

Valuación actuarial del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE con corte al 31 de diciembre de 2024

14 de marzo de 2025



14 de marzo de 2025

Adrián García Arroyo
Dirección
Fondo de Pensiones Complementarias
del Instituto Costarricense de Electricidad
San José, Costa Rica

Estimado señor García,

A continuación, se presenta el informe con los resultados de nuestra asesoría en la valuación actuarial del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE con corte al 31 de diciembre de 2024.

Los resultados de este informe de valuación actuarial proporcionan elementos objetivos para el análisis de la solvencia actuarial del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE, son una fuente de información para los gestores del régimen y sirven de sustento para que los administradores realicen los ajustes necesarios que permitan mantener la sostenibilidad del Fondo en el tiempo.

El presente estudio da cumplimiento a los procedimientos actuariales descritos en el Capítulo II de las especificaciones técnicas de la contratación 2024XE-000113-0000400001. Este informe se llevó a cabo con base en la información proporcionada por parte de la Administración del Fondo y la legislación vigente, incluyendo lo establecido en el Reglamento Actuarial publicado en el Diario Oficial La Gaceta número 123, alcance número 131, del 7 de julio de 2024.

Este informe ha sido preparado con el propósito de dar cumplimiento a lo previsto en el párrafo anterior y, en consecuencia, no puede ser adecuado para otro propósito y no seremos responsables del uso que cualquiera efectúe del mismo.

Esperamos que este informe sea de gran utilidad y quedamos en la mejor disposición de ampliar cualquier asunto relacionado con el mismo.

Atentamente,

RODRIGO ARIAS LOPEZ (FIRMA)
PERSONA FISICA, CPF-06-0145-0985.
Fecha declarada: 14/03/2025 02:25:53 PM
Razón: Firma
Lugar: San José Contacto: info@dactuarial.com
M.Sc. Rodrigo Arias López
Gerente General

KEMLY
ARIAS SANDI
(FIRMA)
Firmado digitalmente
por KEMLY ARIAS
SANDI (FIRMA)
Fecha: 2025.03.14
12:15:03 -06'00'
Lic. Kemly Arias Sandí
Actuaria

FEDERICO
ABARCA
AMADOR
(FIRMA)
Firmado digitalmente
por FEDERICO ABARCA
AMADOR (FIRMA)
Fecha: 2025.03.14
11:14:34 -06'00'
Act. Federico Abarca
Actuario

Índice de contenidos

Índice de tablas	6
Índice de gráficos	8
Abreviaturas	10
1. Información general.....	12
1.1. Objetivo	12
1.2. Período valuado y fecha de la valuación	12
1.3. Actuario responsable de la valuación	12
2. Resumen ejecutivo	13
3. Contexto económico nacional.....	17
3.1. Índice de Actividad Económica.....	17
3.2. Inflación	17
3.3. Tasas de interés.....	19
3.4. Producto Interno Bruto	22
3.5. Tipo de cambio	23
3.6. Población Económicamente Activa	24
3.7. Déficit del gobierno.....	26
3.8. Expectativas del Banco Central.....	27
4. Contexto demográfico nacional	28
4.1. Población nacional	28
4.2. Esperanza de vida.....	29
5. Análisis de la situación actual del Fondo.....	30
5.1. Marco legal.....	30
5.2. Situación demográfica	34
5.2.1. Activos cotizantes	34
5.2.2. Exempleados en espera del beneficio de pensión	36
5.2.3. Pensionados en curso de pago.....	36
5.3. Situación financiera	38
5.3.1 Desempeño del Fondo	38
5.3.2 Cartera de inversiones y rendimiento.....	39
5.3.3 Reservas iniciales	41
6. Metodología.....	42

6.1. Fórmulas generales.....	43
6.2 Fórmulas para beneficios devengados.....	45
7. Bases de datos y supuestos.....	46
7.1. Fuentes de información	46
7.2. Hipótesis demográficas	47
7.2.1. Tasas de mortalidad.....	47
7.2.2. Tasas de rotación.....	47
7.2.3. Tasas de entrada a la invalidez	48
7.2.4. Tasas de entrada a la jubilación.....	50
7.2.5. Densidad de cotización	51
7.3 Hipótesis financieras	52
7.3.1. Tasa de inflación	52
7.3.2. Tasa de revalorización de las pensiones	53
7.3.3. Tasa de crecimiento de los salarios	54
7.3.4. Tasa de rendimiento de las inversiones.....	55
7.3.6 Gastos administrativos.....	57
8. Resultados de los Escenarios Base.....	58
8.1. Grupo Cerrado	58
8.2. Beneficios Devengados.....	61
8.3. Conciliación de resultados.....	61
9. Identificación y evaluación de riesgos detectados.....	65
9.1. Política de solvencia.....	65
9.2. Política de revalorización de pensiones	66
9.3. Análisis de sensibilidad	68
10. Equivalencia actuarial	71
11. Conclusiones y recomendaciones	73
11.1. Conclusiones.....	73
11.2. Recomendaciones.....	74
12. Anexos.....	76
12.1 Población inicial del modelo	76
12.2 Bases biométricas utilizadas en el estudio	84
12.3 Bases financieras utilizadas en el estudio	87

12.4 Proyecciones actuariales del Escenario Base	89
12.5 Balances actuariales de los escenarios de sensibilidad	95
12.6 Referencias	99

Índice de tablas

Tabla N.º 1: Variación del IPC 2001-2024 y proyección.....	18
Tabla N.º 2: Curvas soberanas promedio 2014-2024.....	21
Tabla N.º 3: Resumen del Reglamento de Operación del Fondo de Garantías y Ahorro y del Fondo de Pensiones Complementarias de los Empleados Permanentes del ICE (Vigente al 31/12/2024)	30
Tabla N.º 4: Resumen del Reglamento para el Otorgamiento de la Pensión Complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE (Vigente al 31/12/2024).....	31
Tabla N.º 5:: Cantidad de afiliados activos y sus características según perfil de beneficios	35
Tabla N.º 6: Distribución de la población de pensionados y pensión promedio	37
Tabla N.º 7: Cantidad de pensiones nuevas otorgadas durante el período 2018-2024.....	38
Tabla N.º 8: Evolución de los activos, pasivos, ingresos y gastos (MCRC)	38
Tabla N.º 9: Distribución de la cartera de inversiones por sector (MCRC).....	39
Tabla N.º 10: Histórico de rendimientos netos estimados de las inversiones (MCRC)	40
Tabla N.º 11: Reserva sin valoración (MCRC)	41
Tabla N.º 12: Reserva a precios de mercado (MCRC).....	41
Tabla N.º 13: Distribución del retiro por vejez por edad, según sexo y reglamento que aplica	51
Tabla N.º 14: IPC y variación interanual (2000 – 2024)	52
Tabla N.º 15: Grupos según política PE-PO-01 y supuesto de revalorización.....	53
Tabla N.º 16: Rendimiento real y nominal histórico (2015 – 2024)	55
Tabla N.º 17: Balance Actuarial del Escenario Base (MCRC).....	58
Tabla N.º 18: Balance Actuarial bajo Beneficios Devengados (MCRC)	61
Tabla N.º 19: Resumen de indicadores actuariales. Escenarios Base.....	61
Tabla N.º 20: Comparación con el estudio actuarial anterior	62
Tabla N.º 21: Conciliación del pasivo actuarial (MCRC).....	63
Tabla N.º 22: Conciliación del activo actuarial (MCRC).....	63
Tabla N.º 23: Conciliación del superávit actuarial (MCRC)	64
Tabla N.º 24: Conciliación demográfica respecto al estudio anterior	64
Tabla N.º 25: Límites y umbrales de seguimiento aplicables al Fondo	65
Tabla N.º 26: Razones de solvencia al 31 de diciembre de 2024	66
Tabla N.º 27: Evolución de los niveles de riesgo de solvencia.....	66
Tabla N.º 28: Grupos según política PE-PO-01 y plan de acción	67
Tabla N.º 29: Grupos según política PE-PO-01 y plan de acción	67
Tabla N.º 30: Comparación de escenarios de sensibilidad	68
Tabla N.º 31: Porcentajes de equivalencia actuarial - mujeres	71
Tabla N.º 32: Porcentajes de equivalencia actuarial - hombres	71
Tabla N.º 33: Balance Actuarial del Escenario Base sin modificación en tasas de equivalencia actuarial (MCRC)	72

Tabla N.º 34: Población de trabajadores activos y salarios promedio.....	76
Tabla N.º 35: Variación de la planilla de afiliados activos del Fondo	77
Tabla N.º 36: Distribución de los jubilados y beneficio medio mensual.....	78
Tabla N.º 37: Distribución de los inválidos y beneficio medio mensual.....	79
Tabla N.º 38: Distribución de viudez y beneficio medio mensual	80
Tabla N.º 39: Distribución de orfandad y beneficio medio mensual	82
Tabla N.º 40: Distribución de otras pensiones en caso de muerte y beneficio medio mensual	83
Tabla N.º 41: Conciliación de pensiones en curso de pago	83
Tabla N.º 42: Tasas de rotación para ambos sexos	84
Tabla N.º 43: Tasas de entrada a la invalidez	85
Tabla N.º 44: Densidad de cotización por edad para ambos sexos	86
Tabla N.º 45: Escala salarial por régimen salarial	87
Tabla N.º 46: Proyecciones demográficas del Escenario Base.....	89
Tabla N.º 47: Tasa de ingreso y tasa de costo del Escenario Base	91
Tabla N.º 48: Proyección de la reserva del Escenario Base (MCRC)	92
Tabla N.º 49: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 1 (MCRC)	95
Tabla N.º 50: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 1 (MCRC)	95
Tabla N.º 51: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 2 (MCRC)	96
Tabla N.º 52: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 2 (MCRC)	96
Tabla N.º 53: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 3 (MCRC)	96
Tabla N.º 54: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 3 (MCRC)	97
Tabla N.º 55: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 4 (MCRC)	97
Tabla N.º 56: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 4 (MCRC)	97
Tabla N.º 57: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 5 (MCRC)	98
Tabla N.º 58: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 5 (MCRC)	98

Índice de gráficos

Gráfico N.º 1: Tasa de variación anual promedio del IMAE 2000-2024	17
Gráfico N.º 2: Tasa de variación anual del IPC 2001-2024	19
Gráfico N.º 3: Tasa Básica Pasiva 2000-2024.....	19
Gráfico N.º 4: Tasas TBP, IPC y TBP Real 2000-2024	20
Gráfico N.º 5: Tasa PRIME 2000-2024.....	20
Gráfico N.º 6: Curvas soberanas al 31/12/2023 y 31/12/2024	22
Gráfico N.º 7: PIB y tasa de variación 2000-2024	23
Gráfico N.º 8: Tipo de cambio colón-dólar y Reservas monetarias del BCCR 2000-2024.....	24
Gráfico N.º 9: PEA y tasa de variación 2010-2024	25
Gráfico N.º 10: PEAO y tasa de variación 2010-2024	25
Gráfico N.º 11: Desempleados y tasa de desempleo abierto 2010-2024.....	26
Gráfico N.º 12: Déficit del Sector Público como porcentaje del PIB 2006-2024.....	27
Gráfico N.º 13: Población total 2012-2050.....	28
Gráfico N.º 14: Esperanza de vida al nacer por quinquenios 2000-2035.....	29
Gráfico N.º 15: Esperanza de vida a la edad de 70 años por quinquenios 2000-2035.....	29
Gráfico N.º 16: Distribución de la población activa por grupos de edad y sexo	35
Gráfico N.º 17: Cantidad de personas que ganan derecho a recibir pensión	36
Gráfico N.º 18: Distribución de la población de pensionados por grupos de edad y sexo	37
Gráfico N.º 19: Comportamiento histórico de los ingresos financieros y del diferencial cambiario	39
Gráfico N.º 20: Distribución del portafolio de inversiones por moneda	40
Gráfico N.º 21: Cantidad de salidas por rotación según años de servicio (2018 - 2024)	47
Gráfico N.º 22: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de rotación actualizada para el 2024	48
Gráfico N.º 23: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de invalidez de experiencia del ICE 2023	48
Gráfico N.º 24: Comparación de las tasas de invalidez del 2023 y 2024, para hombres.....	49
Gráfico N.º 25: Comparación de las tasas de invalidez del 2023 y 2024, para mujeres.....	49
Gráfico N.º 26: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de invalidez actualizada para el 2024.....	50
Gráfico N.º 27: Edad de retiro por vejez según el sexo (2018 - 2024)	50
Gráfico N.º 28: Densidad de cotización por edad	52
Gráfico N.º 29: Escala salarial observada y ajustada para trabajadores bajo régimen de salario único ...	54
Gráfico N.º 30: Escala salarial observada y ajustada para trabajadores bajo régimen con pluses	55
Gráfico N.º 31: Curva de rendimiento soberana en colones	56
Gráfico N.º 32: Proyección de los activos cotizantes, pensionados y Radio de Soporte	59
Gráfico N.º 33: Proyección del gasto por riesgo (MCRC).....	59
Gráfico N.º 34: Proyección de ingresos (MCRC).....	60
Gráfico N.º 35: Proyección de la reserva y la razón de contingencias (MCRC).....	60

Gráfico N.º 36: Comparación de la tabla RP-2014 y la tabla regulatoria para el 2024, para hombres 69

Gráfico N.º 37: Comparación de la tabla RP-2014 y la tabla regulatoria para el 2024, para mujeres 70

Abreviaturas

BCCR	Banco Central de Costa Rica
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CRC	Colones costarricenses
DAL	Dinámica Actuarial, Limitada
Fondo	Fondo de Pensiones Complementarias del ICE
FPC	Fondo de Pensiones Complementarias del ICE
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IMAE	Índice Mensual de Actividad Económica
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IVM	Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte administrado por la CCSS
MCRC	Millones de colones costarricenses
MUSD	Millones de dólares de los Estados Unidos
ORSA	Evaluación Propia de Riesgos y Solvencia, por sus siglas en inglés.
PEA	Población económicamente activa
PEAO	Población económicamente activa ocupada
PIB	Producto Interno Bruto
p.p.	Punto porcentual
PRIME	Tasa mínima estadounidense de interés para clientes de menor riesgo crediticio
Reglamento	Reglamento para el otorgamiento de la pensión complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del Instituto Costarricense de Electricidad
ROP	Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias

SOA	Society of Actuaries
SPR	Salario Promedio de Referencia (base para el cálculo de las pensiones)
SUPEN	Superintendencia de Pensiones
TBP	Tasa Básica Pasiva
USD	Dólares de los Estados Unidos

1. Información general

1.1. Objetivo

El objetivo de la presente valuación actuarial consiste en proporcionar elementos objetivos para el análisis de la solvencia actuarial del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE, así como proveer información para los gestores del Fondo y servir de sustento para que los administradores realicen los ajustes necesarios que permitan asegurar la sostenibilidad del Fondo en el tiempo.

En relación con el Fondo de Pensiones Complementarias del ICE, se efectuaron los siguientes procedimientos:

1. Establecer la situación financiera actual del FPC y su proyección.
2. Valuar la solvencia actuarial del FPC en relación con las tasas de contribución actuales, los beneficios, el método de financiamiento establecido y la definición de la solvencia aplicable.
3. Identificar las causas, que originan desequilibrios financieros y actuariales presentes o futuros y las razones de los cambios desde la última valuación.
4. Asesorar a los gestores respecto de las medidas necesarias para preservar o restablecer el equilibrio del Fondo.
5. Recomendar ajustes en el sistema de financiamiento del FPC.
6. Valuar la adecuación y congruencia de los perfiles de requisitos y beneficios ofrecidos por el FPC.
7. Valuar la suficiencia de las provisiones.
8. Retroalimentar a los administradores del FPC con la identificación y evaluación de riesgos detectados, siguiendo los principios ORSA.

1.2. Período valuado y fecha de la valuación

La presente valuación actuarial es con corte al 31 de diciembre de 2024. Se valora el período comprendido entre el 31 de diciembre del 2023 y el 31 de diciembre del 2024, así como en el período que comprende del 1 de enero de 2025 al 31 de diciembre de 2125, es decir, un horizonte de proyección de 100 años.

1.3. Actuario responsable de la valuación

La profesional responsable del estudio es la licenciada Kemly Arias Sandí, actuaria, colegiada en el Colegio de Ciencias Económicas de Costa Rica bajo el número 030602, quien contó con la asistencia del actuario Federico Abarca Amador colegiado número 062452 del Colegio de Ciencias Económicas de Costa Rica. Para contacto al correo info@dactuarial.com.

2. Resumen ejecutivo

La presente valuación actuarial con corte al 31 de diciembre de 2024 tiene como principal objetivo medir la solvencia actuarial del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE bajo los modelos de grupo cerrado y de beneficios devengados. También se valoran escenarios de sensibilidad modificando alguna de las variables para determinar su impacto en la sostenibilidad financiera del Fondo en el largo plazo.

Las principales hipótesis utilizadas en esta valuación actuarial son:

Variable	Valor nominal	Valor en términos reales
Inflación	3,00%	-
Ajuste de las pensiones	1,50%	-1,46%
Tasa de rendimiento en los escenarios bajo grupo cerrado	7,63%	4,50%
Tasa de rendimiento en los escenarios bajo beneficios devengados	7,18%	4,06%

Los principales resultados de los Escenarios Base, según modalidad de valoración, son los siguientes:

Indicador	Grupo Cerrado	Beneficios devengados
Prima media teórica	4,93%	n.a.
Razón de solvencia	1,02	1,02
Superávit/déficit (*)	10 480	7 870
Momento crítico 1	2048	n.a.
Momento crítico 2	No hay	n.a.

Fuente: Elaboración propia a partir de los respectivos balances actuariales.

(*) Montos en MCRC.

Las conclusiones de la presente valuación actuarial son las siguientes:

1. Las proyecciones y balances actuariales muestran una situación de solvencia; tanto en el escenario base cerrado, como en el de beneficios devengados. En términos generales existe adecuación y congruencia de los perfiles de requisitos y beneficios ofrecidos por el Fondo.
2. Bajo las condiciones actuales y si las hipótesis actuariales se cumplen, se tiene un balance positivo de 10 480 MCRC para el caso de la valoración actuarial bajo Grupo Cerrado para el caso del escenario base, evidenciado por una razón de solvencia de 1,02 y una prima media teórica de 4,93%, que es menor a la prima media vigente del 5,50%. El Fondo se ubica en el nivel de “Solvente” de su política de solvencia y es actuarialmente solvente según las definiciones del Reglamento Actuarial.

3. En las proyecciones del Escenario Base bajo la metodología de Grupo Cerrado, se espera que en el año 2048 los egresos esperados superen a los ingresos esperados, de manera que se tendría que utilizar recursos de la reserva, no obstante, no se espera que la misma se agote en los 100 años proyectados en el presente estudio.
4. En el marco de valoración bajo Beneficios Devengados, el escenario base resulta en una Razón de Solvencia de 1,02; es decir, el Fondo podría hacerle frente al total del total de sus obligaciones devengadas. El superávit actuarial asciende a 7 870 MCRC y el Fondo se ubica en el nivel de “Solvente” de su política de solvencia y es actuarialmente solvente según las definiciones del Reglamento Actuarial.
5. Del análisis efectuado se concluye que, el 84,1% de las pensiones en curso de pago al 31 de diciembre de 2024 se encuentran en el nivel de apetito según los límites establecidos en la Política de Revalorización de Pensiones. Por otra parte, el 6,9% de las pensiones se ubica en el grupo 3 que corresponde al nivel de Tolerancia, mientras que un 7,1% se ubica en el nivel de Capacidad.
6. Se concluye que las causas principales que originaron variaciones actuariales en los pasivos y activos del Fondo respecto a la valuación con corte al 2023, son: i) la aprobación de la reforma al Reglamento del Fondo que aumenta los beneficios otorgados pero al mismo tiempo incrementa las edades de retiro, ii) la aplicación de la Política de Revalorización que requiere que se aumenten algunas pensiones más allá de lo que históricamente se han revalorizado; y iii) el aumento de 25 puntos base en la tasa de rendimiento real considerada como supuesto en el presente estudio.
7. Como parte del análisis de sensibilidad se valoró un total de cinco escenarios de sensibilidad y la siguiente tabla resume los resultados más relevantes:

Marco de valoración	Indicador	Base	Escenario 1: Optimista	Escenario 2: Pesimista	Escenario 3: Aumento de la longevidad	Escenario 4: Ajuste del 100% de la inflación	Escenario 5: Mortalidad de inválidos diferenciada
Variable modificada		N.A.	Aumento de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de un 5% en las tasas de mortalidad	Tasa de revalorización del 3% para todas las pensiones	Tabla RP-2014 para la mortalidad de inválidos
Grupo cerrado	Tasa de rendimiento real	4,50%	5,00%	4,00%	4,50%	4,50%	4,50%
	Prima media teórica	4,93%	3,05%	6,91%	5,25%	9,10%	4,84%
	Razón de solvencia	1,02	1,09	0,95	1,01	0,89	1,02
	Superávit/Déficit (*)	10 480	43 456	(27 061)	4 640	(66 621)	12 059
	Tasa de rendimiento real	4,06%	4,56%	3,56%	4,06%	4,06%	4,06%

Marco de valoración	Indicador	Base	Escenario 1: Optimista	Escenario 2: Pesimista	Escenario 3: Aumento de la longevidad	Escenario 4: Ajuste del 100% de la inflación	Escenario 5: Mortalidad de inválidos diferenciada
Beneficios devengados	Superávit/Déficit (*)	7 870	34 976	(22 433)	2 523	(57 771)	12 402
	Razón de solvencia	1,02	1,08	0,95	1,01	0,89	1,03

Fuente: Elaboración propia a partir de los balances actuariales de este informe.

Nota (*) Montos en MCRC. n.a = no aplica

- De la actualización de las tablas de equivalencia que aplican para las pensiones adelantadas, se concluye que, el impacto de no actualizarlas corresponde a una disminución del superávit de 56 MCRC.

Las recomendaciones de la presente valuación actuarial son las siguientes:

- Para preservar el equilibrio actuarial del Fondo en el mediano y largo plazo, se recomienda que la Administración del Fondo mantenga en el portafolio de inversiones una estrategia que genere un 4,50% de rendimiento real promedio, promoviendo el manejo adecuado de riesgos y el cumplimiento de las metas financieras.
- Para reducir el riesgo de que disminuya el nivel de solvencia del Fondo, se recomienda que el porcentaje de revalorización aplicado a las pensiones que se encuentran en el nivel de "Apetito", no exceda el 50% de la inflación que corresponde al supuesto considerado en el presente estudio.
- Para reducir el riesgo de que disminuya el nivel de solvencia del Fondo, se recomienda que se analice establecer un plan de ajuste para las pensiones que se encuentran en el nivel de "Tolerancia" y "Capacidad" cuyo plazo no sea inferior a tres años que corresponde al supuesto considerado en el presente estudio.
- Se recomienda a la Administración del Fondo que revise la Política de Revalorización para definir expresamente la variable de Pérdida de Poder Adquisitivo Porcentual, así como revisar la conveniencia de utilizar los datos de inflación negativa en la determinación de la pérdida de poder adquisitivo ya que esto beneficia al Fondo y permite medir de forma adecuada la pérdida experimentada por los pensionados.
- Dado que en el año 2024 los casos de invalidez se incrementaron de forma sustancial, se recomienda dar seguimiento a esta variable para determinar si es necesario efectuar un ajuste a la tabla de invalidez en el año 2025, considerando el efecto que podría tener el cambio en las edades de retiro del IVM.
- Se recomienda a la Administración del Fondo, continuar con los esfuerzos para obtener la información de los pensionados por sucesión que permita determinar

los casos en los cuales se han dado redistribuciones de las pensiones, para poder aplicar de forma adecuada la Política de Revalorización para esta población.

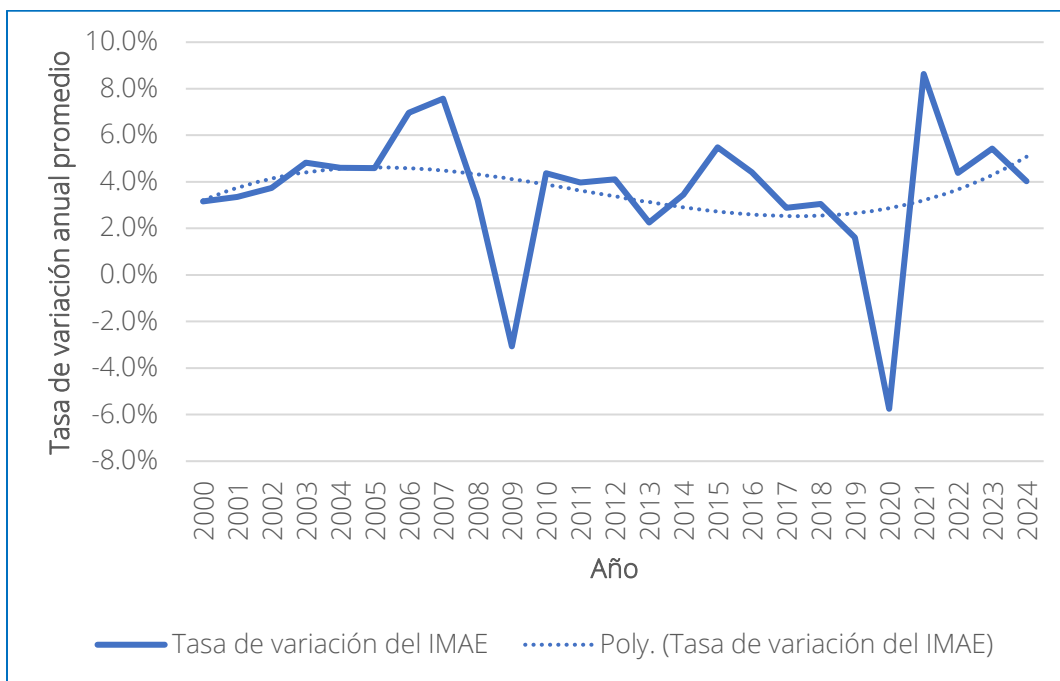
6. Con base en los resultados del análisis de las tasas de equivalencia actuarial que aplican para las pensiones por vejez adelantada, se recomienda que la Administración del Fondo analice su actualización.

3. Contexto económico nacional

3.1. Índice de Actividad Económica

La actividad económica, medida por la variación del Índice Mensual de Actividad Económica, muestra una decaída desde el 2015, alcanzando una tasa de variación anual promedio de -5,8% en el 2020, la más baja observada en los últimos 20 años. Para el año 2021 se observó una recuperación ya que se alcanzó una variación anual promedio de 8,6%, mientras que en 2024 el valor medio se ubicó en 4,0%.

Gráfico N.º 1: Tasa de variación anual promedio del IMAE 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR. Año 2024 es el promedio de enero a octubre.

3.2. Inflación

La tasa de inflación, medida por medio del Índice de Precios al Consumidor, presentó importantes reducciones a partir del año 2008 y del año 2014. En el período 2001-2008 rondó en un promedio anual de 11,48%; mientras que en 2009-2024 se redujo a un promedio anual de 2,82%.

Por otra parte, el 2022 se caracterizó por ser un año de una inflación elevada en gran parte del año, siendo que la inflación interanual del mes de agosto fue de 12,3% y se redujo a 7,88% en diciembre de 2022. En el año 2023 la inflación anual fue de -1,77% y en 2024 aumentó a 0,84%. En el período comprendido entre el 2001 y el 2024, la tasa promedio de inflación anual es 5,71%; sin embargo, considerando períodos más cortos esta tiene un comportamiento decreciente.

