si el bombero cumple con lo estipulado en el capítulo IV del Reglamento, se calcula la pensión siguiendo la fórmula del caso por jubilación explicado anteriormente.
- **Renta por Viudez:** representa una renta vitalicia para la cónyuge o compañera supérstite, igual al 60% de la pensión que le habría correspondido al bombero activo o de la que recibía el rentista al momento del fallecimiento (Art. 13).
- **Renta por Orfandad:** renta para cada hijo(a) con derecho, igual al 30% de la pensión que le habría correspondido al bombero activo o de la que recibía el rentista al momento del fallecimiento (Art. 23). En ningún caso la suma de los porcentajes de viudez y orfandad podrá exceder el cien por cien (100%). Por lo tanto, de acuerdo a la cantidad de hijos se prorrateará entre quienes tengan derecho hasta alcanzar el 100% entre los beneficiarios (Art. 24).

La vigencia de la renta es hasta que el hijo(a) cumpla 18 años, pero se puede prorrogar hasta los 25 años si se encuentra estudiando, o en forma vitalicia si tiene una discapacidad. Si es mayor de 55 años y era dependiente del bombero fallecido, el beneficio también será vitalicio. (Art. 12)

- **Contribución para Gastos Fúnebres:** El Fondo otorgará un monto de $\text{€}300.000$ en caso de fallecimiento del bombero pensionado, o de la cónyuge o compañera del pensionado, para sufragar los gastos fúnebres (Art. 34).

El valor de la pensión mensual se actualizará con ajustes semestrales (Art. 6, inciso c). Importante indicar que antes del año 2008 los reajustes que se reconocieron a las pensiones fueron dados con respecto a los porcentajes de revalorización aprobados por la CCSS. A partir del 2017 el porcentaje de ajuste semestral de las rentas estará en decisión de la Junta Directiva del INS, previo criterio de la Subdirección de Actuarial y de la Junta Administradora del Fondo. En la propuesta se detallará el impacto económico que tendría el aumento en la estabilidad del Fondo (Art.6, inciso c).

En lo que respecta a las contribuciones futuras, en julio de 2013 el INS (en su calidad de patrono) realizó en un solo tracto los aportes correspondientes al 37,5% de los salarios de los bomberos activos, de las pensiones futuras de activos y de las rentas de los bomberos pensionados. Los bomberos aun activos aportan un 12,5% de su salario mensual. Estos montos son administrados por el Fondo de Pensiones de Bomberos bajo la cuenta de Activos Netos Disponibles.

Cabe resaltar, que según el artículo 11 de la ley N° 12 del Instituto Nacional de Seguros, el método de financiamiento para el Fondo se mantiene vigente, según lo establece la ley N° 6170.

3. Contexto económico.

Es importante visualizar las tendencias actuales de las variables macroeconómicas del país, como lo son la inflación y las tasas de interés, para poder definir expectativas de crecimiento de salarios y pensiones, así como de los rendimientos que obtendría el Fondo a futuro.

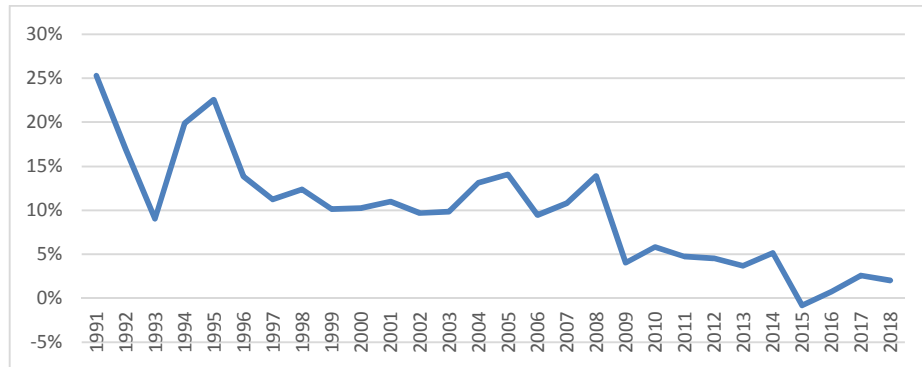
En este apartado también se hará una descripción de las características actuales de la masa salarial y rentas mensuales que se desembolsan del Fondo.

3.1. Variables macroeconómicas.

En el gráfico N° 1 se puede ver un decrecimiento sostenido de la inflación anual desde 1995, calculada usando el índice de precios al consumidor publicado por el Banco Central de Costa Rica (BCCR). Llegó a ser negativa en el 2015, y ha tenido un repunte en los dos años siguientes, pero parece que en un corto plazo no va a alcanzar los niveles vistos en la década de los noventa.

En 2016 la inflación cerró en 0,76%, seguida por un 2,58% en 2017, y en el año más reciente, en 2,02%.

Gráfico N° 1: Evolución de la inflación anual
Años 1991-2018



Fuente: Subdirección Actuarial

Otro elemento a considerar es que el BCCR había indicado en su Programa Macroeconómico¹ que tenía expectativa de incremento del IPC para el 2019 de 3% (± 1 p.p.)

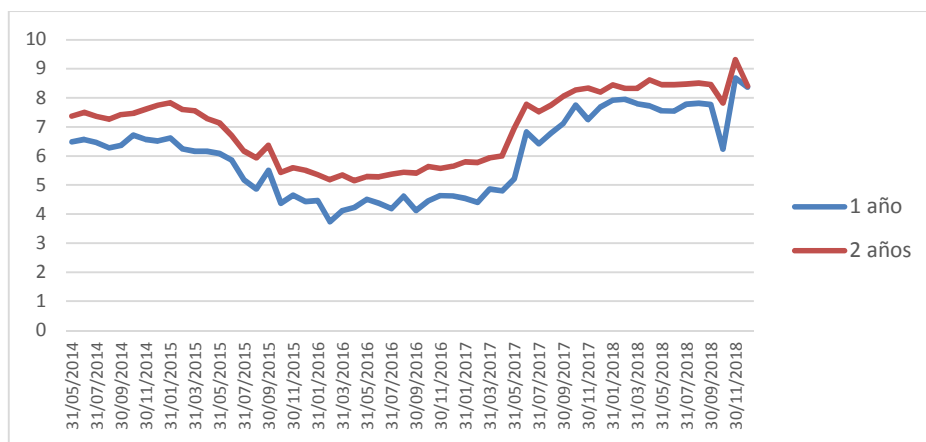
Es de esperar que los incrementos en salarios y pensiones a nivel del país sean bajos de acuerdo con la tendencia que se observa. En cuanto a los salarios, también se debe señalar que el incremento para el sector público para el segundo semestre 2018 y primer semestre 2019 fue de 3.750 colones².

¹ <https://activos.bccr.fi.cr/sitios/bccr/publicaciones/DocPolíticaMonetariaInflación/RevisionPM-2018-2019.pdf>

² <http://www.poder-judicial.go.cr/salasegunda/index.php/conveniooit/12-normativa-usual/94-decretos-salarios>

El otro punto a analizar son los rendimientos que se pueden obtener en el mercado financiero costarricense. Se valoró el histórico de la curva de rendimientos soberana semanal desde mayo 2014 hasta diciembre 2018 publicada por el BCCR, que se visualiza en el gráfico N° 2. Se escogieron los plazos a 1 y 2 años, porque la política de inversión actual del Instituto se basa en colocaciones en corto plazo dado el crecimiento en tasas que se ha dado recientemente, lo cual se evidencia a partir del segundo semestre del 2016.

Gráfico N° 2: Tasas de rendim. a 1 y 2 años plazo en la curva soberana del BCCR
Periodo mayo 2014 – diciembre 2018



Fuente: Subdirección Actuarial

La expectativa para el próximo año es que se experimenten más alzas en las tasas de interés, dependiendo de las necesidades de captación de recursos del Gobierno.

En la sección [5.2](#) se presenta la serie mensual de los rendimientos obtenidos por el Fondo y se compara con la de la curva soberana.

3.2. Salarios de bomberos activos.

El salario mensual oscila entre $\text{¢}1.711.582$ y $\text{¢}5.001.388$, con promedio de $\text{¢}2.670.883$. La composición por salarios se detalla en el cuadro N° 1. Se observa una concentración en el rango de 2 y 2,5 millones.

Cuadro N° 1: Distribución Salarial de los Bomberos Activos adscritos al Fondo

Al 31 de diciembre de 2018

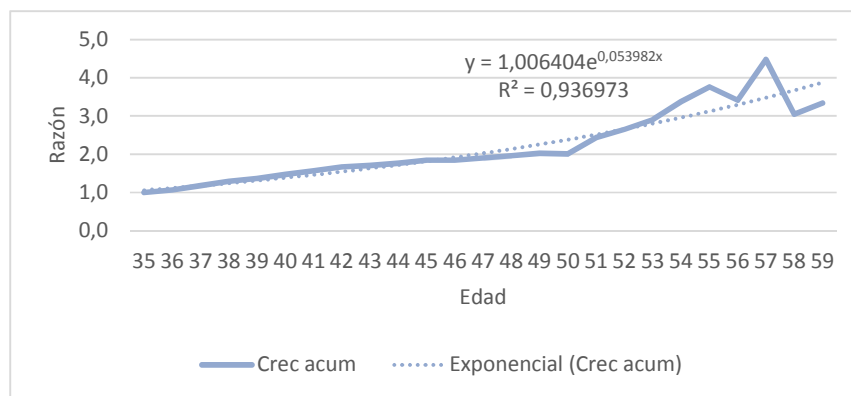
Salario*	Frecuencia	% relativo	% acumulado
1.000-1.50	0	0%	0%
1.500-2.00	4	40%	40%
2.000-2.50	1	10%	50%
2.500-3.00	2	20%	70%
3.000-3.50	1	10%	80%
3.500-4.00	1	10%	90%
4.000-4.50	0	0%	90%
4.500-5.00	0	0%	90%
5.000-5.50	1	10%	100%
Total	10	100%	

* En miles de colones

Fuente: Subdirección Actuarial

Para determinar una escala salarial para este Fondo, se tomó el histórico de salarios desde enero 1993 hasta setiembre 2018. Se deflactaron los montos con IPC para que estuvieran a un mismo nivel de poder adquisitivo. La máxima edad de ingreso al Fondo fue a los 35 años, por lo que se tomó como referencia para calcular las razones de salarios. De seguido, se calculó el promedio de la razón por edad simple y se obtuvo la curva que se visualiza en el gráfico N° 3.

Se considera que la movilidad laboral podría ser el factor que motive el incremento del salario en relación con la edad, sobre todo a partir de los 50 años. Se encontró que una curva exponencial se ajusta adecuadamente a los valores observados.

Gráfico N° 3: Escala salarial de bomberos.

Fuente: Subdirección Actuarial

Con base en la escala construida, en el cuadro N° 2 se puede ver que el crecimiento de los salarios es de 5,5% entre cada edad.

Cuadro N° 2: Crecimiento de salarios según edad

Edad	Escala salarial	Variación
41	1,39	5,5%
42	1,47	5,5%
43	1,55	5,5%
44	1,64	5,5%
45	1,73	5,5%
46	1,82	5,5%
47	1,92	5,5%
48	2,03	5,5%
49	2,14	5,5%
50	2,26	5,5%
51	2,39	5,5%
52	2,52	5,5%
53	2,66	5,5%
54	2,81	5,5%
55	2,96	5,5%
56	3,13	5,5%
57	3,30	5,5%
58	3,48	5,5%
59	3,68	5,5%
60	3,88	5,5%

Fuente: Subdirección Actuarial

3.3. Pensiones de rentistas.

Se aclara que entre la población de pensionados, se incluyó un exbombero que tiene un permiso temporal para laborar, por lo que actualmente no recibe pensión, pero en cuanto termine el nombramiento, volverá a percibir el beneficio.

En el cuadro N° 3 se muestra que la pensión media para los 188 jubilados es de ¢965.674, mientras que para los que salieron por invalidez ronda los ¢404.333. Por su parte, las viudas reciben en promedio ¢320.369, y los beneficiarios por orfandad, ¢188.671. Finalmente, la pensión promedio general para el grupo de pensionados y beneficiarios es de ¢863.750.

Cuadro N° 3: Estadísticas generales de los pensionados.

