



**Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social**  
Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística

---

# **Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Cesantía General y Adicional**

**Fecha de valuación: 2018-12-31**

---

**Quito - Ecuador, 2019-10-14**

IESS

Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística

Dirección: Avenida 10 Agosto y Bogotá

Quito, Ecuador.

Versión: 0052a8e8696ec6eacf0d2c0f0c84ae5f09077bd52f50200ba56b1f41d07a16a8

# Contenidos

<b>Contenidos</b>	<b>1</b>
<b>Tablas</b>	<b>6</b>
<b>Figuras</b>	<b>12</b>
<b>1. Resumen ejecutivo</b>	<b>16</b>
1.1. Definición clara del objeto del estudio . . . . .	16
1.2. Descripción concisa de las características regulatorias del fondo o seguro . . .	16
1.3. Resumen de prestaciones que otorga el fondo o seguro . . . . .	16
1.4. Hipótesis y supuestos claves del estudio . . . . .	17
1.5. Escenarios del estudio . . . . .	17
1.6. Principales resultados de las proyecciones actuariales . . . . .	18
1.7. Principales conclusiones y recomendaciones. . . . .	18
<b>2. Introducción</b>	<b>20</b>
2.1. Objeto del estudio actuarial . . . . .	20
2.2. Características del fondo o seguro; edad, tamaño, institución patrocinadora, estructura . . . . .	21
2.3. Breve descripción del seguro . . . . .	22
2.3.1. Sujetos de protección . . . . .	23
2.3.2. Requisitos . . . . .	23
2.3.3. Causas de rechazo de una solicitud de cesantía . . . . .	23
2.3.4. Financiamiento . . . . .	23
2.3.5. Causales para retiro de la cesantía . . . . .	24
2.3.6. Rendimientos de la Cesantía . . . . .	26
2.3.7. Monto de la prestación . . . . .	26
2.4. Referencia a informes anteriores . . . . .	27
2.5. Horizonte del estudio . . . . .	27
2.6. Estructura del informe . . . . .	27
2.7. Nota aclaratoria recordando que los resultados dependen de la información, metodología e hipótesis subyacentes o utilizadas. . . . .	28
<b>3. Reglamentación del seguro</b>	<b>29</b>
3.1. Breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables . . . . .	29

3.1.1.	Convenios de la OIT . . . . .	30
3.2.	Disposiciones pertinentes para las proyecciones . . . . .	31
3.3.	Análisis de las fuentes de ingresos financieros y causas de los egresos financieros	31
3.3.1.	Los ingresos de este fondo se componen de: . . . . .	31
3.3.2.	Los egresos de este fondo son los siguientes: . . . . .	32
3.4.	Fórmula de cálculo de aportaciones . . . . .	32
3.5.	Fórmula de cálculo de beneficios . . . . .	33
3.6.	Gastos administrativos . . . . .	34
<b>4.</b>	<b>Análisis del contexto económico</b>	<b>35</b>
4.1.	Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio . . . . .	35
4.1.1.	Evolución histórica de la tasa de desempleo . . . . .	35
4.1.2.	Evolución de la inflación en el Ecuador . . . . .	39
4.1.3.	Evolución del salario básico unificado . . . . .	40
4.1.4.	Evolución histórica de los salarios . . . . .	41
4.1.5.	Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador .	42
4.2.	Proyección de las tasas utilizadas en el horizonte de estudio . . . . .	44
4.2.1.	Proyección del IPC . . . . .	44
4.2.2.	Proyección del Salario Básico Unificado . . . . .	47
4.2.3.	Proyección del salario promedio . . . . .	49
4.2.4.	Proyección de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	51
4.2.5.	Proyección de la tasa de rendimiento de las cuentas individuales de cesantía . . . . .	53
4.3.	Estudio de la situación actual y prevista del mercado de inversiones . . . . .	53
4.3.1.	Comportamiento de las tasas de interés . . . . .	53
4.3.2.	Predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales: activa y pasiva . . . . .	55
4.3.3.	Rentabilidad sobre activos y sobre capital invertido en el ámbito nacional	59
4.3.4.	Comportamiento de las tasas de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS . . . . .	60
4.3.5.	Comportamiento de las tasas de rendimiento y colocación de Bonos del Estado Ecuatoriano . . . . .	64
4.4.	Análisis de tendencias demográficas actuales y proyectadas . . . . .	65
<b>5.</b>	<b>Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias</b>	<b>70</b>
5.1.	Activo . . . . .	70
5.1.1.	Componentes del activo . . . . .	71
5.1.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del activo . . . . .	72
5.2.	Pasivo . . . . .	72
5.2.1.	Componentes del pasivo . . . . .	74

5.2.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del pasivo . . . . .	74
5.3.	Patrimonio . . . . .	75
5.3.1.	Componentes del patrimonio . . . . .	76
5.3.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del patrimonio . . .	76
5.4.	Ingresos . . . . .	77
5.4.1.	Componentes de los ingresos . . . . .	78
5.4.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes de los ingresos . . .	79
5.5.	Gastos . . . . .	79
5.5.1.	Componentes del gasto . . . . .	80
5.5.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto . . . . .	81
5.6.	Descripción del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía . .	82
5.6.1.	Rendimiento neto de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía	84
5.6.2.	Inversiones privativas (préstamos) . . . . .	87
5.6.3.	Inversiones no privativas con renta fija en el sector público . . . . .	88
5.6.4.	Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado . . . . .	94
5.6.5.	Inversiones no privativas con renta variable . . . . .	97
5.6.6.	Otras inversiones menores . . . . .	103
5.7.	Causas de desfinanciamiento . . . . .	104
5.7.1.	Cambio de primas de aportes por la creación del Seguro de Desempleo	104
5.7.2.	Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	107
<b>6.</b>	<b>Análisis demográfico, de salarios y prestaciones</b>	<b>109</b>
6.1.	Estructura demográfica de la población cotizante . . . . .	109
6.1.1.	Cotizantes al Seguro de Cesantía . . . . .	109
6.1.2.	Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Cesantía . . . . .	111
6.2.	Estructura demográfica de la población de beneficiarios . . . . .	114
6.2.1.	Del retiro de la cesantía del afiliado en el Seguro General Obligatorio .	114
6.2.2.	Del retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia y del afiliado del régimen Especial del Seguro Voluntario . . . . .	119
6.2.3.	Del retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad . . .	121
6.2.4.	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía . . . . .	124
6.2.5.	Débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en el BIESS . . . . .	126
6.2.6.	Parte variable del Seguro de Desempleo . . . . .	128
6.2.7.	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos . . .	130
6.2.8.	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales . . . . .	132
6.2.9.	Del retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera . . . . .	135
<b>7.</b>	<b>Modelo actuarial</b>	<b>137</b>

7.1.	Notación . . . . .	137
7.2.	Selección del modelo actuarial . . . . .	139
7.3.	Modelo markoviano continuo . . . . .	141
7.3.1.	Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo . . . . .	143
7.3.2.	Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto . . . . .	145
7.3.3.	Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez . . . . .	145
7.3.4.	Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez . . . . .	145
7.3.5.	Fuerza de transición de afiliado activo a muerto . . . . .	146
7.4.	Modelo demográfico . . . . .	150
7.5.	Estructura actuarial . . . . .	163
7.5.1.	Sistema de financiamiento . . . . .	163
7.5.2.	Esquema de prestaciones . . . . .	163
7.5.3.	Régimen demográfico . . . . .	163
7.6.	Flujos de ingresos y egresos financieros, y fondos disponibles de las cuentas individuales . . . . .	164
7.6.1.	Flujo de ingresos . . . . .	164
7.6.2.	Flujo de egresos por pago de beneficios . . . . .	164
7.6.3.	Flujo de gastos administrativos . . . . .	165
7.7.	Balance actuarial . . . . .	165
<b>8.</b>	<b>Hipótesis actuariales</b>	<b>167</b>
8.1.	Fundamentos de las hipótesis utilizadas . . . . .	167
8.2.	Estructura actuarial . . . . .	167
8.3.	Gastos administrativos . . . . .	167
8.4.	Parámetros generales . . . . .	167
8.5.	Tasa actuarial de descuento . . . . .	168
8.6.	Fondo inicial . . . . .	168
8.7.	Aportes y beneficios . . . . .	168
8.8.	Dolarización . . . . .	168
8.9.	Resumen de parámetros . . . . .	169
8.10.	Coherencia de los parámetros utilizados . . . . .	169
8.11.	Hipótesis demográficas . . . . .	170
<b>9.</b>	<b>Tablas demográficas y factores de riesgo</b>	<b>171</b>
9.1.	Tablas de mortalidad . . . . .	171
9.1.1.	Tabla de mortalidad de afiliados . . . . .	171
9.1.2.	Tabla de mortalidad de pensionistas de vejez . . . . .	173
9.1.3.	Tabla de mortalidad de pensionistas de invalidez . . . . .	175
9.1.4.	Tabla de mortalidad de montepío por viudedad . . . . .	177

9.2.	Tabla de decrementos múltiples para afiliados . . . . .	180
9.3.	Tabla de siniestralidad de retiros de fondos de cesantía . . . . .	182
9.3.1.	Tabla de probabilidad de retiro por motivo . . . . .	182
9.3.2.	Tabla de $f_{g,x}^i$ . . . . .	187
<b>10.</b>	<b>Valuación actuarial del Seguro de Cesantía</b>	<b>192</b>
10.1.	Valuación actuarial bajo el escenario base . . . . .	193
10.1.1.	Balance actuarial para el escenario base . . . . .	193
10.1.2.	Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base . . . . .	199
10.2.	Valuación actuarial bajo el escenario 2 . . . . .	204
10.2.1.	Balance actuarial para el escenario 2 . . . . .	204
10.2.2.	Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 2 . . . . .	210
10.3.	Políticas de gestión de riesgos . . . . .	215
<b>11.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>216</b>
11.1.	Situación actual . . . . .	216
11.2.	Conclusiones . . . . .	216
11.3.	Recomendaciones . . . . .	218
<b>12.</b>	<b>Opinión actuarial</b>	<b>220</b>
12.1.	Calidad y suficiencia de los datos . . . . .	220
12.2.	Razonabilidad de las hipótesis . . . . .	220
12.3.	Idoneidad de la metodología empleada . . . . .	220
12.3.1.	Firma de responsabilidad . . . . .	221
	<b>Bibliografía</b>	<b>223</b>

# Tablas

1.1.	Tasas utilizadas en el estudio (período 2019-2058)	17
1.2.	Escenarios de análisis	18
1.3.	Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2019 a 2058)	18
2.1.	Saldo individual de la cuenta de cesantía	26
3.1.	Reglamentos y leyes aplicables	29
3.2.	Normativa interna del IESS	29
3.3.	Normativa interna del IESS	30
3.4.	Convenios de la OIT no ratificados por Ecuador	30
3.5.	Tasa de aportación del Seguro de Cesantía para cada sector	32
3.6.	Coefficientes de beneficios por aportes hasta el 31 de diciembre de 1999	33
4.1.	Porcentaje total de desempleo por períodos de tiempo	35
4.2.	Índice de población urbana y rural desempleada	36
4.3.	Índice de población desempleada por sexo	37
4.4.	Índice de población desempleada por rango de edad	38
4.5.	Evolución histórica del IPC (período 2000-2018)	39
4.6.	Salario Básico Unificado (período 2002-2018)	41
4.7.	Evolución histórica del salario nominal promedio aportado	42
4.8.	Evolución de la tasa de crecimiento real del PIB desde 1961 a 2018	43
4.9.	Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $SARIMA(2,1,2)(0,1,0)_{12}$ para los índices de precios al consumidor (IPC)	44
4.10.	Valores estimados de la variación del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual (período 2019 – 2058)	45
4.11.	Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo de regresión lineal para el salario básico unificado (SBU).	47
4.12.	Tasa de crecimiento SBU (período 2019 a 2058)	47
4.13.	Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $SARIMA(0,2,12)(1,0,0)_{12}$ con errores $EGARCH(1,0)$ para el salario promedio mensual	49
4.14.	Predicciones de los salarios promedios (período 2019 a 2058)	49
4.15.	Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $ARIMA(3,2,2)$ con errores $EGARCH(2,0)$ para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador	51



4.16. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	51
4.17. Evolución histórica de las tasas de interés referenciales . . . . .	54
4.18. Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $ARMA(2, 11)$ con errores EGARCH(0, 2) para la tasa de interés activa en escala logarítmica . . . . .	55
4.19. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales . . . . .	56
4.20. Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $ARMA(9, 0)$ con errores EGARCH(0, 3) para la tasa de interés pasiva referencial . . . . .	57
4.21. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas pasivas referenciales . . . . .	58
4.22. Principales tasas de interés por instituciones de inversión período 2010 a 2018 . . . . .	60
4.23. Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS. . . . .	61
4.24. Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $SARIMA(1,0,12)(0,1,0)_{12}$ con errores EGARCH(1,0) para las tasas de rendimiento del BIESS en escala logarítmica . . . . .	62
4.25. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de rendimiento neto del BIESS. . . . .	62
4.26. Evolución del monto nominal colocado, rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado de los Bonos del Estado . . . . .	64
5.1. Evolución de los activos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	70
5.2. Análisis de los componentes del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	71
5.3. Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%)) . . . . .	72
5.4. Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %) . . . . .	72
5.5. Evolución de los pasivos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	73
5.6. Análisis de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	74
5.7. Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%)) . . . . .	74
5.8. Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %) . . . . .	75
5.9. Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	76
5.10. Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	76
5.11. Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%)) . . . . .	77

5.12. Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %) . . . . .	77
5.13. Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	78
5.14. Análisis de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	78
5.15. Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%)) . . . . .	79
5.16. Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %) . . . . .	79
5.17. Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	80
5.18. Análisis de los componentes del gasto del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año . . . . .	80
5.19. Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%)) . . . . .	81
5.20. Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %) . . . . .	81
5.21. Evolución de los Fondos de Cesantía administrados por el BIESS . . . . .	83
5.22. Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía administrados del BIESS a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	84
5.23. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	85
5.24. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	85
5.25. Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	86
5.26. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en préstamos . . . . .	88
5.27. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano . . . . .	88
5.28. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	90
5.29. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Certificados de Inversión de la CFN . . . . .	93
5.30. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Obligaciones en renta fija . . . . .	94
5.31. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en obligaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	95
5.32. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija . . . . .	96
5.33. Detalle del portafolio de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	97

5.34. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Fideicomisos	98
5.35. Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en acciones (en renta variable) del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	99
5.36. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones en renta variable a 31 de diciembre de 2018 . . . . .	101
5.37. Impacto de la reducción de la tasa de aportación de 3 % a 2 % y desinversiones	104
5.38. Comparación de las primas de aportes . . . . .	105
5.39. Impacto de la aplicación de la <i>Resolución No. C.D. 515 [11]</i> . . . . .	106
5.40. Monto desinvertido del Fondo del Seguro de Cesantía y su lucro cesante . . .	107
6.1. Evolución histórica de la población cotizante al Seguro de Desempleo y Cesantía entre 2006 y 2018 . . . . .	110
6.2. Evolución de la masa salarial de los cotizantes a desempleo y cesantía, del período 2006 a 2018 . . . . .	111
6.3. Población afiliada al Seguro de Cesantía por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018 . . . . .	113
6.4. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del Seguro de Cesantía, sin incluir débitos automáticos y la parte variable del Seguro de Desempleo . . . . .	114
6.5. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado cesante . . . . .	115
6.6. Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado cesante en 2018 . .	116
6.7. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del jubilado . . . . .	118
6.8. Distribución de los montos pagados por cesantía al jubilado en 2018 . . . . .	119
6.9. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado voluntario . . . . .	119
6.10. Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado voluntario en 2018 .	121
6.11. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía por licencia de maternidad o paternidad . . . . .	121
6.12. Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado con licencia de maternidad y paternidad en 2018 . . . . .	123
6.13. Evolución histórica de derechohabientes y beneficios pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado . . . . .	124
6.14. Distribución de los montos pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado en 2018 . . . . .	125
6.15. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios	127
6.16. Distribución de los montos pagados por retiro por débito automático y ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en 2018 . . .	128
6.17. Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados por la parte variable del Seguro de Desempleo . . . . .	128