Si se considera la estimación de inflación de 3,0% del BCCR para el año 2025 y se agrega también para el año 2026, se obtiene, junto con los datos de 2012 a 2024, un promedio anual de inflación de 2,44%.

Tabla N.º 1: Variación del IPC 2001-2024 y proyección

Año	Inflación
2001	10,96%
2002	9,68%
2003	9,87%
2004	13,13%
2005	14,07%
2006	9,43%
2007	10,81%
2008	13,90%

2009	4,05%
2010	5,82%
2011	4,74%

2012	4,55%
2013	3,68%
2014	5,13%

2015	-0,81%
2016	0,77%
2017	2,57%
2018	2,03%
2019	1,52%
2020	0,89%
2021	3,30%
2022	7,88%
2023	-1,77%
2024	0,84%

2025	3,00%
2026	3,00%

Promedio 2001-2024	5,71%

Promedio 2001-2008	11,48%

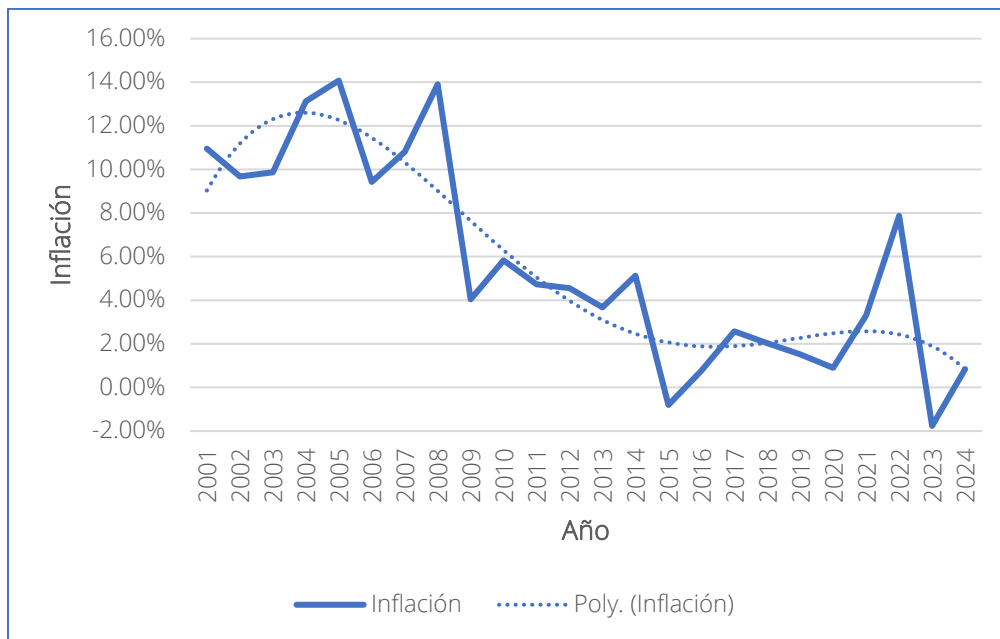
Promedio 2009-2024	2,82%

Promedio 2015-2024	1,72%

Promedio 2012-2026	2,44%

Fuente: Elaboración propia a partir de información del BCCR.

Gráfico N.º 2: Tasa de variación anual del IPC 2001-2024

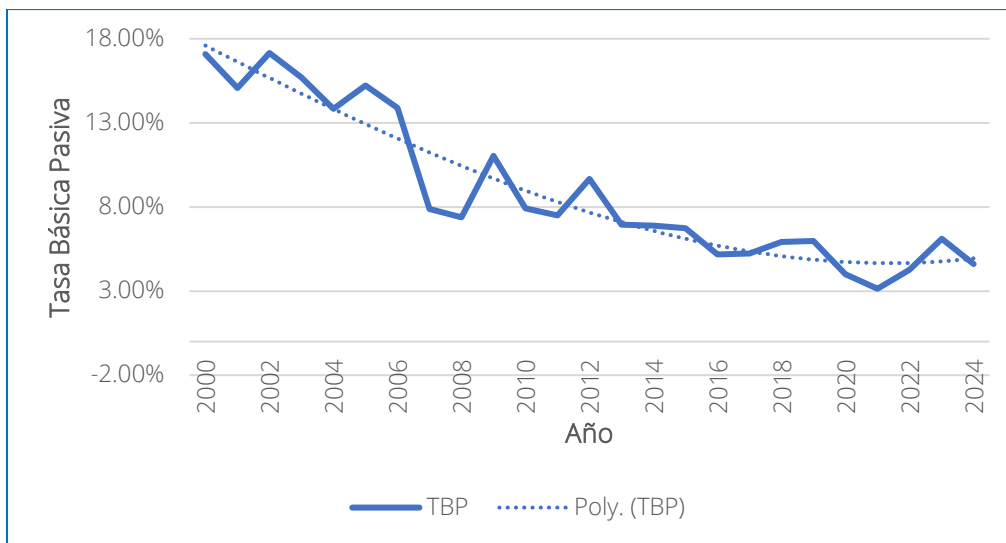


Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

3.3. Tasas de interés

Las tasas de interés del mercado, medidas a partir de la Tasa Básica Pasiva han venido en proceso de reducción, en alguna medida influenciadas por la baja en la tasa de inflación. En el período 2000-2024 se visualizan tres períodos: en 2000-2006 vemos una TBP promedio de 15,4%; en 2007-2015 la TBP promedio fue 8,0% y en 2016-2024 un 4,94%. La siguiente gráfica muestra el comportamiento de la TBP en los últimos 25 años.

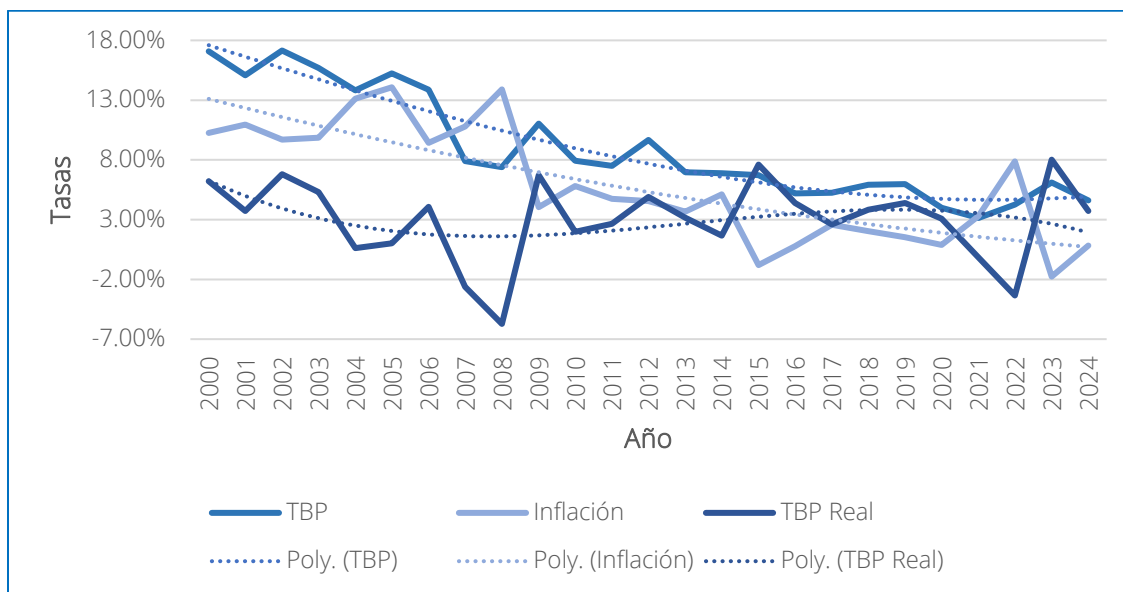
Gráfico N.º 3: Tasa Básica Pasiva 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

Si comparamos la TBP con la tasa de inflación observamos que las tasas reales de interés también muestran una tendencia decreciente. La TBP real promedio anual en todo el período 2000-2024 es 3%.

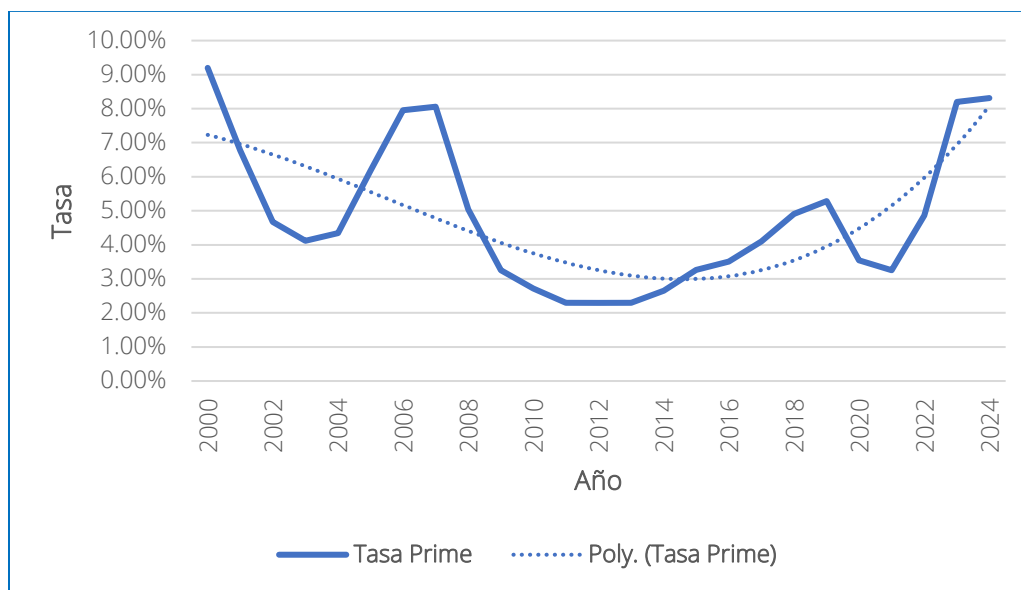
Gráfico N.º 4: Tasas TBP, IPC y TBP Real 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

En cuanto a las tasas de interés para dólares, medidas con la Tasa PRIME, observamos reducciones y aumentos en varios períodos. En el año 2012 llegó a sus valores más bajos cercanos a un 2,3%, luego creció hasta un 5,3% en 2019, bajó a 3,3% en 2021 y creció hasta un 8,3% en 2024.

Gráfico N.º 5: Tasa PRIME 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

Para la inversión de las reservas del Fondo es importante analizar la evolución de las tasas de interés de los títulos del Gobierno, para lo cual se pueden utilizar las curvas soberanas que publica semanalmente el BCCR, las cuales se muestran en el cuadro siguiente para el período 2014-2024. En promedio las tasas de rendimiento varían desde un 3,11% al menor plazo de un día, hasta un 9,59% en el plazo de 15 años.

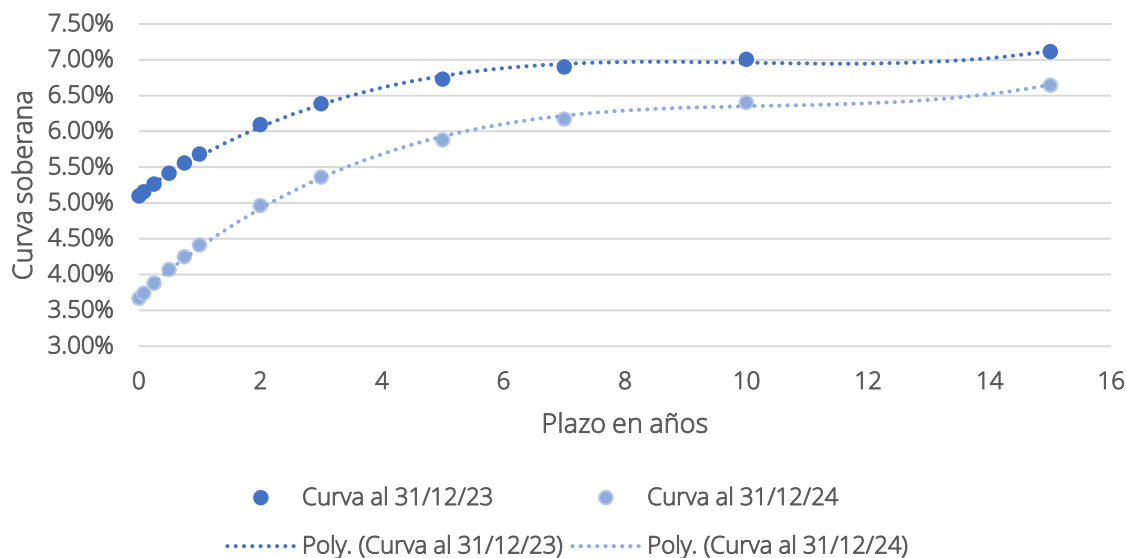
Tabla N.º 2: Curvas soberanas promedio 2014-2024

Año	Plazo en años											
	0,003	0,083	0,250	0,500	0,750	1,000	2,000	3,000	5,000	7,000	10,000	15,000
2014	4,25%	4,58%	5,12%	5,72%	6,17%	6,52%	7,47%	8,16%	9,13%	9,71%	10,21%	10,71%
2015	2,64%	3,11%	3,85%	4,65%	5,21%	5,63%	6,69%	7,41%	8,44%	9,08%	9,63%	10,37%
2016	0,76%	1,25%	2,07%	3,00%	3,67%	4,18%	5,35%	6,05%	7,04%	7,72%	8,33%	9,19%
2017	2,61%	3,14%	3,93%	4,83%	5,48%	5,97%	7,04%	7,54%	8,11%	8,50%	8,89%	9,76%
2018	4,01%	5,82%	6,78%	7,27%	7,54%	7,77%	8,47%	8,95%	9,52%	9,79%	9,93%	11,73%
2019	3,42%	4,61%	5,64%	6,34%	6,73%	7,03%	7,95%	8,62%	9,53%	10,10%	10,63%	12,19%
2020	0,31%	1,34%	2,05%	2,64%	3,14%	3,63%	5,31%	6,47%	7,78%	8,41%	8,84%	9,50%
2021	0,78%	0,90%	1,16%	1,53%	1,90%	2,25%	3,53%	4,60%	6,17%	7,16%	7,95%	8,82%
2022	5,22%	5,02%	4,88%	4,92%	5,06%	5,23%	5,89%	6,43%	7,19%	7,64%	8,00%	8,37%
2023	6,51%	6,55%	6,64%	6,76%	6,86%	6,97%	7,30%	7,54%	7,84%	8,00%	8,13%	8,25%
2024	3,67%	3,74%	3,88%	4,07%	4,25%	4,42%	4,96%	5,36%	5,88%	6,17%	6,40%	6,64%
Media	3,11%	3,64%	4,18%	4,70%	5,09%	5,42%	6,36%	7,01%	7,88%	8,39%	8,81%	9,59%

Fuente: Elaborado con datos del BCCR. Datos a 15 años plazo son estimados.

Bajo el modelo de beneficios devengados es importante ver el cambio puntual de dichas tasas, desde el 31 de diciembre de 2023 y hasta el 31 de diciembre de 2024, para lo cual se presentan las curvas soberanas observadas en esas fechas. En ellas se aprecia una importante reducción de las tasas de interés de 1,1 p.p. en promedio.

Gráfico N.º 6: Curvas soberanas al 31/12/2023 y 31/12/2024

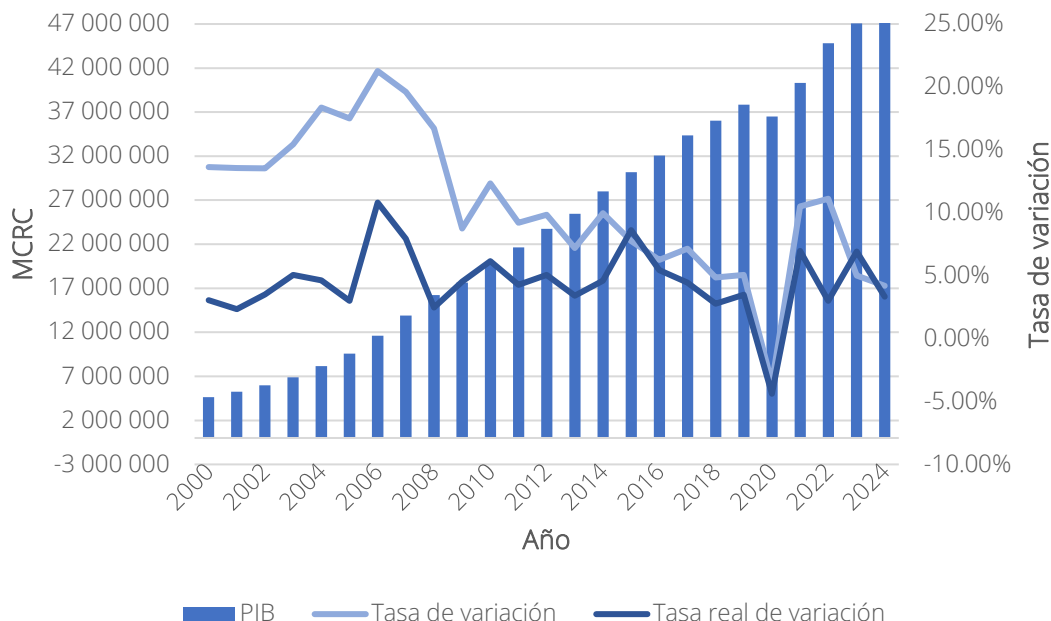


Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

3.4. Producto Interno Bruto

El crecimiento de la economía, medido con el Producto Interno Bruto (PIB), muestra una desaceleración la cual se ha mantenido desde el 2008. En el período 2000-2024 la tasa promedio de variación del PIB fue de 10,6%, con una tasa real de variación promedio de 4,5%. En el 2024 el crecimiento nominal del PIB fue 4,21% y 3,34% la real, lo cual muestra una reducción en comparación con el crecimiento de los tres años anteriores, luego de la caída del PIB del año 2020 debido a la pandemia del Covid-19.

Gráfico N.º 7: PIB y tasa de variación 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

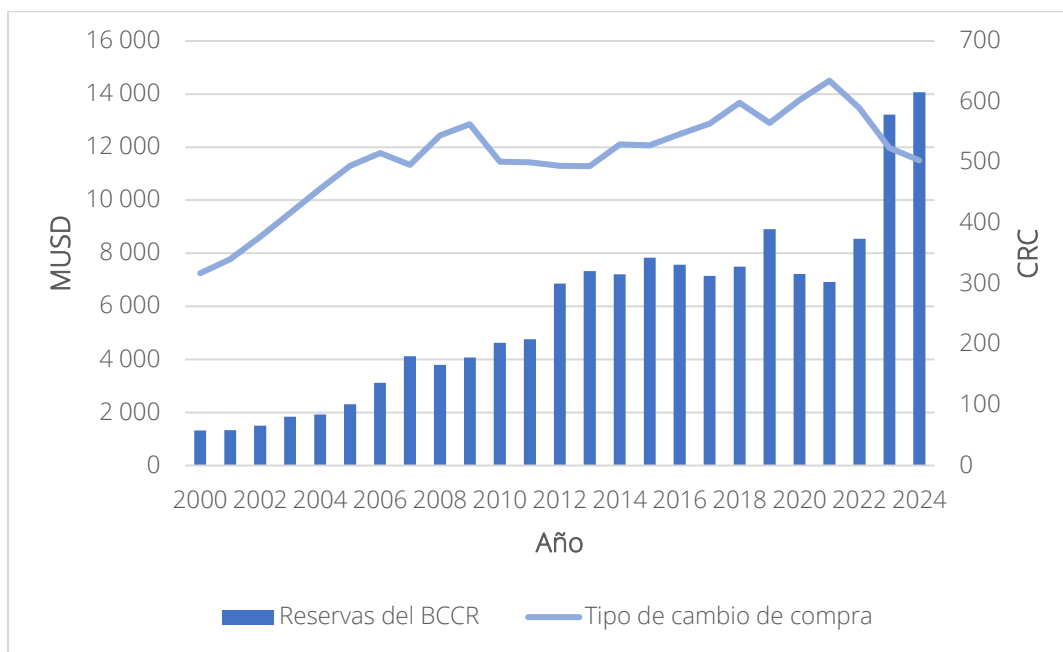
3.5. Tipo de cambio

El tipo de cambio del colón en relación con el dólar se rigió desde el 17 de octubre de 2006 y hasta el 1 de febrero de 2015 por un sistema de bandas controladas por el BCCR para mantener su estabilidad. A partir del 2 de febrero de 2015 dicha variable se rige por el sistema de flotación administrada, donde “la tendencia del tipo de cambio estaría básicamente determinada por la oferta y demanda de divisas, pero el banco intervendría con el propósito de moderar la volatilidad de este macro precio”¹.

Observamos como a partir del año 2007 el crecimiento del tipo de cambio se desaceleró, alcanzando un valor de 563 CRC por dólar en 2009, luego se redujo hasta 494 CRC por dólar en 2013, para continuar con la tendencia creciente en los siguientes años hasta el año 2021, donde alcanzó un valor de 635 CRC. En los años 2022 y 2024 el tipo de cambio decreció, alcanzando un valor promedio de 503 CRC en diciembre de 2024, similar a los valores observados en 2010 y 2011.

¹ Tomado del artículo “El BCCR y el mercado cambiario”, San José, 20 de junio de 2016, Eduardo Prado Zúñiga, Gerente del BCCR en “[Discursos y Presentaciones \(bCCR.fi.cr\)](http://discursos.y.presentaciones.bCCR.fi.cr)”

Gráfico N.º 8: Tipo de cambio colón-dólar y Reservas monetarias del BCCR 2000-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

Nota: El tipo de cambio es el promedio del mes de diciembre de cada año.

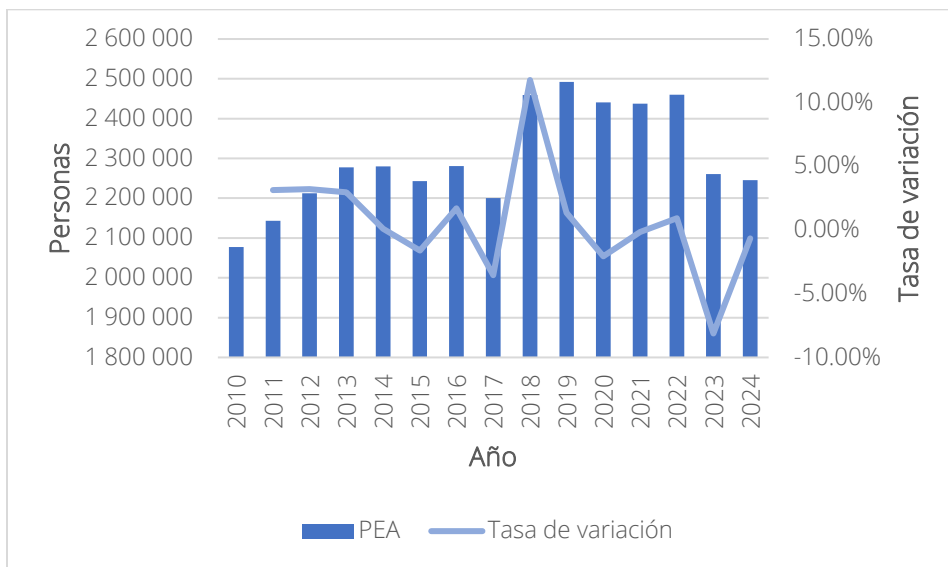
En el gráfico anterior también se muestran las reservas monetarias del BCCR, cuyo nivel impacta el tipo de cambio. Se observa como en los años 2013, 2015, 2019, 2023 y 2024 las reservas monetarias tuvieron importantes aumentos. En los años 2020 y 2021 los niveles disminuyeron lo que se asocia con tipos de cambio más elevados para posteriormente incrementarse nuevamente, aumentando un 55% en 2023 y 6,5% en 2024, lo cual posiblemente explica una buena parte de la reducción del tipo de cambio observado en esos años; el coeficiente de correlación de ambas variables durante el período 2000-2024 es 0,58.

3.6. Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa tuvo un importante aumento en el año 2018 y a partir de ese año el promedio de la PEA ha rondado los 2,42 millones de personas. El crecimiento promedio anual de la PEA en el período 2011-2024 fue de 0,65%; en 2024 se observa un decrecimiento de 0,65%.

Por otra parte, la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) ha tenido un comportamiento bastante similar al de la PEA, no obstante, a partir del 2018 la PEAO ha tenido un menor aumento que la PEA; es decir, aumentó el desempleo. El crecimiento promedio anual de la PEAO en el período 2011-2024 fue de 0,82%; en 2024 se observa un crecimiento de 0,2%.

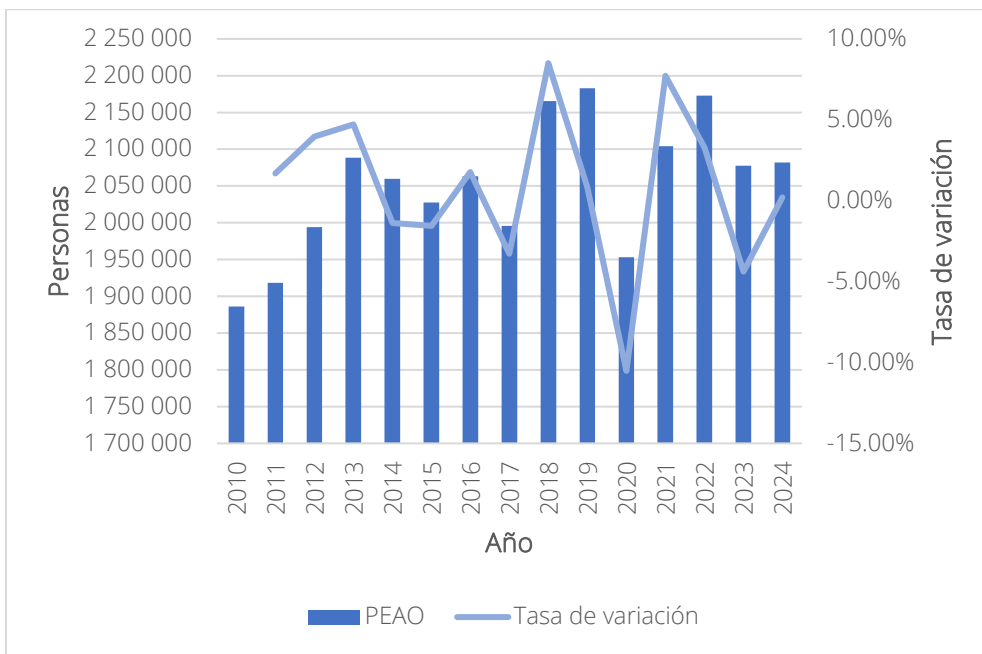
Gráfico N.º 9: PEA y tasa de variación 2010-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

Nota: Los datos del 2024 están actualizados al final del tercer trimestre del 2024.