Al 31 de diciembre de 2018

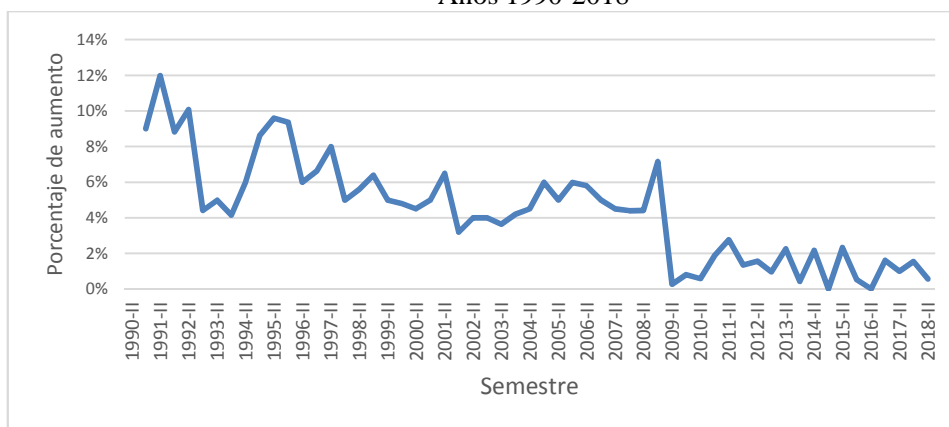
Tipo de rentista	Cantidad Pensionados	% personas	Edad media	Pensión media	Gasto mensual	% gasto	Antigüedad de pensión promedio	Esperanza de vida promedio	Años restantes de pensión en prom.	Desviación de los años restantes
Vejez	188	84,3%	63,7	965.674	181.546.632	94,3%	15,0	20,7	20,7	6,82
Invalidez	3	1,3%	64,0	404.333	1.212.998	0,6%	21,3	20,2	20,2	6,67
Cónyuge	29	13,0%	73,1	320.369	9.290.710	4,8%	13,1	16,4	16,4	7,75
Hijo	3	1,3%	27,7	188.671	566.014	0,3%	8,0	54,2	17,0	17,73
Total	223	100%	64,4	863.750	192.616.354	100%	14,7	20,6	20,1	7,35

Fuente: Subdirección Actuarial

En relación con el gasto, para el mes de diciembre se tiene que las rentas por vejez representa el 94,3% del total, el de las viudas el 4,8% y el de los inválidos junto con las pensiones de orfandad el restante 0,9% del total del desembolso.

El incremento del gasto mensual en pensiones se debe al aumento de rentistas (ver sección [4.2](#)) y al ajuste semestral de pensiones, que tienen mucho peso al tratarse de una población cerrada. Para tener una noción del segundo factor, en el gráfico N° 4 se muestra como se han comportado los aumentos de pensiones desde el segundo semestre de 1990 hasta el 2018.

Gráfico N° 4: Porcentaje de incremento semestral de rentas
Años 1990-2018



Fuente: Subdirección Actuarial

Hasta el 2007 a las rentas se les aplicó el incremento establecido por la CCSS para el régimen del IVM, puesto que así estaba establecido en el reglamento del Fondo. Se ve que tuvo un comportamiento parecido a la inflación. Posteriormente, los aumentos fueron definidos por la Administración del Fondo (ver sección [2](#)). A partir de 2009 hubo un cambio en la tendencia, resultando que los incrementos no superen el 3%.

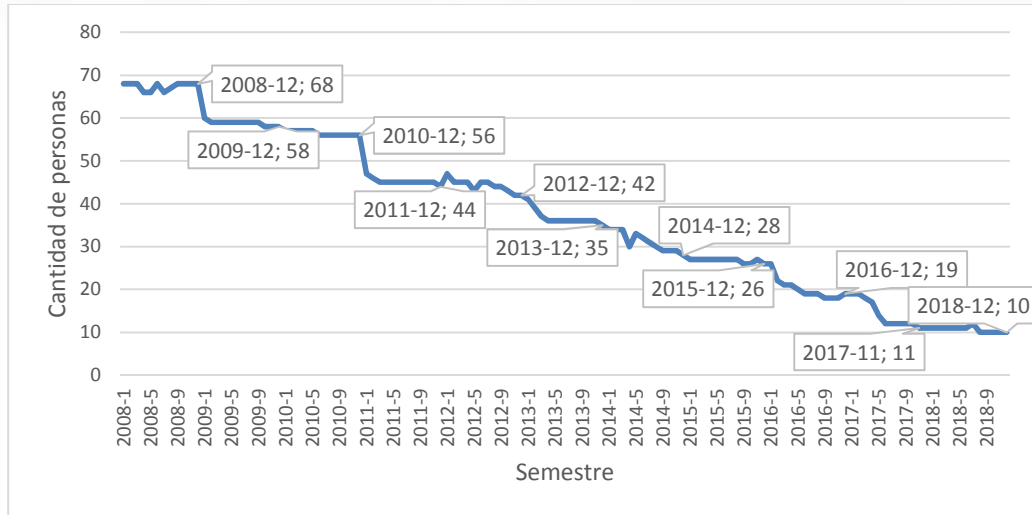
4. Contexto demográfico.

4.1. Población activa.

En el gráfico N° 5 se puede ver la evolución que ha tenido este grupo en la última década.

En enero de 2008 eran 68 bomberos. Al 31 de diciembre de 2018, quedan 10 activos.

Gráfico N° 5: Cantidad de bomberos activos por mes en FPJBP
Años 2008-2018



Fuente: Subdirección Actuarial

El cuadro N° 4 presenta la distribución por edad de los bomberos activos. Se presenta la mayor concentración en el rango 53-54, permitiendo decir que es una población relativamente joven, si se toma en cuenta que ya todos cumplen con los requisitos de jubilación. Ante dicha situación, en la presente evaluación se considera que los activos se pensionarán a los 60 años, que es la edad límite de postergación establecida en el Art. 8 del Reglamento.

Cuadro N° 4: Distribución etaria de los Bomberos Activos
Al 31 de diciembre de 2018

<i>Edad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% relativo</i>	<i>% acumulado</i>
47-48	1	10%	10%
49-50	1	10%	20%
51-52	1	10%	30%
53-54	5	50%	80%
55-56	1	10%	90%
57-58	1	10%	100%
59-60	0	0%	100%
Total	10	100%	

Fuente: Suddirección Actuarial

De acuerdo con el cuadro N° 5, la población activa tiene una edad promedio de 52,7 años y 29,6 años de antigüedad. La variabilidad de la edad de los activos se visualiza en 2,95, lo cual es esperable en un grupo cerrado tan pequeño.

Cuadro N° 5: Estadísticas descriptivas de los Activos.
Al 31 de diciembre de 2018

	Min	Máx	Promedio	Desv. Estánd.
Edad	47,00	58,00	52,70	2,95
Antigüedad	27,00	36,00	29,60	2,80
Salario	1.711.581,76	5.001.387,74	2.670.882,74	1.026.547,80
Esperanza de vida	27,50	37,43	32,24	2,66

Fuente: Subdirección Actuarial

Además, el activo más joven tiene 47 años, con una esperanza de vida de 37 años, siendo este valor un indicador de la cantidad de años que el Fondo permanecería vigente para este grupo, que debe complementarse con el de la población pensionada que se presenta más adelante.

Las futuras salidas por jubilación se presentan en el cuadro N° 6. Se espera que el último activo se pensione en el año 2031.

Cuadro N° 6: Desarrollo de Futuros Pensionados.
Al 31 de diciembre de 2018

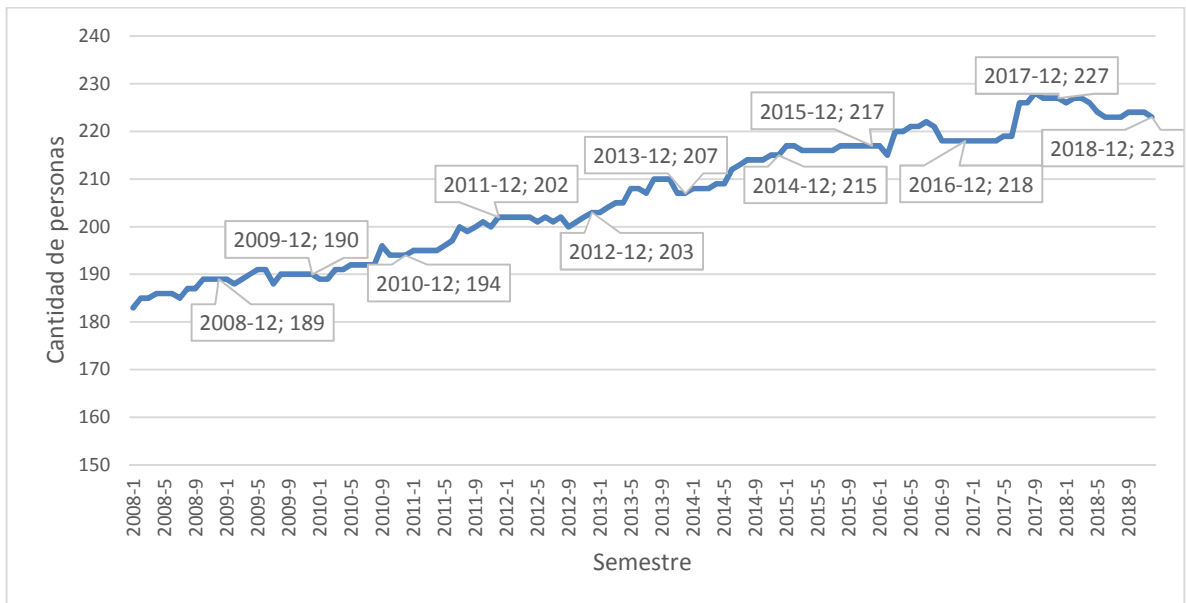
Año	Nuevos pensionados	Activos
2018	0	10
2019	0	10
2020	1	9
2021	0	9
2022	0	9
2023	1	8
2024	1	7
2025	4	3
2026	0	3
2027	1	2
2028	1	1
2029	0	1
2030	0	1
2031	1	0
Total	10	

Fuente: Subdirección Actuarial

4.2. Población pensionada.

En el gráfico N° 6 se ve que el crecimiento de este grupo fue sostenido hasta el 2016 y luego tendió a estabilizarse debido a la decisión de postergación del grupo de activos. La serie del gráfico arranca en enero 2008 con 183 pensionados.

Gráfico N° 6: Cantidad de pensionados por mes en FPJBP
Años 2008-2018



Fuente: Subdirección Actuarial

En cuanto a las salidas de pensionados del Fondo (ver cuadro N° 7), se observa que en el periodo 2007-2018 en su mayoría han sido bomberos jubilados por motivo de fallecimiento, seguido por viudas. Otras causas de retiro de los bomberos son el traslado al régimen del IVM y permisos laborales temporales. En el caso de los hijos, también pueden salir cuando cumplen los 25 años.

Cuadro N° 7: Cantidad de salidas por tipo de causa.

Años 2007-2018

Año	Activos CCSS	Vejez		Viudez Muerte	Orfandad		Total
		Permiso	Muerte		Edad	Muerte	
2007	1	0	2	1	0	0	4
2008	0	0	5	0	0	0	5
2009	1	0	4	0	0	0	5
2010	0	0	1	0	0	0	1
2011	1	0	0	1	0	0	2
2012	0	0	6	2	0	0	8
2013	0	0	3	0	0	0	3
2014	0	0	2	0	0	0	2
2015	0	0	2	2	0	0	4
2016	0	1	4	3	0	0	8
2017	0	0	3	2	0	1	6
2018	0	0	2	2	1	0	5
Total	3	1	34	13	1	1	53

Fuente: Subdirección Actuarial

Al 31 de diciembre de 2018, el Fondo tiene 223 pensionados, donde 191 corresponden a beneficiarios directos varones (jubilados e inválidos), es decir un 86% del total. El restante 14%, lo conforman 29 viudas y 3 huérfanos (en el cuadro N° 3 se detalla).

La edad promedio del grupo de pensionados y beneficiarios al momento de la evaluación (cuadro N° 8) es de 64,4 años y una antigüedad promedio de casi 15 años de disfrute de la pensión.

Cuadro N° 8: Estadísticas descriptivas de los Rentistas.