6.18. Distribución de los montos pagados por retiro de la parte variable del Seguro de Desempleo en 2018 . . . . .	130
6.19. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos . . . . .	131
6.20. Distribución de los montos pagados por retiro por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos en 2018 . . . . .	132
6.21. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por cruce de fondos de cesantía con obligaciones patronales . . . . .	133
6.22. Distribución de los montos pagados por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales en 2018 . . . . .	134
6.23. Distribución de los montos pagados por cesantía del afiliado de la industria azucarera en 2018, por edad y sexo . . . . .	135
7.2. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	154
7.3. Proyección de las transiciones anuales entre estados, desagregadas por sexo . . . . .	157
7.4. Proyección de la población afiliada desagregada en cotizantes al SGO, cotizantes al Seguro de Desempleo y a la Cesantía y cesantes . . . . .	159
7.5. Proyección de la población de beneficiarias mujeres de retiros de fondos de cesantía . . . . .	161
7.6. Proyección de la población de beneficiarios hombres de retiros de fondos de cesantía . . . . .	162
8.1. Parámetros generales . . . . .	168
8.2. Promedio de los valores estimados de tasas de variación (período 2019–2058) . . . . .	169
9.1. Tabla de mortalidad de afiliados (2018) . . . . .	172
9.2. Tabla de mortalidad de pensionistas vejez (2018) . . . . .	174
9.3. Tabla de mortalidad de pensionistas invalidez (2018) . . . . .	175
9.4. Tabla de mortalidad de pensionistas de montepío (2018) . . . . .	177
9.5. Tabla de decrementos para afiliados ambos sexos . . . . .	180
9.6. Tabla de probabilidad de retiro por motivo . . . . .	182
9.7. Tabla de $f_{g,x}^i$ . . . . .	187
10.1. Escenarios de análisis . . . . .	192
10.2. Balance actuarial en el escenario base . . . . .	193
10.3. Escenario base: balance actuarial dinámico . . . . .	195
10.4. Escenario base: beneficios balance dinámico . . . . .	197
10.5. Escenario base: balance corriente . . . . .	200
10.6. Escenario base: beneficios balance corriente . . . . .	202
10.7. Balance actuarial en el escenario 2 . . . . .	204
10.8. Escenario 2: balance actuarial dinámico . . . . .	206
10.9. Escenario 2: beneficios balance dinámico . . . . .	208



10.10.Escenario 2: balance corriente . . . . .	211
10.11.Escenario 2: beneficios balance corriente . . . . .	213

## Figuras

4.1. Total desempleo por períodos de tiempo . . . . .	35
4.2. índice de población urbana y rural desempleada . . . . .	36
4.3. índice de población desempleada por sexo . . . . .	37
4.4. Evolución histórica del índice de precios (IPC) . . . . .	39
4.5. Serie histórica del Salario Básico Unificado . . . . .	40
4.6. Evolución histórica del salario nominal promedio aportado . . . . .	42
4.7. Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	43
4.8. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para los Índice al precio al consumidor (IPC) . . . . .	45
4.9. Predicciones de la Inflación acumulada anual para el período 2019–2058 . . . .	46
4.10. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario básico unificado para el período 2019 a 2058 . . . . .	48
4.11. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio para el período 2019 a 2058 . . . . .	50
4.12. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador . . . . .	52
4.13. Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva . . . . .	54
4.14. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales . . . . .	57
4.15. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa pasiva referencial . . . . .	58
4.16. Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS durante el período 2010 a 2018 . . . . .	61
4.17. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de rendimiento neto del BIESS . . . . .	63
4.18. Evolución del monto nominal colocado, rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado de los Bonos del Estado . . . . .	64
4.19. Pirámides poblacionales nacionales para el año 2018. . . . .	66
4.20. Pirámides poblacionales nacionales para el año 2038. . . . .	66
4.21. Pirámides poblacionales nacionales para el año 2058. . . . .	67
4.22. Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2018. . . . .	68
4.23. Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2038. . . . .	68
4.24. Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2058. . . . .	69
5.1. Evolución de los activos del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	70



5.2.	Evolución de los pasivos del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	73
5.3.	Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	75
5.4.	Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	78
5.5.	Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Cesantía . . . . .	80
5.6.	Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento neto . . . . .	83
5.7.	Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en préstamos pertenecientes al Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	87
5.8.	Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en Bonos del Estado del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	89
5.9.	Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en Certificados de Inversión de la CFN del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	94
5.10.	Evolución histórica nominal del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	95
5.11.	Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en titularizaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	96
5.12.	Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado . . . . .	98
5.13.	Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones de renta variable . . . . .	99
5.14.	Comparación de las primas de aportes: <i>Resolución No. C.D. 501 [10]</i> – <i>Resolución No. C.D. 261 [6]</i> . . . . .	105
6.1.	Evolución de la población afiliada al Seguro de Desempleo y Cesantía . . . . .	109
6.2.	Distribución de la población afiliada activa en el 2018 al Seguro de Desempleo y Cesantía por edad y género . . . . .	110
6.3.	Masa salarial anual en el período 2005 – 2018 . . . . .	111
6.4.	Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018 . . . . .	112
6.5.	Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro del afiliado cesante . . . . .	115
6.6.	Distribución de la población de beneficiarios por retiro del afiliado cesante en 2018, por edad y sexo . . . . .	116
6.7.	Evolución histórica de jubilados y montos pagados por retiro de cesantía . . . . .	117
6.8.	Distribución de la población de jubilados por retiro de cesantía del afiliado cesante en 2018, por edad y sexo . . . . .	118
6.9.	Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado voluntario . . . . .	120
6.10.	Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía del afiliado voluntario en 2018, por edad y sexo . . . . .	120

6.11. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado con licencia de maternidad o paternidad . . . . .	122
6.12. Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía del afiliado con licencia de maternidad o paternidad en 2018, por edad y sexo . . . . .	123
6.13. Evolución histórica de derechohabientes y beneficios pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado . . . . .	124
6.14. Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado en 2018, por edad y sexo . . . . .	125
6.15. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios . . . . .	126
6.16. Distribución de la población de beneficiarios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en 2018, por edad y sexo . . . . .	127
6.17. Evolución histórica de los beneficiarios por la parte variable del Seguro de Desempleo . . . . .	129
6.18. Pirámide poblacional de los beneficiarios por la parte variable del Seguro de Desempleo . . . . .	129
6.19. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos . . . . .	131
6.20. Distribución de la población de beneficiarios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos en 2018, por edad y sexo . . . . .	132
6.21. Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales . . . . .	133
6.22. Distribución de la población de beneficiarios por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales en 2018, por edad y sexo . . . . .	134
6.23. Distribución de la población de beneficiarios por cesantía del afiliado de la industria azucarera en 2018, por edad y sexo . . . . .	135
7.1. Fuerza de entrada para mujeres, $\mu_{1,x}^{1,2}$ . . . . .	144
7.2. Fuerza de entrada para hombres, $\mu_{2,x}^{1,2}$ . . . . .	144
7.3. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,3}$ . . . . .	145
7.4. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,3}$ . . . . .	146
7.5. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,4}$ . . . . .	147
7.6. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,4}$ . . . . .	147
7.7. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,5}$ . . . . .	148
7.9. Mortalidad $q_{t,x}$ interpolada para sexo mujeres . . . . .	148



7.8. Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,5}$ . . . . .	149
7.10. Mortalidad $q_{t,x}$ interpolada para sexo hombres . . . . .	149
7.11. Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía, dado que cotiza al SGO, interpolada para hombres . . . . .	152
7.12. Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía, dado que cotiza al SGO, interpolada para mujeres . . . . .	152
7.13. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado . . . . .	156
9.1. Tabla de probabilidad de retiro por motivo . . . . .	185
9.2. Tabla de probabilidad de retiro por motivo . . . . .	186
9.3. Tabla de $f_{g,x}^i$ . . . . .	190
9.4. Tabla de $f_{g,x}^i$ . . . . .	191
10.1. Escenario base: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	194
10.2. Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	194
10.3. Escenario base: la reserva $V_t^{cap}$ . . . . .	199
10.4. Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	199
10.5. Escenario 2: evolución del balance actuarial $V_T$ . . . . .	205
10.6. Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial $V_T$ . . . . .	205
10.7. Escenario 2: la reserva $V_t^{cap}$ . . . . .	210
10.8. Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado . . . . .	210

# 1 Resumen ejecutivo

## 1.1 Definición clara del objeto del estudio

El estudio actuarial del fondo de Cesantía consiste en la valuación de la capacidad de pago de las obligaciones presentes y futuras causadas por las contingencias de desempleo, con fecha de corte al 31 de diciembre de 2018, considerando un horizonte de 40 años. Se toma en cuenta escenarios económicos, financieros y demográficos; y, se podrá identificar riesgos, además de adoptar medidas a mediano y largo plazo que permitan garantizar en el tiempo el pago de las prestaciones a los asegurados.

## 1.2 Descripción concisa de las características regulatorias del fondo o seguro

La Constitución de la República del Ecuador determina en el artículo 367 que: “El sistema de seguridad social es público y universal, no podrá privatizarse y atenderá las necesidades contingentes de la población. [...] El sistema se guiará por los principios del sistema nacional de inclusión y equidad social y por lo de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad.” La Ley de Seguridad Social en su artículo 1 establece los principios del Seguro General Obligatorio, entre ellos: solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiariedad y suficiencia. El artículo 3 de la Ley de Seguridad Social señala que: “Art. 3.- RIESGOS CUBIERTOS.- El Seguro General Obligatorio protegerá a las personas aliadas, en las condiciones establecidas en la presente Ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada, en casos de: a) Enfermedad; b) Maternidad; c) Riesgos del trabajo; d) Vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad; e) Cesantía; y f) Seguro de Desempleo [...].”

El Seguro de Cesantía mantiene los fondos registrados en la cuenta individual de cada uno de sus beneficiarios con sus respectivos rendimientos financieros; el monto de la cesantía se financiaba con el 3 % distribuido de la siguiente manera: el 2 % del aporte mensual del trabajador y el 1 % del aporte patronal hasta febrero de 2016; a partir del mes de marzo de 2016, se financia con el 2 % del aporte mensual del trabajador en relación de dependencia siempre que se encuentre afiliado al IESS.

## 1.3 Resumen de prestaciones que otorga el fondo o seguro

Se puede retirar los fondos de cesantía bajo los siguientes motivos:

1. Retiro de la cesantía del afiliado cesante;
2. Retiro de la cesantía del jubilado;

3. Débito automático por ejecución de las garantías;
4. Parte variable del Seguro de Desempleo;
5. Retiro de la cesantía del afiliado voluntario;
6. Derechohabientes de la Prestación de Cesantía;
7. Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales;
8. Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera;
9. Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad; y
10. Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos.

## 1.4 Hipótesis y supuestos claves del estudio

A manera de resumen, se describen las principales hipótesis de este estudio:

Tabla 1.1: Tasas utilizadas en el estudio (período 2019-2058)

Ítem:	Tasa
Tasa activa referencial	8,615 %
Tasa pasiva referencial	4,879 %
Tasa actuarial	6,250 %
Tasa variación salarial	2,154 %
Tasa variación SBU	2,534 %
Tasa variación PIB	1,675 %
Tasa inflación	1,826 %

## 1.5 Escenarios del estudio

Para el análisis se han definido dos (2) escenarios:

1. **Escenario Base:** Constituye el escenario más verosímil, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,15399 %, tasa pasiva referencial 4,87892 % y aporte de los afiliados igual a 2,00 %.
2. **Escenario aumento de aporte a 3,00 %:** Escenario igual al base, pero con aumento de la tasa de aportación al seguro a 3,00 %, tal como lo establecía la *Resolución No. C.D. 501 [10]* y *Resolución No. C.D. 261 [6]*.

A continuación, se presentan en la tabla 10.1 el resumen de los escenarios.



Tabla 1.2: Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario 1 (%)	Escenario 2 (%)
Tasa actuarial ( $i_a$ )	6,250	6,250
Tasa crecimiento salarios ( $i_r$ )	2,154	2,154
Tasa rendimiento de las cuentas individuales ( $i_q$ )	4,879	4,879
Tasa de aportación personal ( $\pi^{2, per}$ )	2,000	2,000
Tasa de aportación patronal ( $\pi^{2, pat}$ )	0,000	1,000
Porcentaje gasto administrativo	2,000	2,000

Elaborado: DAIE

## 1.6 Principales resultados de las proyecciones actuariales

Del estudio actuarial se concluyen los siguientes resultados:

Tabla 1.3: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial (2019 a 2058)

Parámetro o componente:	Escenario 1	Escenario 2
Tasa actuarial (%)	6,25000	6,25000
Tasa de crecimiento salarial (%)	2,15399	2,15399
Tasa pasiva referencial (%)	4,87892	4,87892
Patrimonio inicial (USD)	431.431.492,30	431.431.492,30
Saldo inicial cuentas individuales (USD)	6.716.416.966,13	6.716.416.966,13
Aporte personal (USD)	15.776.725.189,46	15.776.725.189,46
Aporte patronal (USD)	0,00	7.888.362.594,73
Activo actuarial (USD)	22.924.573.647,89	30.812.936.242,61
Beneficios totales (USD)	15.085.614.204,82	19.918.483.619,49
Gastos administrativos (USD)	315.534.503,79	473.301.755,68
Saldo al 2058 de las cuentas individuales (USD)	315.534.503,79	473.301.755,68
Pasivo actuarial (USD)	19.655.580.976,22	26.685.843.151,63
Superávit actuarial (USD)	3.268.992.671,66	4.127.093.090,98

## 1.7 Principales conclusiones y recomendaciones.

Entre las principales conclusiones, se tiene:

1. La población del estudio, con que se realiza la base demográfica y masa salarial correspondiente a los aportantes al IESS, no incluyen a los afiliados pertenecientes a los sectores de los trabajadores autónomos, TNRH, voluntarios y otros sectores señalados en la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [12], puesto que estos no cotizan al Seguro de Cesantía y Desempleo.
2. Bajo el escenario base, se presenta un superávit igual a USD 3.268.992.671,66, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 22.924.573.647,89) y su pasivo actuarial (USD 19.655.580.976,22), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 4.254.432.267,61, en valor actual, al 2058.
3. Si se regresa a la antigua prima (3,00 %), se presenta un superávit igual a USD 4.127.093.090,98, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la

diferencia entre su activo actuarial (USD 30.812.936.242,61) y su pasivo actuarial (USD 26.685.843.151,63), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 6.294.057.776,46, en valor actual, al 2058.

4. El monto desinvertido entre diciembre de 2014 a diciembre de 2018 es USD 114.230.513,00, por lo cual el IESS dejó de percibir USD 13.181.559,45 por lucro cesante por las desinversiones.
5. Durante el período abril 2016 a diciembre de 2018, el Seguro de Cesantía ha dejado de percibir USD 648.661.026,21 por la reducción del aporte del 3 % a 2 %; tasa establecida en la *Resolución No. C.D. 501* [10]. Esta reducción de ingresos produjo un lucro cesante de USD 76.033.282,28; por lo cual el perjuicio a este seguro ascendería a USD 724.694.308,49, valores que pasaron a formar el Fondo Solidario.