Gráfico N.º 10: PEA0 y tasa de variación 2010-2024



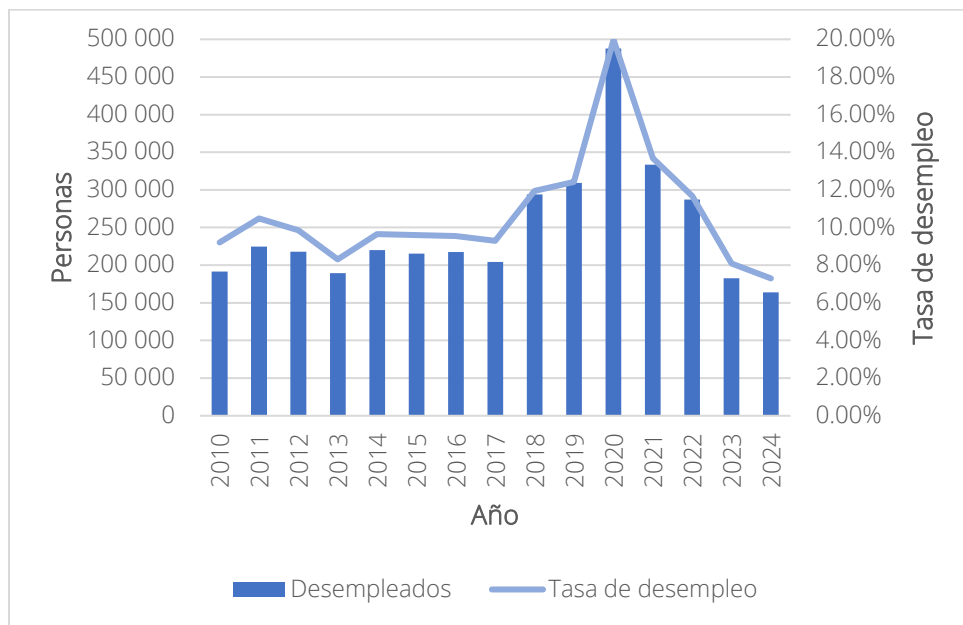
Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

Nota: Los datos del 2024 están actualizados al final del tercer trimestre del 2024.

La tasa de desempleo abierto ha tenido un promedio de 10,7% en los últimos 15 años, su valor mínimo en dicho período fue 7,3% en 2024 y su valor máximo fue 20% en 2020,

influenciado por la pandemia del COVID-19, no obstante, ya la tasa había sufrido un incremento importante en 2018. En el 2024 el desempleo se ubicó en 7,3%, el más bajo del período 2010-2024.

Gráfico N.º 11: Desempleados y tasa de desempleo abierto 2010-2024

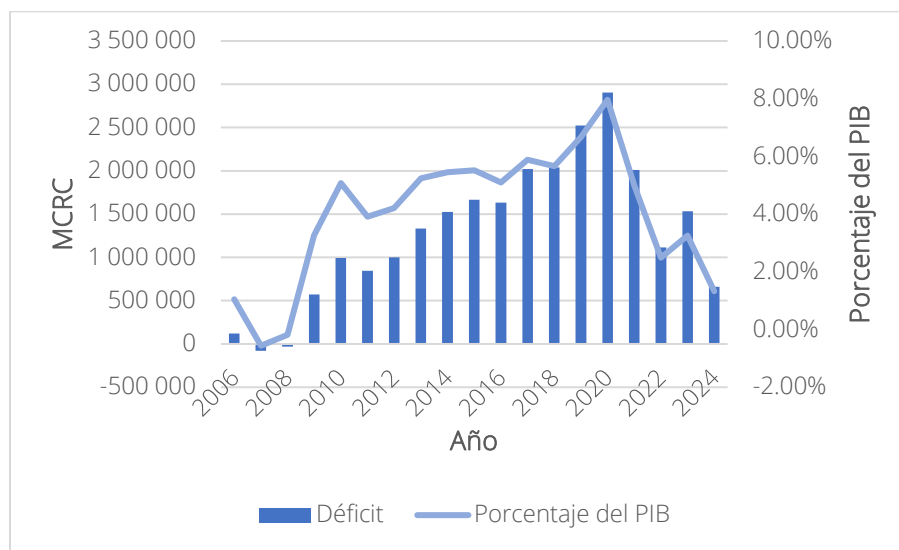


Fuente: Elaborado con datos del BCCR.

3.7. Déficit del gobierno

El déficit del gobierno a diciembre de cada año vino en aumento desde el 2009 hasta 2020 donde llegó hasta un 7,96% del PIB afectado por la pandemia y como este déficit se financia por medio de endeudamiento interno y externo, se ejerce presión sobre las tasas de interés. Luego se redujo hasta 2,5% del PIB en 2022 y creció hasta 3,3% del PIB en 2023. A mayo de 2024 el déficit acumulado fue 1,3% sobre el PIB.

Gráfico N.º 12: Déficit del Sector Público como porcentaje del PIB 2006-2024



Fuente: Elaborado con datos del BCCR². Datos a diciembre de cada año, excepto 2024 que son a mayo.

3.8. Expectativas del Banco Central

Las principales expectativas del BCCR, contenidas en el Informe de Política Monetaria con corte al 29 de octubre de 2024, son las siguientes:

1. La meta de inflación de mediano plazo se mantiene en 3% con una tolerancia de ± 1 punto porcentual, no obstante, en los últimos dos años los valores observados han estado por debajo del piso inferior: Para el año 2025 se espera que la inflación se ubique dentro del rango inferior de la meta inflacionaria.
2. Crecimiento de la economía de 4,9% para 2025.
3. El déficit financiero del Gobierno Central se estima en 3,2% sobre el PIB para 2025.
4. Se espera que la regla fiscal siga aplicándose hasta el año 2026, pues la deuda sobre el PIB se mantendría por encima del 60%.
5. Los riesgos al alza en las proyecciones del BCCR apuntan hacia los conflictos geopolíticos actuales y a condiciones climáticas extremas.

²

<https://gee.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%201179>

4. Contexto demográfico nacional

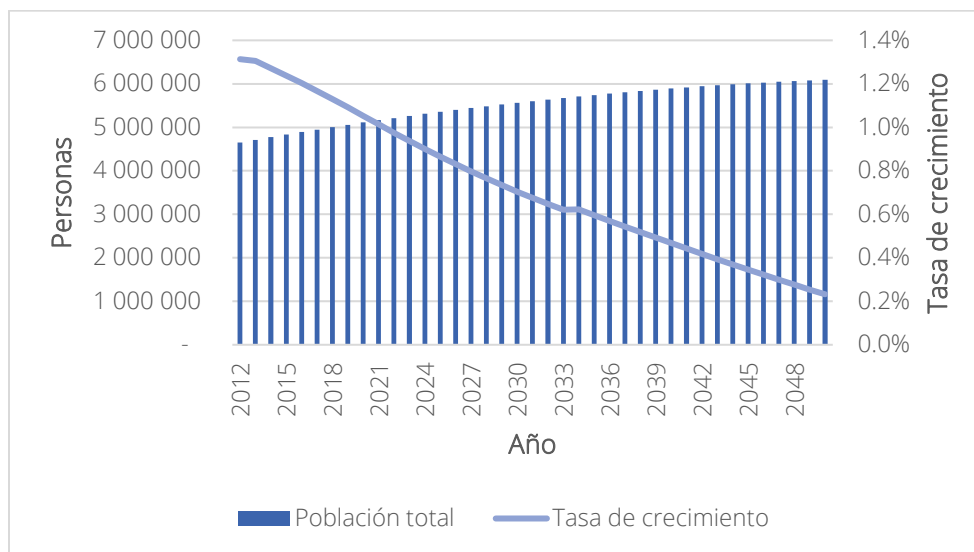
El crecimiento de la población nacional acompañado de un buen desempeño de la economía, podrían favorecer una mayor demanda de servicios, aumentando la planilla de la institución y, por ende, los aportantes del Fondo. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la automatización de los procesos y las facilidades que generan las nuevas tecnologías, podrían generar un cambio en la demanda de trabajadores que podría acelerar la disminución de la planilla del ICE.

La evolución de la esperanza de vida a nivel nacional tiene un impacto más directo sobre los gastos que se estiman para el Fondo, pues aumenta el monto del pasivo por pago de beneficios. Por estas razones, es importante analizar las variables nacionales relacionadas con la población.

4.1. Población nacional

En el período 2012-2024 la tasa de crecimiento anual compuesta de la población nacional fue de 1,12%, no obstante, la tasa de incremento anual ha disminuido de forma consistente durante los últimos 10 años y, de acuerdo con las proyecciones poblacionales del INEC, se espera que el crecimiento de la población continúe disminuyendo hasta alcanzar una tasa anual de crecimiento de sólo 0,2% en el 2050.

Gráfico N.º 13: Población total 2012-2050



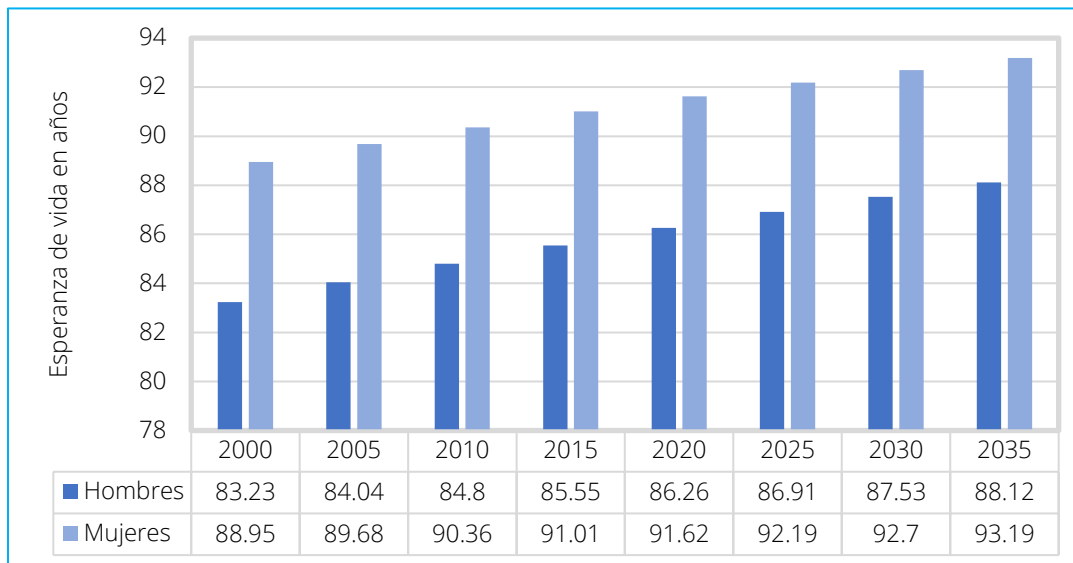
Fuente: Elaborado con datos del INEC.

De acuerdo con estadísticas del INEC, al finalizar el 2024, la población de personas mayores de 60 años de edad equivale a un 15,24% de la población total lo que corresponde a 809 318 personas. Según las proyecciones poblacionales, se espera que para el 2050 esta proporción llegue al 27,6%, es decir, aproximadamente 1,7 millones de personas mayores de 60 años de edad.

4.2. Esperanza de vida

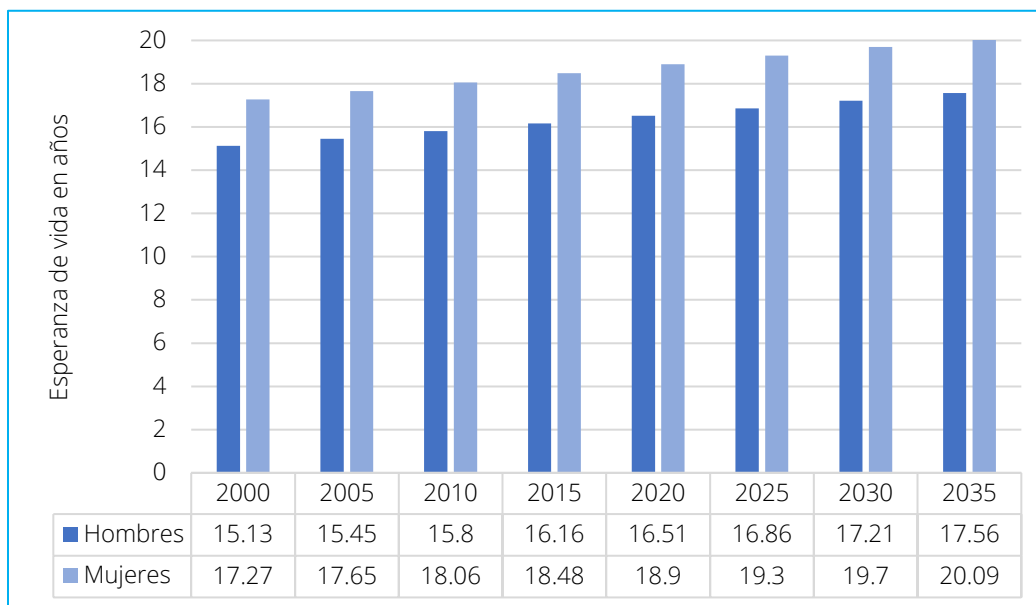
En esta sección se incluye la esperanza de vida que se obtiene a partir de la tabla de mortalidad SP-2015 publicada por la SUPEN, calculada para personas al nacer y a los 70 años, como referente. Tal y como se aprecia en los siguientes gráficos, la esperanza de vida ha venido creciendo y se espera que continúe incrementándose. Para el 2024 la esperanza de vida al nacer, de acuerdo con las tablas de vida de SUPEN es de 86,8 años para los hombres y 92,0 años para las mujeres. A la edad de 70 años estos valores son 16,8 años y 19,2 años, respectivamente.

Gráfico N.º 14: Esperanza de vida al nacer por quinquenios 2000-2035



Fuente: Elaborado a partir de la tabla de mortalidad SP-2015 de la SUPEN.

Gráfico N.º 15: Esperanza de vida a la edad de 70 años por quinquenios 2000-2035



Fuente: Elaborado a partir de la tabla de mortalidad SP-2015 de la SUPEN.

5. Análisis de la situación actual del Fondo

5.1. Marco legal

Al 31 de diciembre de 2024, el Fondo estaba regulado por un conjunto de reglamentos que establecen las disposiciones para su funcionamiento. Dentro de estos lineamientos se encuentra el *Reglamento para la operación del fondo de garantías y ahorro y del fondo de pensiones complementarias de los empleados permanentes del Instituto Costarricense de Electricidad*, cuyo objetivo es regular la administración, la operación, el otorgamiento de beneficios y las obligaciones de los afiliados del Fondo. Los artículos de mayor relevancia para este estudio se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla N° 3: Resumen del Reglamento de Operación del Fondo de Garantías y Ahorro y del Fondo de Pensiones Complementarias de los Empleados Permanentes del ICE (Vigente al 31/12/2024)

Rubro	Resumen	Artículo
Administración	La administración y funcionamiento está a cargo de una Junta Administrativa, de conformación bipartita y paritaria compuesta por tres miembros representantes de los trabajadores y tres de la administración, con igual número de suplentes. La Junta Administrativa estará integrada por los siguientes miembros: un presidente, un vicepresidente, un secretario y un tesorero.	Art. 8
Tipo de régimen	El Fondo opera como un sistema de beneficio definido y capitalización colectiva.	Art. 46
Financiamiento	Los beneficios del Fondo son financiados mediante los aportes del ICE equivalentes al 4,5% sobre los salarios de los trabajadores, los aportes mensuales de los trabajadores, equivalentes al 1% de sus salarios, así como los productos de la inversión de estos recursos y de la inversión del Fondo de Prestaciones Laborales (FPL), obtenido por la contribución del 2,5% sobre los salarios de los trabajadores, aportada por el ICE. Adicionado a los ingresos anteriores se encuentra cualquier otro que pueda percibirse conforme el ordenamiento jurídico. Con los recursos indicados anteriormente, se constituyen los siguientes fondos de reserva: 1. Fondo de Reserva para Pensiones en curso de pago, según lo que determine el estudio actuarial. 2. Fondo de Reserva para Beneficios Futuros el cual estará constituido por los ingresos de todo el Fondo menos lo establecido en el inciso anterior. En el caso de pensión o muerte de un trabajador, el monto de los aportes individuales e institucionales pasan a reforzar la reserva para pensiones en curso de pago.	Art. 46

Rubro	Resumen	Artículo
Gestión administrativa	El ICE como subsidiario aporta los medios requeridos para la correcta administración del Sistema de Beneficios ligado al Fondo, como organización técnica en pensiones.	Art. 47

Fuente: Reglamento publicado en La Gaceta N° 106, Alcance N.º 111 del 14/06/2023 y análisis propio.

Por otro lado, los beneficios otorgados por el Fondo y las condiciones para acceder a estos se regulan por medio del *Reglamento para el Otorgamiento de la Pensión Complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del Instituto Costarricense de Electricidad*.

La siguiente tabla muestra las principales características de este reglamento que son de especial interés para los efectos del presente estudio, en cuanto al perfil de beneficios y requisitos vigentes al 31 de diciembre de 2024.

Tabla N° 4: Resumen del Reglamento para el Otorgamiento de la Pensión Complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE (Vigente al 31/12/2024)

Rubro	Resumen	Artículo
Requisitos para pensión complementaria.	Tiene derecho al beneficio de pensión complementaria, quien al retirarse del servicio activo de la Institución se acoja al derecho de pensión en caso de invalidez, vejez o vejez adelantada, habiendo completado el mínimo de 120 cuotas. Para que se conceda el beneficio por vejez, es indispensable que el afiliado haya cumplido 62 años en el caso de los hombres y 60 años en el caso de las mujeres. Para otorgar la pensión por invalidez, es indispensable que el afiliado haya sido declarado previamente con la condición de invalido por el IVM.	Art. 7 incisos a. y b.
Requisitos para otorgamiento de pensión adelantada	El Fondo puede otorgar una pensión adelantada cuando el solicitante haya cumplido 60 años en el caso de los hombres o 58 años en el caso de las mujeres, siempre que se cumplan los demás requisitos para obtener el derecho a la pensión complementaria.	Art. 7 inciso c.
Cuantía de los beneficios de pensión complementaria	El monto base de la pensión complementaria en los casos de invalidez o vejez, corresponde a un porcentaje sobre el salario promedio, percibido por el servidor durante los últimos cinco años de prestación efectiva de servicios al ICE, previos a la fecha en que se acoge al beneficio. Dicho porcentaje dependerá del número de años de servicio efectivo al ICE, como se detalla a continuación: 1. Un monto básico equivalente al 10% del salario promedio de referencia con 10 años. 2. Un aumento del 0,30% del salario promedio cada año hasta los 18 años de servicio. 3. Un aumento del 0,50% del salario promedio del año 19 al 44 o más.	Art. 10

Rubro	Resumen	Artículo
	Se aplica un tope de 25% del salario promedio.	
Reducción de los beneficios por pensión adelantada	El Fondo aplicará un porcentaje de reducción de equivalencia según género y edad del afiliado en el caso de pensión adelantada. Conforme se realicen estudios actuariales, el Fondo debe modificar o mantener dichos porcentajes, con el objetivo de garantizar una situación actuarialmente equivalente a la de pensionarse a la edad mínima ordinaria.	Art. 10
Liquidación por retiro anticipado o sin derecho a pensión complementaria	A los trabajadores que se retiren anticipadamente, le serán liquidados los aportes de la siguiente manera: 1. A los trabajadores que ingresaron al Fondo con posterioridad a la vigencia de la Ley de Protección al Trabajador, le serán trasladados al Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias los aportes personales debidamente capitalizados y el porcentaje de los aportes institucionales que le corresponda, calculado sobre los saldos acumulados al momento de retiro. 2. A los trabajadores que ingresaron al Fondo con anterioridad a la vigencia de la Ley de Protección al Trabajador, le será devuelto el saldo acumulado al momento de retiro de la cuenta de aporte personal debidamente capitalizado. Le será trasladado al Régimen Obligatorio de Pensiones Complementarias el porcentaje de los aportes institucionales que le corresponda, calculado sobre los saldos acumulados al momento de retiro. El saldo acumulado a la fecha de retiro en ambos casos será el que corresponda una vez deducido el costo de solidaridad que mensualmente se traslada a las pensiones en curso de pago. El porcentaje de liquidación del aporte institucional acumulado, neto del costo de solidaridad, conforme al inciso c) del Artículo 13 de la Ley de Protección al Trabajador, constituye un 33,33% que se deriva de la relación del 1,5% sobre el 4,5% que la Institución aporta al Fondo.	Art. 13-14
Pago de aguinaldo o décimo tercer mes	Anualmente, en el mes de diciembre, los pensionados del Fondo tienen derecho al pago de una suma adicional, equivalente al promedio del monto total recibido durante los doce meses previos a ese diciembre.	Art. 15
Ajuste de las pensiones	Anualmente la Junta Administrativa aprobará el ajuste por costo de vida a las Pensiones en Curso de Pago, en el tanto las posibilidades financieras y actuariales del fondo lo permitan y según las recomendaciones de los estudios actuariales que se realicen.	Art. 16

Rubro	Resumen	Artículo
Evaluación actuarial	El enfoque de la metodología para la evaluación actuarial del Fondo debe basarse en el de "Valuación Actuarial", el cual se fundamenta esencialmente en derivar el valor actuarial presente de los futuros pagos de beneficios establecidos. El método de costo actuarial que se debe usar en la evaluación actuarial del beneficio del Fondo es uno de determinación colectiva, basado en beneficios proyectados utilizando la edad alcanzada de los participantes y sin considerar el valor presente suplemental inicial. Además, se desea asignar los beneficios proyectados a los diferentes años calendario en cantidades que constituya un porcentaje nivelado de la planilla de salarios. El método incluye en su costo anual un implícito costo normal y un costo suplemental, diseñado para amortizar el implícito pasivo suplemental del plan. El Balance Actuarial es la comparación del activo y pasivo del Fondo a la fecha de elaboración del balance. El activo incluye las reservas existentes a esta fecha sumadas al valor presente actuarial de los ingresos futuros. El pasivo considera el valor presente actuarial de los beneficios que ofrece el Fondo, tanto de los que se encuentran en curso de pago como de los futuros. El balance actuarial debe mostrar a una fecha determinada, la desviación probable respecto al punto de equilibrio financiero del plan como forma de comprobación del equilibrio o desequilibrio financiero actuarial, así como la tasa anual del costo. La población que debe usarse es la cerrada, la cual supone que el Fondo no recibe más afiliados siendo conocida la población involucrada a una fecha cierta.	Art. 17-20
Movilidad laboral	El trabajador o trabajadora que haya alcanzado la edad de 58 años o más en el caso de los hombres y 56 años o más en el caso de las mujeres, que decida acogerse a la desincorporación laboral, podrá aportar el 5,5% de prima correspondiente al Fondo por cada mes que le falte para optar por la pensión complementaria adelantada. Una vez alcanzada la edad de 60 años los hombres y 58 años las mujeres, podrán solicitar la Pensión Complementaria Adelantada y deberán cumplir con todos los demás requisitos establecidos en el Reglamento.	Disposiciones transitorias

Fuente: Reglamento publicado en La Gaceta N.º 103, Alcance N.º 106 del 09/06/2023 y análisis propio.

Es importante mencionar que el 17 de diciembre de 2024 se publicó en La Gaceta N.º 237, Alcance N.º 204 una reforma al perfil de requisitos y beneficios del Fondo. Esta reforma incrementó a 180 la cantidad mínima de cuotas y aumentó en tres años las edades mínimas requeridas para acceder a la pensión complementaria. En el caso de la pensión complementaria por vejez, las edades pasaron de 62 a 65 años para los hombres

y de 60 a 63 años para las mujeres. Para la pensión complementaria adelantada, las edades mínimas se elevaron de 60 a 63 para los hombres y de 58 a 61 años para mujeres.

Adicionalmente, se modificaron los porcentajes del beneficio según la antigüedad de los afiliados. El monto básico se mantiene en un 10% del salario promedio con quince años de servicio. A partir de ahí, se incrementa un 0,50% por cada año adicional hasta los 25 años de servicio, y un 1% por cada año entre los 26 y los 40 años o más, con un tope del 30% del salario promedio.

Para la aplicación de la reforma se introdujo un periodo transitorio de 18 meses, de manera que finaliza el 17 de junio de 2026. Es importante mencionar que, la Administración del Fondo solicitó un criterio legal para la correcta interpretación de la aplicación del período transitorio. Como resultado, se confirmó que, los afiliados que cumplen con los requisitos para acceder a la jubilación en el período transitorio y que no ejercen su pensión mantienen un derecho consolidado a jubilarse con el reglamento anterior.

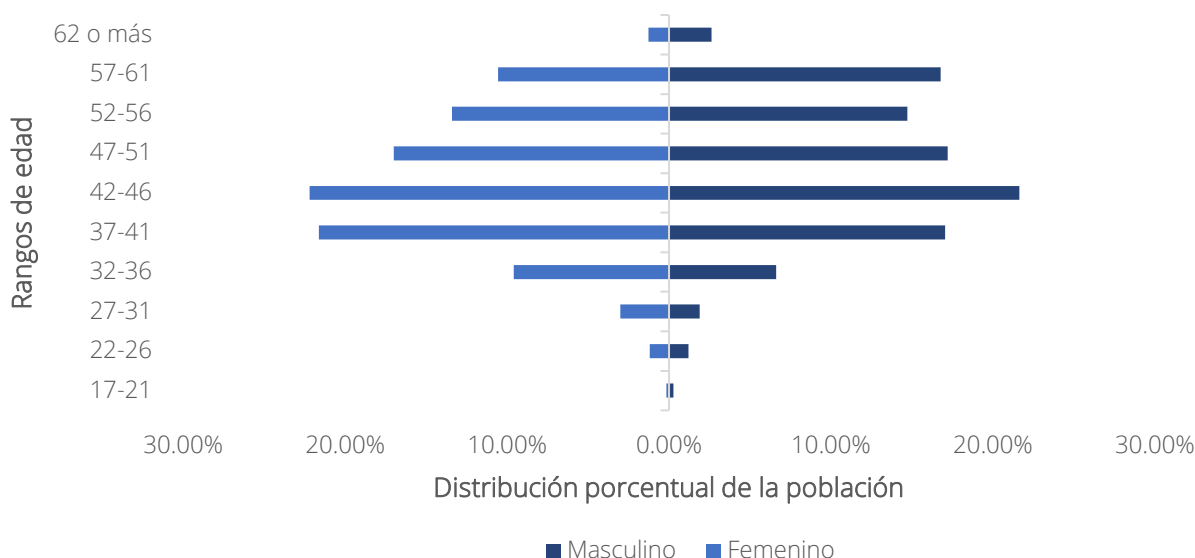
Finalmente, el 31 de octubre de 2023 se publicó en La Gaceta un artículo transitorio del *Reglamento para el Otorgamiento de la Pensión Complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE*, que permitió a las mujeres de 57 años y menores de 58 y a los hombres de 57 años y menores de 60 que contaran con al menos 120 cotizaciones y que optaran por acogerse a la pensión adelantada del IVM, aportar un 5,5% de su salario por cada mes faltante para cumplir con la edad mínima requerida para acceder a la pensión complementaria adelantada. Una vez alcanzada la edad de 60 años en el caso de los hombres, y de 58 en el caso de las mujeres, estas personas pueden acceder al beneficio de la pensión complementaria adelantada. El transitorio estuvo vigente hasta el 10 de enero de 2024, sin embargo, sigue siendo relevante ya que aún hay afiliados que se acogieron a esta disposición y están a la espera de cumplir con la edad requerida para recibir el beneficio de pensión por vejez adelantada.