Al 31 de diciembre de 2018

	Min	Máx	Promedio	Desv. Estánd.
Edad	20,00	91,00	64,42	10,61
Antigüedad	-	40,00	14,70	8,35
Pensión	105.109,35	1.823.672,87	863.750,47	393.123,34
Esperanza de vida	4,08	63,14	20,56	8,13

Fuente: Subdirección Actuarial

En el cuadro N° 9 se puede ver que la edad promedio de otorgamiento de pensión es de 50 años, lo cual se considera bajo con respecto a lo usual en los regímenes de pensiones. La mayor cantidad de pensionados responde a los de menor tiempo de pertenencia al grupo, y los cuales presentan los montos de pensión mayores.

Cuadro N° 9: Antigüedad de las pensiones en curso de pago

Al 31 de diciembre de 2018

Rango	Cantidad de pensionados	Distribución porcentual	Pensión media	Edad media a la fecha del otorgamiento
0-4	31	14%	1.086.588	53
5-9	30	13%	1.187.033	52
10-14	56	25%	978.311	47
15-19	41	18%	825.497	50
20-24	41	18%	580.122	50
25-29	12	5%	543.028	51
30+	12	5%	365.750	46
Total	223	100%	863.750	50

Fuente: Subdirección Actuarial

De acuerdo con el cuadro N° 3, el tiempo restante de disfrute de pensión ronda los 21 años en el caso de los jubilados, y 20 para los que tienen condición de invalidez. En el caso de las viudas, es de 16 años. En esos tres casos coincide con la esperanza de vida, pero no sucede lo mismo con los hijos, ya que el hecho de que la renta acabe a los 25 años de edad para los que no tienen condición de invalidez, hace que el tiempo promedio de beneficio sea de 17.

Si lo anterior se conjuga con la esperanza de vida de los activos (ver sección [4.1](#)), se espera que el desembolso por pensiones sea de 37 años. Y si se involucran los futuros beneficiarios, hay una cónyuge de edad 31 que tiene una esperanza de vida residual de 52,54 años, siendo el máximo tiempo de vigencia posible del Fondo.

Se concluye que la población de los pensionados en curso de pago lleva percibiendo su pensión por 15 años en promedio, y que aún restan alrededor de 21 años como expectativa de vida (cuadro N° 8). Esto implica un tiempo de disfrute medio de 36 años, el cual es superior a los 24 años en promedio cotizados para el Fondo. Esto junto con la favorable fórmula de cálculo de la pensión genera que el costo actuarial del Fondo sea alto.

4.3. Proyección de población.

Se hizo una estimación de la cantidad de personas activas y pensionadas al final de cada año, desde el 2019 hasta el 2100 para tener una idea de la evolución que tendrá la población. Se utilizaron las tablas de vida indicadas en la sección [7.2](#). En el [Anexo 1](#) se presenta el detalle. A modo de explicación, se indica que la columna “Nuevos” se refiere a la cantidad de personas

que en cada año comenzaron a disfrutar de la renta. Estos pasan al año siguiente a sumar en la columna “Sobrevivientes”.

Es notable que la población de bomberos pensionados va a tener una caída sostenida, siendo insignificante a partir del año 2068. La cantidad de viudas, por su parte, sería creciente hasta llegar a un máximo de 55,3 en el 2042 (actualmente son 29). Posteriormente, tendría un decrecimiento parecido al de bomberos. Los hijos rentistas a lo sumo 5 en los diferentes años.

5. Análisis de la situación actual del Régimen.

5.1. Reservas.

Según los Estados Financieros del Fondo, las reservas para pago de obligaciones futuras del Fondo con corte al 31 de diciembre del 2018 son de ₡46.959,92 millones y se detallan en los cuadros 10 y 11.

Cuadro N° 10: Activos netos disponibles

Al 31 de diciembre del 2018

Activos Netos Disponibles	₡ 21.649.161.422,48
De los trabajadores	₡ 3.436.862.732,20
De los pensionados	₡ 14.124.492.584,18
Del patrono sobre activos	₡ 5.611.598.177,12
Rendimientos	₡ 3.873.829.412,30
Plusvalía de títulos valores	₡ (569.997.122,47)
Traslado de Rec prov pensione	₡ (4.827.624.360,85)

Fuente: Departamento de Contabilidad

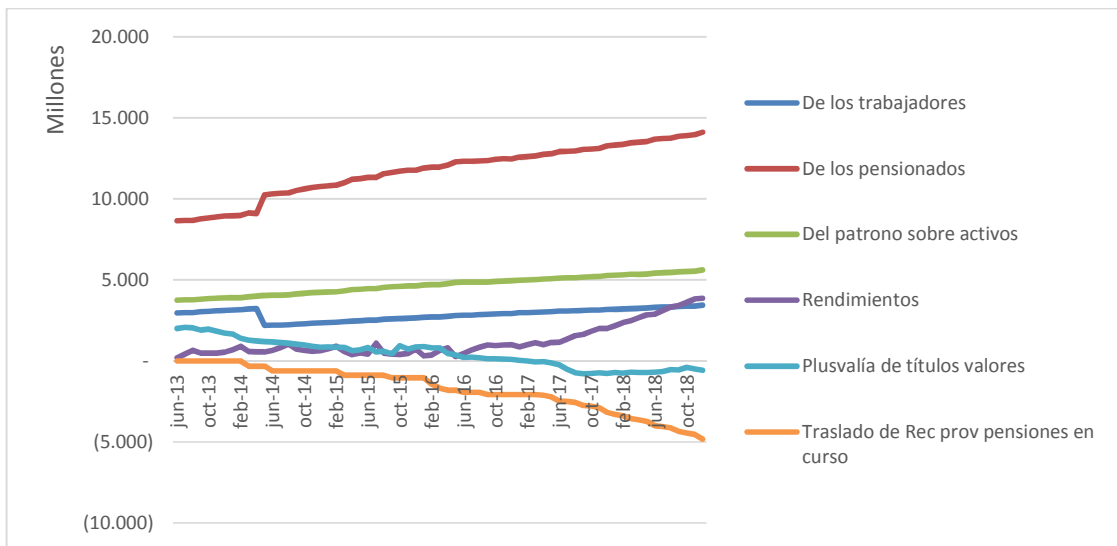
La cuenta de **Activos Netos Disponibles** está conformada por: Activos “*De los trabajadores*” donde están las contribuciones de los activos sobre sus salarios; Activos “*De los pensionados*”, donde están las contribuciones canceladas por el INS para las pensiones en curso de pago; Activos “*Del patrono sobre activos*”, donde están las contribuciones canceladas por el INS para los trabajadores activos y sus pensiones futuras; Activos de “*Plusvalía de Títulos valores*”, relacionado con el valor de mercado de los Títulos de inversión; y el *Traslado de Recursos a la provisión de pensiones en curso*, que se trata del dinero que se pasa a dicha provisión cuando se pensiona algún bombero, para el pago futuro de su pensión. Los primeros

tres rubros de Activos contemplan los rendimientos de esta cuenta, distribuidos de manera proporcional al monto en cada uno de estos tres rubros.

En el gráfico N° 7 se visualiza el comportamiento de las partidas de los activos netos disponibles. El de los pensionados es el más relevante ya que la mayoría de los miembros del Fondo ya está recibiendo el beneficio. También se destaca un repunte de los rendimientos mensuales a partir del segundo semestre del 2016.

Gráfico N° 7: Comportamiento de activos del FPJBP

Periodo: 06/2013-12/2018



Fuente: Subdirección Actuarial

La segunda cuenta que dispone el Régimen es la **Provisión para pensiones en curso de pago**, y que está conformada por los *recursos recibidos de reservas en formación* (anteriormente reserva matemática de rentas vitalicias trasladada y reservas en formación del Fondo, que completó la reserva necesaria para el pago de pensiones en curso en 2013), así como los pagos efectivos que ha realizado el Fondo por pensión ordinaria, invalidez, sucesión y agüinaldos desde el traslado de fondos hasta la fecha de este estudio.

En la cuenta de recursos recibidos de reservas en formación incluye los rendimientos propios de la cuenta y los traslados de los Activos Netos disponibles cuando se pensiona un nuevo bombero.

Anualmente el monto de la Provisión para pensiones en curso de pago deberá contener al menos una suma equivalente al valor presente actuarial de las pensiones en curso de pago, incluyendo beneficio de muerte y sepelio. Caso contrario, se llevará a dicha suma, tomando el dinero de la cuenta de Activos Netos Disponibles.

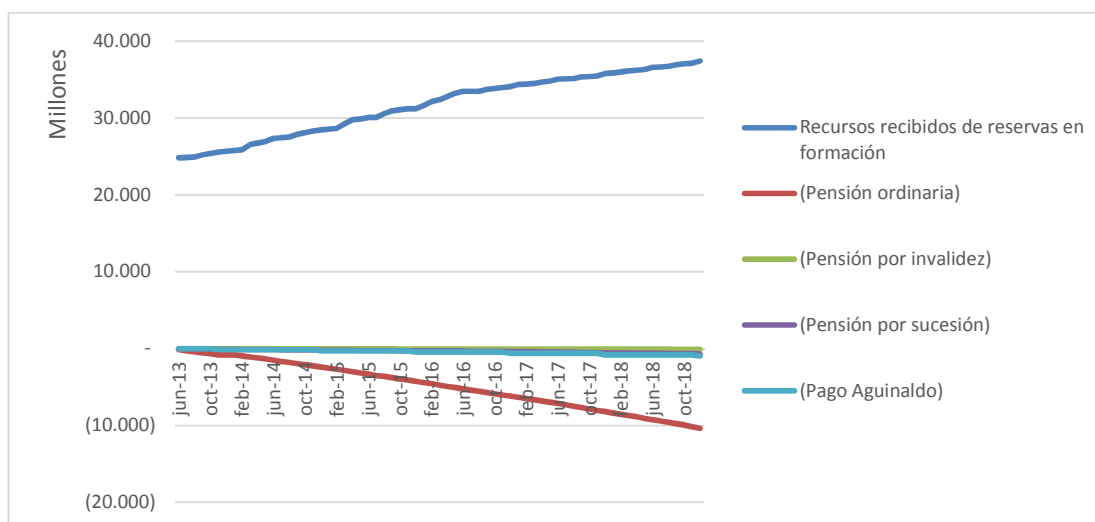
Cuadro N° 11: Provisión pensiones en curso de pago
Al 31 de diciembre del 2018

Provisión para pensiones en curso de pago	₡ 25.310.755.985,08
Recursos recibidos de reservas en formación	₡ 37.414.427.219,59
Pensión ordinaria	₡ (10.363.463.708,39)
Pensión por invalidez	₡ (70.446.842,61)
Pensión por sucesión	₡ (680.891.907,53)
Pago de aguinaldo	₡ (988.868.775,98)

Fuente: Departamento de Contabilidad

La variación que presentaron estas reservas se observan en el Gráfico N° 8. Se observa que las pensiones ordinarias son el principal gasto que se realiza mensualmente.