Las principales recomendaciones de esta Dirección son:

1. Tomar las medidas necesarias de seguimiento al BIESS para que la tasa de rendimiento del Seguro de Cesantía no sea menor al de la tasa pasiva referencial, caso contrario el fondo no sería capaz de cumplir con sus obligaciones.
2. Modificar el reglamento del seguro para que los rendimientos de los aportes extemporáneos sean cancelados por el patrono, de no ser así el IESS seguirá cubriendo estos rendimientos de valores que no están en sus arcas y no se perjudique al afiliado.
3. No se debe aceptar la “remisión de intereses” para este seguro, en razón de que es en base a los rendimientos que se otorgan los beneficios de cesantía.
4. Recolectar los números de cedula de los afiliados fallecidos por los cuales se ha retirado su cesantía, ya que a la fecha la DNTI solo guarda la cedula del derechohabiente, lo que no facilita el trabajo actuarial ni tampoco a las auditorias en curso o futuras, a las prestaciones por este motivo.
5. Planificar los flujos de egresos e ingresos monetarios a este seguro, de modo que no se realicen desinversiones, lo cual produce un lucro cesante y, obviamente, reduce la tasa de rendimiento de las inversiones del fondo.
6. Ejecutar las garantías hipotecarias de los préstamos considerados como incobrables, debido al alarmante aumento de la tasa de morosidad de estos créditos y que este seguro posee casi la mitad de esa cartera. Lo que producirá en los próximos años una drástica reducción de los ingresos financieros. Mejorar la gestión de cobranza de créditos vencidos para reducir la morosidad de las carteras de préstamos quirografarios e hipotecarios.
7. Establecer una comisión para separar las inversiones del Seguro de Desempleo del de Cesantía que a la fecha no se encuentran separadas.
8. Establecer una comisión en la que participen la DNTI, la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, y Dirección Nacional de Gestión Financiera, con la finalidad de determinar los valores depositados en las cuentas individuales de afiliados fallecidos y otros depósitos “No Identificados” que no han sido retirados a la fecha, a pesar de no haber un claro impedimento.

## 2 Introducción

El artículo 45 “Responsabilidad”, del párrafo 1 “De la Dirección Actuarial”, del capítulo seis “Órganos de Asesoría”, del título II “Del Organismo de Aplicación” de la Ley de Seguridad Social, establece que: “La Dirección Actuarial es órgano de asesoría técnica del IESS, [...]. Tiene a su cargo la preparación de los balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del Seguro General Obligatorio; la elaboración de los estudios técnicos y los informes periódicos sobre la situación de dichos regímenes y sus proyecciones; [...]; la preparación sistemática, periódica y oportuna de la memoria estadística del IESS, y los demás que ordene el Consejo Directivo”.

El numeral 2.3 “Gestión Actuarial, de Investigación y Estadística”, del numeral 2 “Procesos Adjetivos de Asesoría del Consejo Directivo”, del artículo 10 “Estructura Descriptiva”, del capítulo III “De la Estructura Orgánica Descriptiva” de la Resolución No. C.D. 535 de 08 de septiembre de 2016, que contiene la Reforma Integral al Reglamento Orgánico Funcional del IESS, establece como misión de esta área de gestión: “Preparar los balances actuariales de cada uno de los regímenes de protección del Seguro General Obligatorio la elaboración de los estudios técnicos y los informes periódicos sobre la situación de dichos regímenes y sus proyecciones para mantener el equilibrio financiero de los seguros administrados por el IESS [...]; y, preparar de manera sistémica, periódica y oportuna la memoria estadística del IESS.

El Plan Estratégico del IESS 2018-2028 establece como objetivo estratégico No. 1 “Incrementar la sostenibilidad de los fondos de los seguros especializados”, determinando como una de las estrategias la de mejorar la gestión institucional en función a los estudios actuariales para la sostenibilidad financiera.

La Resolución No. SB-2017-810 que se encuentra publicada en la Edición Especial del Registro Oficial No. 123 de 31 de octubre de 2017, que contiene el Libro II Normas de Control para las entidades del sistema de seguridad social, en su artículo 1 del Capítulo IV.- NORMAS PARA LA PRESTACIÓN DE BALANCES ACTUARIALES DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, determina que el IESS presentará por lo menos cada tres (3) años los balances actuariales por régimen o seguros elaborados por el director actuarial del Instituto.

Con estas consideraciones, al amparo del literal b) del numeral 2.3 del artículo 10 de la Resolución No. C.D. 535 de 8 de septiembre de 2016, se presenta el “Valuación actuarial del Fondo del Seguro de Cesantía General y Adicional del Seguro General Obligatorio”.

### 2.1 Objeto del estudio actuarial

Realizar el estudio con un horizonte de cuarenta (40) años, que permita evaluar la capacidad de pago del Fondo de Cesantía para cumplir con obligaciones futuras, causada por la contingencia de desempleo con diferentes escenarios como económicos, financieros y demográficos que se

esperan en un mediano y largo plazo, así como, recomendar las acciones que se deben adoptar con el fin de garantizar la sostenibilidad del Fondo en el tiempo para el pago de esta prestación.

## **2.2 Características del fondo o seguro; edad, tamaño, institución patrocinadora, estructura**

El sistema de seguridad social en el Ecuador, que comprende las entidades públicas, normas, políticas, recursos, servicios y prestaciones de seguridad social, según lo consagra la Constitución, es público y universal, debe atender las necesidades contingentes de la población, protección que se hace efectiva a través del seguro universal obligatorio y de sus regímenes especiales; sistema que se guiará por los principios del seguro social y del sistema nacional de inclusión y equidad social, obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad; y, funcionará con base en el criterio de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia.

Los artículos 369 y 370 de la Constitución de la República del Ecuador determinan que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social tiene la misión de proteger a la población afiliada al Seguro General Obligatorio contra las contingencias de enfermedad, maternidad, riesgos del trabajo, discapacidad, cesantía, desempleo, invalidez, vejez y muerte en los términos que consagra la ley.

La Ley de Seguridad Social en sus artículos 16, 17 y 18 establecen que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución, con autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, dotada de personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indispensable la prestación del Seguro Universal Obligatorio a sus afiliados en todo el territorio nacional; su misión es la de proteger a la población urbana y rural, con dependencia laboral o sin ella, contra las contingencias determinadas en la normativa legal vigente; y, que está sujeto a las normas del derecho público y rige su organización y funcionamiento por los principios de autonomía, división de negocios, desconcentración geográfica, descentralización operativa, control interno descentralizado y jerárquico, rendición de cuentas por los actos y hechos de sus autoridades, y garantía de buen gobierno; divide la administración de los seguros obligatorios en unidades básicas de negocios, según la naturaleza de los riesgos y el proceso de entrega de las prestaciones.

En cuanto al financiamiento, la Constitución de la República en su artículo 371 establece que las prestaciones de la seguridad social se financian con el aporte de las personas aseguradas en relación de dependencia y de sus empleadoras o empleadores; con los aportes de las personas independientes aseguradas; con los aportes voluntarios de las ecuatorianas y ecuatorianos domiciliados en el exterior; y con los aportes y contribuciones del Estado, mismos que deben constar cada año en el Presupuesto General del Estado y ser transferidos de forma oportuna. También forman parte del financiamiento, descuentos a pensionistas destinados al pago de las decimas tercera y cuarta pensiones, multas, intereses y otros ingresos provenientes de las utilidades de inversiones y el rendimiento financiero de otras obligaciones a favor del IESS, ajustados a las previsiones generales de la coyuntura económica nacional, y, el excedente de gastos de administración de la administradora.

La Disposición Transitoria Cuarta de la Constitución Política de la República, la cual estuvo

vigente a partir de agosto de 1998, dispuso que los fondos de los seguros de invalidez, vejez, muerte, riesgos del trabajo y cesantía se administren y mantengan en forma separada del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Esta disposición fue instrumentada con la promulgación de la Ley 2001-55 de Seguridad Social, publicada en el Registro Oficial No. 465 del 30 de noviembre del 2001, con la que se concretó la separación de los ingresos y egresos de cada uno de los Seguros que, con anterioridad a su promulgación, se administraban como un fondo común, según se determinaba en el artículo 78 de la Codificación de la Ley del Seguro Social Obligatorio publicada en el Registro Oficial No. 21 del 8 de septiembre de 1988.

La actual Constitución de la República del Ecuador, vigente a partir del 20 de octubre del 2008, no hace referencia a la separación de los fondos de los Seguros administrados por el IESS; sin embargo, en vista de que no se ha modificado la Ley de Seguridad Social, continúa en aplicación las normas legales vigentes a partir de noviembre del 2001, es decir, los fondos de las aportaciones acumuladas por los asegurados para las distintas prestaciones del seguro universal obligatorio, deben mantenerse en forma separada y no deben ser utilizados en prestaciones diferentes de aquellas para las que fueron creados. Los fondos y reservas del Seguro de Cesantía, así como de los otros seguros especializados, se administran y mantienen separados del patrimonio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, y no pueden ser dispuestos para otros fines que no sean los expresamente determinados en la ley.

Mediante Resolución No. C.D. 515 se expide el “Reglamento para la aplicación de Cesantía y el Seguro de Desempleo” y se dispone “refórmese los porcentajes del Seguro de Cesantía establecidos en la Resolución 501 del 13 de noviembre de 2015 por los siguientes: Aporte Personal del 2 % para cesantía; aporte del empleador del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor que constituye el fondo solidario.

Mediante Resolución No. C.D. 518, se expide el “Reglamento General para el Seguro de Cesantía y para el Seguro de desempleo para la aplicación de Cesantía y el Seguro de Desempleo” dentro de varios aspectos se definió el financiamiento del Seguro de Desempleo con los aportes del empleador del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor privados y públicos en relación de dependencia; con los que se constituye un fondo de carácter solidario.

Conforme los principios de organización del IESS, operativamente el Seguro de Cesantía se caracteriza por funcionar bajo un esquema de desconcentración geográfica y descentralización operativa, bajo la administración de la Subdirección Nacional de Fondos de Terceros, con el direccionamiento técnico de la Dirección General del IESS; y, con las políticas, programas, regulación administrativa, normas técnicas y resoluciones que apruebe el Consejo Directivo.

Los fondos previsionales públicos y sus inversiones se canalizan a través del BIESS, institución financiera de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, cuya gestión está sujeta a los principios de seguridad, solvencia, eficiencia, rentabilidad y al control de los órganos competentes.

## 2.3 Breve descripción del seguro

La prestación por cesantía consiste en la entrega de dinero al afiliado/da, por parte del IESS en los casos en los que éste lo requiera por encontrarse en situación de desempleo.



De conformidad con el artículo 274 de la Ley de Seguridad Social, se entenderá como cesantía la falta de ingresos provenientes del trabajo de un empleado, obrero o servidor público, afiliado al IESS, según lo establece el artículo 3 de la Resolución No. C.D. 518.

### 2.3.1 Sujetos de protección

Son sujetos de protección del Seguro de Cesantía, todas las personas que han cotizado para este fondo dentro de la prima del seguro general obligatorio.

La segunda disposición general de la Resolución No. C.D. 518 establece: “los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos, afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior, miembros del clero secular, las trabajadoras no remuneradas del hogar; y las personas jubiladas que se afilien al IESS; no aportarán al Seguro de Desempleo ni a la Cesantía y por lo tanto no podrán acceder a estas prestaciones ni a las que de estas se derivan”.

### 2.3.2 Requisitos

El artículo 5 de la Resolución No. C.D. 518, de los requisitos para el retiro de la Cesantía, establece: “el afiliado que opte por retirar el monto acumulado en su cuenta individual de cesantía deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Tener veinte y cuatro 24 aportaciones no simultáneas
- b. Estar sesenta 60 días cesante
- c. Realizar la solicitud de retiro de fondos de cesantía a través del portal institucional ([www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec)).

Siempre que cumplan los requisitos establecidos, los afiliados podrán retirar los fondos existentes en su cuenta individual de cesantía y sus rendimientos financieros. En todo lo que no se haya previsto en las disposiciones del presente reglamento, la prestación de cesantía y los pagos de los montos acumulados individuales se ajustará a los términos y condiciones establecidos en las normas pertinentes”.

### 2.3.3 Causas de rechazo de una solicitud de cesantía

- Cuando se hayan determinado hechos fraudulentos
- Cuando existan valores pendientes de pago por préstamos quirografarios
- Si el beneficiario hubiese sido condenado como autor cómplice o encubridor de la muerte del causante o de la del deudo o deudos que tuvieren derecho preferencial a la prestación.

### 2.3.4 Financiamiento

El fondo acumulado de la cesantía se mantiene como una cuenta individual de cada afiliado integrado por el 3 %, hasta el mes de febrero del año 2016. A partir del mes de marzo de 2016, la

cuenta individual de cesantía de cada afiliado estará constituido por la tasa del 2 % del aporte personal de los trabajadores, obreros o servidores en relación de dependencia afiliados al IESS, así como los valores diferenciados por los grupos de cotización descritos en la Resolución No. C.D. 515 de 30 de marzo de 2016.

Además, existen instituciones públicas o empresas privadas que cotizan para la Cesantía Adicional y se constituye un fondo común de ahorro forzoso que financia las prestaciones a los afiliados mediante la capitalización del fondo colectivo constituido por el aporte personal de los afiliados y la tasa de rendimiento correspondiente.

### 2.3.5 Causales para retiro de la cesantía

El Reglamento General del Seguro de Cesantía establece los motivos por los cuales el afiliado puede retirar los valores acumulados en su cuenta individual, los cuales son: retiro de la cesantía del afiliado cesante, retiro de la cesantía del jubilado, retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia y del afiliado del régimen Especial del Seguro Voluntario, retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad y retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado. Estos motivos están establecidos en los siguientes artículos de Resolución No. C.D. 518:

“(…) **Artículo 7.**-Del retiro de la cesantía del afiliado en el Seguro General Obligatorio.-El afiliado en relación de dependencia, a quien su empleador le registre un aviso de salida por cualquier razón, se afilie al Régimen Especial del Seguro Voluntario y no registre una solicitud para la prestación del seguro de desempleo, siempre que cumpla con los requisitos determinados en el presente reglamento, podrá solicitar y retirar los valores disponibles en su cuenta individual de cesantía. El Jubilado por vejez o el pensionista de invalidez del seguro generala por incapacidad permanente total o por incapacidad permanente absoluta de riesgos del trabajo, que se encontrará cesante, tendrá derecho al retiro total del fondo acumulado en su cuenta individual de cesantía, sin necesidad de cumplir con los requisitos de aportaciones y tiempos de espera. Igual procedimiento se aplicará para los asegurados cesantes, con derecho a recibir prestaciones de jubilación o mejora por vejez o de pensiones de invalidez del seguro general o por incapacidad permanente total o incapacidad permanente absoluta de riesgos del trabajo.

**Artículo 8.**-Del retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia y del afiliado del Régimen Especial del Seguro Voluntario.-Las personas sin relación de dependencia o independientes y los ecuatorianos domiciliados en el exterior afiliados al IESS que a raíz de la Resolución C.D. 467 del 20 de marzo del 2014 registren valores acumulados en su cuenta individual de cesantía, podrán retirarlos efectuando una solicitud en el Portal Institucional [www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec), sin tener que cumplir el número de aportaciones, el tiempo de espera ni el estado de cesante.

**Artículo 9.**-Del retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad para cuidado de los hijos.-Una vez que el afiliado o afiliada se haya acogido a la licencia o permiso por maternidad o paternidad sin remuneración para el cuidado de los hijos, y de conformidad con la ley cumpla los requisitos de número de aportaciones para acceder a los fondos que tenga acumulados por concepto de cesantía, podrá solicitarlos, a través del portal institucional [www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec), dentro de los 3 días posteriores a la terminación de la licencia o permiso con

remuneración de maternidad o paternidad, estos valores serán entregados a partir del día 61 contados desde de la solicitud realizada.

En el caso de adopción, se aplicará para los afiliados las mismas reglas señaladas en el inciso anterior.

**Artículo 11.-Derechohabientes de la Prestación de Cesantía.-**De conformidad con lo establecido en el artículo 285 de la Ley de Seguridad Social, en caso de fallecimiento del afiliado tendrán derecho a la devolución del capital acumulado por el causante, en el siguiente orden excluyente:

- a) Los hijos menores de dieciocho años y los hijos de cualquier edad con discapacidad para el trabajo y el cónyuge sobreviviente o el conviviente en unión de hecho legalmente reconocida;
- b) De no existir derechohabientes en los casos previstos en el literal anterior, corresponderá dicho derecho, en su orden, a sus hijos o hijas; y,
- c) A falta de los derechohabientes anteriores, los padres, o uno de ellos, de ser el caso.