5.2. Situación demográfica

5.2.1. Activos cotizantes

Al 31 de diciembre de 2024 hay un total de 10 989 afiliados, cuya distribución por sexo es la siguiente: 2 595 mujeres (23,6%) y 8 394 hombres (76,4%). La edad promedio del grupo de afiliados activos masculinos es de 46,8 años en tanto, la antigüedad media se ubica en 18,7 años. En cuanto a las mujeres, la edad promedio es de 44,8 años y la antigüedad promedio es de 18,3 años. La siguiente gráfica muestra una distribución de la población por grupos de edad. En los Anexos se presenta una tabla con una distribución por edad simple según sexo.

Gráfico N.º 16: Distribución de la población activa por grupos de edad y sexo



Fuente: Elaboración propia a partir de los afiliados al 31 de diciembre 2024

Dado que el Reglamento vigente estipula que tienen derecho a una pensión los afiliados que cuenten con 120 cuotas, se determina que, al 31 de diciembre de 2024, un 20,0% de los afiliados activos ya cuentan con esta cantidad de aportaciones, mientras que, considerando el reglamento reformado que entra a regir en junio del 2026 y que requiere de 180 cuotas, se tiene que, al 31 de diciembre de 2024, un 16,4% ya cumple con el requisito.

De igual forma, al analizar la población a la luz de la reciente reforma al perfil de beneficios y requisitos del Fondo, resulta relevante analizar las características de la población que podrá acceder al beneficio de vejez bajo la regulación vigente hasta el 17 de junio de 2026 y la que lo deberá hacer con el reglamento reformado posterior a esta fecha.

Tabla N.º 5:: Cantidad de afiliados activos y sus características según perfil de beneficios

Reglamento	Cantidad de personas	Edad promedio	Antigüedad Promedio	Salario Promedio
Actual	1 288	59,62	28,49	1 828 241
Reformado (18 de junio de 2026)	9 701	44,56	17,28	1 395 637
Total	10 989	46,33	18,59	1 446 342

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de diciembre 2024.

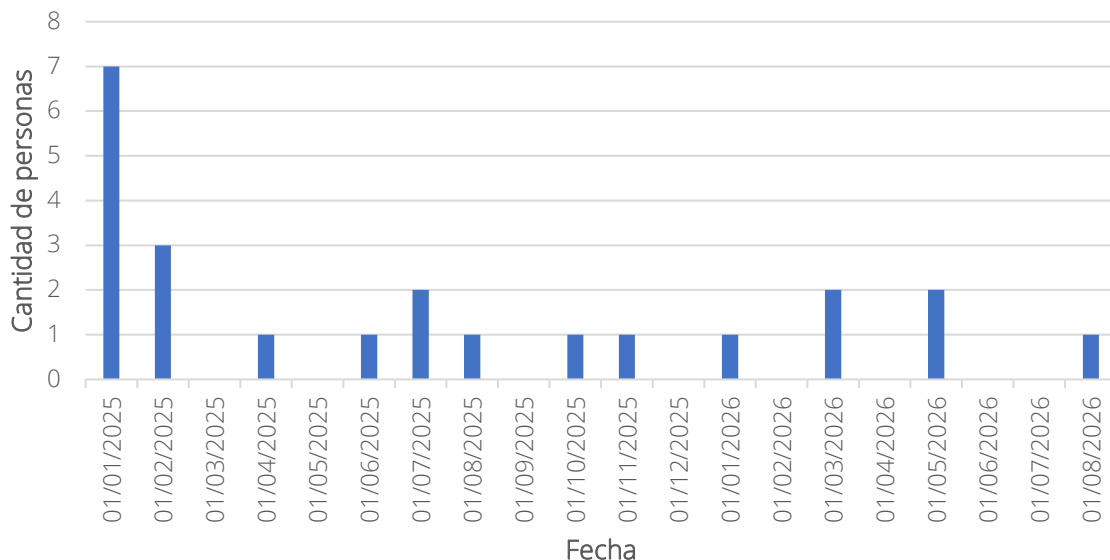
Se observa que al 31 de diciembre de 2024 hay 9 701 personas dentro del grupo de afiliados activos, que no podrá acceder al beneficio de pensión complementaria adelantada ni pensión complementaria por vejez bajo el reglamento vigente al 31 de diciembre de 2024 ya que no cumplen con los requisitos durante el período transitorio de 18 meses. Esta población representa un 88,3% de la población total de activos.

Por otra parte, 1 288 afiliados tienen la posibilidad de acceder al beneficio vigente al 31 de diciembre de 2024 durante el periodo transitorio establecido. Esta población representa un 11,7% de los afiliados.

5.2.2. Exempleados en espera del beneficio de pensión

Al 31 de diciembre de 2024 hay un total de 23 afiliados que accedieron al beneficio de retiro anticipado a los 57 años y aún no reciben pensión, todos ellos hombres. La edad promedio actual para este grupo es de 59,0 años, accedieron al beneficio tras haber trabajado un promedio de 35,2 años en el ICE y el monto promedio la pensión inicial que les será otorgada corresponde a 426 223 CRC.

Gráfico N.º 17: Cantidad de personas que ganan derecho a recibir pensión



Fuente: Elaboración propia a diciembre 2024

Se espera que una cantidad significativa de las personas que se acogieron al beneficio comience a recibir los pagos de la pensión complementaria en enero de 2025. A partir de esta fecha se espera que el resto de las personas comiencen a recibir la pensión paulatinamente, hasta agosto de 2026, momento en el cual ya todos habrán alcanzado la edad requerida para acceder al beneficio.

5.2.3. Pensionados en curso de pago

A continuación, se analiza la población de pensionados en curso de pago al 31 de diciembre de 2024, en cuanto a su distribución por edad, sexo, riesgo, así como del monto del beneficio medio mensual. En general, el único riesgo que se considera para los integrantes de este grupo es la muerte, ya que solo por este motivo se dejaría de pagar la pensión, excepto en el caso de los huérfanos que también salen del grupo una vez que cumplan la mayoría edad o bien, alcanzados los 18 años si dejan de estudiar, según está establecido en el Reglamento.

La siguiente tabla muestra una distribución de los 5 404 pensionados en curso de pago al 31 de diciembre de 2024.

*Tabla N.º 6: Distribución de la población de pensionados y pensión promedio
(por riesgo, según sexo al 31/12/2024)*

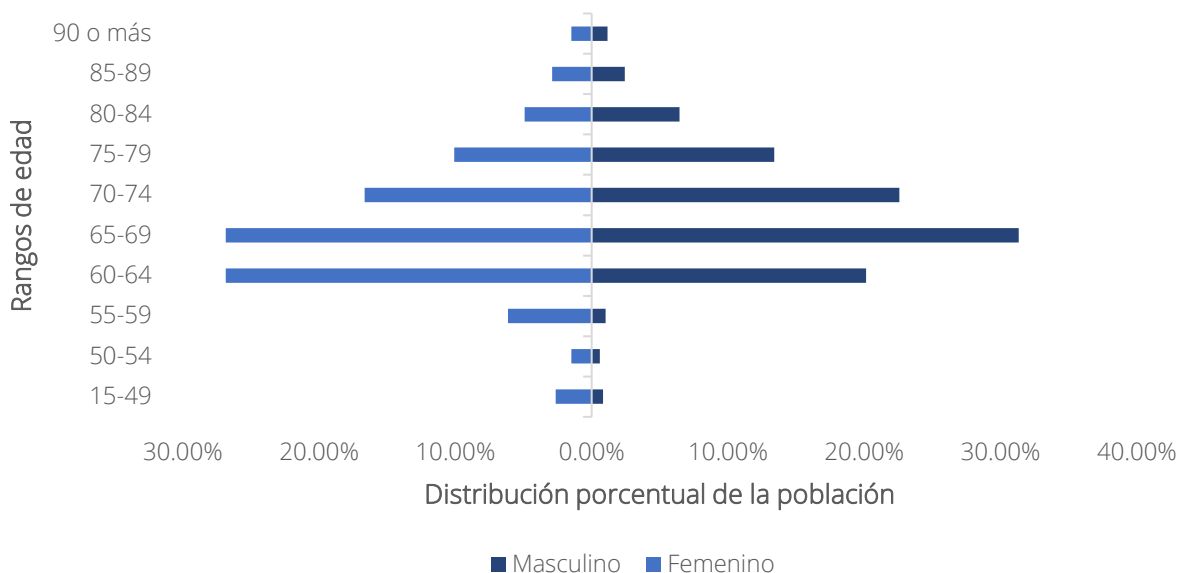
Riesgo	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
	Cantidad	Pensión promedio	Edad promedio	Cantidad	Pensión promedio	Edad promedio	Cantidad	Pensión promedio	Edad promedio
Invalidez	411	169 720	67,99	89	166 245	63,57	500	169 102	67,20
Orfandad	26	23 801	26,96	14	22 321	34,14	40	23 283	29,48
Progenitor	1	17 446	72,00	11	27 233	80,09	12	26 418	79,42
Vejez	3 823	349 395	70,28	696	389 310	66,97	4 519	355 543	69,77
Viudez	3	29 743	56,00	328	56 385	70,97	331	56 144	70,83
Hermanos	-	-	-	2	12 058	75,50	2	12 058	75,50
Total	4 264	329 789	69,79	1 140	267 444	67,59	5 404	316 637	69,32

Fuente: Elaboración propia con base en la planilla de diciembre 2024.

Se observa que el 83,6% de los pensionados se asocia con el riesgo de vejez, seguido de un 9,3% que cubre el riesgo de invalidez y el restante 7,1% al riesgo de muerte. Es importante aclarar que, el Fondo no otorga nuevas pensiones por sucesión, de manera que, la población cubierta por viudez y orfandad corresponde a un grupo cerrado que recibió el beneficio bajo un marco legal anterior que sí cubría este riesgo.

Se observa que hay 3,7 pensionados hombres por cada mujer que recibe una pensión. Adicionalmente, el monto de la pensión media mensual por vejez de las mujeres resulta ser 11,4% mayor que el monto percibido por los hombres. El grupo de pensionados en curso de pago tiene una edad promedio de 67,6 años en el caso de las mujeres y de 69,8 en el caso de los hombres.

Gráfico N.º 18: Distribución de la población de pensionados por grupos de edad y sexo



Fuente: Elaboración propia a partir de los pensionados a diciembre 2024.

Del gráfico anterior, se observa que la cantidad de personas con edades menores a los 55 años es relativamente baja ya que corresponde a pensionados por riesgos de muerte e invalidez.

En el establecimiento de las bases biométricas que actúan en la proyección demográfica es importante considerar la experiencia propia del Fondo. En ese sentido, la siguiente tabla muestra las pensiones nuevas otorgadas en el quinquenio 2018-2024, según riesgo, donde destaca la reducción de las pensiones nuevas de vejez ordinaria y el aumento de las anticipadas debido a la reforma de IVM con vigencia en enero de 2024.

Tabla N.º 7: Cantidad de pensiones nuevas otorgadas durante el período 2018-2024

Año	Vejez	Vejez anticipada	Invalidez	Total
2018	218	273	18	509
2019	81	91	17	189
2020	100	157	17	274
2021	157	155	24	336
2022	155	143	25	323
2023	231	122	32	385
2024	176	313	51	540
Total	1 118	1 254	184	2 556
Promedio	159,7	179,1	26,3	365,1

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por la Administración del Fondo.

5.3. Situación financiera

5.3.1 Desempeño del Fondo

Como resultado del análisis de los Estados Financieros suministrados por el Fondo, se observa un crecimiento en el nivel de los activos para los últimos tres años, seguido de un crecimiento sostenido en el nivel del pasivo. El pasivo se compone principalmente de la provisión para pensiones en curso de pago que representa en el 2024 un 99,9% del total.

Tabla N.º 8: Evolución de los activos, pasivos, ingresos y gastos (MCRC)

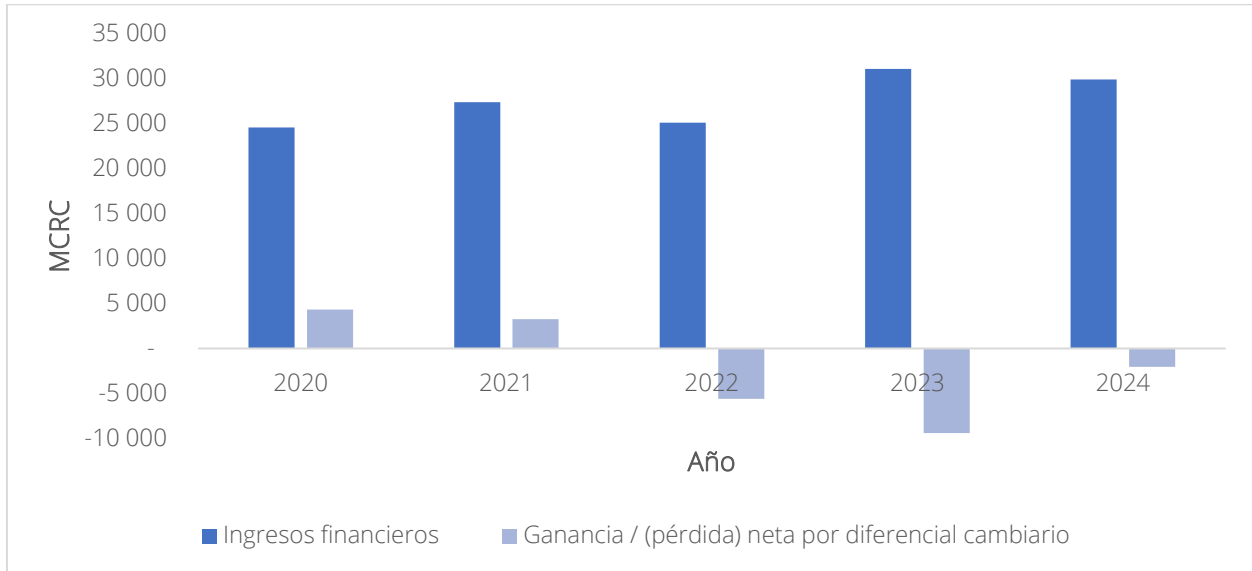
Año	Activo	Pasivo	Ingresos	Gastos	Ingresos Netos	Pasivos/Activos	Gastos/Ingresos
2020	371 924	169 116	48 421	18 252	30 169	0,45	0,38
2021	416 074	183 312	44 052	18 488	25 564	0,44	0,42
2022	404 194	194 278	66 106	42 738	23 368	0,48	0,65
2023	434 943	221 777	58 656	32 819	25 837	0,51	0,56
2024	455 157	238 117	55 693	29 660	26 033	0,52	0,53

Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros del Fondo.

Se observa que los ingresos netos presentan un comportamiento estable en los años analizados, para el 2024 se presentó una disminución de 5,1% en los ingresos

compensando por una contracción de 9,6% en el gasto lo que da como resultado un aumento del ingreso neto de un 0,8%. El 53,8% de los ingresos del 2024 corresponden a ingreso financiero, mientras que un 41,6% se asocia con ganancias por diferencial cambiario, no obstante, la considerar el gasto por diferencial cambiario se obtiene para 2024 un valor neto de pérdida por diferencial cambiario de 2 044 MCRC.

Gráfico N.º 19: Comportamiento histórico de los ingresos financieros y del diferencial cambiario



Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros del Fondo.

Del gráfico anterior se observa que en los últimos tres años se han presentado pérdidas netas por diferencial cambiario, no obstante, las del 2024 son las más bajas de este período. Con respecto al ingreso financiero, se muestra estable en los últimos cinco años, con años más positivos que otros como es el caso del año 2023.

5.3.2 Cartera de inversiones y rendimiento

La cartera total de inversiones del Fondo al 31 de diciembre de 2024, excluyendo las participaciones en fondos de inversión, asciende en su valor de mercado a 438 752 MCRC. El 70,8% se encuentran en colocaciones de gobierno, seguido por títulos de la banca privada que representan un 11,6%.

Tabla N.º 9: Distribución de la cartera de inversiones por sector (MCRC)

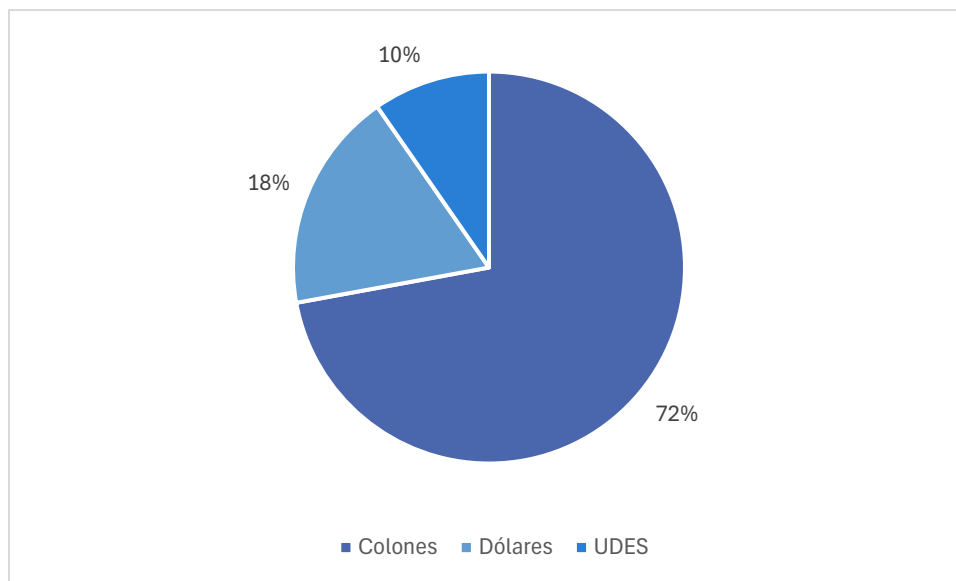
Sector	Monto	Participación porcentual
Gobierno	310 413	70,75%
Privado Financiero Bancos	50 752	11,57%
Publico No Financiero	20 588	4,69%
Fondo Abierto	19 321	4,40%
Fondo Cerrado	10 752	2,45%
Banco Central	7 834	1,79%
Publico Financiero Exterior	7 411	1,69%

Sector	Monto	Participación porcentual
Privado Financiero Extranjero	5 826	1,33%
Publico Financiero	4 108	0,94%
Privado Financiero	1 284	0,29%
Privado No Financiero	462	0,11%
Total	438 752	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Al analizar la distribución de la cartera de inversiones considerando el valor de mercado colonizado al 31 de diciembre de 2024 se observa que un 72,1% se encuentra en colones, seguido por un 18,2% colocado en instrumentos en dólares.

Gráfico N.º 20: Distribución del portafolio de inversiones por moneda



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo

Con respecto al plazo de los instrumentos financieros ponderado por el monto del valor de mercado, al 31 de diciembre de 2024 corresponde a 7,5 años.

La siguiente tabla muestra un histórico de los rendimientos estimados del Fondo de los últimos diez años. En términos reales, se tiene un promedio de 5,68% anual.

Tabla N.º 10: Histórico de rendimientos netos estimados de las inversiones (MCRC)

Año	Fondo al inicio	Fondo al final	Ingresos financieros netos de gastos financieros	Inflación interanual	Tasa de rendimiento nominal	Tasa de rendimiento real
2015	237 533	262 002	19 756	-0,81%	8,24%	9,12%
2016	262 002	283 266	21 487	0,77%	8,20%	7,37%
2017	283 266	305 264	22 044	2,57%	7,78%	5,08%
2018	305 264	328 829	26 837	2,03%	8,84%	6,68%
2019	328 829	348 639	23 417	1,52%	7,16%	5,55%

Año	Fondo al inicio	Fondo al final	Ingresos financieros netos de gastos financieros	Inflación interanual	Tasa de rendimiento nominal	Tasa de rendimiento real
2020	348 639	375 588	30 169	0,89%	8,69%	7,73%
2021	375 588	396 302	25 564	3,30%	6,85%	3,44%
2022	396 302	413 812	23 368	7,88%	5,94%	-1,80%
2023	413 812	424 572	25 837	-1,77%	6,36%	8,28%
2024	424 572	440 294	26 033	0,84%	6,21%	5,32%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros del Fondo.

5.3.3 Reservas iniciales

A continuación, se presenta el desglose de la reserva sin valoración que se utiliza para los escenarios bajo la metodología de grupo cerrado.

Tabla N.º 11: Reserva sin valoración (MCRC)

Concepto	Curso de pago	Reserva en formación	Total
Activos totales	251 829	203 328	455 157
Pasivos	(252)	-	(252)
Ganancia no realizada	(11 131)	(3 479)	(14 610)
Reserva sin valoración	240 446	199 848	440 294

Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros del Fondo.

Por otra parte, en el siguiente cuadro se analiza la reserva a precios de mercado que se utiliza para los escenarios bajo la metodología de beneficios devengados.

Tabla N.º 12: Reserva a precios de mercado (MCRC)

Concepto	Curso de pago	Reserva en formación	Total
Activos totales	251 829	203 328	455 157
Pasivos	(252)	-	(252)
Reserva sin valoración	251 577	203 328	454 904

Fuente: Elaboración propia a partir de los Estados Financieros del Fondo.

En relación con la valuación actuarial con corte al 31 de diciembre de 2023, se observa un crecimiento del 3,7% en la reserva sin valoración y de 4,6% en la reserva a precios de mercado.

6. Metodología

La presente valuación actuarial utiliza dos metodologías: la primera consiste en proyectar anualmente las poblaciones de trabajadores activos y de pensionados del plan (proyecciones demográficas) así como proyecciones del flujo de ingresos, gastos y reservas (proyecciones financieras). Bajo esa metodología es posible conocer si el plan se mantiene solvente o, por el contrario, muestra un comportamiento a la baja y de ser así, en qué año empezarían a darse desequilibrios financieros (momentos críticos). Esta metodología de valoración es aplicable para cualquier plan de pensiones y tiene la ventaja de que su lectura e interpretación resulta ser bastante comprensible para los tomadores de decisiones.

En el método de proyecciones demográficas y financieras, cada población está expuesta a una serie de fuerzas que actúan sobre ella. Por ejemplo, la población de trabajadores activos afronta las causas de decremento de fallecimiento, jubilación, invalidez y rotación. La población de pensionados afronta la causa de decremento por fallecimiento, excepto en el caso de los huérfanos que también afrontan el riesgo de abandono de estudios y alcanzar el límite máximo de edad. Matemáticamente, dichas “fuerzas” se traducen en “tasas de decremento”. En el caso de la población de trabajadores activos, dado que son varias las fuerzas que actúan, estamos en presencia de un “modelo de decremento múltiple”. Por su parte, las proyecciones financieras se realizan adoptando un supuesto respecto a cómo se espera que crecerán los salarios y los montos de pensión en el futuro. Bajo esta metodología de análisis actuarial, se definen dos momentos que evidencian desequilibrios financieros: el Momento Crítico 1, se refiere al año en el cual los gastos totales superan a los ingresos totales (excedente total negativo) y como corolario, la reserva empieza a decrecer; y el Momento Crítico 2, cuando la reserva se acaba.

Al considerar que el plan de pensiones del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE se rige bajo un modelo de financiamiento de capitalización colectiva y prima media nivelada, también se realiza una valoración actuarial bajo el método de valores presentes. Los resultados mostrados con ayuda de un “Balance Actuarial” consisten en “valores presentes actuariales” (VPA’s) que se obtienen de las proyecciones obtenidas bajo la metodología antes mencionada y suponiendo una determinada tasa de descuento. En otras palabras, los resultados de las proyecciones actuariales y los resultados del Balance Actuarial muestran el mismo fenómeno (situación futura del Fondo) pero en distintos formatos o presentaciones. La ventaja de la metodología de VPA’s es que se puede conocer la situación futura probable del Fondo mediante indicadores, como, por ejemplo: la prima media teórica, la razón de solvencia, el nivel de superávit o déficit. Sin embargo, tiene como desventajas que no indica los momentos en que se presentan desequilibrios financieros, ni cuando el Fondo podría llegar a la bancarrota, lo cual sí muestra el modelo de proyecciones demográficas y financieras.

6.1. Fórmulas generales

En general, para calcular el VPA de los flujos esperados futuros, se utiliza la siguiente fórmula matemática³:

$$VPA_{(z)} = \sum_{k=0}^{n_{(z)}-1} f_k^{(z)} v^{k+1/2} = v^{1/2} \ddot{a}_{(z):n_{(z)}|}^{f_k^{(z)}} \quad (1)$$

donde:

$VPA_{(z)}$: es el valor presente actuarial de los flujos $f_k^{(z)}$.

(z) : es el tipo de flujo, ejemplo, beneficios de vejez, masa salarial, etc.

$f_k^{(z)}$: es el flujo del año k del tipo (z) . En el caso de los beneficios estas sumas incluyen el treceavo mes.

v : es el factor de descuento, calculado como $v = 1/(1+i)$, donde i es la tasa efectiva de interés anual.

k : es el número de año proyectado, iniciando en 2024, $k = 0, 1, 2, 3, \dots, n_{(z)} - 1$.

$n_{(z)}$: es el primer número de año a partir del cual el flujo del tipo (z) es nulo.

$\ddot{a}_{(z):n_{(z)}|}^{f_k^{(z)}}$: es una anualidad de vida generalizada para el tipo (z) .

Los flujos de ingresos y gastos cumplen la siguiente relación:

$$I_t + A_t - G_t = R_t - R_{t-1}, \quad t = 1, 2, \dots, n_{(z)}$$

donde:

I_t : es el ingreso de las inversiones en el año t ,

A_t : es el ingreso de los aportes del 5,5% sobre los salarios en el año t ,

G_t : es el gasto en pensiones, liquidaciones y de administración en el año t ,

R_t : es la reserva sin valoración del año t ,

R_{t-1} : es la reserva sin valoración a precios de mercado del año $t-1$,

La fórmula anterior también opera para el año de inicio o de corte y años anteriores ($t = 0, -1, -2, \dots$) y es equivalente a la siguiente:

$$I_t = R_t - R_{t-1} - A_t + G_t, \quad t = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, n_{(z)}$$

En particular, la fórmula anterior para $t = 0, -1, -2, \dots$, nos permite conocer el monto del ingreso de las inversiones sin valoración, neto del gasto de las inversiones. Para los años futuros los ingresos de las inversiones se calculan usando la siguiente fórmula:

³ Corresponde a la tradicional fórmula de una anualidad de vida generalizada prepagable (Bowers and Others, 1997), descontada con la tasa de interés anual efectiva y multiplicada por $v^{1/2}$.

$$I_t = i * R_{t-1} + (A_t - G_t)[(1 + i)^{0,5} - 1], \quad t = 1, 2, \dots, n_{(z)}.$$

La valuación actuarial bajo grupo cerrado considera las poblaciones de pensionados en curso de pago, los extrabajadores en espera de un beneficio de pensión y los afiliados activos a la fecha de corte del estudio.

Bajo el modelo de prima media nivelada, para que este tipo de fondo complementario esté en equilibrio actuarial, los ingresos de aportes en valor presente actuarial más las reservas totales existentes, deben ser igual a los beneficios en valor presente actuarial. El Fondo tendría un superávit actuarial si los ingresos de aportes en valor presente actuarial más las reservas totales existentes son mayores a los beneficios en valor presente actuarial y estaría en desequilibrio actuarial si sucede lo contrario. En las dos primeras situaciones también se dice que el Fondo es solvente. Por lo tanto, la relación de equilibrio actuarial es $R + \pi \cdot VPAS = VPABF$. Dicha relación nos da la prima media nivelada siguiente:

$$\pi = \frac{VPABF - R}{VPAS}$$

donde:

π : es la prima requerida para mantener al Fondo en equilibrio actuarial.