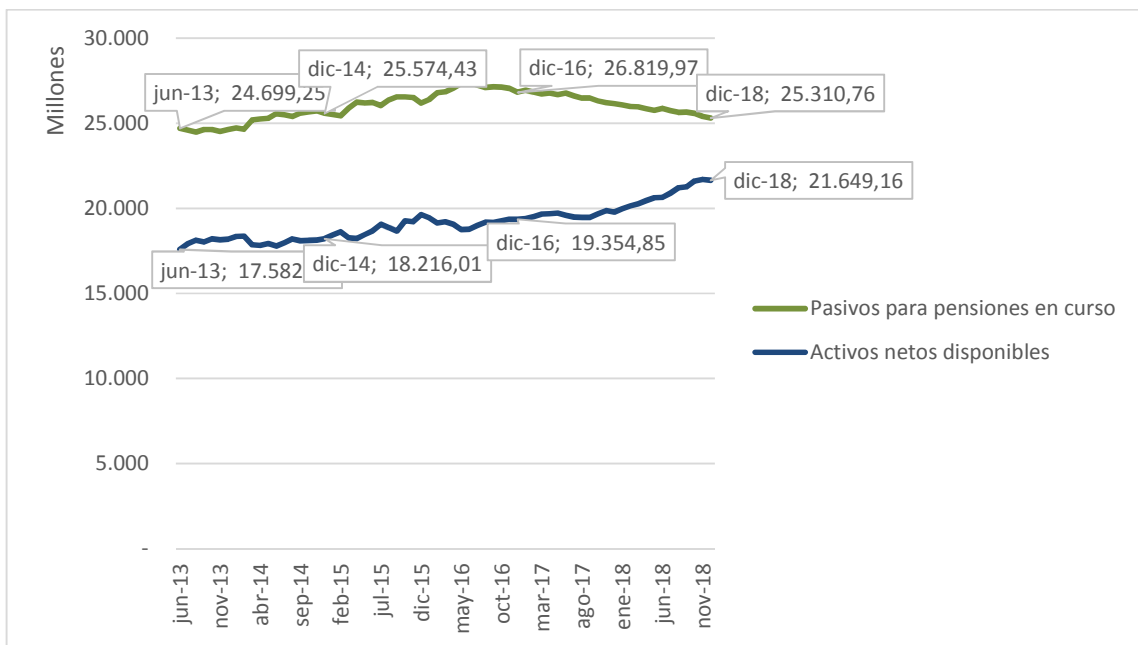
Gráfico N° 8: Comportamiento de pasivos del FPJBP
Periodo: 06/2013-12/2018



Fuente: Subdirección Actuarial

El comparativo de activos y pasivos se muestra en el gráfico N° 9. Se destaca que en los últimos 2 años se ha dado un acercamiento entre los valores. En el último año, la Provisión para pensiones en curso de pago (verde) bajó un 3,22%, que corresponde a poco más de ¢842 millones, mientras que los Activos Netos Disponibles, presentan un aumento de 9,48%, poco más de ¢1.875 millones. Dichos comportamientos responden a la naturaleza de ambas provisiones, explicadas anteriormente.

Gráfico N° 9: Comparativo de pasivos y activos del FPJBP
Periodo: 06/2013-12/2018



Fuente: Subdirección Actuarial

Desde otra perspectiva, en el [Anexo 2](#) se muestra el Estado de activos netos disponibles para beneficios. Al corte de diciembre 2018, los activos estuvieron constituidos por ¢456,98 millones en cuentas corrientes; inversiones con un valor de mercado de ¢46.061,19 millones e intereses por cobrar que ascienden a ¢469,17 millones.

Los pasivos, por su parte, es la suma de ¢27,30 millones de cuentas por pagar, ¢130 mil de aporte a la SUPEN y ¢25.310,76 millones de provisión para pensiones en curso de pago. Esta última fue explicada anteriormente en detalle (ver cuadro N° 11 y gráfico N° 8).

La diferencia entre activos y pasivos se denomina “Activos Netos Disponibles para Beneficios Futuros”, que corresponde al saldo presentado en el cuadro N° 10.

La cuota patronal del seguro de salud de la CCSS para los pensionados se toma de las cuentas generales del INS, según lo establece el artículo 35 del Reglamento.

5.2. Comportamiento de las inversiones

En el cuadro N° 12 se puede visualizar el comportamiento mensual de los rendimientos del Fondo. Se observa que en términos generales la variable ha tendido a bajar, con un leve repunte a partir de enero 2017. Los picos usualmente han correspondido a realizaciones de ganancias por venta de activos.

Cuadro N° 12: Histórico de rendimientos mensuales

Años 2013-2018

Mes	Tasa	Mes	Tasa	Mes	Tasa
ene-13	10,27%	ene-15	8,08%	ene-17	5,97%
feb-13	10,36%	feb-15	8,11%	feb-17	6,41%
mar-13	9,91%	mar-15	8,03%	mar-17	6,39%
abr-13	9,78%	abr-15	17,92%	abr-17	5,56%
may-13	9,63%	may-15	8,06%	may-17	5,69%
jun-13	8,82%	jun-15	7,36%	jun-17	5,97%
jul-13	9,01%	jul-15	19,32%	jul-17	5,94%
ago-13	9,31%	ago-15	6,88%	ago-17	6,23%
sep-13	8,97%	sep-15	8,88%	sep-17	5,94%
oct-13	8,62%	oct-15	6,72%	oct-17	6,16%
nov-13	7,71%	nov-15	7,87%	nov-17	6,52%
dic-13	8,15%	dic-15	7,36%	dic-17	6,57%
ene-14	8,67%	ene-16	9,17%	ene-18	6,17%
feb-14	8,95%	feb-16	9,51%	feb-18	6,22%
mar-14	9,48%	mar-16	7,98%	mar-18	6,26%
abr-14	9,48%	abr-16	16,45%	abr-18	6,35%
may-14	9,31%	may-16	6,45%	may-18	6,45%
jun-14	9,04%	jun-16	9,94%	jun-18	6,52%
jul-14	8,77%	jul-16	5,65%	jul-18	6,62%
ago-14	9,12%	ago-16	6,78%	ago-18	6,71%
sep-14	8,85%	sep-16	6,72%	sep-18	6,82%
oct-14	8,29%	oct-16	6,05%	oct-18	6,92%
nov-14	8,64%	nov-16	5,53%	nov-18	7,00%
dic-14	8,31%	dic-16	5,84%	dic-18	7,09%

Fuente: Subdirección Actuarial

Dada la alta volatilidad de la serie, se calcularon los rendimientos mensuales promedio anuales en los últimos 12 años (ver cuadro N° 13). Se nota una disminución sostenida a partir del año 2016.

Cuadro N° 13: Históricos rendimientos promedios

Años 2007-2018

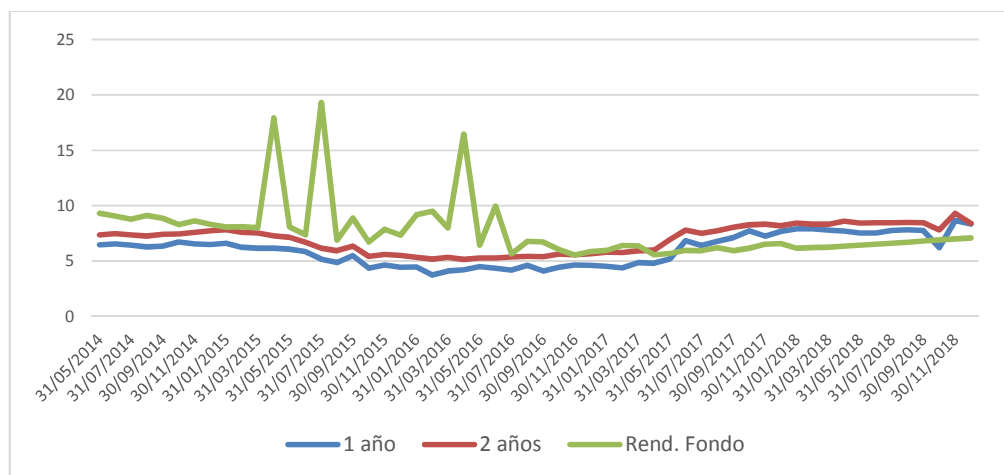
Año	Tasa promedio
2007	17,4%
2008	7,4%
2009	8,6%
2010	10,0%
2011	9,7%
2012	10,4%
2013	9,2%
2014	8,9%
2015	9,5%
2016	8,0%
2017	6,1%
2018	6,6%

Fuente: Subdirección Actuarial

Los rendimientos del Fondo estuvieron por encima de los mercados, pero a partir de abril 2017 se invirtió el orden (ver gráfico N° 10).

Gráfico N° 10: Comparativo de curva soberana y rendimientos del Fondo

Periodo: 05/2014-12/2018



Fuente: Subdirección Actuarial

6. Metodología.

Se realiza el cálculo del valor presente actuarial de los aportes al Fondo así como de las rentas futuras a pagar utilizando la base de datos e hipótesis descritas en la sección [7](#) con el propósito de determinar el balance actuarial de la sección [8](#). Las fórmulas empleadas se describen en el [Anexo 4](#).

7. Base de datos y supuestos.

Las hipótesis utilizadas en ambas metodologías se detallan en las secciones siguientes.

7.1. Base de datos.

La base de bomberos se actualiza todos los meses debido al pago de rentas y de aportaciones, sin embargo, la base de futuros beneficiarios (esposas e hijos) requiere una revisión profunda, dado que desde su levantamiento no se ha actualizado (alrededor del 2009), en cuanto a si se ha presentado cambio en las parejas de los bomberos, o bien el nacimiento de más hijos.

En julio de 2018 se hizo una revisión de los familiares de los bomberos en la página web del Tribunal Supremo de Elecciones como medida temporal mientras se recibe la nueva base de datos.

7.2. Hipótesis utilizadas.

Para efectos del desarrollo del modelo que evaluará el equilibrio financiero-actuarial del Fondo, se han considerado los siguientes supuestos, como escenario base:

- **Variables reglamentarias:**
 - Reglamento del Fondo de Pensiones de los Bomberos Permanentes. Un extracto de las variables principales a considerar en el cálculo se puede ver en las secciones [2](#) y [6](#) de este estudio.

- Reglamento Actuarial de la SUPEN.
- **VARIABLES DEMOGRÁFICAS:**
 - Mortalidad de pensionados: tabla de mortalidad de rentistas SUPEN-2010, bajo la modalidad de mortalidad dinámica. Fuente: <https://www.supen.fi.cr/tablas-de-vida>
 - Mortalidad de activos y beneficiarios: tabla Costa Rica 2005, publicada por la CCSS en el 2007.
 - Fechas de nacimiento, género y condición de invalidez de beneficiarios tomadas de la base de datos del Fondo de Bomberos.
 - Se supone que los bomberos aún activos en este Fondo al momento del estudio, se acogerán a su pensión hasta cumplir el máximo de edad permitido por el Reglamento del Fondo (60 años).
- **VARIABLES FINANCIERAS Y ECONÓMICAS:**
 - Tasa de interés sobre las inversiones del Fondo: 7%. El promedio de los últimos 5 años de tasas mensuales que ha tenido el Fondo en sus inversiones eliminando 3 puntos atípicos es de 7,3%, mientras que en el último año, 6,6%, por lo que se decidió tomar una tasa intermedia, dado que no se espera un repunte fuerte en las tasas (Ver sección [5.2](#)).
 - Crecimiento de los salarios: se utiliza la escala salarial descrita en la sección [3.2](#) y se incorpora el porcentaje esperado de inflación. El aumento anual promedio en el intervalo de edad 47-58 en que se encuentran los activos actualmente es de 4,9%.
 - Tasa de crecimiento de las pensiones: 3,7%, igual al promedio de las últimas 10 inflaciones interanuales, excluyendo el 2015 por considerarse atípico³.
El aumento de las pensiones está definido por los cambios de la inflación. En los años inmediatamente anteriores se ha observado que esta última variable ha

³ <https://www.elfinancierocr.com/finanzas/inflacion-del-2015-cerro-con-variacion-negativa-historica-del-081/3BKP7TUMQNCJXGSORJTNV6U7Q4/story/>

mantenido niveles muy bajos (ver sección [3.1](#)), pero es de esperar que en el mediano plazo tenga un repunte, por lo que se consideraron varios años en el cálculo. Se parte del año 2009 porque se notó un cambio estructural en la serie (ver gráfico N° 1).

- Tasa esperada de inflación: 3%, según expectativa del BCCR (ver sección [3.1](#)).

- **Otras consideraciones:**

- La presente evaluación contempla el aporte del INS de un 8,75% sobre las pensiones, como aporte patronal para el Seguro de Salud de los pensionados administrado por la CCSS, conforme al artículo N° 35 del Reglamento del Fondo de Bomberos.
- En la presente evaluación se adiciona un 8,33% al valor presente actuarial de los salarios de los activos, ya que ellos hacen un aporte al Fondo que se rebaja del salario escolar. En total, son 13 aportes al año.

Se presenta en el cuadro N° 14 el resumen de parámetros actualizados en esta evaluación.