En caso de que concurren dos o más derechohabientes y observando el orden de exclusión, aquellos tendrán derecho a una distribución equitativa e igualitaria de dicho capital acumulado.

Cuando concurren como derechohabientes el cónyuge o el conviviente en unión de hecho legalmente reconocida y los hijos, se observarán las normas que sobre el derecho sucesorio se prevén para tales casos en el Código Civil.

Perderá derecho a la cesantía el beneficiario que hubiere sido condenado como autor, cómplice o encubridor de la muerte del causante o de la del deudo o deudos que tuvieren derecho preferencial a la prestación.

Para el caso de que no concurrieren ante el IESS derechohabientes para el pago de Cesantía a la que tenía derecho el afiliado fallecido, en el orden de prelación establecido en el artículo 3 de este Reglamento, el saldo acumulado en la cuenta de cesantía del asegurado integrará el haber hereditario de dicho causante, y su distribución se sujetará a las normas del derecho sucesorio, debiendo para el efecto el o los solicitantes presentar una copia certificada de la posesión efectiva de los bienes del causante.

(...)"

También el afiliado puede retirar valores de su cuenta individual en el caso de aplicar al Seguro de Desempleo, tal como lo establece el artículo 16, De la solicitud del Seguro de Desempleo y Cesantía, de la Resolución No. C.D 518, el cual establece: "Para aplicar a la prestación del seguro de desempleo, el afiliado realizará la solicitud a través de la página web [www.iess.gob.ec](http://www.iess.gob.ec), y podrá voluntariamente escoger una de las siguientes opciones excluyentes:

- a. Retirar los fondos de cesantía acumulados y disponibles en su cuenta individual;



- b. Acogerse al Seguro de Desempleo y Cesantía, manifestando su voluntad entre:
- b.1. Recibir el valor correspondiente al fondo solidario más el monto disponible en la cuenta individual de cesantía en la forma establecida por la ley; o,
  - b.2. Recibir únicamente el porcentaje correspondiente al fondo solidario. En ambos casos, siempre que la prestación no haya terminado por las causas establecidas en el artículo 19 del presente reglamento, al final de haberse escogido la opción b.1 o b.2, el beneficiario podrá solicitar el retiro del saldo de los fondos de cesantía acumulados que pudieran existir”.

Además, de los motivos antes citados, existe el débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en el BIESS, tal como ya lo establece la derogada Resolución No. C.D. 171 en su artículo 8, Garantías del crédito, que establece: “El préstamo quirografario tendrá como garantía automática el Fondo de Reserva y el Fondo de Cesantía General y Adicional del afiliado, para los casos correspondientes. Para el efecto, el deudor autorizará la inmovilización de dicha garantía y el débito de esos fondos en caso de su ejecución”.

### 2.3.6 Rendimientos de la Cesantía

El artículo 6 de la Resolución No. C.D. 518, De los Rendimientos de la Cesantía, establece: “En las cuentas individuales de los afiliados, los montos de cesantía rendirán el interés simple aplicado a los saldos mensuales de acuerdo a la tasa pasiva mensual de rendimiento referencial vigente, determinada por el Banco Central del Ecuador”.

### 2.3.7 Monto de la prestación

El monto de la prestación estará dado por los valores acumulados en la cuenta individual de cesantía del afiliado/a y podrá recibirse cuantas veces éste quede cesante, siempre que en cada oportunidad reúna los requisitos y condiciones señalados por la ley, tal como lo instituye la Ley de seguridad Social Art. 283.

En caso de aplicar al Seguro de Desempleo, los valores percibidos por la parte variable provendrán de la cuenta individual del afiliado, tal como lo establece el literal b.1 del artículo 16 de la Resolución No. C.D. 518 que establece: literal b.1.- “*recibir el valor correspondiente al fondo solidario más el monto disponible en la cuenta individual de cesantía en la forma establecida en la ley*”. El beneficiario recibirá hasta el saldo disponible en la cuenta individual de cesantía más el valor que corresponde al fondo solidario, tal como consta en la siguiente tabla (establecida en artículo 18 de la Resolución No. C.D. 518):

Tabla 2.1: Saldo individual de la cuenta de cesantía

<b>3 % Aporte personal y aporte patronal</b>	<b>Pago 1 (Mes 4)</b>	<b>Pago 2 (Mes 5)</b>	<b>Pago 3 (Mes 6)</b>	<b>Pago 4 (Mes 7)</b>	<b>Pago 5 (Mes 8)</b>
Remuneración promedio (materia gravada) 12 meses, previo suscitado el evento.	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %

Fuente: IESS - Resolución C.D.518  
Elaborado: DAIE.

## 2.4 Referencia a informes anteriores

De acuerdo al archivo físico de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, no existen estudios anteriores referentes al Seguro de Cesantía General y Adicional.

## 2.5 Horizonte del estudio

Para este estudio se ha considerado la base de datos entregada por la Subdirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, con fecha de valoración al 31 de diciembre de 2018 y se utilizan proyecciones en un horizonte de 40 años.

## 2.6 Estructura del informe

La estructura del presente estudio se encuentra conforme lo determinado en el artículo 9 del capítulo I: “Norma para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes”, de la Resolución No. SB-2017-810, publicada en el Registro Oficial Edición Especial Nro. 123 de 31 de octubre de 2017.

Se encuentra estructurado en trece capítulos y distribuidos de la siguiente manera:

- Capítulo 1: Resumen ejecutivo
- Capítulo 2: Introducción
- Capítulo 3: Reglamentación del fondo o seguro
- Capítulo 4: Análisis del contexto económico
- Capítulo 5: Análisis de la información financiera y contable
- Capítulo 6: Análisis demográfico, de salarios y prestaciones
- Capítulo 7: Modelo actuarial
- Capítulo 8: Hipótesis actuariales
- Capítulo 9: Tablas demográficas y factores de riesgo
- Capítulo 10: Valuación actuarial del Seguro de Cesantía
- Capítulo 11: Presentación de resultados
- Capítulo 12: Conclusiones y recomendaciones
- Capítulo 13: Opinión actuarial

La estructura del presente estudio se encuentra acorde con el artículo 9 del capítulo I “Norma para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes”, de la Resolución No. SB-2017-810, publicada en el Registro Oficial Edición Especial No. 123 de 31 de octubre de 2017.



## **2.7 Nota aclaratoria recordando que los resultados dependen de la información, metodología e hipótesis subyacentes o utilizadas.**

Los resultados de este estudio son inherentes a las metodologías establecidas para los trabajos actuariales, modelos e hipótesis utilizados, observando las Directrices para el Trabajo Actuarial para la Seguridad Social; y, Quantitative Methods in Social Protection Series, Actuarial Mathematics of Social Security Pensions de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de la Seguridad Social (ISSA).

La información utilizada en el presente estudio fue proporcionada por la Dirección Nacional de Gestión Financiera y la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1488-M y Nro. IESS-DNFTSD-2019-1997-M, así como la registrada en los balances financieros del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con corte al 31 de diciembre de cada año.

## 3 Reglamentación del seguro

### 3.1 Breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables

El marco normativo es el siguiente:

Tabla 3.1: Reglamentos y leyes aplicables

<b>Normativa</b>	<b>Articulado</b>
<b>Constitución de la República del Ecuador</b>	Sección Tercera Seguridad Social, artículos 367, 368, 369, 370, 371, 372.
<b>Ley de Seguridad Social .</b>	Entre los más importantes podemos citar los artículos: 2, 3, 10, 17, 49, 63, 76, 99, 170, 213, 274, 276, 277, 278, 283, 285.
<b>C.D. 276 de 7 de septiembre de 2009.</b>	Tarifario del Seguro General de Salud Individual y Familiar para las atenciones médicas otorgadas por las Unidades Médicas del IESS y otros prestadores externos.
<b>Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar</b>	Artículo 6.

Elaborado: DAIE.

En cuanto a la normativa interna del IESS, se detalla a continuación:

Tabla 3.2: Normativa interna del IESS

<b>Resolución</b>	<b>Contenido</b>
C.D. 171 DE: 20 de julio de 2017	Reglamento para la concesión de Créditos Quirografarios.
C.D. 515 DE: 11 de julio de 2016.	Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo.
C.D. 517 DE: 20 de julio de 2016	Reglamento general de Responsabilidad Patronal.
C.D. 518 DE: 22 de julio de 2016	Reglamento general del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo.
C.D. 538 DE: 06 de octubre de 2016	Instructivo pago de Cesantía licencia sin remuneración cuidado hijos.

Elaborado: DAIE.

## Otras resoluciones del IESS

Tabla 3.3: Normativa interna del IESS

Resolución	Contenido
C.I. 84 DE: 07 de agosto de 2000	Reglamento para el cálculo y entrega de las prestaciones del Seguro de Cesantía Adicional.
C.I. 137 DE: 26 de julio de 2002	Aprueba las regulaciones administrativas para la entrega de la prestación de cesantía a los asegurados que han acumulado algún fondo de cesantía con los aportes pagados al IESS, por concepto del Seguro de Cesantía.

Elaborado: DAIE.

### 3.1.1 Convenios de la OIT

#### 3.1.1.1 Convenios de la OIT ratificados por Ecuador

El Ecuador ratificó el 5 de febrero de 1962 el convenio de la OIT C.002-Convenio sobre el desempleo y, hasta la fecha de expedición de este estudio, este es el único convenio internacional ratificado por nuestro país (la lista de convenios internacionales de la OIT y la fuente de este análisis se encuentran en la página web de la OIT <sup>1</sup>).

Convenio sobre el desempleo surge en la primera reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo convocada en Washington por el Gobierno de los Estados Unidos de América el 29 de octubre de 1919, en el cual adoptan diversas disposiciones relativas a los medios de prevenir el desempleo y de remediar sus consecuencias.

#### 3.1.1.2 Convenios de la OIT no ratificados por Ecuador

A la fecha de expedición de este estudio, el Ecuador no ha ratificado los siguientes convenios de la OIT referentes a prestaciones o referentes a el desempleo (ver tabla 3.4) :

Tabla 3.4: Convenios de la OIT no ratificados por Ecuador

Nro. Referencia	Convenio	Entrada en vigor	Artículos referentes a desempleo
C.102	Convenio sobre la seguridad social (norma mínima)	27 abril 1955	Art. 19 a 24
C.118	Convenio sobre la igualdad de trato (seguridad social)	25 abril 1964	Art. 2 y 4
C.168	Convenio sobre el fomento del empleo y la protección contra el desempleo	17 octubre 1991	Todo el documento

<sup>1</sup>[https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:11200:0::NO:11200:P11200\\_COUNTRY\\_ID:102616](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:11200:0::NO:11200:P11200_COUNTRY_ID:102616)



## 3.2 Disposiciones pertinentes para las proyecciones

La prestación del Seguro de Cesantía consiste en la entrega de una suma de dinero al afiliado/a que se encuentre en situación de desempleo.

*Resolución No. C.D. 515 [11]* expide el “Reglamento para la aplicación de Cesantía y el Seguro de Desempleo” y se dispone el aporte Personal del 2 % para cesantía y el aporte patronal del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidores en relación de dependencia afiliados al IESS.

*Resolución No. C.D. 518 [12]* define “El fondo acumulado de la cesantía se mantiene como una cuenta individual de cada afiliado integrado por el 3 %, hasta el mes de febrero del año 2016. A partir del mes de marzo de 2016, la cuenta individual de cesantía de cada afiliado estará constituido por la tasa del 2 % del aporte personal de los trabajadores, obreros o servidores en relación de dependencia afiliados al IESS”.

Mediante *Resolución No. C.I. 84 [3]* de 07 de agosto de 2000 se establece el Reglamento para el cálculo y entrega de las prestaciones del Seguro de Cesantía Adicional.

Artículo 6 de la Norma para la Calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes de la Resolución No. SB-2017-810 de la Superintendencia de Bancos, indica que “un estudio actuarial constituye una herramienta que permita conocer la situación económica y financiera actual y su proyección hacia el futuro, de un fondo o seguro de prestaciones sociales. Por lo tanto, el estudio actuarial deberá proveer toda la información necesaria que permita alcanzar este objetivo. Para esto, todo estudio actuarial deberá considerar variables económicas, financieras, demográficas y de cualquier otro tipo, que puedan afectar de alguna manera la situación financiera del fondo o seguro”.

Para la realización del presente estudio actuarial se observaron los principios de rigor científico, objetividad, transparencia.

## 3.3 Análisis de las fuentes de ingresos financieros y causas de los egresos financieros

### 3.3.1 Los ingresos de este fondo se componen de:

La Cesantía General, dos por ciento (2 %) de los sueldos y salarios de aportación de los afiliados al régimen obligatorio; y, la aportación patronal, del uno por ciento (1 %) hasta diciembre de 1999, desde el mes de enero de 2000 únicamente se aplica la aportación personal del 2 %.

La Cesantía Adicional, es un fondo común de ahorro forzoso que financia las prestaciones a los afiliados mediante la capitalización del fondo colectivo constituido por los aportes, patronal y personal, con la tasa de rendimiento fijada por el IESS.

Rendimientos, se registra en las cuentas individuales de los afiliados, los montos de cesantía rendirán el interés simple aplicado a los saldos mensuales de acuerdo a la tasa pasiva mensual

de rendimiento referencial vigente, determinada por el Banco Central del Ecuador.

### 3.3.2 Los egresos de este fondo son los siguientes:

Los pagos de cesantía se realizan toda vez que los afiliados registran un aviso de salida por cualquier razón, de igual forma con el jubilado por vejez o el pensionista de invalidez del seguro general o por incapacidad permanente total o por incapacidad permanente absoluta de riesgos del trabajo, que se encontrará cesante; y, que cotizaron en el Seguro General Obligatorio para este tipo de beneficio.

El pago que se efectúa a las personas sin relación de dependencia o independientes y los ecuatorianos domiciliados en el exterior afiliados al IESS, sin tener que cumplir el número de aportaciones, el tiempo de espera ni el estado de cesante. También existe la devolución de fondos, acreditando poder conferido ante Notario Público u Oficina Consular del Ecuador, pago a derecho habientes; y, al padre o madre que decida voluntariamente tomar la licencia sin remuneración, que cumplan con los requisitos establecidos.

El pago del préstamo quirografario que se liquida con los fondos de reserva y/o la cesantía por ser considerados como garantías de crédito, de conformidad a la *Resolución No. C.D. 518 [12]*, artículo 9.

## 3.4 Fórmula de cálculo de aportaciones

El monto de la prestación se computará de acuerdo al fondo acumulado en la cuenta individual del afiliado/a y podrá recibirse cuantas veces quede cesante y cumpla con los requisitos y condiciones señalados por la ley.

Las bases de cálculo de este fondo para cada sector se componen de la siguiente forma:

Tabla 3.5: Tasa de aportación del Seguro de Cesantía para cada sector

Sector:	Personal	Patronal	Total
1 De los trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia	2 %	0 %	2 %
2 De los servidores públicos definidos en la Ley Orgánica del Servicio Público, incluido magisterio y los servidores, funcionarios y los empleados de la Función Judicial u otras	2 %	0 %	2 %
3 De los empleados bancarios, de los gobiernos autónomos descentralizados, entidades públicas descentralizadas, registradores de la propiedad y registrados mercantiles	2 %	0 %	2 %
4 De los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero	2 %	0 %	2 %
5 De los trabajadores temporales de la industria azucarera	4 %	0 %	4 %

Fuente: IESS – *Resolución No. C.D. 515 [11]*  
Elaborado: DAIE.

Para efectos de la recaudación de los aportes y contribuciones del Seguro de Cesantía, el fondo acumulado se mantiene como una cuenta individual de cada afiliado integrado por el 3 %, hasta el mes de febrero del año 2016, a partir de marzo de 2016 la cuenta individual de cesantía de cada afiliado está constituido por la tasa del 2 % del aporte personal de los trabajadores, obreros o servidores en relación de dependencia afiliados al IESS, así como los valores diferenciados por los grupos de cotización descritos en la *Resolución No. C.D. 515* [11].