$VPABF$: es el valor presente actuarial de los beneficios futuros provenientes de los pensionados en curso de pago, los pensionados provenientes de los exempleados en espera de una pensión y los pensionados provenientes de los trabajadores actuales. Se calcula ya sea usando la fórmula (1) aplicada al flujo de egresos total o bien a cada tipo de flujo y luego sumando todos los valores presentes.

R : es el monto de la reserva total disponible en la fecha de corte sin valoración a precios de mercado, que se desglosa como $R = RBCP + RBF$, donde $RBCP$ es la reserva de beneficios para las pensiones en curso de pago y RBF es la reserva para beneficios en formación.

$VPAS$: es el valor presente actuarial de los salarios provenientes de la generación de trabajadores actuales.

El modelo utilizado para realizar las proyecciones es individual en el sentido de que estas se hacen para cada individuo activo o pensionado y luego se suman los resultados demográficos y financieros.

En el cálculo del VPA de los flujos financieros (ingresos y costos futuros) se usa el supuesto de una distribución uniforme durante el año, lo cual es consistente con el hecho de que los pagos de beneficios y las contribuciones se hacen de forma regular durante todo el año, con excepción de diciembre donde hay un pago doble debido al aguinaldo.

Las fórmulas anteriores se utilizan en los dos tipos de valuación: valuación cerrada y valuación bajo beneficios devengados, en este último caso con la modificación que se indica en la sección siguiente, para el caso de los activos actuales.

6.2 Fórmulas para beneficios devengados

La valuación actuarial bajo beneficios devengados es similar a la del grupo cerrado, la diferencia yace en el hecho de que deja de lado las contribuciones futuras provenientes de la población de trabajadores activos (lo que disminuye el activo actuarial) y no aplica el concepto de prima media nivelada; sino que el costo de los beneficios asociados con las pensiones futuras provenientes de ese mismo grupo se valora de forma proporcional, de acuerdo con el tiempo que haya cotizado al Fondo (lo que disminuye el pasivo actuarial), utilizando el método de la Unidad de Crédito Proyectada. Es importante mencionar que la normativa vigente de la SUPEN exige que el estudio actuarial muestre los resultados bajo grupo cerrado y bajo el marco de Beneficios Devengados.

Para el cálculo de la reserva actuarial requerida por el Fondo bajo el modelo de beneficios devengados (Winklevoss, 1977), se procede de la siguiente manera, usando la fórmula (1), de la misma manera que en el caso cerrado; pero con una tasa de interés generalmente diferente:

- ✓ Se calcula el valor presente actuarial de las pensiones en curso de pago ($VPABFCP$).
- ✓ Usando la fórmula (1) se calcula el valor presente actuarial de los beneficios futuros del grupo de personas de edad actual x , se denota por $VPABF_x$. Entonces la reserva actuarial requerida para el grupo de edad actual x , se estima con la siguiente fórmula⁴:

$$V_x = \left(\frac{x - e}{r - e} \right) * VPAVF_x$$

donde e es la edad de entrada del grupo de afiliados de edad x y r es la edad esperada de retiro del mismo grupo. Luego se suman para ambos sexos (x = hombres; y = mujeres) los valores anteriores, desde la edad inicial hasta la edad final y se denota por $VPABFNT$:

$$VPABFNT = \sum_{x,y=17}^{100} (V_x + V_y)$$

- ✓ Finalmente, el monto del pasivo o reserva actuarial (V) que el Fondo debe disponer a la fecha de corte, se calcula como la suma de los valores anteriores, es decir:

$$V = VPABFCP + VPABFNT \quad (2)$$

- ✓ Bajo la metodología de beneficios devengados el Fondo es solvente si las reservas totales disponibles (R) son mayores o iguales al monto V obtenido usando (2); esto es, si $R \geq V$.

⁴ Corresponde a la fórmula (5.6b) de (Winklevoss, 1977), aplicada a cada individuo.

7. Bases de datos y supuestos

En esta sección es importante considerar lo establecido en el Artículo 6 del Reglamento Actuarial, el cual hace énfasis en la responsabilidad que tiene el actuario para proponer las hipótesis demográficas y financieras que se utilizan en la valuación actuarial y que no estén definidas en la normativa, las cuales deben ser consistentes entre sí y reflejar la realidad, tomando en cuenta un análisis retrospectivo y prospectivo.

Indica, además, que en el informe actuarial se deben detallar y justificar adecuadamente las hipótesis demográficas y financieras y que la SUPEN puede solicitar cambios en los valores asignados a dichas hipótesis cuando detecte inconsistencias y, en última instancia, determinar si los supuestos son razonables y apropiados.

7.1. Fuentes de información

La información requerida para efectuar la valuación actuarial fue provista por la Administración del Fondo mediante archivos con formato pdf y xlsx, según se detalla a continuación:

- Base de datos de los pensionados, al 31 de diciembre de 2024, que incluye: Número de cédula, fecha de nacimiento, sexo, tipo de pensión (riesgo cubierto), monto de la pensión mensual actual, monto de la pensión inicial y fecha de pensión.
- Base de datos de los trabajadores activos al 31 de diciembre de 2024 que incluye: Número de cédula, estado, fecha de nacimiento, fecha de ingreso al ICE, fecha de ingreso al fondo, sexo, el saldo individual personal, el saldo individual institucional y la cantidad total de meses cotizados.
- Base de datos de las inversiones al 31 de diciembre de 2024 que incluye: emisor, tipo de moneda, valor facial, fecha de vencimiento, valor de mercado colonizado, tasa facial, plazo al vencimiento, entre otros.
- Estados Financieros anuales para los años comprendidos entre el 2020 y el 2024. Provee una visión de la situación financiera actual y provee el monto de las reservas y otra información relevante para el estudio.
- Histórico de rendimientos mensuales. Se utiliza como información de soporte en el establecimiento de los supuestos sobre rendimiento de la cartera de inversión.
- Base de datos de nuevos pensionados y pensiones terminadas que se dieron en el quinquenio 2020-2024 que incluye: número de cédula, fecha de nacimiento, fecha de inicio de pensión, riesgo cubierto, monto del beneficio otorgado, sexo, fecha de retiro y causa de retiro. Este insumo se considera para calibrar las tasas de decremento que actúan sobre la población de activos.
- Marco legal vigente a la fecha de corte, en el que se define el perfil de beneficios y requisitos vigente. Dado que al 31 de diciembre de 2024 hay una reforma que ya está aprobada y que rige a partir del 18 de junio de 2026, se considera en la modelación tanto el reglamento vigente como la reforma a partir del momento en que la misma aplica.
- Matriz de salarios históricos que incluye el número de cédula del trabajador activo al 31 de diciembre de 2024, la fecha de pago del salario y el monto del salario pagado, para los últimos cinco años. Este archivo permite el salario promedio de referencia

(SPR) dado que se deben tomar en cuenta cinco años de salarios cotizados actualizados con la inflación. A medida que transcurren los años se va agregando un salario estimado que se reemplaza por un salario real.

7.2. Hipótesis demográficas

7.2.1. Tasas de mortalidad

Con base en lo establecido en el Reglamento de Tablas de Mortalidad se utilizan las tasas de mortalidad dinámicas establecidas por la SUPEN para todas las poblaciones de afiliados activos y pensionados.

7.2.2. Tasas de rotación

La tasa o probabilidad de rotación se asocia con las salidas por motivos de renuncia o despido.

Gráfico N.º 21: Cantidad de salidas por rotación según años de servicio (2018 - 2024)

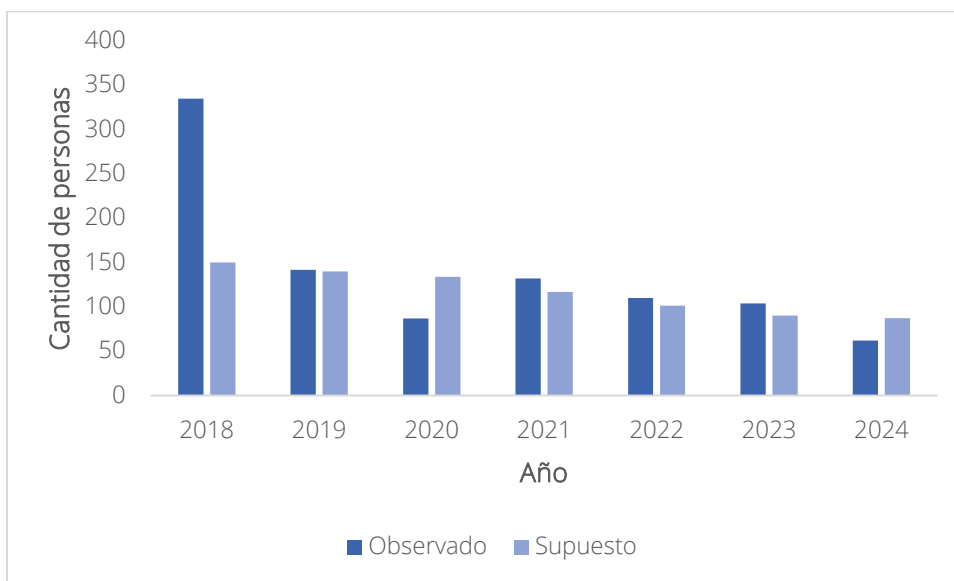


Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Se observa una gran cantidad de salidas por rotación de personas con menos de un año de servicio, una vez alcanzado un año de antigüedad las salidas disminuyen de forma significativa. Por lo tanto, se procedió a modelar esta variable con base en los años de servicio.

Con base en la información del período comprendido entre el 2018 y el 2024, se ajustó la tasa de probabilidad de rotación y se procedió a efectuar un backtesting para comparar las salidas observadas en este período en comparación con las estimadas en el 2024.

Gráfico N.º 22: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de rotación actualizada para el 2024

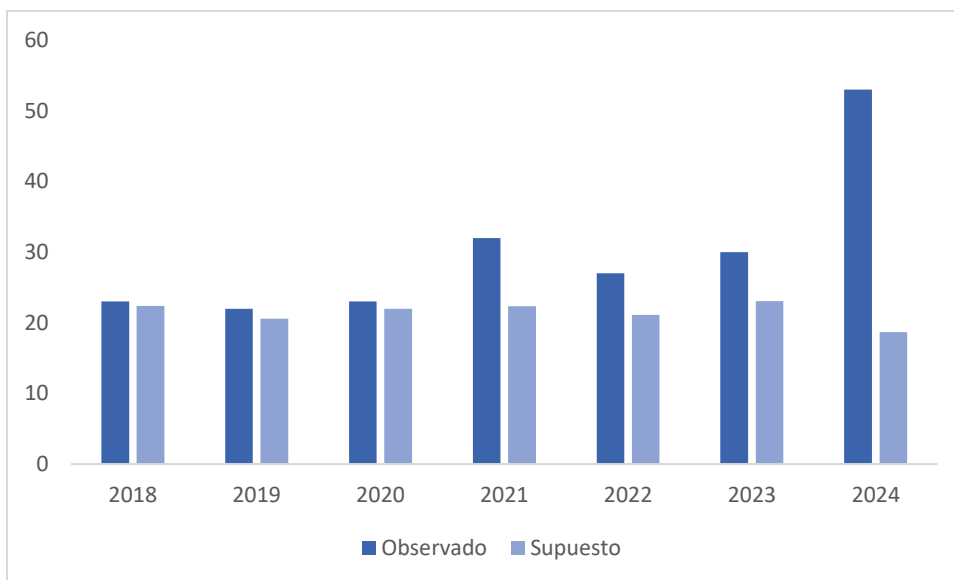


Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

7.2.3. Tasas de entrada a la invalidez

Se procedió a efectuar un backtesting para el período comprendido entre el 2018 y el 2024, considerando la tabla de invalidez utilizada en el estudio actuarial con corte al 31 de diciembre de 2023. El ejercicio de backtesting consiste en efectuar una comparación entre los datos reales de nuevos casos de invalidez de cada año y los estimados con base en la tabla que se utiliza como supuestos. A continuación, se muestran los resultados de este ejercicio.

Gráfico N.º 23: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de invalidez de experiencia del ICE 2023



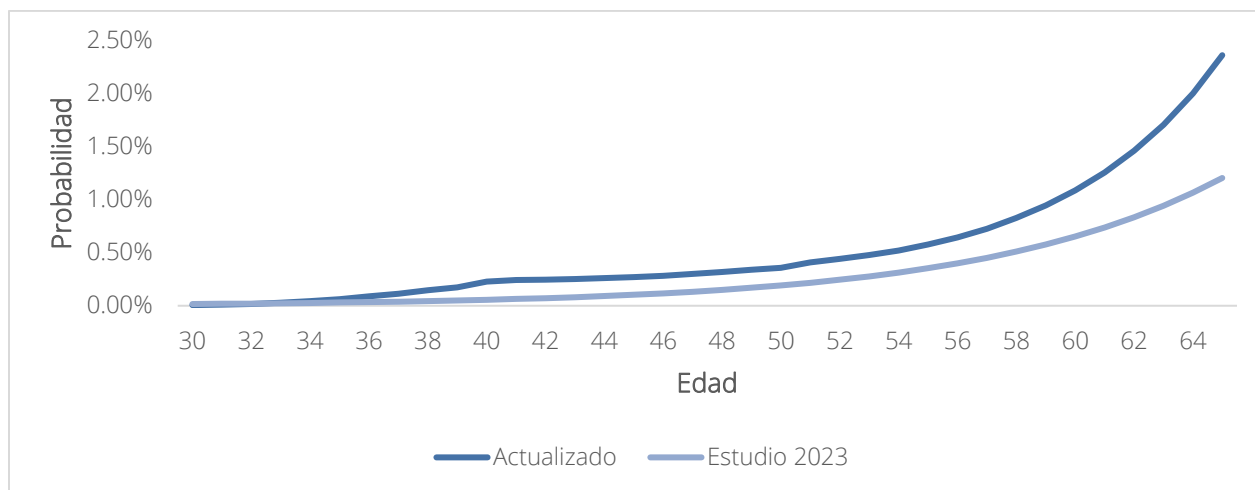
Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Se observa que, en general, la tabla de experiencia del ICE utilizada en el estudio del 2023 podría estar subestimando los casos de nuevas entradas a la invalidez. Para el año 2024, se observa un incremento muy importante en la cantidad de casos lo cual se podría asociar con el cambio en las edades de retiro del IVM.

Considerando los resultados del ejercicio de backtesting se procedió a ajustar la tabla de entrada a la invalidez considerando la historia disponible. Es importante analizar el próximo año si la experiencia del 2024 se mantiene o si se trata de un año atípico, para determinar si es necesario considerar solo la experiencia más reciente para estimar las tasas de entrada a la invalidez o es mejor mantener toda la historia.

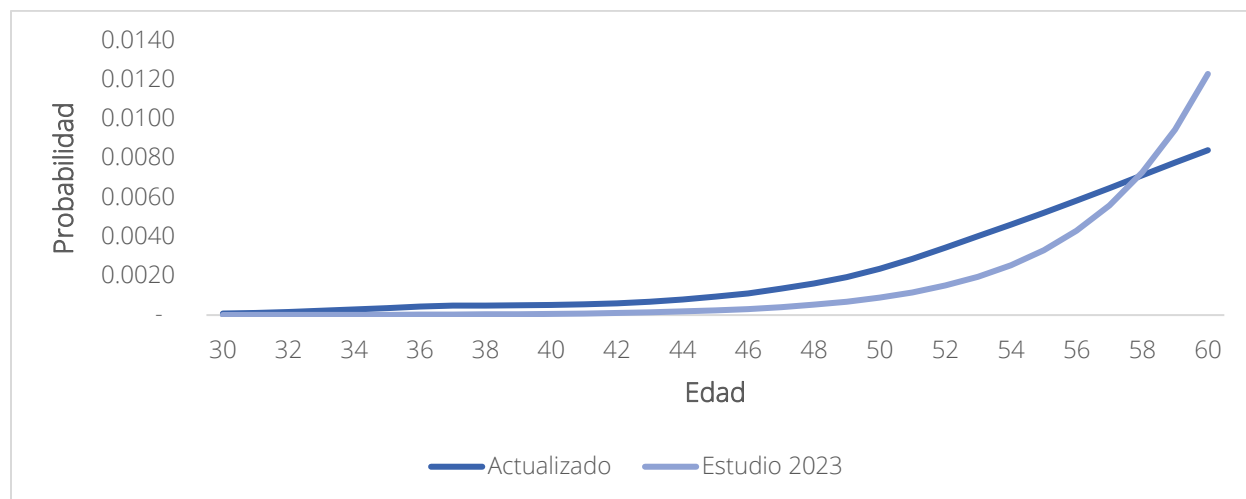
Una vez ajustada las tasas de entrada a la invalidez, se puede efectuar un ejercicio comparativo en relación con la tabla anterior, el cual se muestra en los siguientes gráficos.

Gráfico N.º 24: Comparación de las tasas de invalidez del 2023 y 2024, para hombres



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo

Gráfico N.º 25: Comparación de las tasas de invalidez del 2023 y 2024, para mujeres

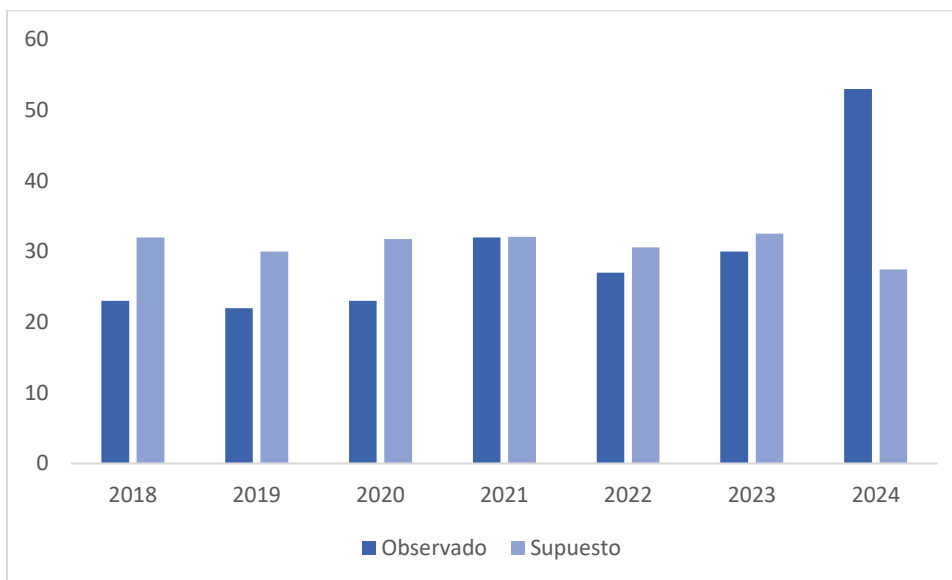


Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo

Se observa que las tasas de entrada a la invalidez se aumentan para ambos sexos, excepto en el caso de las mujeres mayores de 58 años en donde se presenta una disminución.

Finalmente, con la nueva tabla se efectuó nuevamente el ejercicio de backtesting obteniendo el siguiente resultado.

Gráfico N.º 26: Ejercicio de backtesting considerando la tabla de invalidez actualizada para el 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

7.2.4. Tasas de entrada a la jubilación

Considerando la información del período comprendido entre el 2018 y el 2024, se procedió analizar la edad de retiro por vejez de los afiliados, según el sexo.

Gráfico N.º 27: Edad de retiro por vejez según el sexo (2018 - 2024)



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

En el caso de los hombres, la mayor cantidad de retiros por vejez se han presentado entre los 60 y los 62 años de edad, inclusive, mientras que para las mujeres se observan más retiros entre los 58 y los 60 años de edad.

Es importante aclarar que, el cambio en las edades de retiro del IVM que entró a regir en enero del 2024, hace que la experiencia de años pasados pueda no ser representativa de lo que se espera para el futuro. Por ejemplo, en el caso de un hombre que anteriormente se retiraba a los 61 años, debía esperar únicamente un año para acceder al beneficio de la pensión del IVM si tenía las cuotas requeridas. No obstante, con el nuevo marco legal del IVM, tendría que esperar cuatro años hasta alcanzar los 65 años.

Se vuelve complejo también al incorporar el hecho de que, a partir del 18 de junio de 2026, el Fondo cambiará sus edades de retiro incrementándose en tres años, al igual que el IVM, tanto para el retiro ordinario como para la pensión adelantada.

Para efectos de las proyecciones, con base en la historia analizada, se están considerando dos tasas de jubilación, las que aplican a la población que se jubila con el reglamento actual y aquellas que se aplican a la población que se jubila posterior a la entrada en vigencia de la reforma que incrementa las edades de retiro.

Tabla N.º 13: Distribución del retiro por vejez por edad, según sexo y reglamento que aplica

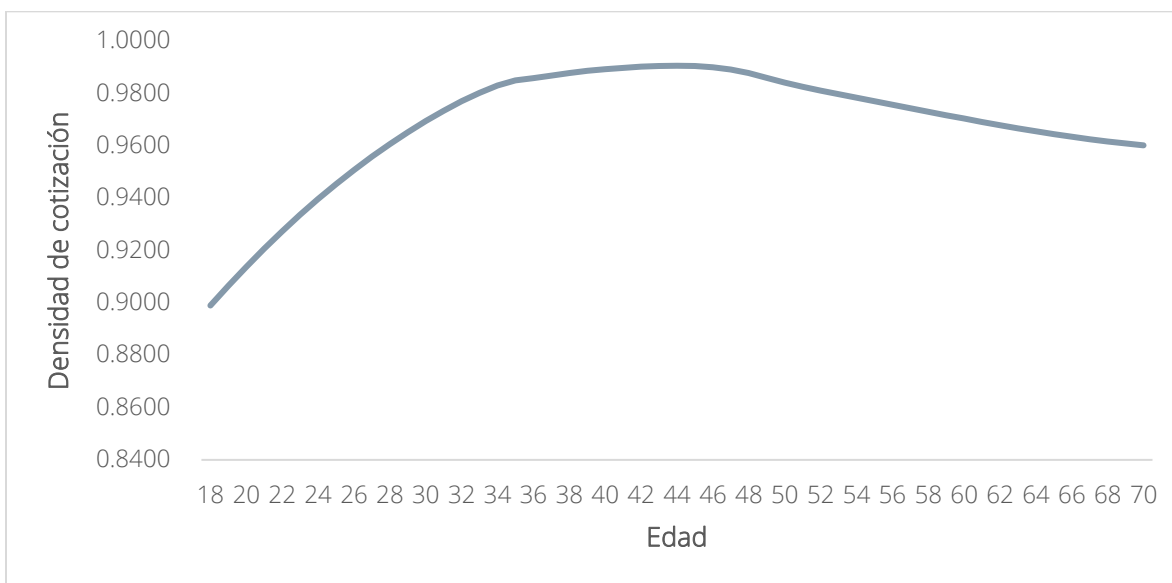
Edad	Reglamento del Fondo vigente		Reglamento del Fondo reformado	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
58	-	0,2105	-	-
59	-	0,3045	-	-
60	0,2210	0,2594	-	-
61	0,4743	0,0639	-	0,2833
62	0,2131	0,0677	-	0,3000
63	0,0505	0,0602	0,5517	0,2667
64	0,0268	0,0338	0,2931	0,0500
65	0,0063	-	0,0690	0,0833
66	0,0079	-	0,0345	0,0167
67	-	-	0,0172	-
68	-	-	0,0345	-

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada del Fondo.

7.2.5. Densidad de cotización

La densidad de cotización se define como la cantidad de cuotas aportadas por el cotizante en relación con la cantidad total que hubiese podido aportar desde su afiliación. Esta variable es importante especialmente en la proyección de los aportes futuros.

Gráfico N.º 28: Densidad de cotización por edad



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

7.3 Hipótesis financieras

7.3.1. Tasa de inflación

Se analizó el comportamiento histórico de la variación interanual del IPC, obtenido del Banco Central de Costa Rica. La siguiente tabla muestra una serie histórica:

Tabla N.º 14: IPC y variación interanual (2000 – 2024)

Año	Inflación
2000	10,25%
2001	10,96%
2002	9,68%
2003	9,87%
2004	13,13%
2005	14,07%
2006	9,43%
2007	10,81%
2008	13,90%
2009	4,05%
2010	5,82%
2011	4,74%
2012	4,55%
2013	3,68%
2014	5,13%
2015	-0,81%
2016	0,77%
2017	2,57%
2018	2,03%
2019	1,52%

Año	Inflación
2020	0,89%
2021	3,30%
2022	7,88%
2023	-1,77%
2024	0,84%
Promedio 25 años	5,89%
Promedio 20 años	4,67%
Promedio 15 años	2,74%
Promedio 10 años	1,72%
Promedio 5 años	2,23%

Fuente: BCCR.

La meta de inflación establecida por el BCCR corresponde a un 3,00% con una tolerancia de un punto porcentual hacia arriba y hacia abajo. Por lo tanto, se considera un supuesto de inflación proyectada anual de un 3,00% que se alinea con la meta de inflación del BCCR y, además, es consistente con el análisis de inflación histórica y los promedios observados para el mediano plazo y largo plazo.

7.3.2. Tasa de revalorización de las pensiones

De acuerdo con el marco legal, la revalorización de las pensiones depende de las posibilidades financieras del Fondo, así como de las recomendaciones del estudio actuarial. En el presente estudio, adicionalmente hay que considerar que en marzo del 2024 se aprobó la política PE-PO-01: Política revalorización de pensiones del Fondo de Pensiones Complementarias de los empleados permanentes del Instituto Costarricense de Electricidad. En esta política se hace una separación de los pensionados en cuatro grupos según el nivel de la pérdida de poder adquisitivo acumulada a la fecha de estudio.

Considerando lo establecido en la política, así como lo mencionado por la Administración del Fondo, se procedió a aplicar una tasa de revalorización de las pensiones diferenciada, para cada uno de los grupos.