Cuadro N° 14: Resumen de parámetros

Parámetros	
Fecha de valuación	31/12/2018
Tasa de interés anual	7,00%
Inflación esperada	3,00%
Crec anual de las pensiones	3,70%
Crec semestral de las pensiones	1,83%
% salario escolar	8,33%
Contribución Patronal al Fondo	37,5%
Contribución del trabajador al Fondo	12,5%
Cuantía básica	42,50%
Factor de antigüedad	0,125%
Número de salarios	24
Edad máx. de pensión	60
Pensión mínima CCSS	134.169
Tope Máximo sin postergación CCSS	1.581.085
Tope Máximo con postergación CCSS	2.237.234
Porcentaje por mes de postergación CCSS	0,1333%
Beneficio funerario	300.000
% para viudas	60%
% si es solo un hijo	30%
Aporte patronal al seguro de salud asalariados	9,25%
Aporte patronal al seguro de salud pensionados	8,75%

Fuente: Subdirección Actuarial

8. Resultados.

Desde la óptica actuarial, la evaluación de un Régimen de Pensiones, en este caso el Fondo de Pensiones de Bomberos Permanentes, busca determinar el balance entre el total de ingresos futuros y obligaciones futuras. Si el balance es positivo el régimen presenta un superávit, si es negativo un déficit y si es nulo se encuentra en equilibrio.

Si bien es cierto, determinar el comportamiento exacto de una población asegurada o de la misma economía es imposible, la utilización de la técnica actuarial permite realizar estimaciones suficientemente precisas, basados en una serie de hipótesis financieras y demográficas. La escogencia de una serie particular de supuestos iniciales determina un escenario base; la variación de éste da una mejor idea de las variables de mayor sensibilidad, y a la vez permite evaluar los resultados si se dieran cambios en alguna de las variables. Más adelante se presentan los balances obtenidos para cada escenario.

Con base en el Nuevo Reglamento Actuarial de la SUPEN, con vigencia enero 2017, corresponde en esta evaluación determinar la **Solvencia actuarial con beneficios devengados** por tratarse de un Régimen Básico Sustituto, por tanto se debe estudiar si los recursos de la provisión para pensiones en curso de pago y de las reservas en formación (en este caso los Activos Netos Disponibles) son suficientes para cubrir los beneficios de los pensionados actuales y sus beneficiarios, así como los beneficios devengados de los miembros activos. Para ello se utiliza el método Unidad de Crédito (ver beneficio devengado en la sección [6](#)).

Adicionalmente, también se debe determinar la **Solvencia actuarial con población cerrada**, la cual corresponde a la metodología que se ha usado en años anteriores para este Fondo, por ser un Régimen Cerrado precisamente. En este caso, se estudia si los recursos de la provisión para pensiones en curso de pago y de las reservas en formación, más el valor presente de las contribuciones futuras (en este caso ya pagados al Fondo, y dados en administración a la Junta del Fondo), son suficientes para pagar las rentas actuales y futuras. Este cálculo se realiza mediante la estimación del valor presente de las obligaciones y los beneficios (ver VPA en la sección [6](#)).

Con respecto al valor de los activos a mostrar en el balance actuarial, la Superintendencia dictó la siguiente observación:

“Considerar que los Activos Netos para Beneficios Futuros se revisen y se ajusten a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) de acuerdo con el tipo de valuación actuarial; es decir, la valuación de la Reserva con beneficios devengados debe ser a su valor razonable y para la valuación con grupo cerrado, se debe considerar la Política de Inversiones y la gestión que se realiza (las inversiones que se pretenden conservar hasta el vencimiento se establecen al costo y se debe tomar en cuenta si, en el corto plazo, se planean realizar ganancias/pérdidas por valuación).”

Para el método de beneficios devengados, se constató con el Departamento de Inversiones que el monto de inversiones a plazo se encontraba a valor razonable, también conocido como de mercado (ver últimos párrafos de la [sección 5.1](#)). Mientras que bajo el segundo enfoque, se debe hacer una separación entre los instrumentos que se van a mantener hasta la maduración al costo y para los que están disponibles para la venta, se deben incorporar las posibles ganancias/pérdidas.

De acuerdo con la Política de Inversiones vigente, los instrumentos que respaldan este Fondo se encuentran clasificados como disponibles para la venta y están a corto plazo, por lo que el valor de mercado es reflejo de las ganancias/pérdidas que se van a realizar prontamente. No es posible anticipar una posible venta de activos en el corto plazo dada la incertidumbre de la economía nacional.

8.1. Escenario base.

El Cuadro N° 15 muestra el balance actuarial con base en los parámetros anteriormente citados (escenario base), para ambas metodologías de cálculo.

Es importante aclarar que el método de Unidad de Crédito, se utilizó solamente para estimar el valor presente de las obligaciones devengadas de la población activa. Por su parte, el valor presente de los beneficios de la población pensionada se consigna con el mismo método de

cálculo para ambas metodologías. En lo sucesivo, Población Cerrada se refiere al método VPA (ver sección 6).

Las diferencias observadas en el cuadro N° 15 se deben a que el monto calculado para el beneficio por muerte (viudez y orfandad) se consigna como el promedio de los últimos 24 salarios al momento de muerte del bombero, en el caso de Población Cerrada. Sin embargo, en el caso de Beneficios Devengados, dicho beneficio se consigna como el monto que percibirá el bombero al momento de su retiro (60 años) multiplicado por la proporción que representa la antigüedad que tiene dentro del Régimen respecto a la máxima cantidad de años que será activo. En el caso del beneficio funerario se hace el prorrateo al monto fijo definido en el Reglamento.

Cuadro N° 15: Balance Actuarial al 31 de diciembre del 2018
(Cifra en millones de colones)

	Beneficios devengados	Población cerrada	Diferencia
ACTIVO ACTUARIAL			
Provisión para Pensiones en Curso de Pago	25.310,76	25.310,76	-
Activos Netos disponibles para beneficios futuros	21.649,16	21.649,16	-
VPA Contribuciones de los trabajadores activos	-	287,11	287,11
VPA Contribuciones INS para Seguro Salud	4.074,55	4.130,71	56,16
Total activo actuarial	51.034,47	51.377,74	343,27
PASIVO ACTUARIAL			
VPA Rentas Futuras de Activos	2.343,86	2.891,41	547,56
VPA Beneficio de Viudez (activos)	88,24	99,12	10,88
VPA Beneficio de Orfandad (activos)	9,30	10,22	0,92
VPA Beneficio Fúnebre activos-pensionados	0,38	0,47	0,09
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges (activos-pensionados)	0,30	0,42	0,12
VPA Beneficio de Viudez (activos-pensionados)	352,71	433,58	80,87
VPA Beneficio de Orfandad (activos-pensionados)	6,81	8,43	1,63
VPA Rentas en curso de pago ¹	37.731,12	37.731,12	-
VPA Beneficio de Viudez (pensionados)	5.848,52	5.848,52	-
VPA Beneficio de Orfandad (pensionados)	185,75	185,75	-
VPA Beneficio Fúnebre Pensionados	18,33	18,33	-
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges de Jubilados	12,73	12,73	-
VPA Costo del Seguro de Salud ²	4.074,55	4.130,71	56,16
Total pasivo actuarial	50.672,59	51.370,82	698,23
DÉFICIT O SUPERÁVIT ACTUARIAL	361,88	6,92	(354,96)

Con base en la Política de Solvencia (aplicable a partir del cambio del Reglamento Actuarial), el **Indicador de Solvencia** (Activo actuarial/Pasivo actuarial), para los resultados de evaluación obtenidos, es de 1; el cual está por debajo de 1,05 (enunciado 7.8 de la Política de Solvencia del Fondo de Pensiones de Bomberos).

8.2. Comparación con escenario base de evaluación anterior.

Para una mejor comprensión del efecto del tiempo sobre el balance de este Régimen, el cuadro N° 16 muestra, bajo el método de Población Cerrada, la comparación de la presente evaluación y los resultados obtenidos con corte a diciembre de los dos años anteriores.

Cuadro N° 16: Cambio de Superávit respecto a Evaluación anterior.
(Millones de colones)

Rubro	Eval. Act. 31/12/16	Eval. Act. 31/12/17	Eval. Act. 31/12/18
Activo actuarial	46.272,99	49.762,17	51.377,74
Pasivo actuarial	42.442,20	44.143,61	51.370,82
Superávit	3.830,79	5.618,56	6,92

La disminución en el superávit se debe a la disminución de las provisiones en curso de pago, lo cual también se resaltó en el gráfico N° 10, y a la actualización de la tasa de interés (pasó de 8,36% a 7%) para tomar una posición más conservadora de acuerdo con los rendimientos observados en el pasado cercano (ver sección [5.2](#)).

Además se presenta en el cuadro N° 17 la comparación de las poblaciones esperadas y efectivas según condición dentro del Régimen:

Cuadro N° 17: Población esperada y observada

	Observados a diciembre 2017	Esperados en 2018	Observados en 2018	Diferencia
Activos	11	9,96	10	0,04
Cónyuges de activos	11	9,97	10	0,03
Hijos de activos	15	12,99	16	3,01
Bomberos pensionados	191	189,08	191	1,92
Cónyuges de pensionados	185	184,01	179	(5,01)
Hijos de pensionados	109	110,94	133	22,06
Viudas pensionadas	32	30,77	29	(1,77)
Huérfanos pensionados	2	2,08	3	0,92
Total	556	549,80	571	21,20

Fuente: Subdirección Actuarial

Nota: se muestran decimales en población esperada por motivo de que son valores estimados usando probabilidades de sobrevivencia.

Los 10 activos ya cumplen con los requisitos para jubilarse. En cuanto la sobrevivencia, el total de personas esperadas al final del 2018 resultó inferior a lo observado, principalmente la cantidad de hijos, puesto que se actualizó la base de datos en julio con la información de la página web del Tribunal Supremo de Elecciones.

El análisis de pérdidas y ganancias se presenta en el cuadro N° 18. La estimación de las contribuciones fue superior porque un activo solicitó un permiso laboral a partir de agosto 2018, disminuyendo el monto de aportaciones. El desembolso por rentas fue bastante aproximado a la estimación, mientras que los rendimientos difieren porque la hipótesis de tasa de interés de inversiones tomada de referencia considera un horizonte de tiempo amplio, que nivela las caídas y subidas en las tasas, como la que se han observado en meses recientes (ver sección [5.2](#)).

Cuadro N° 18: Flujo de caja esperado y observado

<i>Rubro</i>	<i>Esperado en 2018</i>	<i>Observado en 2018</i>	<i>Diferencia porcentual</i>
Contribuciones	47.466.926,68	59.914.877,05	26%
Rentas	2.439.731.112,77	2.402.892.843,71	-2%
Pensionados	2.299.315.547,38	2.277.263.623,53	
Viudas	133.593.648,33	119.211.111,91	
Huérfanos	6.821.917,05	6.418.108,27	
Rendimientos	3.819.924.376,65	1.844.417.654,15	-52%
Total	6.307.122.416	4.307.225.375	-32%

Fuente: Subdirección Actuarial

8.3. Proyección de ingresos y egresos.

Se hizo una aproximación anual de los ingresos y egresos en el Fondo, tomando en cuenta las hipótesis sobre mortalidad y crecimiento de las pensiones. Para valorar la razonabilidad de la proyección, se comparó la suma de las rentas con el pasivo actuarial calculado con una tasa del 0%, obteniéndose una diferencia del 0,1%, por lo que se considera razonable.

En el [Anexo 3](#) se muestra el detalle por año, arrancando en 2019 hasta el último año en que se espera que sobrevivan rentistas. En total, se esperan pagar ¢158.089,89 millones en pensiones y gastos funerarios. En los próximos 10 años se desembolsarán aproximadamente ¢3.000 millones anualmente.

8.4. Análisis de Sensibilidad.

Con el fin de investigar el resultado de la evaluación en dos escenarios distintos (pesimista y optimista) se realiza el balance actuarial de los mismos:

- **Escenario pesimista:** Dado que el histórico de rendimientos obtenidos por el Fondo ha venido presentando una disminución sostenida en el tiempo (ver sección [5.2](#)), así como la incertidumbre que ha tenido la economía nacional, se presenta un escenario con una tasa técnica de interés y porcentaje de crecimiento de pensiones menores.

Para la tasa de interés, se tomó el promedio de los últimos 24 meses de rendimientos, por ser meses con menores tasas (ver cuadro N° 12), y a una estabilización del comportamiento. La tasa escogida es de 6,35%. Debido a la política de inversiones del Instituto, se considera que la estrategia de colocación tiene bajo riesgo, por lo que no es de esperar una gran caída en los rendimientos.

En cuanto a las pensiones, se restó 0,5%, suponiendo que la inflación sea menor por una contracción de la economía.