Estos fondos se mantienen registrados en la cuenta individual de cesantía de cada uno de beneficiarios con sus respectivos rendimientos financieros. El afiliado tendrá acceso directo para consultar a través de la página web del IESS el estado de su cuenta individual de cesantía general y cesantía adicional de ser el caso.

### 3.5 Fórmula de cálculo de beneficios

La sumatoria de los sueldos o salarios sobre los cuales aportó el afiliado/a hasta el 31 de diciembre de 1999, se multiplicará por el coeficiente del porcentaje de aportes que corresponda al tiempo de imposiciones mensuales a esa fecha; este producto es el capital inicial acumulado hasta dicho mes la cuantificación se regirá a los coeficientes de la tabla 3.6:

Tabla 3.6: Coeficientes de beneficios por aportes hasta el 31 de diciembre de 1999

Cotizaciones Mensuales	Tasa Aporte 2 %	Tasa Aporte 3 %
24-35	0,0290	0,0434
36-47	0,0313	0,0469
48-59	0,0336	0,0504
60-71	0,0362	0,0542
72-83	0,0390	0,0585
84-95	0,0422	0,0832
96-107	0,0457	0,0685
108-119	0,0496	0,0744
120-131	0,0539	0,0809
132-143	0,0588	0,0881
144-155	0,0642	0,0962
156-167	0,0644	0,0968
168-179	0,0705	0,1058
180-191	0,0774	0,1160
192-203	0,0850	0,1275
204-215	0,0940	0,1410
216-227	0,1037	0,1556
228-239	0,1147	0,1720
240-251	0,1268	0,1902
252-263	0,1402	0,2103
264-275	0,1556	0,2333
276-287	0,1729	0,2594
288-299	0,1925	0,2887
300-311	0,2146	0,3218
312-323	0,2396	0,3594
324-335	0,2664	0,3997
336-347	0,2972	0,4458
348-359	0,3322	0,4983
360-371	0,3517	0,5276
372-383	0,3936	0,5904

continúa...



Cotizaciones Mensuales	Tasa Aporte 2 %	Tasa Aporte 3 %
384-395	0,4404	0,6606
396-407	0,4936	0,7404
408-409	0,5538	0,8308
420 o más	0,6223	0,9335

Fuente: IESS – *Resolución No. C.I. 84* [3]

Elaborado: DAIE.

De enero a marzo de 2000 inclusive, se reconocerá un rendimiento del nueve punto treinta y cinco por ciento (9,35 %) anual sobre el saldo de capital acumulado hasta diciembre de 1999, calculando de conformidad con el literal a) de este artículo; y, a partir del mes de abril de 2000, se reconocerá un rendimiento igual a la tasa pasiva referencial promedio del Banco Central del Ecuador para cada mes, sobre el saldo del capital acumulado hasta el mes de diciembre de 1999.

Sobre los aportes que realizare el afiliado al seguro de cesantía general, por el mes de enero de 2000, se reconocerá un rendimiento del nueve punto treinta y cinco por ciento (9,35 %) anual; y, a partir del mes de febrero de 2000, se reconocerá un rendimiento igual a la tasa pasiva anual referencial promedio del Banco Central del Ecuador, sobre los aportes de cada mes, desde el inmediato posterior a su acreditación.

Cabe indicar que los coeficientes detallados anteriormente se encuentran establecidos dentro de la *Resolución No. C.D. 297* [7] la misma que fue derogada por la *Resolución No. C.D. 392* [8], ésta a su vez fue sustituida por la *Resolución No. C.D. 518* [12] en la que establece que la cesantía se registra en las cuentas individuales de los afiliados, dichos montos rendirán el interés simple aplicado a los saldos mensuales de acuerdo a la tasa pasiva mensual de rendimiento referencial vigente, determinada por el Banco Central del Ecuador.

### 3.6 Gastos administrativos

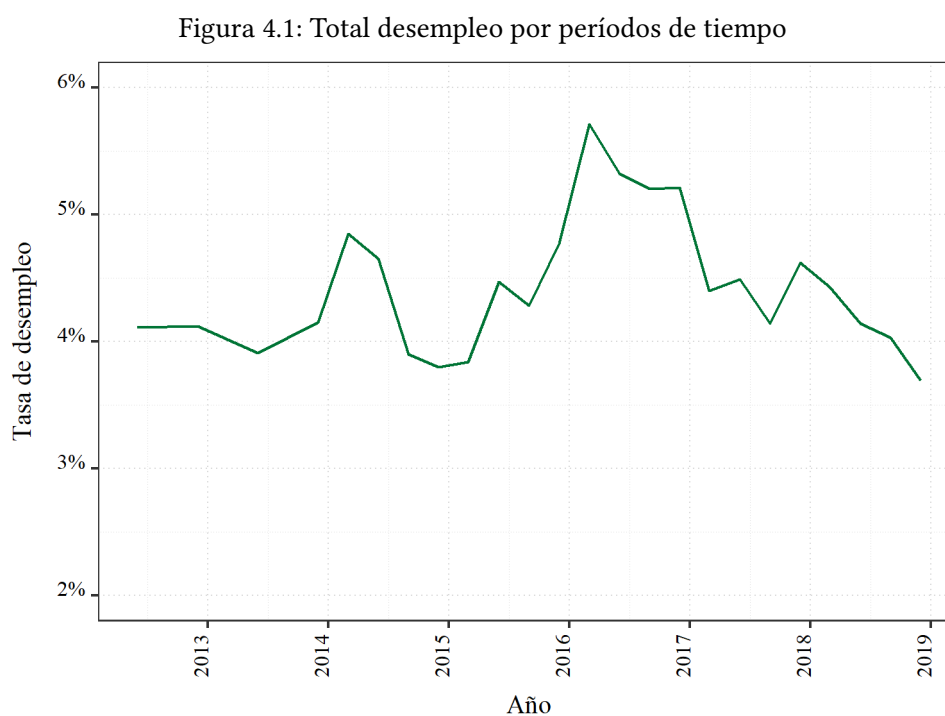
El artículo 2 de la *Resolución No. C.D. 101* [4] establece: “Los fondos para gastos de administración del Seguro de Cesantía General estarán constituidos por la participación de una cuota de los rendimientos obtenidos de la inversión de los fondos de la cesantía general, de hasta el dos por ciento (2 %) del ingreso anual que se calcula sobre los aportes personales y patronales del mismo. De producirse excedentes entre el monto presupuestado para gasto administrativo y el costo real de la administración, el remanente ingresará al seguro de cesantía general, que se destinará a reducir el déficit actuarial de este seguro o a mejorar el rendimiento de la cuenta individual de cesantía general de los afiliados”.

## 4 Análisis del contexto económico

### 4.1 Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio

#### 4.1.1 Evolución histórica de la tasa de desempleo

Estadísticas de desempleo<sup>1</sup> representadas en forma porcentual durante el período junio 2012 – diciembre 2018, abarca la población a nivel nacional, población urbana y rural, por sexo y por edad.



Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.1: Porcentaje total de desempleo por períodos de tiempo

Período	Índice Nacional (%)	Período	Índice Nacional (%)
jun-12	4,11	mar-16	5,71
dic-12	4,12	jun-16	5,32
jun-13	3,91	sep-16	5,20
dic-13	4,15	dic-16	5,21

continúa...

<sup>1</sup><http://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-marzo-2019/>

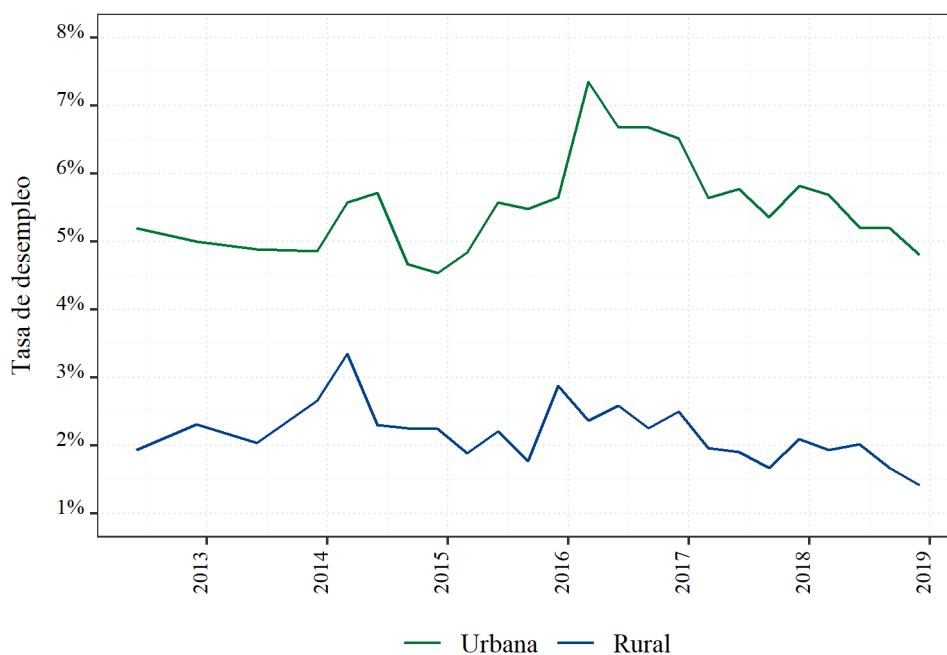


Período	Índice Nacional (%)	Período	Índice Nacional (%)
mar-14	4,85	mar-17	4,40
jun-14	4,65	jun-17	4,49
sep-14	3,90	sep-17	4,14
dic-14	3,80	dic-17	4,62
mar-15	3,84	mar-18	4,43
jun-15	4,47	jun-18	4,14
sep-15	4,28	sep-18	4,03
dic-15	4,77	dic-18	3,69

Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

En la tabla y gráfica anterior se visualiza una tasa de desempleo promedio del 4,43 %. La tasa más alta es del 5,71 % y se presenta en el mes de marzo de 2016. A partir del mes de diciembre de 2018 se aprecia un decrecimiento del 3,69%; de acuerdo con los datos publicados por el INEC.

Figura 4.2: índice de población urbana y rural desempleada



Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.2: Índice de población urbana y rural desempleada

Período	Población urbana (%)	Población rural (%)	Período	Población urbana (%)	Población rural (%)
jun-2012	5,20	1,94	mar-2016	7,35	2,37
dic-2012	5,00	2,31	jun-2016	6,68	2,59
jun-2013	4,89	2,04	sep-2016	6,68	2,26
dic-2013	4,86	2,66	dic-2016	6,52	2,50
mar-2014	5,58	3,35	mar-2017	5,64	1,96

continúa...

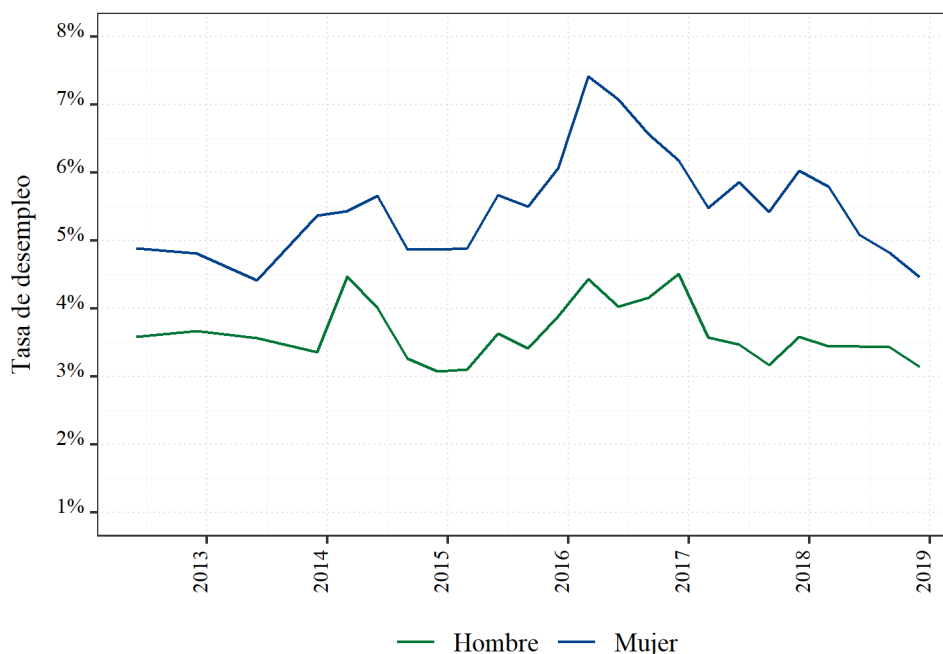
Período	Población urbana (%)	Población rural (%)	Período	Población urbana (%)	Población rural (%)
jun-2014	5,72	2,30	jun-2017	5,78	1,91
sep-2014	4,67	2,26	sep-2017	5,36	1,67
dic-2014	4,54	2,25	dic-2017	5,82	2,10
mar-2015	4,84	1,89	mar-2018	5,69	1,94
jun-2015	5,58	2,21	jun-2018	5,21	2,02
sep-2015	5,48	1,78	sep-2018	5,20	1,67
dic-2015	5,65	2,88	dic-2018	4,80	1,42

Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Se estima que en la población urbana existe un mayor índice de desempleo; por ejemplo, en el mes de junio de 2012 se observa el 5,20 % de desempleo y en la población rural apenas el 1,94 % existiendo una diferencia del 3,26 % entre ambas poblaciones.

En el mes de diciembre de 2018 se visualiza una tasa de desempleo en la población rural del 1,42 % y en la población urbana del 4,80 %, observándose un decremento de este fenómeno en la población urbana mientras que la población rural sucede lo contrario.

Figura 4.3: índice de población desempleada por sexo



Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.3: Índice de población desempleada por sexo

Período	Sexo		Período	Sexo	
	Hombre	Mujer		Hombre	Mujer
jun-2012	3,59	4,89	mar-2016	4,44	7,42
dic-2012	3,67	4,81	jun-2016	4,03	7,08

continúa...



Período	Sexo		Período	Sexo	
	Hombre	Mujer		Hombre	Mujer
jun-2013	3,57	4,42	sep-2016	4,16	6,57
dic-2013	3,36	5,37	dic-2016	4,51	6,18
mar-2014	4,47	5,44	mar-2017	3,58	5,48
jun-2014	4,01	5,66	jun-2017	3,47	5,86
sep-2014	3,27	4,87	sep-2017	3,17	5,43
dic-2014	3,08	4,87	dic-2017	3,59	6,03
mar-2015	3,11	4,89	mar-2018	3,45	5,79
jun-2015	3,63	5,67	jun-2018	3,45	5,09
sep-2015	3,42	5,50	sep-2018	3,44	4,82
dic-2015	3,89	6,07	dic-2018	3,14	4,46

Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Para el período comprendido entre junio 2012 y diciembre 2018, se presenta una tasa de desempleo promedio igual a 3,65 % para hombres y 5,53 % para mujeres. En el mes de marzo de 2016 se registra que la tasa de desempleo alcanza un máximo de 4,44 % para hombres y 7,42 % para mujeres. Además, se confirma una desviación estándar de 0,43 % y 0,77 % para hombres y mujeres, respectivamente; lo que implica una mayor variación en el indicador para las mujeres.

Para el mes de diciembre de 2018 se registra una tasa de desempleo de 3,14 % para hombres y 4,46 % para mujeres, observándose un decrecimiento en ambos casos.