Tabla N.º 15: Grupos según política PE-PO-01 y supuesto de revalorización

Grupo	Pérdida de poder adquisitivo (PPA %)	Supuesto
1	Menos de 0%	No se revalorizan hasta alcanzar el Grupo 2.
2	0% - 50%	Se revalorizan con el 50% de la inflación que corresponde al incremento que históricamente se ha otorgado y que permite que se mantengan en el Grupo 2.
3	50% - 100%	Se establece un plan de tres años en el cual se otorgan incrementos iguales a la inflación más un adicional calculado de forma individual que permite que en ese plazo estos pensionados pasen a formar parte del Grupo 2, es decir que alcancen una pérdida porcentual del 50%.
4	Más de 100%	Se aplica un ajuste de forma inmediata de manera que pasen a formar parte del Grupo 3, es decir que alcancen una pérdida porcentual del 100% y luego se revalorizan igual que el Grupo 3 considerando el plan de tres años.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Con respecto a la revalorización de las pensiones, es importante efectuar las siguientes acotaciones:

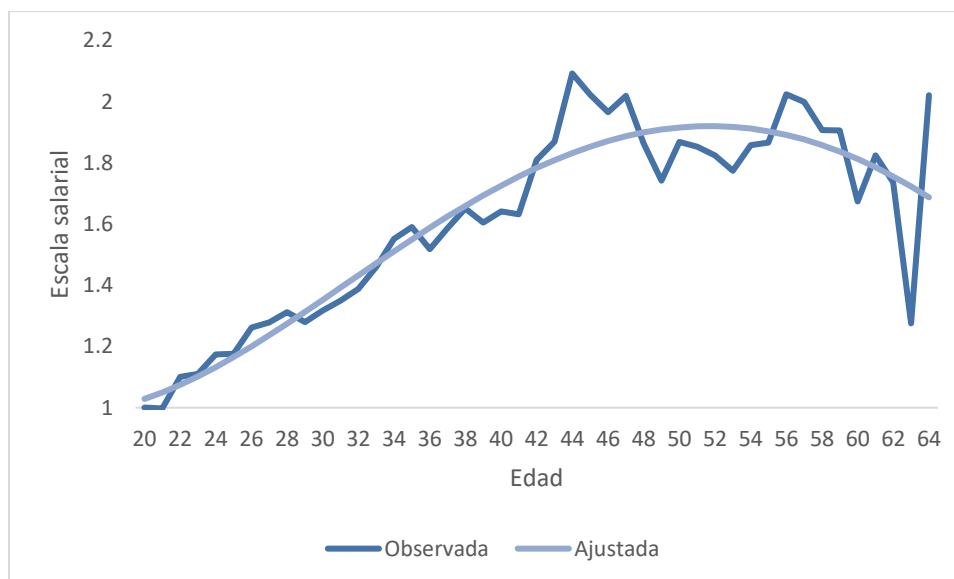
- La política PE-PO-01 también establece que, para aquellos pensionados que no efectuaron 15 años de aportes al Fondo, se aplicará una revalorización diferencia con base en los años efectivamente cotizados. Esto se considera en el modelo en adicional a la tabla anterior.
- En el caso de los pensionados por sucesión, el Fondo no cuenta con información suficiente para definir si algunos casos están afectados por una redistribución de los beneficios lo que provocaría que las pensiones entren en el Grupo 4 cuando realmente no deberían estar ahí. Además, no se tiene la información de la cotización efectuada por el pensionado directo. Para efectos del estudio se considera la información disponible, según la clasificación que se obtiene al aplicar la política y se asume que cuentan con cotización completa dado que es más conservador.
- Para las futuras pensiones asociadas con los actuales trabajadores activos, se asume que forman parte del Grupo 2.

7.3.3. Tasa de crecimiento de los salarios

El departamento de Recursos Humanos del ICE envió la información relacionada con el régimen salarial al que pertenece cada afiliado. Se observa que, al 31 de diciembre de 2024, un 13,1% de la población pertenece al régimen salarial único.

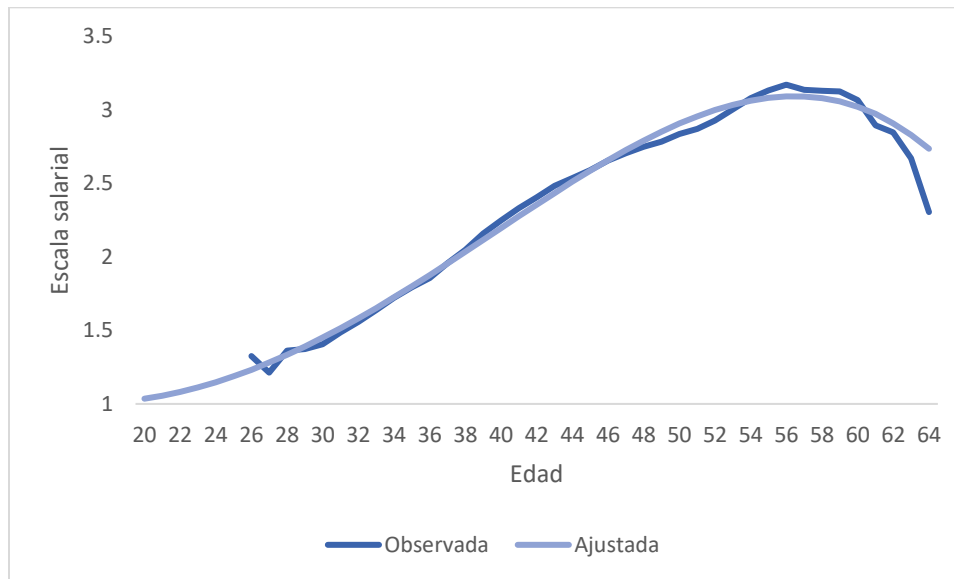
Al analizar el comportamiento de la escala salarial por régimen, se observa una diferencia significativa por lo que se procedió a ajustar un modelo separado para los trabajadores bajo la modalidad de salario único.

Gráfico N.º 29: Escala salarial observada y ajustada para trabajadores bajo régimen de salario único



Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el Fondo.

Gráfico N.º 30: Escala salarial observada y ajustada para trabajadores bajo régimen con pluses



Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el Fondo.

Por otra parte, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 11 y 13 de la Ley de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas, no se espera que se efectúen ajustes por costo de vida en los salarios del sector público, mientras la deuda del país sea mayor al 60% del PIB. De acuerdo con lo analizado en la sección de entorno macroeconómico en relación con las expectativas del Banco Central, se asume que los salarios se incrementan por costo de vida a partir del año 2027.

7.3.4. Tasa de rendimiento de las inversiones

Para establecer la hipótesis de la tasa de rendimiento real que se utiliza en las proyecciones financieras se analizó el rendimiento real obtenido por el Fondo en los últimos 10 años.

Tabla N.º 16: Rendimiento real y nominal histórico (2015 – 2024)

Año	Rendimiento real	Rendimiento nominal
2015	9,12%	8,24%
2016	7,37%	8,20%
2017	5,08%	7,78%
2018	6,68%	8,84%
2019	5,55%	7,16%
2020	7,73%	8,69%
2021	3,44%	6,85%
2022	-1,80%	5,94%
2023	8,28%	6,36%
2024	5,32%	6,21%
Promedio	5,68%	7,43%

Fuente: Análisis propio con base en información suministrada por el Fondo.

Se observa que el rendimiento real promedio de los últimos 10 años corresponde a una tasa anual de 5,68%. Debido a que se busca modelar sobre una base conservadora para la gestión del riesgo, se considera un margen de seguridad para desviaciones adversas de un 20% sobre el promedio observado, con lo cual se obtiene como supuesto una tasa real anual de rendimiento del 4,50%. Es importante aclarar que la tasa que se estima es de largo plazo y en los últimos 10 años el rendimiento real observado ha superado el 4,50% real en el 80% de las observaciones. Además, los casos en los cuales se ha excedido la tasa del 4,50% real arrojan un promedio de tasa real del 6,89%.

Dado que el supuesto de inflación proyectada es de un 3,00%, el supuesto de rendimiento real del 4,50% corresponde a una tasa anual nominal del 7,63%.

Por otra parte, en el modelo de valoración de beneficios devengados se requiere utilizar una hipótesis de tasa de interés según la vida media residual de las obligaciones contraídas a la fecha de corte de información, es decir, al 31 de diciembre de 2024. En el caso del FPC, dicha vida media resulta ser 15,66 años. Al considerar la curva soberana en colones, se tiene que la tasa de interés que corresponde a dicha duración es de 7,18% y que al considerar la inflación del 3,00% da como resultado una tasa real de 4,06%.

Gráfico N.º 31: Curva de rendimiento soberana en colones



Fuente: Elaboración propia con datos al 31/12/2024 de
<https://ticker.bnvalores.com/CurvasPublicas>

Nota: Para la interpolación se usaron los datos a plazos de 12 meses o más, a fin de lograr un mejor ajuste.

La vida media se calcula después de realizar las proyecciones de gasto en beneficios anuales del escenario cerrado, cuyos montos se traen a valor presente usando la curva soberana anterior, los cuales se utilizan para ponderar los plazos en que esos gastos se devengarán.

La fórmula utilizada para calcular la vida media de los pagos anuales futuros, denotada como K , es la siguiente:

$$K = \left(\frac{1}{G}\right) \sum_{k=0}^{100} (k + 0,5) v_k^{k+0,5} G_k = 15,66$$

Donde G es el valor presente de la serie de egresos anuales G_k en beneficios:

$$G = \sum_{k=0}^{107} v_k^{k+0,5} G_k$$

y v_k es la tasa de descuento, $v_k = \frac{1}{1+i_k}$, i_k es la tasa de interés obtenida mediante la curva soberana, $i_k = y(k + 0,5)$. La fórmula de y se muestra en el gráfico anterior. Así, la tasa de interés usada en el modelo de beneficios devengados es $y(K) = y(15,66) = 7,18\%$.

7.3.6 Gastos administrativos

De acuerdo con lo establecido en el marco legal, el ICE como subsidiario aporta los medios requeridos para la correcta administración del Fondo, de manera que no se incluyen en las proyecciones gastos de administración.

8. Resultados de los Escenarios Base

8.1. Grupo Cerrado

En la tabla siguiente se muestra el Balance Actuarial del Escenario Base en donde se observa un superávit de 10 480 MCRC y una prima media teórica de 4,93% sobre los salarios, que es inferior a la prima vigente. La razón de solvencia corresponde a 1,02; que, según la Política de Solvencia del Fondo y las definiciones del Reglamento Actuarial, se interpreta como un estado de solvencia actuarial.

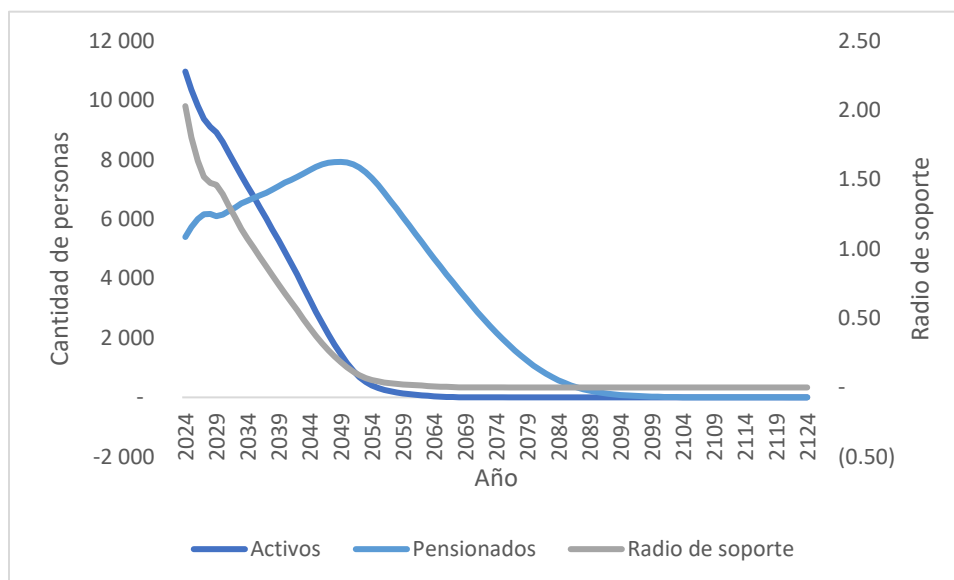
Tabla N.º 17: Balance Actuarial del Escenario Base (MCRC)

Activo actuarial	541 543	Pasivo actuarial	531 063
Curso de pago	240 446	Curso de pago	236 655
Reserva de curso de pago	240 446	Vejez	220 716
		Invalidez	12 604
		Sucesiones	3 335
Cotizantes actuales	301 098	Cotizantes actuales	294 408
Reserva en formación	199 848	Vejez	248 242
Contribuciones futuras	101 249	Invalidez	31 690
		Separación	14 475
Masa salarial	1 840 892		
Superávit/(Déficit) Actuarial	10 480		
Prima media nivelada	4,93%		
Razón de solvencia	1,02		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de valuación.

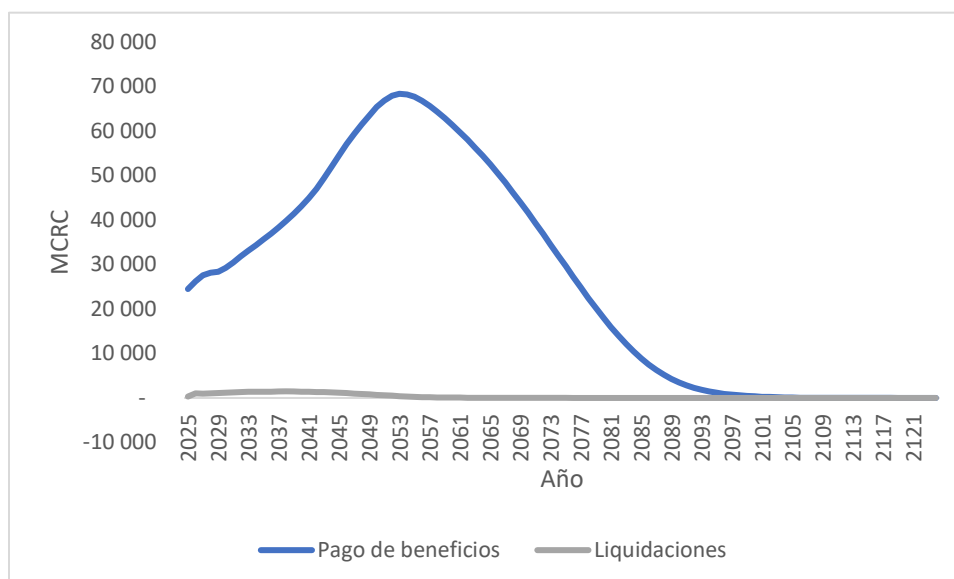
De la proyección de la reserva se observa que, según las definiciones dadas en la metodología, se presenta un Momento Crítico 1, en el año 2048, año en el cual los egresos proyectados del año superan a los ingresos proyectados de manera que el Fondo requeriría utilizar recursos de las reservas para hacerle frente a las obligaciones. No obstante, se trata de un efecto transitorio ya que, en los 100 años de proyección, no se presenta ningún momento en el cual la reserva se agote.

Gráfico N.º 32: Proyección de los activos cotizantes, pensionados y Radio de Soporte



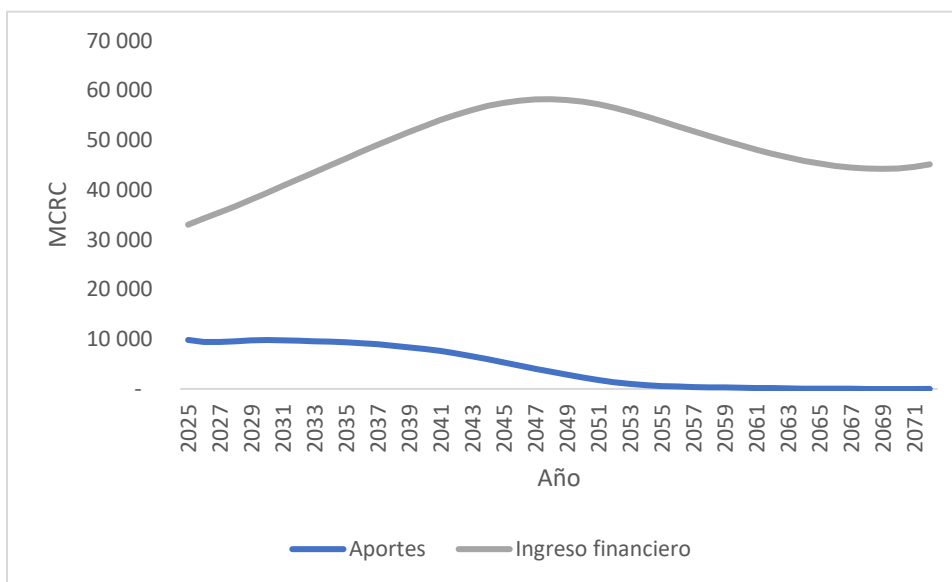
Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones.

Gráfico N.º 33: Proyección del gasto por riesgo (MCRC)



Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones.

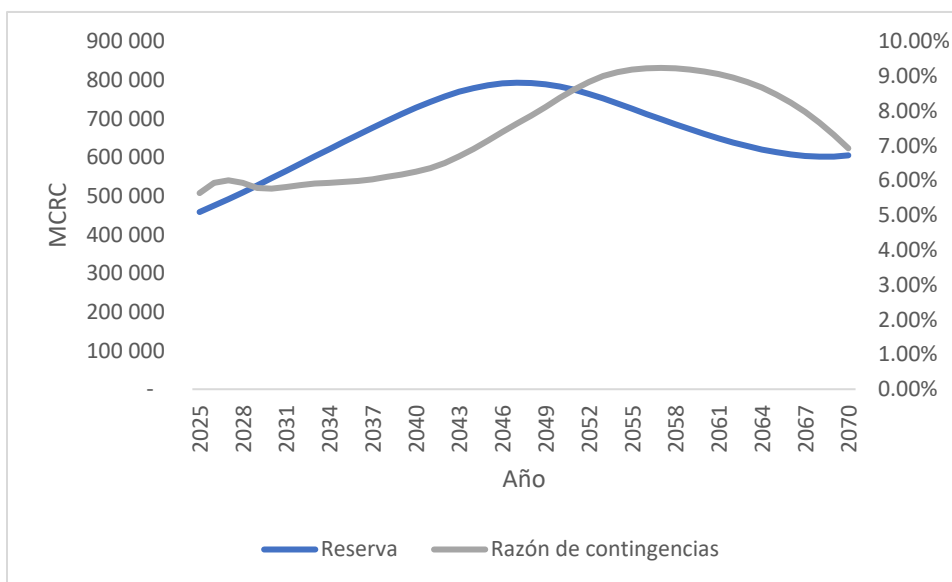
Gráfico N.º 34: Proyección de ingresos (MCRC)



Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones.

Nota: Se grafica hasta el año 2070, dado que las proyecciones posteriores a ese año generan valores que, al graficarlos, invisibilizan el corto y mediano plazo.

Gráfico N.º 35: Proyección de la reserva y la razón de contingencias (MCRC)



Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones.

Nota: Se grafica hasta el año 2070, dado que las proyecciones posteriores a ese año generan valores que, al graficarlos, invisibilizan el corto y mediano plazo.

8.2. Beneficios Devengados

En esta sección se presenta el balance actuarial del Escenario Base bajo la metodología de beneficios devengados. En este caso se presenta un superávit de 7 870 MCRC y una solvencia de 1,02, que ubican al Fondo en el nivel deseado de su política de solvencia y como actuarialmente solvente según el Reglamento Actuarial.

Tabla N.º 18: Balance Actuarial bajo Beneficios Devengados (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	447 034
Curso de pago	251 577	Curso de pago	245 294
Reserva de curso de pago	251 577	Vejez	228 734
		Invalidez	13 109
		Sucesiones	3 452
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	201 740
Reserva en formación	203 328	Vejez	173 396
		Invalidez	20 643
		Separación	7 702
Superávit/(Déficit) Actuarial	7 870		
Razón de solvencia	1,02		

Fuente: Elaboración propia a partir de las proyecciones.

8.3. Conciliación de resultados

La siguiente tabla muestra un resumen comparativo de indicadores actuariales del Escenario base.

Tabla N.º 19: Resumen de indicadores actuariales. Escenarios Base

Indicador	Grupo cerrado	Beneficios devengados
Prima media teórica	4,93%	n.a.
Razón de solvencia	1,02	1,02
Superávit/déficit (*)	10 480	7 870
Momento crítico 1	2048	n.a.
Momento crítico 2	No hay	n.a.

Fuente: Elaboración propia a partir de los respectivos balances actuariales.

Nota: Montos en MCRC. n.a.=no aplica

Parte del análisis actuarial incluye una comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio en relación con los resultados de la última valuación actuarial, en este caso, con el informe titulado “Evaluación actuarial del Fondo de Pensión Complementaria del ICE al 31 de diciembre de 2023”.

Tabla N.º 20: Comparación con el estudio actuarial anterior

Escenario	Indicador	Estudio actuarial con corte al 31/12/2023	Estudio actuarial con corte al 31/12/2024
Grupo cerrado	Prima media teórica	5,47%	4,93%
	Razón de solvencia	1,00	1,02
	Superávit/Déficit ⁽¹⁾	541	10 480
Beneficios devengados	Razón de solvencia	0,98	1,02
	Superávit/Déficit ⁽¹⁾	(10 713)	7 870

Fuente: Elaboración propia a partir de la valuación actuarial con corte al 31/12/2023 y de los balances actuariales de este informe.

Notas: (1) Montos en MCRC.

Se puede observar que, al 31 de diciembre de 2024, el superávit se incrementó pasando de 541 MCRC al 31 de diciembre de 2023 a 10 480 MCRC. La principal razón del aumento en el superávit responde a la aprobación de la reforma que aumenta las edades de retiro por vejez a partir de junio de 2026. Aunque la tasa de reemplazo que se otorga es más alta, tiene un mayor efecto el aumento de las edades que acorte los períodos de pago e incrementa los años de cotizaciones.

Aunque la tasa de rendimiento real se incrementó en 25 puntos base en relación con el estudio actuarial del 2023, el efecto se compensa con el incremento en la revalorización de las pensiones efectuado al considerar lo establecido en la Política de Revalorización de las Pensiones.

Se realiza el ejercicio de conciliar tanto el pasivo, como el activo actuarial que resulta en cada uno de los estudios actuariales con corte 2023 y 2024, según se muestra a continuación.

Tabla N.º 21: Conciliación del pasivo actuarial (MCRC)

Concepto	Escenario cerrado	Escenario con beneficios devengados
Pasivo al 31 de diciembre de 2023	523 726	445 406
Costo de servicio	-	9 386
Costo por intereses	37 798	30 425
Pasivo de los nuevos ingresos	3 670	
Beneficios pagados	(22 760)	(22 760)
(Ganancias)/pérdidas actuariales	(11 370)	(15 423)
Pasivo al 31 de diciembre de 2024	531 063	447 034

Fuente: Elaboración propia.

Las ganancias actuariales observadas en el movimiento del pasivo para el año por 11 370 MCRC en el Escenario cerrado y por 15 423 MCRC para Beneficios devengados, se asocian principalmente con la reforma del reglamento del Fondo que incrementa las edades de retiro, así como con el aumento de la tasa de rendimiento real. No obstante, parte de la ganancia por estas modificaciones es contrarrestada por la aplicación de la Política de Revalorización.

Tabla N.º 22: Conciliación del activo actuarial (MCRC)

Concepto	Escenario cerrado	Escenario con beneficios devengados
Activo al 31 de diciembre de 2023	524 267	434 693
Intereses ganados (netos de gastos financieros)	25 510	25 510
Activo de los nuevos ingresos (aportes futuros)	2 840	-
Aportes del período	10 304	10 304
Beneficios pagados	(22 760)	(22 760)
Ganancias/(pérdidas) actuariales	1 384	2 670
Ganancias/(pérdidas) por valoración	-	4 488
Activo al 31 de diciembre de 2024	541 543	454 904

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio actuarial con corte al 31/12/2023 y los resultados de las proyecciones actuariales del presente estudio.

En cuanto a la conciliación de los activos actuariales, se tiene una leve ganancia actuarial en ambos escenarios principalmente por el aumento en las edades de retiro lo que incrementa los aportes esperado bajo grupo cerrado.

Tabla N.º 23: Conciliación del superávit actuarial (MCRC)

Concepto	Escenario cerrado	Escenario con beneficios devengados
Superávit (déficit) al 31 de diciembre de 2023	541	(10 713)
Costo de servicio		(9 386)
Costo por intereses	(12 289)	(4 916)
Nuevos ingresos	(830)	-
Aportes del período	10 304	10 304
Ganancias/(pérdidas) actuariales	12 754	18 093
Ganancias/(pérdidas) por valoración		4 488
Superávit (déficit) al 31 de diciembre de 2024	10 480	7 870

Fuente: Elaboración propia usando las dos tablas previas.

Al analizar el efecto combinado de ganancias y pérdidas actuariales en los pasivos y activos del Fondo, se determina que el efecto neto corresponde a una ganancia actuarial bajo ambas metodologías lo que da como resultado escenarios más positivos este año, en comparación con el año anterior.

Por su parte, la siguiente tabla presenta una conciliación demográfica entre lo estimado en la valuación actuarial con corte al 31 de diciembre de 2023 y lo observado durante el 2024.

Tabla N.º 24: Conciliación demográfica respecto al estudio anterior

Variable	Estimación del estudio anterior (1)	Dato observado (2)	Desviación absoluta (3) = (1) - (2)	Desviación relativa (4) = (3) / (2)
Cantidad de activos	9 959	10 989	1 030	9,37%
Cantidad de pensionados	5 067	5 404	337	6,24%
Invalidéz	486	500	14	2,80%
Vejez	4 191	4 519	328	7,26%
Muerte	390	385	(5)	-1,30%

Fuente: Elaborado a partir de la Valuación Actuarial del Fondo con corte al 2023 y los datos observados.

Se observa una desviación de un 6,24% entre las pensiones observadas y las estimadas en el estudio actuarial del 2023, lo que representa una diferencia absoluta de 337 casos.

9. Identificación y evaluación de riesgos detectados

El Artículo 3 del Reglamento Actuarial define el concepto de Evaluación Propia de Riesgos y Solvencia (ORSA, por sus siglas en inglés) como:

“La totalidad de los procesos y procedimientos empleados para identificar, evaluar, monitorear, gestionar e informar y reportar los riesgos de corto y largo plazo a los que se enfrenta o puede enfrentarse un Fondo de Pensiones, con lo que se logra determinar la reserva y flujos de caja necesarios para asegurar que las necesidades globales de solvencia de la entidad se alcancen siempre.”

Por lo tanto, el estudio actuarial tiene como uno de sus objetivos cumplir con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento Actuarial que establece que la presente valuación actuarial debe proporcionar retroalimentación a los Administradores del Fondo en la identificación y evaluación de riesgos detectados, siguiendo los principios ORSA.

Los siguientes son algunos de los procedimientos llevados a cabo:

- Análisis de las Declaraciones de Apetito de Riesgo del Fondo.
- Evaluación de la posición de solvencia del Fondo y su comportamiento a lo largo del tiempo.
- Modelación de escenarios de stress (pesimista, revalorización de las pensiones en curso de pago considerando el 100% de la inflación y análisis del riesgo de longevidad, bajo diferentes metodologías).
- Evaluación de indicadores de solvencia de corto plazo como la determinación de Momentos Críticos, así como el cálculo de la Razón de ingresos y la Razón de contingencias.
- Planteamiento de un escenario de posible reforma para mitigar los riesgos observados en los escenarios bajo población cerrada y de beneficios devengados.

9.1. Política de solvencia

En el Anexo II del documento “IN-PO-06: Política de inversiones del Fondo de Pensión Complementaria”, se establece que el Ratio de Solvencia es el número de veces que el Activo Actuarial cubre el Pasivo Actuarial. Los límites de solvencia según la metodología de valoración actuarial considerada se muestran a continuación.

Tabla N.º 25: Límites y umbrales de seguimiento aplicables al Fondo

Metodología de valoración actuarial	Solvente	Parcialmente solvente	Déficit relativamente alto
Población cerrada	$x \geq 1$	$0,90 \leq x < 1$	$x < 0,90$
Beneficios devengados	$x \geq 1$	$0,90 \leq x < 1$	$x < 0,90$

Fuente: IN-PO-06: Política de inversiones del Fondo de Pensión Complementaria.

En la Política de Solvencia se incluye, además, la interpretación de cada uno de estos niveles de riesgo.

- **Solvente:** El Fondo tiene un perfil de solvencia adecuado.
- **Parcialmente solvente:** La Administración del Fondo, el Comité de Inversiones y la Junta Administrativa deberán estar vigilantes de las valuaciones actuariales con el fin de tomar en cuenta las recomendaciones de los estudios actuariales para lograr el nivel óptimo de solvencia actuarial (solvencia =1).
- **Déficit relativamente alto:** La Administración del FPC preparará un plan de recuperación para que sea analizado por la Junta Administrativa si se debe realizar cambios en la gestión de inversiones, cotización, beneficios, edad de retiro, entre otros.