En este caso se generaría un déficit actuarial de ¢956,99 millones bajo el método de Población Cerrada o de ¢567,01 millones basándose en Beneficios Devengados.

Este escenario y su impacto se pueden visualizar en el cuadro N° 19.

Cuadro N° 19: Escenarios de sensibilidad - Pesimista
(Cifras en millones de colones)

	Beneficios devengados	Población cerrada	Diferencia
ACTIVO ACTUARIAL			
Provisión para Pensiones en Curso de Pago	25.310,76	25.310,76	-
Activos Netos disponibles para beneficios futuros	21.649,16	21.649,16	-
VPA Contribuciones de los trabajadores activos	-	293,80	293,80
VPA Contribuciones INS para Seguro Salud	4.155,57	4.215,38	59,81
Total activo actuarial	51.115,48	51.469,09	353,61
PASIVO ACTUARIAL			
VPA Rentas Futuras de Activos	2.472,67	3.054,79	582,11
VPA Beneficio de Viudez (activos)	92,16	103,67	11,52
VPA Beneficio de Orfandad (activos)	9,55	10,50	0,95
VPA Beneficio Fúnebre activos-pensionados	0,44	0,54	0,10
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges (activos-pensionados)	0,35	0,48	0,14
VPA Beneficio de Viudez (activos-pensionados)	377,38	464,65	87,27
VPA Beneficio de Orfandad (activos-pensionados)	7,08	8,78	1,70
VPA Rentas en curso de pago ¹	38.314,56	38.314,56	-
VPA Beneficio de Viudez (pensionados)	6.027,03	6.027,03	-
VPA Beneficio de Orfandad (pensionados)	191,75	191,75	-
VPA Beneficio Fúnebre Pensionados	19,87	19,87	-
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges de Jubilados	14,07	14,07	-
VPA Costo del Seguro de Salud ²	4.155,57	4.215,38	59,81
Total pasivo actuarial	51.682,49	52.426,09	743,60
DÉFICIT O SUPERÁVIT ACTUARIAL	(567,01)	(956,99)	(389,99)

- **Escenario optimista:** Para este caso se considera, un rendimiento de 7,94%, que es el promedio de la proyección de tasas de los próximos 12 meses. No es de esperar un alto crecimiento de los rendimientos en forma sostenida por lo explicado en el escenario anterior sobre las políticas de inversión y porque se trata de una estimación a largo plazo. En cuanto a las pensiones, se supone que crecen adicionalmente un 0,5% debido a la mejoría en el entorno económico. Este escenario generaría un superávit de alrededor de ¢2.574 millones bajo el método de Población Cerrada y de ¢2.867 millones con el de Beneficios Devengados.

Este escenario y su impacto se pueden visualizar en el cuadro N° 20.

Cuadro N° 20: Escenarios de sensibilidad - Optimista (Cifras en millones de colones)

	Beneficios devengados	Población cerrada	Diferencia
ACTIVO ACTUARIAL			
Provisión para Pensiones en Curso de Pago	25.310,76	25.310,76	-
Activos Netos disponibles para beneficios futuros	21.649,16	21.649,16	-
VPA Contribuciones de los trabajadores activos	-	277,87	277,87
VPA Contribuciones INS para Seguro Salud	3.855,70	3.905,65	49,95
Total activo actuarial	50.815,62	51.143,44	327,83
PASIVO ACTUARIAL			
VPA Rentas Futuras de Activos	2.120,08	2.609,85	489,77
VPA Beneficio de Viudez (activos)	80,50	90,24	9,74
VPA Beneficio de Orfandad (activos)	8,89	9,76	0,86
VPA Beneficio Fúnebre activos-pensionados	0,31	0,38	0,07
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges (activos-pensionados)	0,24	0,35	0,10
VPA Beneficio de Viudez (activos-pensionados)	304,64	373,65	69,00
VPA Beneficio de Orfandad (activos-pensionados)	6,36	7,88	1,52
VPA Rentas en curso de pago ¹	36.043,14	36.043,14	-
VPA Beneficio de Viudez (pensionados)	5.332,71	5.332,71	-
VPA Beneficio de Orfandad (pensionados)	168,79	168,79	-
VPA Beneficio Fúnebre Pensionados	16,42	16,42	-
VPA Beneficio Fúnebre Cónyuges de Jubilados	11,11	11,11	-
VPA Costo del Seguro de Salud ²	3.855,70	3.905,65	49,95
Total pasivo actuarial	47.948,90	48.569,93	621,03
DÉFICIT O SUPERÁVIT ACTUARIAL	2.866,71	2.573,51	(293,21)

Finalmente, para observar los cambios que se obtienen bajo los tres escenarios explicados se muestran en el cuadro N° 21. La tasa real del escenario base es 3,18%, mientras que el año pasado, 4,37%.

Cuadro N° 21: Resumen de escenarios (Cifras en millones de colones)

	Método	Supuestos				Tasa real			
		Beneficios devengados	Población cerrada	Tasa de rendimiento	Inflación	Crec. Pensiones	Crec. Salarios	Pensiones	Salarios
Escenario	Pesimista	-567,01	-956,99	6,35%	3,00%	3,20%	8,71%	3,05%	-2,17%
	Base	361,88	6,92	7,00%	3,00%	3,70%	8,71%	3,18%	-1,58%
	Optimista	2.866,71	2.573,51	7,94%	3,00%	4,20%	8,71%	3,59%	-0,71%

Fuente: Subdirección Actuarial

9. Conclusiones y Recomendaciones

1. Los resultados entre las metodologías de cálculo señaladas en el Reglamento Actuarial son cercanos. La diferencia se debe principalmente al prorrateo de las rentas futuras de activos.
2. Se realizó una actualización de la base de datos de familiares mediante consulta al sitio web del Tribunal Supremo de Elecciones, mientras la Administración del Fondo concluye la recopilación de información mediante consulta a los rentistas. Es importante contar en la brevedad de lo posible con los datos para poder hacer una estimación más precisa del pasivo actuarial.
3. El déficit actuarial que se presenta en el análisis de sensibilidad, como escenario pesimista, se alcanza con una disminución de menos de un punto porcentual en la tasa de rendimiento de largo y de 0,5 puntos en el crecimiento de pensiones. Por eso, se recomienda no solo mantener los resultados de inversión logrados hasta el momento, si no también cuidar con especial atención las políticas de aumento en las rentas en curso de pago, ya que precisamente el resultado de las inversiones y la tasa de incremento de rentas son las variables más sensibles en la estabilidad de este Régimen.
4. El indicador de solvencia para esta evaluación resultó ser 1, por debajo del umbral de 1,05. Si se lograra obtener rendimientos por encima de la tasa supuesta, y/o aplicar incrementos de renta inferiores al establecido a esta evaluación, se podría esperar una mejoría en el indicador.
5. Cambios significativos en la rentabilidad del régimen o bien en la tasa de inflación del país, provocaría un gran impacto en las reservas del Fondo a fin de hacer frente a los pagos y actualización de las rentas, situación que se sale del alcance de la estimación realizada.

Anexos

Anexo 1. Proyección de población en el Fondo al final de cada año.

Año	Activos	Pensionados							Población total
		Exbomberos		Cónyuges		Hijos		Total pensionados	
		Sobrevivientes	Nuevos	Sobrevivientes	Nuevos	Sobrevivientes	Nuevos		
2018	10,00	191,00	-	29,00	-	3,00	-	223,00	233,00
2019	9,95	186,70	-	28,07	2,47	3,00	0,91	221,15	231,10
2020	9,90	183,26	-	29,53	2,53	3,79	0,85	219,63	229,53
2021	8,87	179,68	0,98	30,96	2,59	4,29	0,72	218,67	227,54
2022	8,81	176,93	-	32,37	2,66	3,67	0,67	215,57	224,38
2023	8,76	173,06	-	33,76	2,72	2,90	0,60	212,21	220,97
2024	7,74	169,04	0,96	35,12	2,78	3,14	0,57	210,61	218,35
2025	6,73	165,84	0,95	36,47	2,83	3,10	0,49	208,60	215,33
2026	2,88	162,49	3,80	37,80	2,88	3,22	0,45	209,41	212,29
2027	2,86	161,83	-	39,10	2,93	3,21	0,41	206,36	209,22
2028	1,90	157,23	0,94	40,39	2,97	3,29	0,39	204,05	205,95
2029	0,95	153,45	0,94	41,65	3,01	3,06	0,34	201,45	202,40
2030	0,94	149,55	-	42,90	3,04	2,73	0,26	197,47	198,42
2031	0,94	144,59	-	44,11	3,07	2,72	0,25	193,69	194,63
2032	-	139,52	0,93	45,29	3,08	2,71	0,23	190,69	190,69
2033	-	135,27	-	46,43	3,10	2,45	0,19	186,70	186,70
2034	-	129,99	-	47,52	3,10	2,61	0,19	182,58	182,58
2035	-	124,62	-	48,54	3,10	2,78	0,19	178,31	178,31
2036	-	119,18	-	49,48	3,08	2,83	0,19	173,87	173,87
2037	-	113,67	-	50,34	3,06	3,00	0,20	169,29	169,29
2038	-	108,10	-	51,07	3,02	2,82	0,18	164,12	164,12
2039	-	102,50	-	51,67	2,97	2,59	0,15	159,12	159,12
2040	-	96,88	-	52,13	2,91	2,48	0,14	153,95	153,95
2041	-	91,25	-	52,42	2,84	2,61	0,15	148,62	148,62
2042	-	85,64	-	52,53	2,76	2,74	0,16	143,12	143,12
2043	-	80,07	-	52,46	2,67	2,87	0,16	137,46	137,46
2044	-	74,55	-	52,19	2,57	3,01	0,17	131,64	131,64
2045	-	69,11	-	51,70	2,45	3,14	0,18	125,67	125,67
2046	-	63,76	-	51,01	2,33	3,28	0,18	119,59	119,59
2047	-	58,54	-	50,10	2,20	3,42	0,18	113,39	113,39
2048	-	53,44	-	48,97	2,06	3,55	0,19	107,09	107,09
2049	-	48,49	-	47,63	1,92	3,67	0,19	100,72	100,72
2050	-	43,72	-	46,10	1,77	3,78	0,19	94,31	94,31
2051	-	39,15	-	44,36	1,62	3,88	0,18	87,87	87,87
2052	-	34,78	-	42,46	1,47	3,97	0,18	81,46	81,46
2053	-	30,65	-	40,37	1,32	4,04	0,17	75,08	75,08
2054	-	26,78	-	38,16	1,17	4,08	0,08	68,72	68,72
2055	-	23,17	-	35,83	1,03	4,03	0,07	62,52	62,52
2056	-	19,84	-	33,43	0,89	3,96	0,07	56,51	56,51
2057	-	16,80	-	30,96	0,76	3,88	0,07	50,74	50,74
2058	-	14,06	-	28,46	0,64	3,79	0,06	45,23	45,23
2059	-	11,62	-	25,96	0,53	3,68	0,06	40,03	40,03
2060	-	9,48	-	23,51	0,44	3,57	0,05	35,17	35,17

Continúa...