Tabla 4.4: Índice de población desempleada por rango de edad

Período	Rango de edad				
	Entre 15 y 24 años	Entre 25 y 34 años	Entre 35 y 44 años	Entre 55 y 64 años	65 años o más
jun-2012	9,98	6,06	2,01	1,55	1,15
dic-2012	11,59	5,01	2,55	1,68	0,41
jun-2013	10,81	4,79	2,40	1,55	0,49
dic-2013	10,93	4,35	2,81	1,98	1,02
mar-2014	12,74	5,48	2,93	2,06	0,83
jun-2014	12,75	5,01	2,47	2,04	1,49
sep-2014	9,90	4,56	2,32	1,76	0,63
dic-2014	9,70	4,29	2,26	1,70	0,88
mar-2015	9,65	4,58	2,49	1,47	0,60
jun-2015	10,36	5,03	2,78	2,48	0,88
sep-2015	9,77	5,37	2,46	1,93	1,24
dic-2015	11,77	5,23	3,31	2,08	1,28
mar-2016	12,74	7,12	3,66	2,75	1,02
jun-2016	10,92	6,56	3,72	3,04	1,20
sep-2016	11,56	6,37	3,42	2,65	0,83
dic-2016	12,50	5,77	3,27	2,61	1,98
mar-2017	9,19	5,97	3,00	1,99	1,35
jun-2017	9,62	5,95	3,27	2,02	1,07
sep-2017	9,28	5,15	2,65	2,08	0,63
dic-2017	10,86	5,38	3,33	1,96	1,33
mar-2018	9,85	5,78	2,34	2,48	0,70
jun-2018	9,48	5,18	3,03	2,12	0,32
sep-2018	9,23	5,57	2,45	1,85	1,02
dic-2018	9,16	4,67	2,45	1,83	0,48

Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

Dentro del período junio 2012 y diciembre 2018 se observa que la mayor tasa de desempleo corresponde un rango de edad que fluctúa entre los 15 y 24 años durante el mes de junio de

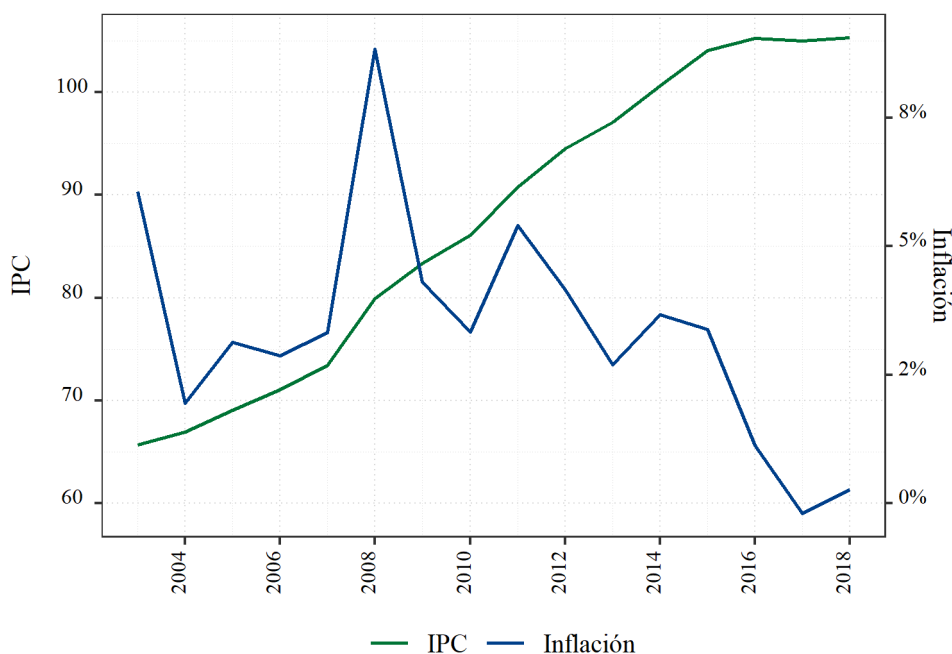


2014 (12,75 %). A partir de los 35 años se visualiza que la tendencia de desempleo va hacia la baja.

### 4.1.2 Evolución de la inflación en el Ecuador

Una de las hipótesis más importante considerada en los modelos matemáticos - actuariales es la inflación, que mide el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país, cuya comprobación consiste en el cálculo de los incrementos que presenta el Índice de Precios al Consumidor (IPC), su efecto final se presenta en el poder adquisitivo de los capitales. Es por ello por lo que ponemos especial atención en este fenómeno económico debido a que afecta tanto a las tasas de interés como al incremento salarial, que es la base del crecimiento de las reservas y del salario en el tiempo, referente tanto de aporte como de beneficios.

Figura 4.4: Evolución histórica del índice de precios (IPC)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.5: Evolución histórica del IPC (período 2000-2018)

Año	IPC (a diciembre)	Inflación acumulada anual (%)
2000	46,25	91,00
2001	56,62	22,44
2002	61,92	9,36
2003	65,68	6,07
2004	66,96	1,95
2005	69,06	3,13
2006	71,04	2,87
2007	73,40	3,32
2008	79,88	8,83

continúa...



Año	IPC (a diciembre)	Inflación acumulada anual (%)
2009	83,32	4,31
2010	86,09	3,33
2011	90,75	5,41
2012	94,53	4,16
2013	97,08	2,70
2014	100,64	3,67
2015	104,05	3,38
2016	105,21	1,12
2017	105,00	-0,20
2018	105,28	0,27

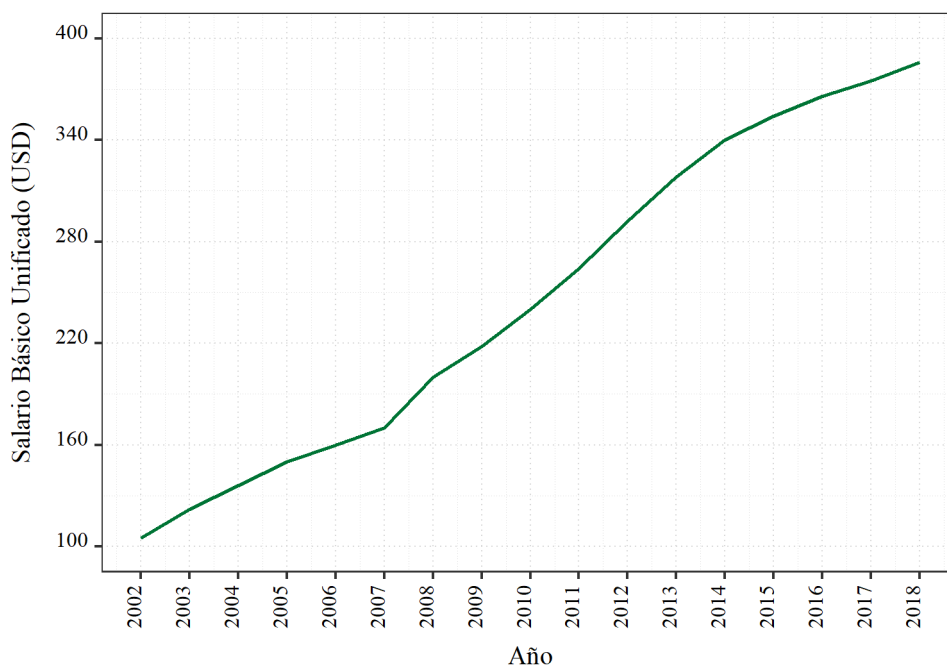
Fuente: INEC.  
Elaborado: DAIE.

El Ecuador registró la inflación más alta de su historia en el año 2000 (91 %), año en que se inicia el sistema monetario dólares. Con la implementación de la dolarización, la inflación se redujo paulatinamente, desde 22,4 % en el 2001 al -0,2 % en el 2017, siendo el menor registro desde la adopción del sistema monetario dolarización. Los años con mayor inflación interanual fueron 2001, 2002 y 2008, con valores superiores al 8 %. Por el contrario, los años con menor inflación fueron estos últimos tres: 2016, 2017 y 2018, con valores inferiores al 1,2 %.

### 4.1.3 Evolución del salario básico unificado

Otra de las hipótesis a considerarse en los modelos matemáticos - actuariales es el comportamiento del salario básico unificado (SBU) y su crecimiento a futuro. El SBU está directamente influenciado por el comportamiento de la inflación.

Figura 4.5: Serie histórica del Salario Básico Unificado



Fuente: Ministerio del Trabajo.  
Elaborado: DAIE

Tabla 4.6: Salario Básico Unificado (período 2002-2018)

Año	SBU (USD)	Tasa de crecimiento (%)
2002	105	
2003	122	16,19
2004	136	11,48
2005	150	10,29
2006	160	6,67
2007	170	6,25
2008	200	17,65
2009	218	9,00
2010	240	10,09
2011	264	10,00
2012	292	10,61
2013	318	8,90
2014	340	6,92
2015	354	4,12
2016	366	3,39
2017	375	2,46
2018	386	2,93

Fuente: Ministerio del Trabajo.  
Elaborado: DAIE

En la tabla 4.5, se presenta la evolución histórica del SBU en dólares desde el año 2002 hasta 2018. Como se observa, el SBU hasta diciembre de 2018 fue de USD 386, para el año 2019 se fijó en USD 394, lo que significó un incremento del 2,07 %. Se destaca una desaceleración paulatina de los crecimientos del SBU en los últimos cinco años en sus tasas de crecimiento. En el año 2017, se registró el menor incremento en el SBU (2,46 %); en cambio, en el año 2008, se registró su mayor crecimiento (17,67 %). Por último, el SBU creció 4,26 % en promedio durante el período 2003 a 2018, pero para los próximos años se espera una menor tasa de crecimiento del SBU, debido a las siguientes predicciones económicas: no se espera altos precios del crudo; existe gran incertidumbre económica en el país; y el dólar se cotiza muy fuerte en comparación a otras monedas de la región.

#### 4.1.4 Evolución histórica de los salarios

Los ingresos mensuales por aportes que reciben tanto el Fondo de Cesantía como el Seguro de Desempleo, es un porcentaje fijo de la materia gravada, entendiéndose que esta es todo ingreso susceptible de apreciación pecuniaria, percibido por el afiliado con motivo de la realización de su actividad personal. Una de las variables claves de este estudio es la tasa de crecimiento de los salarios; pues de esta, se determina de cierta manera el ingreso futuro por concepto de aportes.

El salario declarado promedio de los afiliados activos del SGO se incrementó un 41 % entre 2010 y 2018 pasando de USD 520,56 a USD 734,66 con un crecimiento promedio anual geométrico del 4,4 %. En el año 2011 se registró el crecimiento nominal anual más alto del salario con un 9,06 %, mientras que en 2016 se registró el más bajo con un 1,5 %.

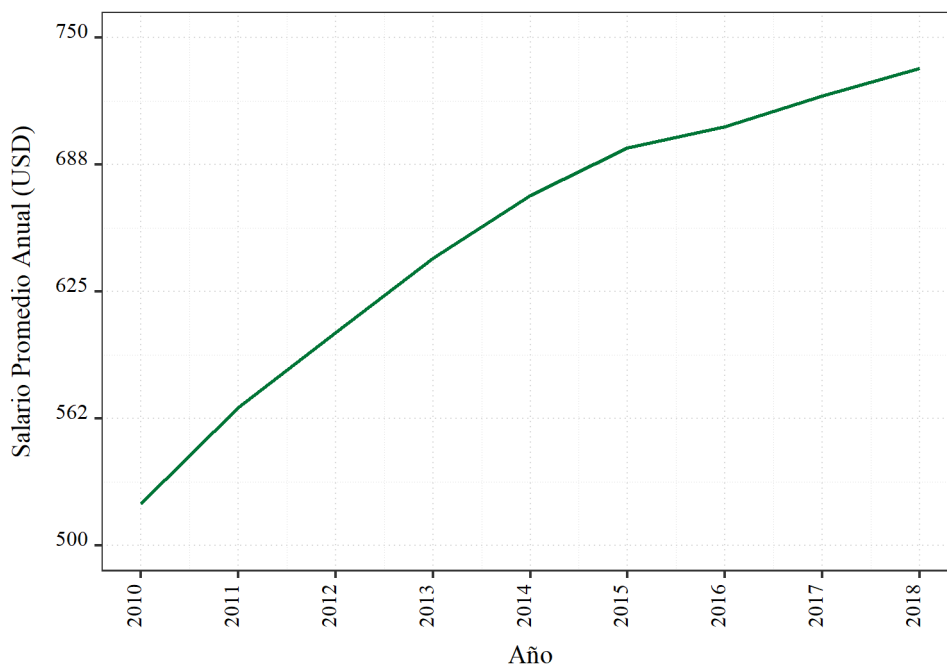


Tabla 4.7: Evolución histórica del salario nominal promedio aportado

Año	Salario declarado promedio (USD)	Incremento anual (USD)	Tasa de crecimiento (%)
2010	520,56		
2011	567,74	47,18	9,06
2012	604,68	36,93	6,51
2013	641,32	36,64	6,06
2014	672,45	31,13	4,85
2015	695,74	23,29	3,46
2016	706,18	10,44	1,50
2017	721,07	14,89	2,11
2018	734,66	13,59	1,88

Fuente: IESS-Planillas.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.6: Evolución histórica del salario nominal promedio aportado



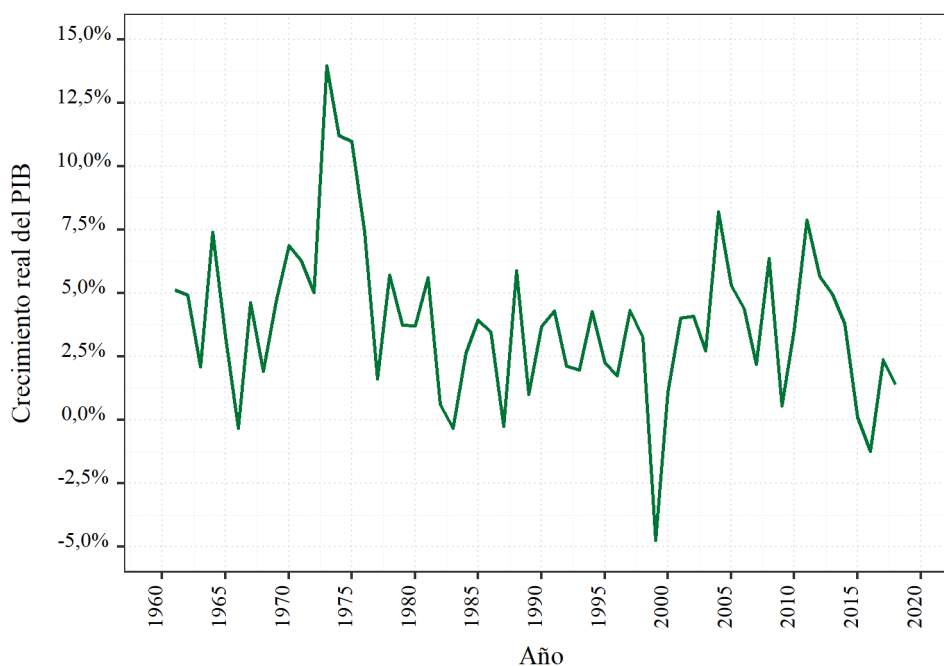
Fuente: IESS-Planillas.  
Elaborado: DAIE.

#### 4.1.5 Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

A continuación, se muestra la evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB, la cual se obtuvo de la página del Banco Mundial <sup>2</sup> (ver tabla 4.8 y figura 4.7).

<sup>2</sup><https://datos.bancomundial.org/pais/ecuador>

Figura 4.7: Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador



Fuente: Banco Mundial.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.8: Evolución de la tasa de crecimiento real del PIB desde 1961 a 2018

Año	Crecimiento Real PIB (%)	Año	Crecimiento Real PIB (%)
1961	5,12	1990	3,68
1962	4,92	1991	4,29
1963	2,11	1992	2,11
1964	7,41	1993	1,97
1965	3,28	1994	4,26
1966	-0,34	1995	2,25
1967	4,62	1996	1,73
1968	1,91	1997	4,33
1969	4,67	1998	3,27
1970	6,87	1999	-4,74
1971	6,29	2000	1,09
1972	5,02	2001	4,02
1973	13,95	2002	4,10
1974	11,21	2003	2,72
1975	10,97	2004	8,21
1976	7,40	2005	5,29
1977	1,60	2006	4,40
1978	5,71	2007	2,19
1979	3,73	2008	6,36
1980	3,71	2009	0,57
1981	5,61	2010	3,53
1982	0,61	2011	7,87
1983	-0,34	2012	5,64
1984	2,63	2013	4,95
1985	3,94	2014	3,79
1986	3,46	2015	0,10

continúa...