Con base en los resultados del presente estudio actuarial, las siguientes son las razones de solvencia obtenidas según las diferentes metodologías de valoración actuarial.

Tabla N.º 26: Razones de solvencia al 31 de diciembre de 2024

Metodología de valoración actuarial	Razón de solvencia	Nivel de riesgo
Población cerrada	1,02	Solvente
Beneficios devengados	1,02	Solvente

Fuente: IN-PO-06: Política de inversiones del Fondo de Pensión Complementaria y análisis de DAL.

Tabla N.º 27: Evolución de los niveles de riesgo de solvencia

Período	Población cerrada	Beneficios devengados
Al 31 de diciembre de 2020	Solvente	Parcialmente solvente
Al 31 de diciembre de 2021	Solvente	Solvente
Al 31 de diciembre de 2022	Solvente	Parcialmente solvente
Al 31 de diciembre de 2023	Solvente	Parcialmente solvente
Al 31 de diciembre de 2024	Solvente	Solvente

Fuente: IN-PO-06: Política de inversiones del Fondo de Pensión Complementaria y análisis de DAL.

Nota (*): Los niveles de años anteriores se tomaron de los estudios actuariales correspondientes.

Analizando la evolución de las razones de solvencia a lo largo de los últimos años, se observa que, en el caso específico de la metodología de población cerrada, el Fondo ha mantenido su nivel de solvencia positivo en los últimos cinco años. Por otra parte, bajo la metodología de beneficios devengados, la razón de solvencia ha estado entre parcialmente solvente y solvente.

9.2. Política de revalorización de pensiones

En la política PE-PO-01: Política revalorización de pensiones del Fondo de Pensiones Complementarias de los empleados permanentes del Instituto Costarricense de Electricidad se establece que la pérdida de poder adquisitivo es la disminución en la

capacidad de adquirir bienes y servicios a través de la renta del pensionado por la pérdida del valor del dinero en el tiempo al indexar la pensión inicial pagada al pensionado con la inflación al 31 de diciembre de cada año según el BCCR y compararla con la pensión devengada actual.

Una vez calculada la pérdida de poder adquisitivo, de acuerdo con lo indicado por la Administración del Fondo, se procede a calcular el porcentaje de PPA como la pérdida de poder adquisitivo dividida entre la pensión actual.

Tabla N.º 28: Grupos según política PE-PO-01 y plan de acción

Grupo	Pérdida de poder adquisitivo (PPA %)	Plan de acción
1	Menos de 0%	No se aplicarán los ajustes por costo de vida aprobados por el FPC para el año en curso, hasta que se encuentren en el nivel de apetito definido en esta política.
2	0% - 50%	Se aplicará el ajuste por costo de vida según lo recomiende la comisión y apruebe la Junta Administrativa del FPC.
3	50% - 100%	Se aplicará el plan de recuperación según lo que defina la comisión en cuanto a esquema y plazo.
4	Más de 100%	Es el porcentaje en el que se ajustará de forma automática la pensión devengada, para aquellos casos en que la PPA sea superior al 100%, hasta lograr ubicarlo en el límite superior de la tolerancia.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Adicionalmente, en los casos en los cuales los pensionados cuentan con menos de 15 años de aportaciones al Fondo, la revalorización se aplica de forma proporcional con base a lo establecido en la Política de Revalorización.

Del análisis efectuado de las pensiones en curso de pago, al 31 de diciembre de 2024, y considerando las definiciones de la Política de Revalorización, se determina que las pensiones se ubican en los siguientes grupos:

Tabla N.º 29: Grupos según política PE-PO-01 y plan de acción

Grupo	Cantidad de pensiones	Participación porcentual
1	100	1,85%
2	4 546	84,12%
3	371	6,87%
4	387	7,16%
Total	5 404	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por el Fondo.

Es importante mencionar que un 48,8% de los pensionados del grupo 4 corresponde a beneficios de sucesión, para los cuales el Fondo no cuenta con información completa para analizar la pérdida de poder adquisitivo ya que algunos casos podrían asociarse con redistribuciones de las pensiones originales.

9.3. Análisis de sensibilidad

En esta sección se valora el Fondo modificando alguna variable financiera o demográfica del Escenario Base, para determinar su impacto actuarial. Los escenarios evaluados se modelan bajo la metodología de grupo cerrado y beneficios devengados y son los siguientes:

Escenario	Descripción
Escenario 1	Es el Escenario Base utilizando una tasa real de rendimiento de las inversiones 50 p.b. más alta, por lo que es un escenario optimista .
Escenario 2	Es el Escenario Base utilizando una tasa real de rendimiento de las inversiones 50 p.b. más baja, por lo que es un escenario pesimista .
Escenario 3	Es el Escenario Base con tasas de mortalidad multiplicadas por 0,95 para medir el impacto de un aumento en la sobrevivencia. Esta disminución de las tasas de mortalidad es equivalente a aumentar la expectativa de vida en 0,45 años para hombres de 65 años y a incrementar 0,42 años para mujeres de esta misma edad.
Escenario 4	Es el Escenario Base con revalorización de todas las pensiones actuales y futuras al 100% de la tasa de inflación.
Escenario 5	Es el Escenario Base considerando una tabla de mortalidad diferenciada para los pensionados por invalidez.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos en los escenarios de sensibilidad.

Tabla N.º 30: Comparación de escenarios de sensibilidad

Marco de valoración	Indicador	Base	Escenario 1: Optimista	Escenario 2: Pesimista	Escenario 3: Aumento de la longevidad	Escenario 4: Ajuste del 100% de la inflación	Escenario 5: Mortalidad de inválidos diferenciada
Variable modificada		N.A.	Aumento de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de un 5% en las tasas de mortalidad	Tasa de revalorización del 3% para todas las pensiones	Tabla RP-2014 para la mortalidad de inválidos
Grupo cerrado	Tasa de rendimiento real	4,50%	5,00%	4,00%	4,50%	4,50%	4,50%
	Prima media teórica	4,93%	3,05%	6,91%	5,25%	9,10%	4,84%
	Razón de solvencia	1,02	1,09	0,95	1,01	0,89	1,02
	Superávit/Déficit (*)	10 480	43 456	(27 061)	4 640	(66 621)	12 059
Beneficios devengados	Tasa de rendimiento real	4,06%	4,56%	3,56%	4,06%	4,06%	4,06%
	Superávit/Déficit	7 870	34 976	(22 433)	2 523	(57 771)	12 402
	Razón de solvencia	1,02	1,08	0,95	1,01	0,89	1,03

Fuente: Elaboración propia a partir de los balances actuariales de este informe.

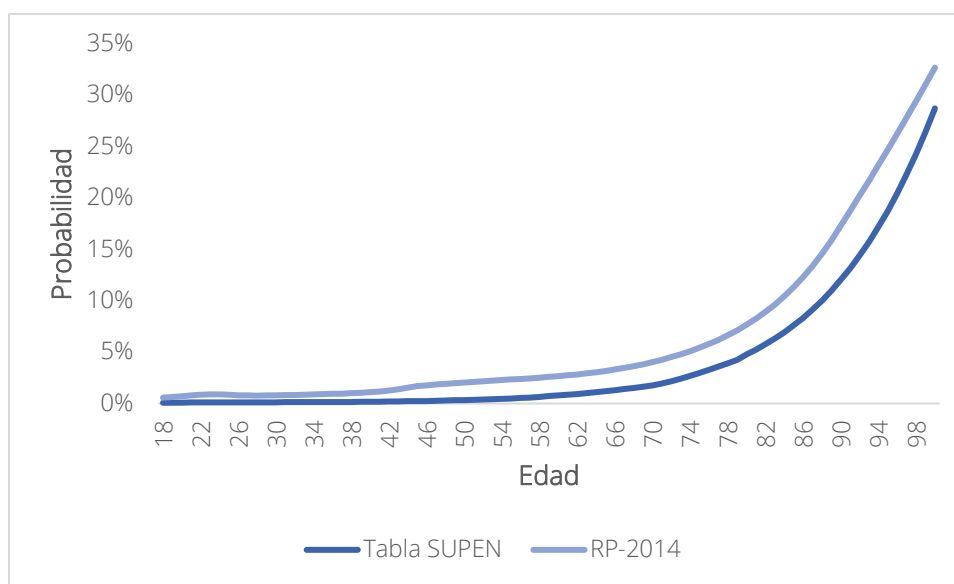
Nota (*) Montos en MCRC. n.a = no aplica.

Como resultado del análisis de los escenarios de sensibilidad, se observa que, al modificar la tasa de rendimiento real, se obtiene un resultado que varía significativamente en relación con el Escenario Base.

Adicionalmente se incluyen los escenarios requeridos en el Reglamento Actuarial, para analizar el aumento de la longevidad, así como para determinar el impacto que tendría en el Fondo si se aplicara una revalorización de las pensiones del 100% de la inflación para todos los años de proyección. Este último escenario resulta en el mayor impacto ya que tanto en la metodología de grupo cerrado como bajo la metodología de beneficios devengados se observa como resultado un déficit actuarial, específicamente en el escenario cerrado la prima media nivelada corresponde a 9,10%, además la razón de solvencia corresponde a 0,89 que de acuerdo con la Política de solvencia corresponde a un déficit relativamente alto.

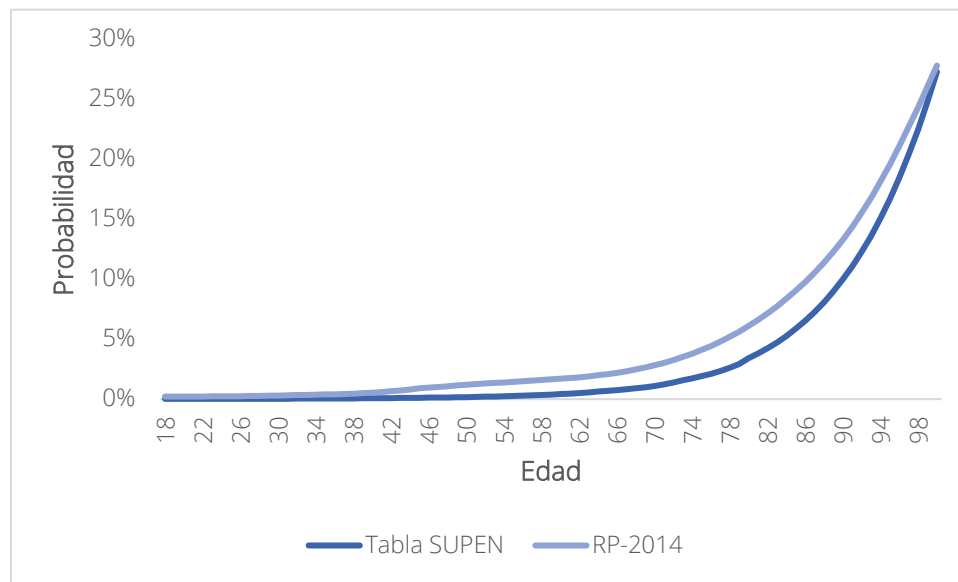
En el caso del Escenario 5, el mismo se construyó considerando la tabla RP-2014 que es una tabla de muerte para población inválida preparada por la SOA. En los siguientes gráficos se puede observar un comparativo de las probabilidades de muerte de la tabla RP-2014, en relación con la tabla dinámica regulatoria para el 2024.

Gráfico N.º 36: Comparación de la tabla RP-2014 y la tabla regulatoria para el 2024, para hombres



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SOA y la SUPEN.

Gráfico N.º 37: Comparación de la tabla RP-2014 y la tabla regulatoria para el 2024, para mujeres



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la SOA y la SUPEN.

Se observa que, para ambos sexos, las probabilidades de muerte de inválidos son más altas, lo que resulta en una disminución del pasivo actuarial como se puede observar en los resultados del Escenario 5.

Finalmente, de acuerdo con la confirmación de la Administración del Fondo no se tiene conocimiento de recursos o acciones judiciales que puedan modificar la aplicación de la reforma al Reglamento del Fondo que entra a regir el 18 de junio del 2026, de manera que no se considera necesario presentar escenarios adicionales que muestren la situación del Fondo sin la reforma aprobada.

10. Equivalencia actuarial

El Artículo 10 del Reglamento del Fondo establece que se aplicará un porcentaje de reducción de equivalencia según género y edad del afiliado en el caso de pensión adelantada. Conforme se realicen estudios actuariales, el Fondo debe modificar o mantener dichos porcentajes, con el objetivo de garantizar una situación actuarialmente equivalente a la de pensionarse a la edad mínima ordinaria.

El análisis se efectuó considerando la población que a la fecha del estudio tiene la posibilidad de adelantar la pensión, para cada edad y sexo, ya que los porcentajes de equivalencia se revisan todos los años, y, además, en el 2026 se modifican las edades de retiro lo que podría modificar sustancialmente los porcentajes de reducción que se tendrían que aplicar.

Tabla N.º 31: Porcentajes de equivalencia actuarial - mujeres

Edad	Actual	Propuesto
58 años	14,30%	16,62%
58 años y 3 meses	12,63%	14,88%
58 años y 6 meses	10,95%	13,14%
58 años y 9 meses	9,05%	11,39%
59 años	7,61%	9,73%
59 años y 3 meses	5,93%	7,30%
59 años y 6 meses	4,26%	4,87%
59 años y 9 meses	2,59%	2,44%

Fuente: Elaboración propia a partir de información enviada por la Administración del Fondo.

Tabla N.º 32: Porcentajes de equivalencia actuarial - hombres

Edad	Actual	Propuesto
60 años	13,65%	17,24%
60 años y 3 meses	11,76%	15,67%
60 años y 6 meses	9,86%	14,11%
60 años y 9 meses	7,96%	12,54%
61 años	6,07%	10,97%
61 años y 3 meses	4,55%	8,23%
61 años y 6 meses	3,03%	5,49%
61 años y 9 meses	1,52%	2,75%

Fuente: Elaboración propia a partir de información enviada por la Administración del Fondo.

Si no se actualizan las tasas de reducción, se obtendría un impacto de 56 MCRC de reducción en el superávit.

Tabla N.º 33: Balance Actuarial del Escenario Base con modificación en tasas de equivalencia actuarial (MCRC)

Activo actuarial	541 543	Pasivo actuarial	531 006
Curso de pago	240 446	Curso de pago	236 655
Reserva de curso de pago	240 446	Vejez	220 716
		Invalidez	12 604
		Sucesiones	3 335
Cotizantes actuales	301 098	Cotizantes actuales	294 351
Reserva en formación	199 848	Vejez	248 186
Contribuciones futuras	101 249	Invalidez	31 690
		Separación	14 475
Masa salarial	1 840 892		
Superávit/(Déficit) Actuarial	10 537		
Prima media nivelada	4,93%		
Razón de solvencia	1,02		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de valuación.

11. Conclusiones y recomendaciones

11.1. Conclusiones

A partir del análisis de la situación al 31 de diciembre de 2024 y de los resultados obtenidos, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Las proyecciones y balances actuariales muestran una situación de solvencia; tanto en el escenario base cerrado, como en el de beneficios devengados. En términos generales existe adecuación y congruencia de los perfiles de requisitos y beneficios ofrecidos por el Fondo.
2. Bajo las condiciones actuales y si las hipótesis actuariales se cumplen, se tiene un balance positivo de 10 480 MCRC para el caso de la valoración actuarial bajo Grupo Cerrado para el caso del escenario base, evidenciado por una razón de solvencia de 1,02 y una prima media teórica de 4,93%, que es menor a la prima media vigente del 5,50%. El Fondo se ubica en el nivel de “Solvente” de su política de solvencia y es actuarialmente solvente según las definiciones del Reglamento Actuarial.
3. En las proyecciones del Escenario Base bajo la metodología de Grupo Cerrado, se espera que en el año 2048 los egresos esperados superen a los ingresos esperados, de manera que se tendría que utilizar recursos de la reserva, no obstante, no se espera que la misma se agote en los 100 años proyectados en el presente estudio.
4. En el marco de valoración bajo Beneficios Devengados, el escenario base resulta en una Razón de Solvencia de 1,02; es decir, el Fondo podría hacerle frente al total de sus obligaciones devengadas. El superávit actuarial asciende a 7 870 MCRC y el Fondo se ubica en el nivel de “Solvente” de su política de solvencia y es actuarialmente solvente según las definiciones del Reglamento Actuarial.
5. Del análisis efectuado se concluye que, el 84,1% de las pensiones en curso de pago al 31 de diciembre de 2024 se encuentran en el nivel de apetito según los límites establecidos en la Política de Revalorización de Pensiones. Por otra parte, el 6,9% de las pensiones se ubica en el grupo 3 que corresponde al nivel de Tolerancia, mientras que un 7,1% se ubica en el nivel de Capacidad.
6. Se concluye que las causas principales que originaron variaciones actuariales en los pasivos y activos del Fondo respecto a la valuación con corte al 2023, son: i) la aprobación de la reforma al Reglamento del Fondo que aumenta los beneficios otorgados pero al mismo tiempo incrementa las edades de retiro, ii) la aplicación de la Política de Revalorización que requiere que se aumenten algunas pensiones más allá de lo que históricamente se han revalorizado; y iii) el aumento de 25

puntos base en la tasa de rendimiento real considerada como supuesto en el presente estudio.

7. Como parte del análisis de sensibilidad se valoró un total de cinco escenarios de sensibilidad y la siguiente tabla resume los resultados más relevantes:

Marco de valoración	Indicador	Base	Escenario 1: Optimista	Escenario 2: Pesimista	Escenario 3: Aumento de la longevidad	Escenario 4: Ajuste del 100% de la inflación	Escenario 5: Mortalidad de inválidos diferenciada
Variable modificada		N.A.	Aumento de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de 50 p.b. en tasa de rendimiento real	Disminución de un 5% en las tasas de mortalidad	Tasa de revalorización del 3% para todas las pensiones	Tabla RP-2014 para la mortalidad de inválidos
Grupo cerrado	Tasa de rendimiento real	4,50%	5,00%	4,00%	4,50%	4,50%	4,50%
	Prima media teórica	4,93%	3,05%	6,91%	5,25%	9,10%	4,84%
	Razón de solvencia	1,02	1,09	0,95	1,01	0,89	1,02
	Superávit/Déficit (*)	10 480	43 456	(27 061)	4 640	(66 621)	12 059
Beneficios devengados	Tasa de rendimiento real	4,06%	4,56%	3,56%	4,06%	4,06%	4,06%
	Superávit/Déficit (*)	7 870	34 976	(22 433)	2 523	(57 771)	12 402
	Razón de solvencia	1,02	1,08	0,95	1,01	0,89	1,03

Fuente: Elaboración propia a partir de los balances actuariales de este informe.

Nota (*) Montos en MCRC. n.a = no aplica.

8. De la actualización de las tablas de equivalencia que aplican para las pensiones adelantadas, se concluye que, el impacto de no actualizarlas corresponde a una disminución del superávit de 56 MCRC.

11.2. Recomendaciones

A partir de los resultados y las conclusiones obtenidas, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Para preservar el equilibrio actuarial del Fondo en el mediano y largo plazo, se recomienda que la Administración del Fondo mantenga en el portafolio de inversiones una estrategia que genere un 4,50% de rendimiento real promedio, promoviendo el manejo adecuado de riesgos y el cumplimiento de las metas financieras.
2. Para reducir el riesgo de que disminuya el nivel de solvencia del Fondo, se recomienda que el porcentaje de revalorización aplicado a las pensiones que se encuentran en el nivel de "Apetito", no exceda el 50% de la inflación que corresponde al supuesto considerado en el presente estudio.

3. Para reducir el riesgo de que disminuya el nivel de solvencia del Fondo, se recomienda que se analice establecer un plan de ajuste para las pensiones que se encuentran en el nivel de “Tolerancia” y “Capacidad” cuyo plazo no sea inferior a tres años que corresponde al supuesto considerado en el presente estudio.
4. Se recomienda a la Administración del Fondo que revise la Política de Revalorización para definir expresamente la variable de Pérdida de Poder Adquisitivo Porcentual, así como revisar la conveniencia de utilizar los datos de inflación negativa en la determinación de la pérdida de poder adquisitivo ya que esto beneficia al Fondo y permite medir de forma adecuada la pérdida experimentada por los pensionados.
5. Dado que en el año 2024 los casos de invalidez se incrementaron de forma sustancial, se recomienda dar seguimiento a esta variable para determinar si es necesario efectuar un ajuste a la tabla de invalidez en el año 2025, considerando el efecto que podría tener el cambio en las edades de retiro del IVM.
6. Se recomienda a la Administración del Fondo, continuar con los esfuerzos para obtener la información de los pensionados por sucesión que permita determinar los casos en los cuales se han dado redistribuciones de las pensiones, para poder aplicar de forma adecuada la Política de Revalorización para esta población.
7. Con base en los resultados del análisis de las tasas de equivalencia actuarial que aplican para las pensiones por vejez adelantada, se recomienda que la Administración del Fondo analice su actualización.

12. Anexos

12.1 Población inicial del modelo

Tabla N.º 34: Población de trabajadores activos y salarios promedio

Edad	Hombres		Mujeres		Ambos sexos	
	Cantidad	Salario medio	Cantidad	Salario medio	Cantidad	Salario medio
16	1	681 457	-	-	1	681 457
19	4	694 950	2	499 323	6	629 741
20	6	625 545	2	733 913	8	652 637
21	17	542 943	1	472 606	18	539 036
22	14	651 806	3	645 764	17	650 739
23	22	654 351	5	552 259	27	635 445
24	22	722 716	10	719 100	32	721 586
25	27	761 145	6	814 116	33	770 776
26	14	886 946	13	832 940	27	860 943
27	27	840 748	14	789 730	41	823 327
28	31	815 774	14	905 428	45	843 666
29	30	799 774	13	750 445	43	784 861
30	44	853 633	17	878 471	61	860 555
31	45	776 176	19	879 662	64	806 899
32	58	903 572	36	907 308	94	905 003
33	89	896 998	35	893 070	124	895 889
34	108	942 770	58	1 046 194	166	978 906
35	175	1 092 037	70	1 061 934	245	1 083 436
36	216	1 108 001	88	1 001 078	304	1 077 050
37	245	1 084 069	101	1 183 479	346	1 113 172
38	286	1 145 844	122	1 182 672	408	1 156 856
39	312	1 152 966	122	1 188 109	434	1 162 845
40	291	1 173 857	115	1 310 792	406	1 212 644
41	357	1 305 861	112	1 367 754	469	1 320 641
42	359	1 324 250	103	1 497 294	462	1 362 829
43	397	1 393 691	131	1 495 584	528	1 418 971
44	369	1 421 482	138	1 507 741	507	1 444 961
45	353	1 445 664	103	1 525 919	456	1 463 792
46	314	1 507 356	89	1 615 051	403	1 531 199
47	311	1 531 656	98	1 595 814	409	1 547 029
48	294	1 499 277	90	1 703 149	384	1 547 059
49	259	1 504 911	88	1 763 830	347	1 570 574
50	291	1 609 297	76	1 713 834	367	1 630 945

Edad	Hombres		Mujeres		Ambos sexos	
	Cantidad	Salario medio	Cantidad	Salario medio	Cantidad	Salario medio
51	271	1 539 410	88	1 915 392	359	1 631 573
52	250	1 564 864	75	1 675 988	325	1 590 508
53	231	1 473 365	69	1 986 320	300	1 591 345
54	222	1 575 184	61	2 030 551	283	1 673 337
55	258	1 670 444	68	1 986 996	326	1 736 474
56	271	1 718 690	64	2 123 648	335	1 796 055
57	281	1 677 566	79	2 205 620	360	1 793 444
58	330	1 781 358	67	1 911 866	397	1 803 383
59	289	1 815 832	49	1 970 848	338	1 838 305
60	271	1 826 866	43	1 977 891	314	1 847 548
61	186	1 640 017	12	1 805 793	198	1 650 064
62	91	1 624 744	12	1 549 382	103	1 615 964
63	30	1 450 677	8	1 862 740	38	1 537 427
64	15	1 249 679	3	1 223 796	18	1 245 365
65	6	863 763	1	3 650 296	7	1 261 839
66	1	832 684	-	-	1	832 684
67	3	770 524	1	1 713 158	4	1 006 183
73	-	-	1	617 789	1	617 789
Total	8 394	1 425 935	2 595	1 512 387	10 989	1 446 356

Fuente: Elaboración propia a partir de la planilla de trabajadores al 31/12/2024.

Nota: El salario promedio es el salario promedio del año 2024 con el salario escolar. El salario del afiliado con 66 años es el promedio de los salarios de los afiliados con 65 y 67 años.

Tabla N.º 35: Variación de la planilla de afiliados activos del Fondo

Año	2020	2021	2022	2023	2024	Media
Afiliados	12 076	11 663	11 157	10 442	10 989	11 265
Variación		(413)	(506)	(715)	547	(278)
Variación %		-3,42%	-4,34%	-6,41%	5,24%	-2,23%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por el Fondo.

Nota: La cantidad de afiliados activos de 2020-2023 se obtuvo de los estudios actuariales de cada año.

Tabla N.º 36: Distribución de los jubilados y beneficio medio mensual

Edad	Pensiones vejez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
58	6	570 147	-	-
59	17	425 937	-	-
60	32	413 895	14	354 017
61	52	449 522	79	377 270
62	51	472 480	167	397 069
63	60	414 076	227	375 142
64	56	350 714	286	375 638
65	53	374 803	244	368 615
66	53	359 101	290	372 001
67	50	402 257	224	348 112
68	42	472 964	274	366 258
69	37	435 835	231	415 636
70	33	435 173	199	414 618
71	33	430 960	224	393 102
72	20	400 972	167	379 752
73	14	354 920	161	393 180
74	9	254 757	150	367 384
75	14	313 756	143	381 638
76	16	218 301	100	358 212
77	11	279 877	103	317 008
78	7	167 376	91	231 394
79	6	165 355	82	250 745
80	5	231 169	53	219 381
81	3	93 024	58	181 302
82	3	69 281	48	165 625
83	3	102 695	42	134 588
84	3	206 852	31	116 559
85	1	193 947	18	118 429
86	-	-	28	127 383
87	1	45 582	23	96 027
88	-	-	13	80 742
89	-	-	7	134 686
90	1	45 668	7	70 073
91	1	47 649	10	63 831
92	1	52 789	4	80 550
93	-	-	5	66 868
94	2	74 175	6	76 411
95	-	-	5	128 270

Edad	Pensiones vejez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
96	-	-	8	75 927
97	-	-	-	-
99	-	-	1	102 364
Total	696	389 310	3 823	349 395

Fuente: Base de datos del Fondo. Incluye 8 casos en proceso de liquidación para pensión.