...Continuación de cuadro de la página anterior

Año	Activos	Pensionados						Total pensionados	Población total
		Exbomberos		Cónyuges		Hijos			
		Sobrevivientes	Nuevos	Sobrevivientes	Nuevos	Sobrevivientes	Nuevos		
2061	-	7,62	-	21,14	0,35	3,44	0,04	30,70	30,70
2062	-	6,04	-	18,84	0,27	3,31	0,04	26,59	26,59
2063	-	4,71	-	16,69	0,21	3,17	0,03	22,89	22,89
2064	-	3,61	-	14,67	0,16	3,02	0,02	19,56	19,56
2065	-	2,72	-	12,81	0,12	2,87	0,02	16,62	16,62
2066	-	2,01	-	11,09	0,09	2,72	0,01	14,02	14,02
2067	-	1,46	-	9,57	0,06	2,58	0,01	11,78	11,78
2068	-	1,03	-	8,17	0,04	2,43	0,01	9,83	9,83
2069	-	0,72	-	6,95	0,03	2,29	0,00	8,17	8,17
2070	-	0,48	-	5,89	0,02	2,16	0,00	6,79	6,79
2071	-	0,32	-	4,98	0,01	2,04	0,00	5,62	5,62
2072	-	0,20	-	4,19	0,01	1,92	-	4,64	4,64
2073	-	0,13	-	3,50	0,01	1,81	-	3,82	3,82
2074	-	0,08	-	2,91	0,00	1,69	-	3,12	3,12
2075	-	0,04	-	2,42	0,00	1,60	-	2,57	2,57
2076	-	0,02	-	2,00	0,00	1,50	-	2,10	2,10
2077	-	0,01	-	1,64	0,00	1,41	-	1,71	1,71
2078	-	0,00	-	1,34	0,00	1,32	-	1,39	1,39
2079	-	0,00	-	1,10	0,00	1,23	-	1,13	1,13
2080	-	0,00	-	0,88	0,00	1,14	-	0,90	0,90
2081	-	0,00	-	0,71	0,00	1,05	-	0,72	0,72
2082	-	0,00	-	0,55	0,00	0,97	-	0,56	0,56
2083	-	0,00	-	0,43	0,00	0,88	-	0,44	0,44
2084	-	0,00	-	0,33	-	0,79	-	0,33	0,33
2085	-	0,00	-	0,24	-	0,70	-	0,24	0,24
2086	-	0,00	-	0,18	-	0,62	-	0,18	0,18
2087	-	0,00	-	0,13	-	0,53	-	0,13	0,13
2088	-	-	-	0,09	-	0,45	-	0,09	0,09
2089	-	-	-	0,06	-	0,38	-	0,06	0,06
2090	-	-	-	0,04	-	0,31	-	0,04	0,04
2091	-	-	-	0,02	-	0,24	-	0,02	0,02
2092	-	-	-	0,01	-	0,19	-	0,01	0,01
2093	-	-	-	0,01	-	0,14	-	0,01	0,01
2094	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-
2095	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-
2096	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-
2097	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-
2098	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-
2099	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-
2100	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-
2101	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2102	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2103	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2106	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2108	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Anexo 2. Estado de activos netos disponibles para beneficios.

Fondo de Pensiones y Jubilaciones de los Bomberos Permanentes Estado de Activos netos disponibles para beneficios Para fondos de BENEFICIOS DEFINIDOS Por el mes terminado el 31 de Diciembre del 2018 (en colones)		
CUENTAS CORRIENTES Y DE AHORRO		456.981.343
Cuentas Corrientes en Entidades Financieras Públicas del País	456.981.343	
INVERSIONES EN VALORES		46.061.189.561
Inversiones en Valores de Emisores Nacionales	46.061.189.561	
CUENTAS Y PRODUCTOS POR COBRAR SOBRE INVERSIONES		469.174.658
Cuentas por Cobrar	-	
Productos por Cobrar sobre Inversiones de Emisores Nacionales	469.174.658	
ACTIVOS TOTALES		46.987.345.562
CUENTAS POR PAGAR		27.298.307
Retenciones a pensionados	17.511.984	
Obligaciones transitorias por liquidar	9.786.323	
PROVISIONES		129.847
Aportes al presupuesto de la Superintendencia de Pensiones	129.847	
PROVISION PARA PENSIONES EN CURSO DE PAGO		25.310.755.985
PASIVO TOTAL		25.338.184.139
ACTIVOS NETOS DISPONIBLES PARA BENEFICIOS FUTUROS		21.649.161.422

Fuente: Departamento de Contabilidad

Anexo 3. Proyección de ingresos y egresos.

(en millones de colones)

Año	Contribuciones	Rentas			Funerarios		Suma de beneficios
		Pensionados	Viudez	Orfandad	Pensionados	Viudez	
2019	56,43	2.375,97	134,75	10,38	1,03	0,78	2.522,91
2020	43,87	2.429,19	152,20	12,92	1,07	0,82	2.596,20
2021	41,58	2.508,84	171,05	14,35	1,12	0,87	2.696,23
2022	44,10	2.560,50	191,35	11,86	1,16	0,91	2.765,78
2023	43,46	2.610,52	213,23	9,81	1,21	0,96	2.835,73
2024	40,23	2.690,09	236,77	10,99	1,25	1,00	2.940,10
2025	27,05	2.770,72	262,05	11,08	1,29	1,04	3.046,18
2026	14,75	2.961,78	288,89	11,76	1,34	1,09	3.264,85
2027	13,04	3.008,30	317,89	12,28	1,38	1,12	3.340,97
2028	8,30	3.092,98	348,77	12,54	1,42	1,16	3.456,87
2029	5,90	3.178,47	381,66	11,55	1,45	1,20	3.574,33
2030	6,27	3.216,18	416,89	10,25	1,49	1,24	3.646,05
2031	3,33	3.249,16	454,31	11,14	1,52	1,27	3.717,41
2032	-	3.332,06	493,49	10,26	1,55	1,31	3.838,68
2033	-	3.355,26	535,26	9,67	1,58	1,34	3.903,11
2034	-	3.371,86	579,17	10,73	1,61	1,38	3.964,76
2035	-	3.381,37	625,04	11,95	1,63	1,41	4.021,40
2036	-	3.383,22	672,80	13,03	1,65	1,43	4.072,13
2037	-	3.376,77	722,20	14,53	1,67	1,47	4.116,64
2038	-	3.361,42	772,81	14,32	1,68	1,49	4.151,72
2039	-	3.336,68	824,37	12,58	1,69	1,52	4.176,83
2040	-	3.302,15	876,40	11,22	1,69	1,56	4.193,01
2041	-	3.257,44	928,40	12,36	1,68	1,57	4.201,45
2042	-	3.202,17	979,88	13,59	1,67	1,60	4.198,91
2043	-	3.136,09	1.030,08	14,93	1,66	1,60	4.184,37
2044	-	3.059,19	1.078,44	16,38	1,63	1,64	4.157,28
2045	-	2.971,61	1.123,94	17,92	1,60	1,62	4.116,69
2046	-	2.873,44	1.166,02	19,57	1,57	1,63	4.062,23
2047	-	2.764,76	1.203,64	21,32	1,53	1,63	3.992,88
2048	-	2.645,85	1.236,02	23,17	1,48	1,61	3.908,13
2049	-	2.517,33	1.262,45	25,10	1,43	1,59	3.807,90
2050	-	2.380,08	1.282,08	27,10	1,37	1,60	3.692,23
2051	-	2.235,15	1.293,97	29,15	1,31	1,56	3.561,14
2052	-	2.083,72	1.297,88	31,24	1,24	1,55	3.415,64
2053	-	1.927,21	1.292,86	33,35	1,16	1,50	3.256,09
2054	-	1.767,30	1.279,05	35,11	1,08	1,45	3.083,99
2055	-	1.605,88	1.256,24	36,86	1,00	1,38	2.901,35
2056	-	1.444,86	1.224,86	38,58	0,91	1,34	2.710,55
2057	-	1.286,20	1.184,89	40,25	0,82	1,30	2.513,47
2058	-	1.131,95	1.136,87	41,85	0,73	1,25	2.312,65
2059	-	984,19	1.081,82	43,34	0,64	1,18	2.111,18
2060	-	844,77	1.020,77	44,71	0,56	1,08	1.911,89
2061	-	715,18	955,35	45,94	0,47	1,06	1.718,00
2062	-	596,61	885,57	47,01	0,40	0,94	1.530,53
2063	-	489,91	814,81	47,93	0,33	0,87	1.353,85
2064	-	395,59	742,81	48,69	0,27	0,79	1.188,16
2065	-	313,78	671,80	49,31	0,21	0,74	1.035,84
2066	-	244,20	601,91	49,78	0,17	0,62	896,68
2067	-	185,95	536,52	50,13	0,13	0,62	773,34

Continúa...

...Continuación de cuadro de la página anterior

Año	Contribuciones	Rentas			Funerarios		Suma de beneficios
		Pensionados	Viudez	Orfandad	Pensionados	Viudez	
2068	-	138,87	472,94	50,37	0,09	0,52	662,79
2069	-	101,37	414,27	50,50	0,07	0,43	566,65
2070	-	71,88	361,51	50,53	0,05	0,38	484,35
2071	-	49,61	314,00	50,47	0,04	0,32	414,45
2072	-	31,99	271,39	50,33	0,02	0,30	354,02
2073	-	21,28	232,66	50,08	0,02	0,25	304,30
2074	-	13,18	198,24	49,63	0,01	0,20	261,25
2075	-	7,64	169,37	49,20	0,01	0,18	226,40
2076	-	4,55	143,45	48,60	0,00	0,15	196,76
2077	-	2,55	120,51	47,82	0,00	0,12	171,00
2078	-	0,67	100,97	46,86	0,00	0,08	148,58
2079	-	0,32	84,69	45,69	0,00	0,08	130,78
2080	-	0,14	69,47	44,31	0,00	0,06	113,97
2081	-	0,05	57,03	42,69	0,00	0,06	99,84
2082	-	0,02	45,47	40,84	0,00	0,04	86,36
2083	-	0,00	36,29	38,74	0,00	0,04	75,08
2084	-	0,00	28,14	36,40	0,00	0,04	64,58
2085	-	0,00	20,99	33,80	0,00	0,03	54,83
2086	-	0,00	15,20	31,00	0,00	0,02	46,21
2087	-	0,00	11,22	28,01	0,00	0,01	39,24
2088	-	-	8,44	24,90	-	0,01	33,35
2089	-	-	6,09	21,74	-	0,01	27,84
2090	-	-	4,20	18,60	-	0,01	22,81
2091	-	-	2,36	15,55	-	0,00	17,91
2092	-	-	1,50	12,67	-	0,00	14,17
2093	-	-	0,89	10,03	-	0,01	10,92
2094	-	-	-	7,68	-	-	7,68
2095	-	-	-	5,68	-	-	5,68
2096	-	-	-	4,02	-	-	4,02
2097	-	-	-	2,58	-	-	2,58
2098	-	-	-	1,67	-	-	1,67
2099	-	-	-	0,97	-	-	0,97
2100	-	-	-	0,56	-	-	0,56
2101	-	-	-	-	-	-	-
2102	-	-	-	-	-	-	-
2103	-	-	-	-	-	-	-
2104	-	-	-	-	-	-	-
2105	-	-	-	-	-	-	-
2106	-	-	-	-	-	-	-
2107	-	-	-	-	-	-	-
2108	-	-	-	-	-	-	-
Total	348,31	114.357,99	41.431,58	2.176,42	58,86	65,05	158.089,89

Anexo 4. Metodología

En adelante, m representa la frecuencia de pago de salarios y rentas. La tasa de interés i está definida en sección [7.2](#).

Metodología para la determinación del activo actuarial del Fondo.

Defínase t_0 como la fecha de corte y t_1 la fecha de pensión de cada activo. Entonces, $t_{rest} = t_1 - t_0$ es el tiempo que falta para que se pensione.

1. Valor presente actuarial de salarios (VPAS) de cada activo:

$$VPAS_x = \sum_{j=0}^{\lfloor t_{rest} \cdot m \rfloor} S_x \cdot (1+r)^{\lfloor \frac{j}{m} \rfloor} \cdot \frac{(ES)_{x+\lfloor \frac{j}{m} \rfloor}}{(ES)_x} \cdot v^{\frac{j}{m}} \cdot \frac{j}{m} p_x^{(\tau)}$$

Donde:

x : Edad actual del activo.

S_x : Salario mensual del activo a la fecha de cálculo.

r : Porcentaje de inflación anual (ver sección [7.2](#)).

$(ES)_x$: Escala salarial para las edades $x = 35, \dots, 60$ (ver sección [3.2](#)).

$\lfloor \cdot \rfloor$: Función parte entera.

$v = (1+i)^{-1}$: Función de descuento.

$\frac{j}{m} p_x^{(\tau)} = \lfloor \frac{j}{m} \rfloor p_x^{(\tau)} \cdot \left[1 - \left(\frac{j}{m} - \lfloor \frac{j}{m} \rfloor \right) \cdot q_{x+\lfloor \frac{j}{m} \rfloor}^{(\tau)} \right]$: Probabilidad de que (x) sobreviva al menos $\frac{j}{m}$ años a todas las posibles salidas, bajo el supuesto de distribución uniforme de muertes.

τ : Conjunto de todas las causas de salida del grupo.