Año	Crecimiento Real PIB (%)	Año	Crecimiento Real PIB (%)
1987	-0,26	2016	-1,23
1988	5,89	2017	2,37
1989	1,01	2018	1,38

Fuente: Banco Mundial.  
Elaborado: DAIE.

Las mayores tasas de crecimiento del PIB se registraron durante la bonanza petrolera de los años setenta y los mayores decrecimientos se registraron en el año 1999 (4,74 %) y en el año 2016 (1,23 %). En la última década el crecimiento del PIB fue impulsado por los altos precios del crudo hasta diciembre de 2014, después de este año se han registrado menores tasas de crecimientos. En el 2018 se registró un crecimiento real del PIB de 1,38 % y en promedio los últimos 58 años se registró una tasa real de crecimiento del PIB igual a 2,19 %.

## 4.2 Proyección de las tasas utilizadas en el horizonte de estudio

### 4.2.1 Proyección del IPC

Para obtener la proyección, se consideró los registros mensuales del IPC publicado por el INEC entre enero 2000 a noviembre 2018. Es necesario aclarar que para realizar esta proyección se observan registros mensuales, pero para objetivos netamente analíticos, se toman en cuenta solo los IPC de cada diciembre para las estimaciones anuales de la inflación. Para modelar la proyección se utiliza el siguiente modelo SARIMA presentado en la tabla 4.9.

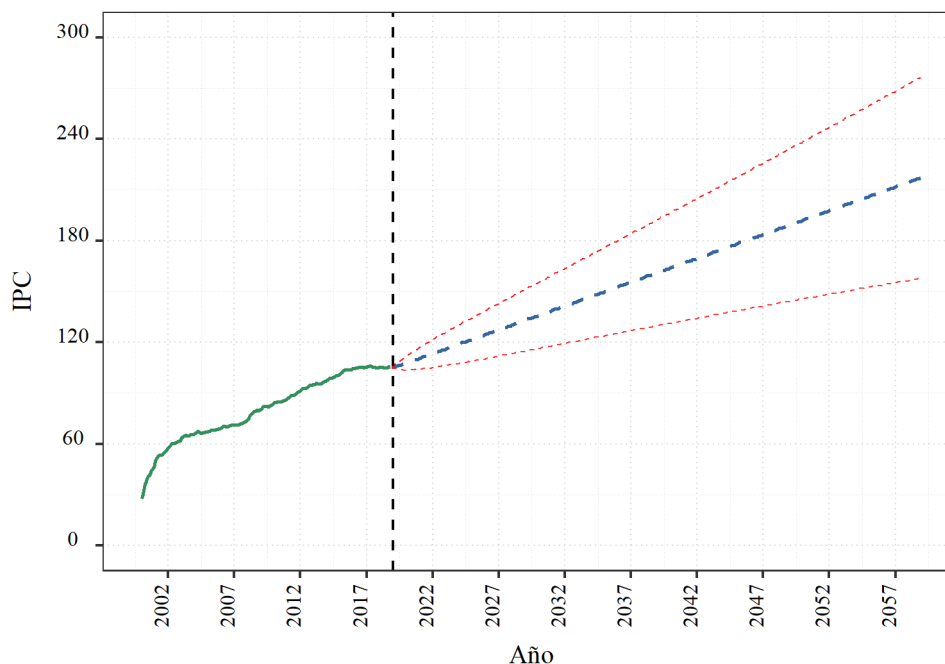
Tabla 4.9: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo  $SARIMA(2,1,2)(0,1,0)_{12}$  para los índices de precios al consumidor (IPC)

Variable:	Coficiente	Error Estándar	Estadístico-t	P-valor
AR(1)	0,329814	0,066120	4,988092	0,000000
AR(2)	0,367200	0,059862	6,134081	0,000000
MA(12)	-0,958225	0,009174	-104,44900	0,000000
MA(2)	-0,149047	0,009218	-16,169240	0,000000
MA(10)	0,146504	0,010249	14,294590	0,000000
Estadísticos				
$R^2$	0,712037	Media de la var. dependiente		-0,089151
$R^2$ ajustado	0,706473	SD var. dependiente		0,435801
SD regresión	0,236109	AIC		-0,025745
S.R.C.	11,539720	Criterio de Schwarz		0,053420
Log Verosimilitud	7,728949	Est Durbin-Watson		1,883864

Elaborado: DAIE.

La figura 4.8 y la tabla 4.10 muestran los valores estimados del IPC (a diciembre) para el período 2019 a 2058 con sus respectivos intervalos de confianza (límites inferiores y superiores) al 95 % de nivel.

Figura 4.8: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para los Índice al precio al consumidor (IPC)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

De la proyección del IPC con valores observados a diciembre de cada año (ver tabla 4.10), se obtiene la inflación anual acumulada de cada año para el período de valuación. A continuación, en la figura 4.9 y tabla 4.10, se presentan los resultados de las predicciones de la inflación.

Tabla 4.10: Valores estimados de la variación del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual (período 2019 – 2058)

Año	IPC	Intervalo inferior	Intervalo superior	Inflación acumulada anual (%)
2019	107,25	111,07	103,43	1,96
2020	110,02	116,23	103,81	2,58
2021	112,83	120,93	104,73	2,55
2022	115,64	125,39	105,89	2,49
2023	118,45	129,73	107,18	2,43
2024	121,26	133,99	108,54	2,37
2025	124,08	138,19	109,96	2,33
2026	126,89	142,37	111,41	2,26
2027	129,70	146,52	112,89	2,21
2028	132,51	150,65	114,38	2,17
2029	135,33	154,77	115,88	2,13
2030	138,14	158,89	117,39	2,08
2031	140,95	163,00	118,90	2,03
2032	143,76	167,11	120,41	1,99
2033	146,57	171,23	121,92	1,95
2034	149,39	175,34	123,43	1,92
2035	152,20	179,46	124,94	1,88
2036	155,01	183,58	126,44	1,85

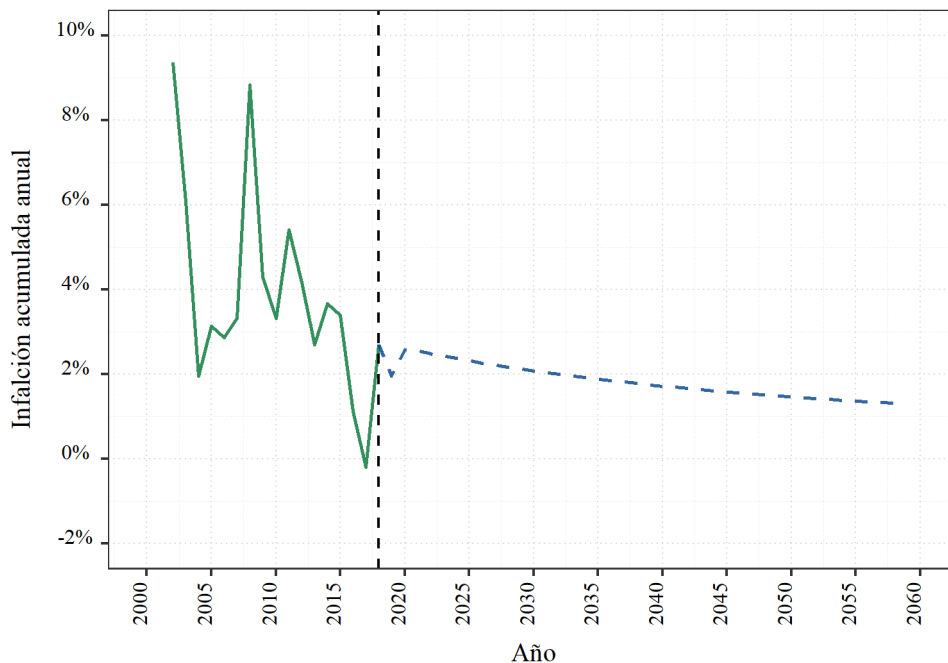
continúa...



Año	IPC	Intervalo inferior	Intervalo superior	Inflación (%)
2037	157,82	187,71	127,93	1,81
2038	160,64	191,85	129,42	1,79
2039	163,45	195,99	130,90	1,75
2040	166,26	200,14	132,38	1,72
2041	169,07	204,30	133,85	1,69
2042	171,88	208,46	135,30	1,66
2043	174,70	212,64	136,76	1,64
2044	177,51	216,82	138,20	1,61
2045	180,32	221,01	139,63	1,58
2046	183,13	225,21	141,06	1,56
2047	185,94	229,42	142,47	1,53
2048	188,76	233,63	143,88	1,52
2049	191,57	237,86	145,28	1,49
2050	194,38	242,10	146,67	1,47
2051	197,19	246,34	148,04	1,45
2052	200,01	250,60	149,41	1,43
2053	202,82	254,86	150,77	1,40
2054	205,63	259,14	152,12	1,39
2055	208,44	263,42	153,47	1,37
2056	211,25	267,71	154,80	1,35
2057	214,07	272,01	156,12	1,33
2058	216,88	276,33	157,43	1,31

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.9: Predicciones de la Inflación acumulada anual para el período 2019–2058



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Se puede observar que la inflación histórica (ver la figura 4.9) ha sido bastante irregular con



una tendencia decreciente en general desde que se implementó la dolarización. En este mismo sentido, la inflación proyectada tiene un comportamiento decreciente para los próximos años. Se proyecta que la inflación para el año 2019 y 2020 será 1,96 % y 2,58 %, respectivamente. Para los siguientes años, se estima que la inflación acumulada anual decrecerá hasta situarse en 1,31 % en el año 2058. Se estima que la inflación acumulada anual será igual a 1,83 % para el período 2019 a 2058.

## 4.2.2 Proyección del Salario Básico Unificado

Para obtener las proyecciones del SBU, se considera las estimaciones del Índice de Precios al Consumidor (IPC) a diciembre de cada año. El SBU está directamente influenciado por el comportamiento de la inflación, misma que se determina calculando las tasas de crecimiento del IPC. Para la determinación del SBU en función del IPC, se realizó un modelo de regresión entre los datos históricos en el período 2002 a 2018 que se presentan a continuación.

Tabla 4.11: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo de regresión lineal para el salario básico unificado (SBU).

Variable:	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	P-valor
Constante	-257,1728	9,172860	-28,03626	0,00000
IPC	6,057658	0,106716	56,76432	0,00000
Estadísticos				
$R^2$	0,995674	Media de la var. dependiente		255,6875
$R^2$ ajustado	0,995365	SD var. dependiente		93,11765
SD regresión	6,339583	AIC		6,647972
S.R.C.	562,6644	Criterio de Schwarz		6,744545
Log Verosimilitud	-51,18377	Criterio de Hannan-Quinn		6,652917
Estadístico F	3.222,189	Est. Durbin-Watson		2,165633
Prob(Estadístico F)	0,000000			

Elaborado: DAIE.

Tabla 4.12: Tasa de crecimiento SBU (período 2019 a 2058)

Año	SBU (USD)	Intervalo Inferior (USD)	Intervalo Superior (USD)
2019	394,00		
2020	394,72	380,05	409,39
2021	411,68	396,81	426,55
2022	428,89	413,80	443,98
2023	446,10	430,76	461,43
2024	463,31	447,71	478,90
2025	480,51	464,63	496,40
2026	497,78	481,60	513,97
2027	514,99	498,49	531,49
2028	532,20	515,37	549,03
2029	549,41	532,23	566,59
2030	566,68	549,13	584,22
2031	583,89	565,96	601,81
2032	601,09	582,79	619,40
2033	618,30	599,59	637,01

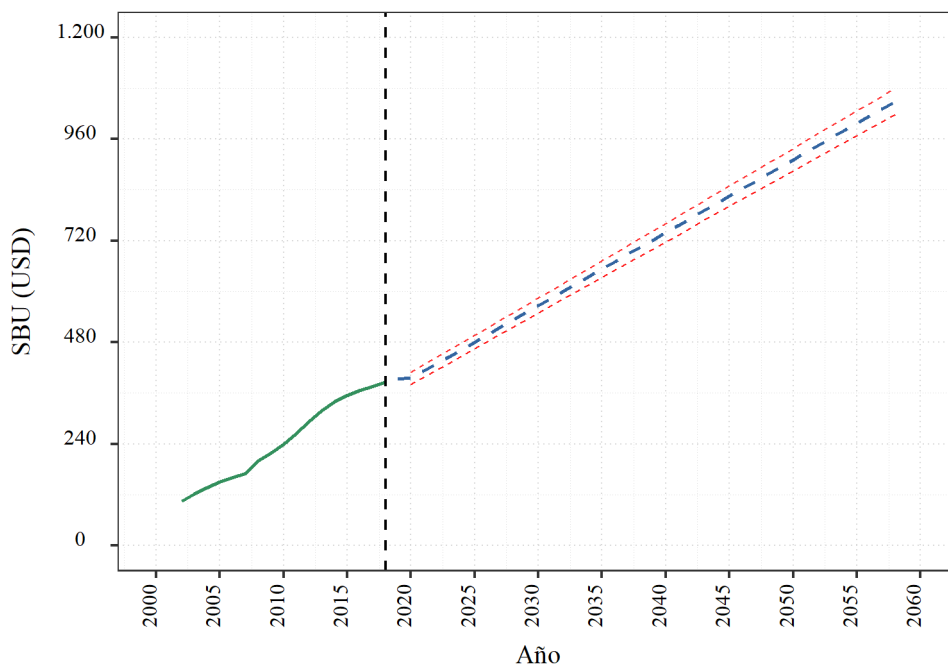
continúa en la siguiente página...



Año	SBU (USD)	Intervalo Inferior (USD)	Intervalo Superior (USD)
2034	635,51	616,39	654,63
2035	652,78	633,24	672,32
2036	669,99	650,02	689,96
2037	687,20	666,79	707,61
2038	704,41	683,55	725,26
2039	721,61	700,30	742,93
2040	738,88	717,10	760,66
2041	756,09	733,84	778,34
2042	773,30	750,57	796,02
2043	790,51	767,30	813,72
2044	807,78	784,08	831,47
2045	824,99	800,80	849,18
2046	842,19	817,50	866,88
2047	859,40	834,21	884,59
2048	876,61	850,91	902,31
2049	893,88	867,67	920,09
2050	911,09	884,36	937,82
2051	928,30	901,05	955,55
2052	945,51	917,73	973,28
2053	962,77	934,47	991,08
2054	979,98	951,15	1.008,81
2055	997,19	967,83	1.026,55
2056	1.014,40	984,50	1.044,30
2057	1.031,61	1.001,17	1.062,04
2058	1.048,88	1.017,90	1.079,86

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.10: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario básico unificado para el período 2019 a 2058



Fuente: Ministerio del Trabajo y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Se espera que el SBU seguirá una tendencia de crecimiento lineal, en función del IPC como variable dependiente. De esta manera el SBU se incrementará entre el año 2019 a 2058 de USD 394 a USD 1.048,88, respectivamente. Esto implica una tasa de crecimiento anual de SBU de 2,53 % para el período 2019 a 2058.

### 4.2.3 Proyección del salario promedio

Utilizando los salarios promedio mensuales de los afiliados activos del IESS de los períodos comprendidos entre enero de 2010 a diciembre de 2018 (ver 4.11), se predice los salarios promedio para el período 2019 a 2058, utilizando la metodología de series de tiempo de Box-Jenkins, más específicamente, un modelo SARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH, como se muestra a continuación.