Tabla N.º 37: Distribución de los inválidos y beneficio medio mensual

Edad	Pensiones de invalidez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
40	1	78 604	-	-
41	-	-	-	-
42	1	105 699	3	87 645
43	1	145 852	-	-
44	2	89 996	-	-
46	-	-	2	128 498
47	1	64 029	2	156 208
48	-	-	2	143 686
49	-	-	2	248 740
50	-	-	2	168 540
51	3	214 450	6	137 584
52	1	365 309	6	148 808
53	1	148 652	6	122 211
54	1	287 092	5	137 254
55	2	218 644	4	138 224
56	2	271 676	6	263 639
57	2	389 032	6	175 216
58	6	136 338	10	255 943
59	6	134 629	18	224 978
60	3	221 536	19	228 736
61	3	309 183	20	243 550
62	3	274 083	17	287 595
63	3	115 096	18	246 784
64	3	157 942	9	229 004
65	5	74 962	18	138 221
66	5	168 193	15	191 787
67	4	49 492	13	231 495
68	5	221 130	15	189 448
69	3	127 474	12	244 823
70	2	70 731	12	167 584

Edad	Pensiones de invalidez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
71	2	73 542	11	229 674
72	2	127 124	11	111 227
73	2	120 925	15	113 615
74	1	47 885	12	126 045
75	4	165 935	6	127 047
76	2	233 747	14	130 985
77	2	352 327	6	113 487
78	1	59 944	14	119 293
79	2	53 527	12	122 112
80	2	210 975	12	89 008
81	9	96 887	3	93 024
82	9	67 589	3	69 281
83	6	89 593	3	102 695
84	7	56 468	3	206 852
85	6	65 718	1	193 947
86	3	94 118	-	-
87	3	82 787	1	45 582
88	1	64 091	-	-
89	2	47 142	-	-
90	2	31 135	1	45 668
91	-	-	1	47 649
92	-	-	1	52 789
93	1	40 078	-	-
94	-	-	2	74 175
95	1	47 682	-	-
Total	89	166 245	411	169 720

Fuente: Base de datos del Fondo.

Tabla N.º 38: Distribución de viudez y beneficio medio mensual

Edad	Pensiones de viudez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
42	-	-	1	18 930
43	1	14 315	-	-
44	2	11 206	-	-
46	2	28 896	-	-
47	2	48 249	-	-
48	3	13 568	-	-
49	2	35 546	-	-
51	2	31 845	-	-

Edad	Pensiones de viudez			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
52	4	30 099	-	-
53	4	52 655	-	-
54	1	14 181	-	-
55	5	29 122	-	-
56	6	27 079	-	-
57	3	29 936	-	-
58	6	43 022	-	-
59	8	24 232	-	-
60	8	28 930	-	-
61	6	28 774	-	-
62	6	26 277	1	8 022
63	4	62 437	-	-
64	15	56 179	1	62 277
65	13	41 096	-	-
66	9	41 913	-	-
67	7	77 372	-	-
68	11	39 389	-	-
69	8	47 584	-	-
70	19	56 967	-	-
71	10	48 821	-	-
72	14	70 767	-	-
73	18	101 234	-	-
74	6	71 480	-	-
75	9	71 355	-	-
76	7	73 582	-	-
77	10	51 709	-	-
78	15	63 396	-	-
79	9	78 285	-	-
80	5	57 934	-	-
81	9	174 590	-	-
82	5	47 630	-	-
83	7	85 645	-	-
84	8	47 668	-	-
85	8	40 200	-	-
86	7	62 202	-	-
87	7	43 490	-	-
88	1	63 173	-	-
89	5	38 398	-	-
90	4	36 553	-	-
91	1	64 334	-	-

Pensiones de viudez				
Edad	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
93	1	54 112	-	-
94	2	46 699	-	-
96	1	32 022	-	-
97	2	41 361	-	-
Total	328	56 385	3	29 743

Fuente: Base de datos del Fondo.

Tabla N.º 39: Distribución de orfandad y beneficio medio mensual

Pensiones de orfandad				
Edad	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
15	-	-	1	8 376
16	-	-	5	33 604
17	-	-	3	11 620
18	-	-	1	20 294
19	1	25 974	-	-
20	1	14 730	-	-
22	2	18 389	2	27 172
23	1	25 974	1	59 592
24	1	17 213	1	15 065
25	1	39 726	3	23 918
27	-	-	1	16 286
32	-	-	2	15 325
36	1	29 086	-	-
38	1	15 552	-	-
39	1	11 416	-	-
40	-	-	1	7 688
41	-	-	2	44 487
44	1	37 920	-	-
46	-	-	1	8 153
49	1	25 157	-	-
51	-	-	1	18 419
57	1	24 473	-	-
60	1	8 491	-	-
61	-	-	1	16 344
Total	14	22 321	26	23 801

Fuente: Base de datos del Fondo.

Tabla N.º 40: Distribución de otras pensiones en caso de muerte y beneficio medio mensual

Edad	Otras pensiones en caso de muerte			
	Femenino		Masculino	
	Cantidad	Pensión	Cantidad	Pensión
68	1	11 359		
70	1	20 294		
71	1	26 314		
72	2	17 527	1	17 446
74	1	28 695		
80	1	82 899		
83	1	12 757		
84	1	29 848		
86	1	25 152		
88	2	17 908		
96	1	15 495		
Total	13	24 899	1	17 446

Fuente: Base de datos del Fondo.

Tabla N.º 41: Conciliación de pensiones en curso de pago

Ítem	Hombres	Mujeres	Ambos
Pensiones 2023	3 936	1 051	4 987
Invalidez	390	80	470
Muerte	34	366	400
Vejez	3 512	605	4 117
Canceladas	105	18	123
Invalidez	18	3	21
Muerte	4	11	15
Vejez	83	4	87
Nuevas	433	107	540
Invalidez	39	12	51
Muerte	-	-	-
Vejez	394	95	489
Pensiones 2024	4 264	1 140	5 404
Invalidez	411	89	500
Muerte	30	355	385
Vejez	3 823	696	4 519

Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo.

Nota: Las cancelaciones se calcularon con base en las pensiones al 31 de diciembre de 2024.

12.2 Bases biométricas utilizadas en el estudio

Tabla N.º 42: Tasas de rotación para ambos sexos

Años de servicio	Probabilidad
0	0,0793
1	0,0623
2	0,0496
3	0,0400
4	0,0326
5	0,0270
6	0,0226
7	0,0192
8	0,0164
9	0,0143
10	0,0126
11	0,0113
12	0,0102
13	0,0094
14	0,0087
15	0,0081
16	0,0075
17	0,0069
18	0,0064
19	0,0060
20	0,0056
21	0,0052
22	0,0050
23	0,0048
24	0,0046
25	0,0044
26	0,0047
27	0,0050
28	0,0051
29	0,0049
30	0,0046
31	0,0040
32	0,0034
33	0,0027
34	0,0021
35	0,0016
36	0,0011
37	0,0008

Años de servicio	Probabilidad
38	0,0005
39	0,0003
40	0,0002

Fuente: Base de datos del Fondo y análisis propio.

Tabla N.º 43: Tasas de entrada a la invalidez

Edad	Hombres	Mujeres
30	0,0001	0,0001
31	0,0001	0,0001
32	0,0002	0,0002
33	0,0003	0,0002
34	0,0004	0,0003
35	0,0006	0,0004
36	0,0009	0,0004
37	0,0011	0,0005
38	0,0015	0,0005
39	0,0017	0,0005
40	0,0023	0,0005
41	0,0024	0,0006
42	0,0025	0,0006
43	0,0025	0,0007
44	0,0026	0,0008
45	0,0027	0,0009
46	0,0028	0,0011
47	0,0030	0,0013
48	0,0032	0,0016
49	0,0034	0,0019
50	0,0036	0,0024
51	0,0041	0,0029
52	0,0044	0,0034
53	0,0048	0,0040
54	0,0052	0,0046
55	0,0058	0,0052
56	0,0064	0,0058
57	0,0073	0,0065
58	0,0083	0,0071
59	0,0095	0,0078
60	0,0109	0,0084
61	0,0126	0,0090
62	0,0146	0,0096
63	0,0170	0,0101

Edad	Hombres	Mujeres
64	0,0200	0,0105
65	0,0236	0,0108

Fuente: Base de datos del Fondo y análisis propio.

Tabla N.º 44: Densidad de cotización por edad para ambos sexos

Edad	Densidad de cotización
18	0,8990
19	0,9065
20	0,9137
21	0,9206
22	0,9273
23	0,9336
24	0,9396
25	0,9453
26	0,9507
27	0,9558
28	0,9606
29	0,9651
30	0,9694
31	0,9733
32	0,9770
33	0,9802
34	0,9830
35	0,9849
36	0,9858
37	0,9868
38	0,9878
39	0,9886
40	0,9892
41	0,9898
42	0,9902
43	0,9905
44	0,9905
45	0,9904
46	0,9899
47	0,9891
48	0,9878
49	0,9859
50	0,9841
51	0,9825
52	0,9810

Edad	Densidad de cotización
53	0,9797
54	0,9783
55	0,9770
56	0,9756
57	0,9743
58	0,9730
59	0,9717
60	0,9704
61	0,9691
62	0,9678
63	0,9666
64	0,9655
65	0,9644
66	0,9634
67	0,9625
68	0,9616
69	0,9608
70	0,9601

Fuente: Base de datos del Fondo y análisis propio.

12.3 Bases financieras utilizadas en el estudio

Tabla N.º 45: Escala salarial por régimen salarial

Edad	Salario único	Salario con pluses
18	1,0000	1,0000
19	1,0000	1,0000
20	1,0000	1,0000
21	1,0499	1,0563
22	1,0744	1,0821
23	1,1021	1,1127
24	1,1325	1,1481
25	1,1653	1,1881
26	1,2000	1,2326
27	1,2364	1,2814
28	1,2742	1,3344
29	1,3129	1,3913
30	1,3524	1,4519
31	1,3922	1,5159
32	1,4321	1,5831
33	1,4719	1,6532
34	1,5112	1,7259

Edad	Salario único	Salario con pluses
35	1,5499	1,8009
36	1,5877	1,8777
37	1,6243	1,9561
38	1,6595	2,0356
39	1,6932	2,1158
40	1,7252	2,1964
41	1,7552	2,2768
42	1,7832	2,3565
43	1,8089	2,4351
44	1,8322	2,5121
45	1,8530	2,5869
46	1,8712	2,6590
47	1,8867	2,7278
48	1,8993	2,7927
49	1,9090	2,8531
50	1,9157	2,9083
51	1,9194	2,9577
52	1,9201	3,0007
53	1,9176	3,0364
54	1,9120	3,0643
55	1,9032	3,0836
56	1,8913	3,0934
57	1,8763	3,0931
58	1,8582	3,0818
59	1,8370	3,0587
60	1,8129	3,0230
61	1,7858	2,9738
62	1,7558	2,9103
63	1,7230	2,8314
64	1,6876	2,7364
65	1,6496	2,6242
66	1,6496	2,6242
67	1,6496	2,6242
68	1,6496	2,6242
69	1,6496	2,6242
70	1,6496	2,6242

Fuente: Base de datos del Fondo y análisis propio.

12.4 Proyecciones actuariales del Escenario Base

Tabla N.º 46: Proyecciones demográficas del Escenario Base

Año	Activos	Pensiones de invalidez	Pensiones de vejez	Pensiones de muerte	Casos de separación	Radio de soporte
2025	10 358	526	4 837	376	139	1,80
2026	9 816	551	5 084	367	94	1,64
2027	9 380	576	5 234	357	72	1,52
2028	9 111	599	5 224	347	61	1,48
2029	8 920	623	5 138	338	51	1,46
2030	8 595	649	5 182	328	44	1,40
2031	8 222	678	5 281	317	39	1,31
2032	7 840	706	5 383	307	34	1,23
2033	7 468	738	5 501	297	30	1,14
2034	7 118	764	5 572	286	27	1,07
2035	6 759	790	5 648	276	24	1,01
2036	6 397	814	5 722	265	21	0,94
2037	6 027	837	5 800	255	18	0,87
2038	5 649	861	5 885	244	15	0,81
2039	5 279	893	5 990	234	13	0,74
2040	4 907	922	6 084	223	11	0,68
2041	4 527	941	6 164	213	10	0,62
2042	4 127	958	6 262	203	9	0,56
2043	3 713	973	6 373	193	9	0,49
2044	3 292	985	6 488	184	8	0,43
2045	2 883	993	6 592	174	8	0,37
2046	2 488	998	6 681	165	7	0,32
2047	2 120	999	6 744	156	7	0,27
2048	1 781	996	6 779	147	6	0,22
2049	1 457	990	6 801	138	6	0,18
2050	1 157	979	6 799	130	6	0,15
2051	900	965	6 758	122	5	0,11
2052	685	947	6 676	115	5	0,09
2053	520	926	6 548	108	5	0,07
2054	401	902	6 375	101	4	0,05
2055	313	876	6 176	94	4	0,04
2056	249	848	5 956	88	4	0,04
2057	202	819	5 721	83	3	0,03
2058	166	789	5 480	77	3	0,03
2059	137	758	5 235	72	3	0,02
2060	109	726	4 992	68	3	0,02
2061	89	694	4 748	64	2	0,02
2062	70	662	4 505	60	2	0,01
2063	53	629	4 266	56	2	0,01
2064	37	596	4 032	53	2	0,01
2065	26	563	3 797	50	2	0,01
2066	18	530	3 565	47	1	-

Año	Activos	Pensiones de invalidez	Pensiones de vejez	Pensiones de muerte	Casos de separación	Radio de soporte
2067	10	497	3 338	44	1	-
2068	5	464	3 114	42	1	-
2069	2	432	2 893	40	1	-
2070	1	400	2 676	38	-	-
2071	1	369	2 465	36	-	-
2072	-	338	2 260	34	-	-
2073	-	309	2 062	33	-	-
2074	-	280	1 871	31	-	-
2075	-	253	1 688	30	-	-
2076	-	227	1 514	29	-	-
2077	-	202	1 348	27	-	-
2078	-	179	1 193	26	-	-
2079	-	157	1 047	25	-	-
2080	-	137	913	24	-	-
2081	-	119	789	23	-	-
2082	-	102	676	22	-	-
2083	-	86	575	21	-	-
2084	-	73	484	20	-	-
2085	-	61	405	20	-	-
2086	-	50	335	19	-	-
2087	-	42	275	18	-	-
2088	-	34	224	17	-	-
2089	-	27	181	16	-	-
2090	-	22	146	15	-	-
2091	-	18	117	15	-	-
2092	-	14	93	14	-	-
2093	-	11	74	13	-	-
2094	-	9	58	12	-	-
2095	-	7	46	11	-	-
2096	-	6	36	10	-	-
2097	-	4	28	9	-	-
2098	-	3	22	8	-	-
2099	-	3	17	7	-	-
2100	-	2	13	6	-	-
2101	-	1	9	6	-	-
2102	-	1	7	5	-	-
2103	-	1	5	4	-	-
2104	-	1	3	3	-	-
2105	-	-	2	3	-	-
2106	-	-	2	2	-	-
2107	-	-	1	2	-	-
2108	-	-	1	1	-	-
2109	-	-	-	1	-	-
2110	-	-	-	1	-	-
2111	-	-	-	1	-	-
2112	-	-	-	-	-	-

Tabla N.º 47: Tasa de ingreso y tasa de costo del Escenario Base

Año	Tasa de ingreso	Tasa de costo
2025	23,95%	13,86%
2026	25,49%	15,83%
2027	26,26%	16,67%
2028	26,66%	16,76%
2029	26,93%	16,55%
2030	27,62%	17,05%
2031	28,50%	17,87%
2032	29,50%	18,84%
2033	30,54%	19,82%
2034	31,57%	20,69%
2035	32,74%	21,74%
2036	34,07%	22,94%
2037	35,60%	24,37%
2038	37,43%	26,17%
2039	39,44%	28,14%
2040	41,77%	30,48%
2041	44,58%	33,43%
2042	48,06%	37,27%
2043	52,53%	42,44%
2044	58,19%	49,20%
2045	65,17%	57,69%
2046	74,03%	68,68%
2047	84,97%	82,38%
2048	98,54%	99,52%
2049	117,60%	123,91%
2050	145,09%	159,55%
2051	183,61%	209,75%
2052	239,56%	282,99%
2053	314,86%	381,60%
2054	405,41%	499,98%
2055	512,29%	639,01%
2056	627,15%	787,40%
2057	741,90%	933,62%
2058	871,50%	1 096,34%
2059	1 017,13%	1 275,63%
2060	1 218,40%	1 520,12%
2061	1 453,09%	1 797,93%
2062	1 792,16%	2 192,96%
2063	2 332,06%	2 813,23%
2064	3 267,23%	3 870,83%
2065	4 463,82%	5 166,08%
2066	6 301,11%	7 085,38%
2067	10 426,06%	11 328,85%
2068	19 945,17%	20 804,53%
2069	40 091,90%	39 841,63%

Año	Tasa de ingreso	Tasa de costo
2070	72 467,30%	68 057,35%
2071	159 493,83%	140 372,83%
2072	452 287,87%	369 687,51%
2073	1 222 500,72%	919 023,01%
2074	4 025 033,57%	2 754 453,44%
2075	6 217 803,17%	3 831 801,41%

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Nota: Debido a que el modelo es bajo la metodología de grupo cerrado, las tasas crecen de forma significativa conforme la población de activos se extingue.

Tabla N.º 48: Proyección de la reserva del Escenario Base (MCRC)

Año	Aportes	Ingreso financiero	Pago de beneficios	Liquidaciones	Reserva
2025	9 850	33 045	24 487	334	458 369
2026	9 443	34 320	26 175	999	474 958
2027	9 415	35 533	27 540	994	491 372
2028	9 557	36 769	28 115	1 007	508 577
2029	9 773	38 080	28 331	1 072	527 028
2030	9 808	39 452	29 233	1 168	545 888
2031	9 765	40 840	30 455	1 279	564 758
2032	9 676	42 223	31 810	1 344	583 504
2033	9 578	43 598	33 144	1 379	602 158
2034	9 488	44 974	34 343	1 358	620 919
2035	9 358	46 353	35 599	1 384	639 647
2036	9 187	47 725	36 906	1 406	658 246
2037	8 969	49 083	38 270	1 464	676 563
2038	8 684	50 410	39 832	1 487	694 337
2039	8 377	51 696	41 398	1 464	711 548
2040	8 027	52 935	43 057	1 422	728 031
2041	7 615	54 109	44 910	1 378	743 466
2042	7 133	55 191	46 985	1 345	757 460
2043	6 567	56 148	49 374	1 299	769 502
2044	5 945	56 948	51 931	1 243	779 220
2045	5 306	57 571	54 490	1 170	786 439
2046	4 655	58 003	57 047	1 081	790 970
2047	4 031	58 240	59 387	985	792 868
2048	3 446	58 287	61 459	885	792 257
2049	2 853	58 144	63 485	788	788 980

Año	Aportes	Ingreso financiero	Pago de beneficios	Liquidaciones	Reserva
2050	2 277	57 803	65 367	700	782 994
2051	1 769	57 274	66 843	604	774 589
2052	1 329	56 579	67 900	506	764 092
2053	991	55 751	68 358	412	752 065
2054	754	54 832	68 230	323	739 098
2055	585	53 860	67 664	248	725 630
2056	468	52 864	66 768	191	712 002
2057	387	51 866	65 609	147	698 500
2058	323	50 884	64 302	116	685 289
2059	271	49 929	62 864	94	672 531
2060	222	49 011	61 348	77	660 339
2061	183	48 141	59 728	65	648 870
2062	146	47 329	58 039	54	638 253
2063	110	46 584	56 283	46	628 619
2064	77	45 918	54 454	38	620 121
2065	56	45 343	52 511	30	612 979
2066	39	44 874	50 482	22	607 389
2067	24	44 527	48 391	17	603 531
2068	12	44 315	46 224	13	601 621
2069	6	44 255	43 976	8	601 898
2070	3	44 364	41 663	5	604 598
2071	2	44 661	39 305	3	609 952
2072	1	45 161	36 912	2	618 200
2073	-	45 883	34 492	1	629 590
2074	-	46 845	32 057	-	644 377
2075	-	48 067	29 622	-	662 823
2076	-	49 568	27 203	-	685 188
2077	-	51 367	24 816	-	711 738
2078	-	53 483	22 478	-	742 743
2079	-	55 937	20 206	-	778 474
2080	-	58 749	18 017	-	819 205
2081	-	61 938	15 931	-	865 212
2082	-	65 526	13 963	-	916 775
2083	-	69 533	12 126	-	974 182
2084	-	73 981	10 431	-	1 037 732

Año	Aportes	Ingreso financiero	Pago de beneficios	Liquidaciones	Reserva
2085	-	78 892	8 885	-	1 107 738
2086	-	84 290	7 496	-	1 184 532
2087	-	90 200	6 263	-	1 268 468
2088	-	96 650	5 184	-	1 359 934
2089	-	103 669	4 253	-	1 459 349
2090	-	111 289	3 461	-	1 567 178
2091	-	119 547	2 797	-	1 683 928
2092	-	128 482	2 247	-	1 810 163
2093	-	138 137	1 798	-	1 946 503
2094	-	148 561	1 434	-	2 093 629
2095	-	159 805	1 142	-	2 252 292
2096	-	171 928	909	-	2 423 311
2097	-	184 992	722	-	2 607 580
2098	-	199 067	573	-	2 806 075
2099	-	214 227	452	-	3 019 850
2100	-	230 552	354	-	3 250 048
2101	-	248 131	274	-	3 497 904
2102	-	267 057	210	-	3 764 751
2103	-	287 433	158	-	4 052 026
2104	-	309 368	117	-	4 361 277
2105	-	332 980	84	-	4 694 173
2106	-	358 398	59	-	5 052 511
2107	-	385 758	41	-	5 438 228
2108	-	415 208	27	-	5 853 408
2109	-	446 907	18	-	6 300 298
2110	-	481 027	11	-	6 781 314
2111	-	517 753	7	-	7 299 060
2112	-	557 283	4	-	7 856 340
2113	-	599 831	2	-	8 456 169
2114	-	645 628	1	-	9 101 796
2115	-	694 922	1	-	9 796 718
2116	-	747 979	-	-	10 544 697
2117	-	805 088	-	-	11 349 785
2118	-	866 556	-	-	12 216 341
2119	-	932 718	-	-	13 149 058

Año	Aportes	Ingreso financiero	Pago de beneficios	Liquidaciones	Reserva
2120	-	1 003 931	-	-	14 152 989
2121	-	1 080 581	-	-	15 233 569
2122	-	1 163 083	-	-	16 396 652
2123	-	1 251 884	-	-	17 648 537
2124	-	1 347 466	-	-	18 996 003

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

12.5 Balances actuariales de los escenarios de sensibilidad

Tabla N.º 49: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 1 (MCRC)

Activo actuarial	537 778	Pasivo actuarial	494 322
Curso de pago	240 446	Curso de pago	227 530
Cotizantes actuales	297 332	Cotizantes actuales	266 792
Reserva en formación	199 848	Vejez	223 767
Contribuciones futuras	97 483	Invalidez	28 664
		Separación	14 361
Masa salarial	1 772 421		
Superávit/(Déficit) Actuarial	43 456		
Prima media nivelada	3,05%		
Razón de solvencia	1,09		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 50: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 1 (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	419 928
Curso de pago	251 577	Curso de pago	235 558
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	184 370
Reserva en formación	203 328	Vejez	157 859
		Invalidez	18 832
		Separación	7 679
Superávit/(Déficit) Actuarial	34 976		
Razón de solvencia	1,08		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 51: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 2 (MCRC)

Activo actuarial	545 568	Pasivo actuarial	572 630
Curso de pago	240 446	Curso de pago	246 476
Cotizantes actuales	305 122	Cotizantes actuales	326 154
Reserva en formación	199 848	Vejez	276 401
Contribuciones futuras	105 274	Invalidez	35 156
		Separación	14 597
Masa salarial	1 914 072		
Superávit/(Déficit) Actuarial	(27 061)		
Prima media nivelada	6,91%		
Razón de solvencia	0,95		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 52: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 2 (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	477 337
Curso de pago	251 577	Curso de pago	255 788
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	221 549
Reserva en formación	203 328	Vejez	191 121
		Invalidez	22 702
		Separación	7 726
Superávit/(Déficit) Actuarial	(22 433)		
Razón de solvencia	0,95		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 53: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 3 (MCRC)

Activo actuarial	541 672	Pasivo actuarial	537 032
Curso de pago	240 446	Curso de pago	239 659
Cotizantes actuales	301 226	Cotizantes actuales	297 373
Reserva en formación	199 848	Vejez	251 297
Contribuciones futuras	101 377	Invalidez	31 997
		Separación	14 079
Masa salarial	1 843 225		
Superávit/(Déficit) Actuarial	4 640		
Prima media nivelada	5,25%		
Razón de solvencia	1,01		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 54: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 3 (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	452 381
Curso de pago	251 577	Curso de pago	248 526
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	203 855
Reserva en formación	203 328	Vejez	175 528
		Invalidez	20 842
		Separación	7 485
Superávit/(Déficit) Actuarial	2 523		
Razón de solvencia	1,01		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 55: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 4 (MCRC)

Activo actuarial	541 543	Pasivo actuarial	607 804
Curso de pago	240 446	Curso de pago	270 092
Cotizantes actuales	301 098	Cotizantes actuales	337 712
Reserva en formación	199 848	Vejez	286 169
Contribuciones futuras	101 249	Invalidez	37 068
		Separación	14 475
Masa salarial	1 840 892		
Superávit/(Déficit) Actuarial	(66 261)		
Prima media nivelada	9,10%		
Razón de solvencia	0,89		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 56: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 4 (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	512 676
Curso de pago	251 577	Curso de pago	280 878
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	231 797
Reserva en formación	203 328	Vejez	200 044
		Invalidez	24 051
		Separación	7 702
Superávit/(Déficit) Actuarial	(57 771)		
Razón de solvencia	0,89		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 57: Balance actuarial bajo Grupo Cerrado, Escenario 5 (MCRC)

Activo actuarial	541 543	Pasivo actuarial	529 484
Curso de pago	240 446	Curso de pago	241 434
Cotizantes actuales	301 098	Cotizantes actuales	288 050
Reserva en formación	199 848	Vejez	248 242
Contribuciones futuras	101 249	Invalidez	25 332
		Separación	14 475
Masa salarial	1 840 892		
Superávit/(Déficit) Actuarial	12 059		
Prima media nivelada	4,84%		
Razón de solvencia	1,02		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

Tabla N.º 58: Balance actuarial bajo Beneficios Devengados, Escenario 5 (MCRC)

Activo actuarial	454 904	Pasivo actuarial	442 503
Curso de pago	251 577	Curso de pago	244 663
Cotizantes actuales	203 328	Cotizantes actuales	197 840
Reserva en formación	203 328	Vejez	173 396
		Invalidez	16 742
		Separación	7 702
Superávit/(Déficit) Actuarial	12 402		
Razón de solvencia	1,03		

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo actuarial de proyección.

12.6 Referencias

- Actuarial Mathematics, Bower et al. 1997.
- Estados Financieros del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE, 2020-2024.
- Evaluación Actuarial del Fondo de Pensión Complementaria del ICE al 31 de diciembre de 2023, preparada por el actuario Raúl Hernández González.
- Pension mathematics with numerical illustrations, Howard Winklevoss, 1977.
- Política IN-PO-06: Política de inversiones del Fondo de Pensión Complementaria.
- Política PE-PO-01: Política revalorización de pensiones del Fondo de Pensiones Complementarias de los empleados permanentes del Instituto Costarricense de Electricidad.
- Reglamento de Operación del Fondo de Garantías y Ahorro y del Fondo de Pensiones Complementarias de los Empleados Permanentes del ICE.
- Reglamento para el Otorgamiento de la Pensión Complementaria del Fondo de Pensiones Complementarias del ICE.



Parada La Marsella, calle
103, San Pedro de
Montes de Oca, San
José, Costa Rica



Info@dactuarial.com



+ (506) 2642-4556

Experiencia
y
Liderazgo

www.dactuarial.com