2. Valor presente actuarial de la contribución de los bomberos sobre sus salarios al Fondo (VPAC_ACT):

$$VPAC_ACT = c_a \cdot \sum_{x \in A} VPAS_x$$

Donde c_a es el porcentaje de aporte del activo definido en el reglamento del Fondo (ver sección [7.2](#))

y A es el conjunto de bomberos activo a la fecha de cálculo.

El valor presente $VPAS_x$ contempla tanto salario mensual como escolar, no así el aguinaldo.

Metodología para la determinación del pasivo actuarial del Fondo.

Se describe el cálculo del valor presente actuarial de cada tipo de beneficio establecido en el reglamento, tanto los que están en curso de pago como los futuros. En cada apartado se muestra el método usual de valores presentes actuariales (método VPA o de Población Cerrada), como el método de beneficios devengados según lo estipula el reglamento actuarial de la SUPEN.

1. Valor presente actuarial del beneficio de pensión de los activos (VPA_A):

Se trae a valor presente una renta diferida.

Método VPA:

$$\begin{aligned} VPA_{A_VP} &= P_z \cdot v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot \ddot{a}_z^{(12^*)} \\ &= P_z \cdot v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot \sum_{j=0}^{(\omega-z) \cdot m - 1} B \cdot (1+p)^{\lfloor \frac{j}{6} \rfloor} \cdot v^{\frac{j}{m}} \cdot \frac{j}{m} p_z^{(din)} \end{aligned}$$

Donde,

$z = x + t_{rest}$: Edad a la jubilación.

P_z : Monto de pensión para el activo al momento de jubilación, calculado de acuerdo con lo indicado en la sección [2](#).

${}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)}$: Probabilidad de que (x) sobreviva t_{rest} años. Ver fórmula en VPAS.

$\ddot{a}_z^{(12*)}$: Renta mensual anticipada creciente en forma semestral a partir del momento de pensión. Considera el pago del aguinaldo.

ω : Edad omega de la tabla de mortalidad dinámica (ver sección 7.2). Se interpreta como la primera edad en que no hay sobrevivencia.

$B = \begin{cases} 2, & \text{si } \left(\left\lfloor \frac{j}{m} \right\rfloor + 1 - \frac{(j+1)}{m} \right) = 0 \\ 1, & \text{en otro caso} \end{cases}$: Variable auxiliar para incluir el monto del aguinaldo.

p : Porcentaje supuesto de crecimiento semestral de las pensiones (ver sección 7.2).

${}_j p_z^{(din)}$: Probabilidad de que (z) sobreviva $\frac{j}{m}$ años usando la tabla de mortalidad dinámica (ver sección 7.2). Ver fórmula en VPAS.

Método de beneficio devengado:

Defínase x_0 como la edad de ingreso del bombero al Fondo. La proporción del monto de pensión devengado a la edad x es $b_x = P_z \cdot \frac{x-x_0}{z-x_0}$, con la restricción de que $x_0 \leq x \leq z$. De acuerdo a las hipótesis establecidas en la sección 7.2, la probabilidad de que el activo se pensione antes de la edad 60 es cero, por lo que el valor presente del beneficio bajo este método es:

$$VPA_{A_{BD}} = VPABP_{A_{VP}} \cdot \frac{x - x_0}{z - x_0}$$

2. Valor presente actuarial del beneficio de viudez de activos (VPA_{VA})

Se otorga un 60% de la pensión de que le tocaría al activo de acuerdo con la explicación dada en la sección 2.

Método VPA:

$$VPA_{VA_{VP}} = \sum_{j=0}^{\min\{z-x, \omega-y\}-1} v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(\tau)} \cdot {}_j p_y \cdot q_{x+j}^{(\tau)} \cdot 0,6 \cdot P_{x+j} \cdot \ddot{a}_{y+j}^{(12*)}$$

Donde:

$q_{x+j}^{(\tau)}$: Probabilidad de que un bombero activo de edad $(x + j)$ salga del Fondo por cualquier causa en menos de un año.

y : Edad del beneficiario al momento de cálculo.

${}_j p_y$: Probabilidad de que (y) sobreviva al menos j años, usando una tabla de activos y futuros beneficiarios (ver sección [7.2](#)).

P_{x+j} : Monto de pensión que recibiría (x) si se pensiona a la edad $(x + j)$.

Método de beneficio devengado:

En lugar de utilizar como monto de beneficio el valor de pensión P_{x+j} que le tocaría al activo a la edad $(x + j)$, se hace un prorrateo del beneficio a la edad de pensión z .

$$VPA_{VA_{BD}} = \sum_{j=0}^{\min\{z-x, \omega-y\}-1} v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(\tau)} \cdot {}_j p_y \cdot q_{x+j}^{(\tau)} \cdot 0,6 \cdot P_{x+j} \cdot \frac{x - x_0}{x + j - x_0} \cdot \ddot{a}_{y+j}^{(12*)}$$

3. Valor presente actuarial del beneficio de orfandad de activos (VPA_{OA})

Sea n_H la cantidad de hijos que tiene el bombero. El cálculo es similar al de VPA_{VA} . Lo que cambia es el porcentaje de beneficio de acuerdo con n_H y la presencia de cónyuge o pareja.

Método VPA:

$$VPA_{OA_{VP}} = \sum_{j=0}^{\min\{z-x, l-y\}-1} v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(\tau)} \cdot {}_j p_y \cdot q_{x+j}^{(\tau)} \cdot B_H \cdot P_{x+j} \cdot \ddot{a}_{y+j:l-j}^{(12*)}$$

Donde:

l : Tiempo máximo en que el hijo(a) es candidato al beneficio. En el caso de los hijos no inválidos se asume $l = 25 - y$, y con los que tienen alguna condición, $l = \omega - y$. (Ver sección [2](#))

$$B_H = \begin{cases} 0, & \text{si } n_H = 0 \\ 0,3, & \text{si } n_H \in \{1,2,3\} \text{ y no tiene cónyuge} \\ 0,3, & \text{si } n_H = 1 \text{ y tiene cónyuge} \\ \frac{0,4}{n_H}, & \text{si } n_H \geq 2 \text{ y tiene cónyuge} \\ \frac{1}{n_H}, & \text{si } n_H \geq 4 \text{ y no tiene cónyuge} \end{cases} \quad : \text{ Proporción que le toca a cada hijo.}$$

Método de beneficio devengado:

La fórmula es parecida a de VPA_{VA_BD} , solo que aplican los mismos cambios que para VPA_{OA_VP} .

4. Valor presente actuarial del beneficio de viudez de futuros jubilados (VPA_{VF})

Condiciona a que el bombero haya sobrevivido a la edad de jubilación.

Método VPA:

$$VPA_{VF_VP} = v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot {}_{t_{rest}}p_y \cdot \sum_{j=0}^{\omega - \max\{z, y+z-x\} - 1} 0,6 \cdot P_{z+j} \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_z^{(din)} \cdot {}_j p_{y+(z-x)} \cdot q_{z+j}^{(din)} \cdot \ddot{a}_{y+(z-x)+j}^{(12*)}$$

Donde $P_{z+j} = P_z \cdot (1+p)^{2 \cdot j+1}$.

Método de beneficio devengado:

$$VPA_{VF_BD} = \frac{x - x_0}{z - x_0} \cdot VPA_{VF_VP}$$

Donde x es la edad actual del bombero activo.

5. Valor presente actuarial del beneficio de orfandad de futuros jubilados (VPA_{OF})

Para determinar el porcentaje de beneficio B_H se aplica lo mismos que para VPA_{OA} :

$$VPA_{OF_VP} = v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot {}_{t_{rest}}p_y \cdot \sum_{j=0}^{l-1} B_H \cdot P_{z+j} \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_z^{(din)} \cdot {}_j p_{y+(z-x)} \cdot q_{z+j}^{(din)} \cdot \ddot{a}_{y+(z-x)+j:\overline{l-j}}$$

Donde,

l : Tiempo máximo en que el hijo(a) es candidato al beneficio. En el caso de los hijos no inválidos se asume $l = \min\{\omega - z, 25 - y - (z - x)\}$, y con los que tienen alguna condición, $l = \min\{\omega - z, \omega - y - (z - x)\}$ (ver sección 2).

Método de beneficio devengado:

$$VPA_{OF_BD} = \frac{x - x_0}{z - x_0} \cdot VPA_{OF_VP}$$

Donde x es la edad actual del bombero activo.

6. Valor presente actuarial del beneficio funerario de activos-pensionados (VPA_{FAA})

Es exigible a partir del momento en que se pensiona el activo.

$$VPA_{FAA} = v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot \sum_{j=0}^{\omega-z-1} 300.000 \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_z^{(din)} \cdot q_{z+j}^{(din)}$$

Método de beneficio devengado:

Se aplica al valor presente la proporción $\frac{x-x_0}{z-x_0}$ explicada anteriormente.

7. Valor presente actuarial del beneficio funerario de viudez de activos-pensionados (VPA_{FVA})

La fórmula es similar a la de VPA_{FAA} , solo que utiliza la tabla de mortalidad de beneficiarios.

$$VPA_{FVA} = v^{t_{rest}} \cdot {}_{t_{rest}}p_x^{(\tau)} \cdot {}_{t_{rest}}p_y \cdot \sum_{j=0}^{\omega-(y+z-x)-1} 300.000 \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_{y+z-x} \cdot q_{y+z-x+j}$$

Método de beneficio devengado:

Se aplica al valor presente la proporción $\frac{x-x_0}{z-x_0}$ explicada anteriormente.

8. Valor presente actuarial de pensiones en curso (VPA_P)

Aplica tanto para jubilados como para beneficiarios. La vigencia de la renta depende del tipo de beneficio (ver sección 2). Para cada uno se estima:

$$VPA_P = P_x \cdot \ddot{a}_x^{(12^*)}$$

Donde P_x es el monto de pensión actual del jubilado o beneficiario. Se utiliza la tabla de mortalidad dinámica (ver sección [7.2](#)).

9. Valor presente actuarial del beneficio de viudez de jubilados actuales (VPA_{VJ})

Es similar al cálculo de VPA_{VA} .

$$VPA_{VJ_VP} = \sum_{j=0}^{\min\{\omega-x, \omega-y\}-1} v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(din)} \cdot {}_j p_y \cdot q_{x+j}^{(din)} \cdot 0,6 \cdot P_{x+j} \cdot \ddot{a}_{y+j}^{(12^*)}$$

Donde:

x : Edad actual del jubilado.

y : Edad actual del cónyuge o pareja.

10. Valor presente actuarial del beneficio de orfandad de jubilados actuales (VPA_{OJ})

$$VPA_{OJ_VP} = \sum_{j=0}^{l-1} v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(din)} \cdot {}_j p_y \cdot q_{x+j}^{(din)} \cdot B_H \cdot P_{x+j} \cdot \ddot{a}_{y+j:\overline{l-j}|}$$

l : Tiempo máximo en que el hijo(a) es candidato al beneficio. En el caso de los hijos no inválidos se asume $l = \min\{\omega - x, 25 - y\}$, y con los que tienen alguna condición, $l = \min\{\omega - x, \omega - y\}$ (ver sección [2](#)).

11. Valor presente actuarial del beneficio funerario de jubilados (VPA_{FPJ})

$$VPA_{FPJ} = \sum_{j=0}^{\omega-x-1} 300.000 \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_x^{(din)} \cdot q_{x+j}^{(din)}$$

Donde x es la edad actual del jubilado.

12. Valor presente actuarial del beneficio funerario de viudez de jubilados (VPA_{FVJ}):

La fórmula es similar a la de VPA_{FPJ} , solo que utiliza la tabla de mortalidad de beneficiarios.

$$VPA_{FVJ} = \sum_{j=0}^{\omega-y-1} 300.000 \cdot v^{j+\frac{1}{2}} \cdot {}_j p_y \cdot q_{y+j}$$

Donde y es la edad actual del cónyuge o pareja.

13. Valor presente actuarial de aporte del INS al seguro de salud de pensionados: (VPA_SS):

$$VPA_{SS} = 8,75\% \cdot \sum_{x \in A} (VPA_{A,x} + VPA_{VA,x} + VPA_{OA,x} + VPA_{VF,x} + VPA_{OF,x})$$

$$+ 8,75\% \cdot \sum_{x \in P} (VPA_{P,x} + VPA_{VJ,x} + VPA_{OJ,x})$$

Donde A es el conjunto de bomberos activos, y P , el conjunto de pensionados a la fecha de cálculo.