Tabla 4.13: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo  $SARIMA(0,2,12)(1,0,0)_{12}$  con errores  $EGARCH(1,0)$  para el salario promedio mensual

Variable:	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	P-valor
MA(12)	0,849302	0,020773	40,88465	0,00000
SMA(1)	-0,974479	0,021180	-46,00965	0,00000
<b>Ecuación de la varianza</b>				
Constante	6,363001	0,306560	20,75617	0,00000
GARCH(1)	-0,948961	0,036710	-25,850000	0,00000
<b>Estadísticos</b>				
$R^2$	0,804856	Media de la var. dependiente		0,163168
$R^2$ ajustado	0,802979	SD var. dependiente		12,10743
SD regresión	5,374129	AIC		6,164128
SRC	3.003,651	Criterio de Schwarz		6,264635
Log Verosimilitud	-322,6988	Criterio de Hannan-Quinn		6,204864
Est. Durbin-Watson	2,444977			

Elaborado: DAIE.

Tabla 4.14: Predicciones de los salarios promedios (período 2019 a 2058)

Año	Salario Promedio (USD)	Intervalo Inferior (USD)	Intervalo Superior (USD)
2019	759,15	732,49	785,81
2020	792,09	721,68	862,51
2021	816,56	697,97	935,15
2022	841,02	675,93	1.006,12
2023	865,49	652,53	1.078,45
2024	889,96	627,04	1.152,88
2025	914,42	599,21	1.229,64
2026	938,89	568,99	1.308,79
2027	963,36	536,39	1.390,33
2028	987,82	501,45	1.474,20
2029	1.012,29	464,23	1.560,35
2030	1.036,76	424,79	1.648,73
2031	1.061,22	383,18	1.739,27

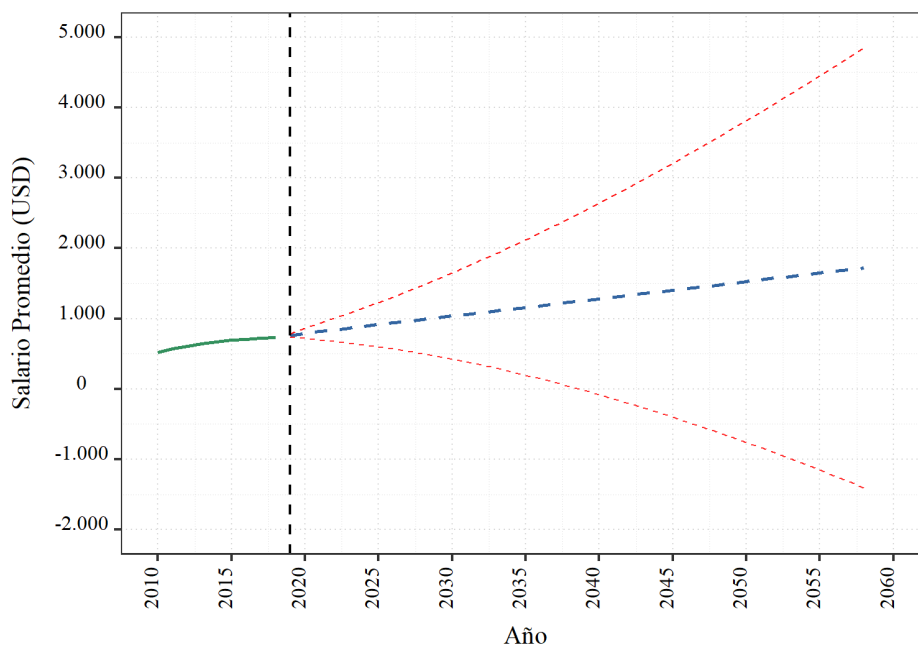
continúa en la siguiente página...



Año	Salario Promedio (USD)	Intervalo Inferior (USD)	Intervalo Superior (USD)
2032	1.085,69	339,45	1.831,93
2033	1.110,16	293,67	1.926,64
2034	1.134,62	245,89	2.023,36
2035	1.159,09	196,15	2.122,03
2036	1.183,56	144,51	2.222,61
2037	1.208,02	91,00	2.325,05
2038	1.232,49	35,66	2.429,32
2039	1.256,96	-21,45	2.535,37
2040	1.281,42	-80,32	2.643,17
2041	1.305,89	-140,90	2.752,68
2042	1.330,36	-203,16	2.863,88
2043	1.354,82	-267,07	2.976,72
2044	1.379,29	-332,61	3.091,19
2045	1.403,76	-399,73	3.207,25
2046	1.428,22	-468,42	3.324,87
2047	1.452,69	-538,65	3.444,03
2048	1.477,16	-610,40	3.564,72
2049	1.501,62	-683,64	3.686,89
2050	1.526,09	-758,35	3.810,53
2051	1.550,56	-834,51	3.935,63
2052	1.575,02	-912,10	4.062,15
2053	1.599,49	-991,10	4.190,08
2054	1.623,96	-1.071,49	4.319,41
2055	1.648,42	-1.153,26	4.450,11
2056	1.672,89	-1.236,38	4.582,16
2057	1.697,36	-1.320,84	4.715,55
2058	1.721,82	-1.406,62	4.850,27

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.11: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio para el período 2019 a 2058



Fuente: Planillas - BIESS y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Empleando el modelo de la tabla 4.13, se predice que el salario promedio de los activos crecerá de USD 759,15 en el año 2019 a USD 1.721,82 en el año 2058. Lo que implica una tasa de crecimiento de 2,15 % anual para el período 2019 a 2058 si se toma el promedio de sus tasas de crecimiento.

#### 4.2.4 Proyección de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

Utilizando las tasas de crecimiento real del PIB del Ecuador recolectadas por el Banco Mundial desde el año 1961 a 2018 (ver tabla 4.8), se procede a realizar sus respectivas proyecciones para los próximos cuarenta (40) años, al utilizar la metodología de series de tiempo de Box-Jenkins, más específicamente, un modelo ARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH, como se muestra a continuación.

Tabla 4.15: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo  $ARIMA(3,2,2)$  con errores  $EGARCH(2,0)$  para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

Variable:	Coficiente	Error Estándar	Estadístico-t	P-valor
AR(1)	-1,512931	0,057901	-26,12949	0,0000
AR(2)	-0,803678	0,088692	-9,061411	0,0000
AR(3)	-0,300165	0,044538	-6,739576	0,0000
MA(2)	-0,962369	0,009504	-101,2548	0,0000
<b>Ecuación de la varianza</b>				
Constante	-5,312035	0,381368	-13,98891	0,0000
ARCH(1)	-1,132470	0,380624	-2,975300	0,0000
ARCH(2)	-1,308987	0,362139	-3,614601	0,0000
<b>Estadísticos</b>				
$R^2$	0,7047900	Media de la var. dependiente		0,000593
$R^2$ ajustado	0,6867160	SD var. dependiente		0,057469
SD regresión	0,0321660	A.I.C.		-4,201802
S.R.C.	0,0506990	Criterio de Schwarz		-3,941574
Log Verosimilitud	118,34770	Criterio de Hannan-Quinn		-4,101731
Est. Durbin-Watson	1,8988930			

Elaborado: DAIE.

Tabla 4.16: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

Año	Predicciones (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
2019	0,36	1,00	-0,28
2020	1,72	2,60	0,83
2021	0,88	1,61	0,15
2022	1,46	2,28	0,64
2023	0,95	1,86	0,04
2024	1,61	2,56	0,66
2025	0,95	1,95	-0,06
2026	1,67	2,74	0,61
2027	1,01	2,13	-0,11
2028	1,73	2,91	0,56
2029	1,06	2,28	-0,17

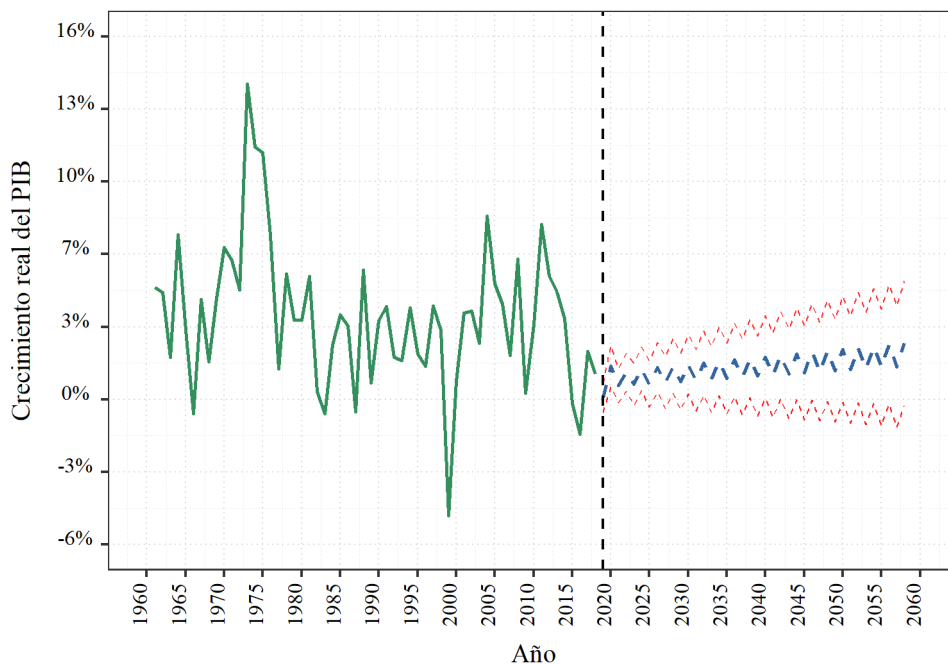
continúa en la siguiente página...



Año	Predicciones (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
2030	1,80	3,08	0,52
2031	1,11	2,44	-0,22
2032	1,86	3,25	0,48
2033	1,15	2,59	-0,28
2034	1,93	3,41	0,44
2035	1,20	2,73	-0,33
2036	1,99	3,58	0,41
2037	1,25	2,88	-0,39
2038	2,06	3,74	0,37
2039	1,29	3,03	-0,44
2040	2,12	3,91	0,34
2041	1,34	3,17	-0,49
2042	2,19	4,07	0,30
2043	1,39	3,32	-0,54
2044	2,26	4,24	0,27
2045	1,43	3,47	-0,60
2046	2,32	4,40	0,24
2047	1,48	3,61	-0,65
2048	2,39	4,57	0,21
2049	1,53	3,76	-0,70
2050	2,45	4,74	0,17
2051	1,57	3,90	-0,76
2052	2,52	4,90	0,14
2053	1,62	4,05	-0,81
2054	2,59	5,07	0,11
2055	1,66	4,19	-0,87
2056	2,66	5,24	0,07
2057	1,71	4,34	-0,92
2058	2,72	5,41	0,04

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.12: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador



Fuente: Banco Mundial y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

La serie de predicciones de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador (ver históricos en la tabla 4.8) presentada en la tabla 4.16 tiene un promedio igual a 1,67 % y desviación estándar igual a 0,557 %, lo cual es considerablemente inferior al promedio del período 1961 a 2018 (3,85 %), debido al inicio de las exportaciones de crudo en los años setenta (70) que conllevaron a las más altas tasas de crecimiento del PIB registradas hasta la fecha (13,95 % (1973), 11,21 % (1974) y 10,97 % (1975)). Otro factor para considerar en el estudio son las malas previsiones de la economía ecuatoriana fomentada por la caída del crudo desde diciembre de 2014 y, además, que no se tiene previsto que el petróleo alcance los precios observados en 2008.

#### **4.2.5 Proyección de la tasa de rendimiento de las cuentas individuales de cesantía**

Según lo que dispone artículo 6 de la *Resolución No. C.D. 518* [12], los rendimientos de las cuentas individuales de los afiliados rendirán el interés simple aplicado a los saldos mensuales de acuerdo con la tasa pasiva mensual de rendimiento referencial vigente, determinada por el Banco Central del Ecuador. Las proyecciones de la tasa pasiva referencial se encuentran en la tabla 4.21 y la figura 4.15

### **4.3 Estudio de la situación actual y prevista del mercado de inversiones**

En primer lugar, se analizará el comportamiento de las tasas activa, pasiva y spread, las cuales son determinadas por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

En segundo lugar, se revisarán la rentabilidad sobre activos (ROA) y la rentabilidad sobre capital invertido (ROE) de los bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas (CFN, BanEcuador y Banco del Estado) y del BIESS durante el período 2011 a 2018. Por último, se revisan las tasas de rendimiento de los Bonos del Estado Ecuatoriano y del BIESS (incluye todos los fondos).

#### **4.3.1 Comportamiento de las tasas de interés**

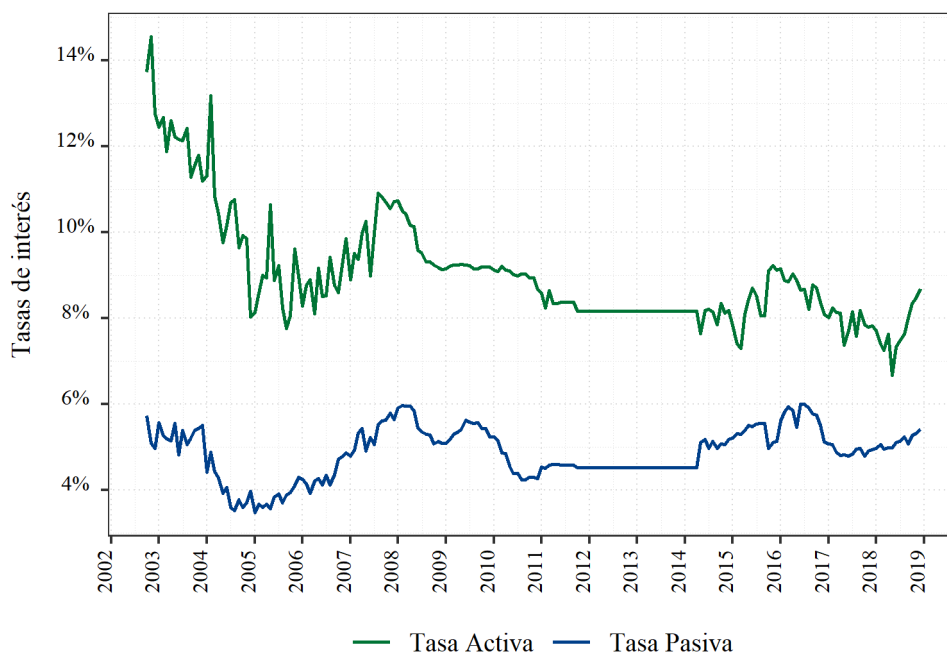
Los numerales 1, 2 y 23 del artículo 14 del Código Orgánico Monetario y Financiero, respectivamente y en su orden, establecen como funciones de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera formular y dirigir las políticas monetarias, crediticia, cambiaria y financiera, y vigilar su aplicación; y, establecer niveles de crédito, tasas de interés, reservas de liquidez, encaje y provisiones aplicables a las operaciones crediticias, financieras, mercantiles y otras, que podrán definirse por segmentos, actividades económicas y otros criterios.

El Banco Central del Ecuador, de conformidad con lo dispuesto en los numerales 1 y 25 del artículo 36 del Código Orgánico Monetario y Financiero, le corresponde instrumentar y ejecutar las políticas y regulaciones dictadas por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera para los sistemas monetario y financiero, monitorear y supervisar su aplicación, sancionar su incumplimiento, en el ámbito de sus competencias, e informar de sus resultados; y, monitorear el cumplimiento de las tasas de interés aprobadas por la Junta.



Los datos expuestos en la figura 4.13 y tabla 4.17 fueron extraídos de la página oficial del BCE<sup>3</sup> y representan las tasas correspondientes al mes de diciembre de cada año. Además, la tasa Spread se la obtuvo de la diferencia entre la tasa activa y la tasa pasiva.

Figura 4.13: Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva



Fuente: Banco Central del Ecuador.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.17: Evolución histórica de las tasas de interés referenciales

Fecha	Tasa activa (%)	Tasa pasiva (%)	Tasa spread (%)
dic./2002	12,77	4,97	7,80
dic./2003	11,19	5,51	5,68
dic./2004	8,03	3,97	4,06
dic./2005	8,99	4,30	4,69
dic./2006	9,86	4,87	4,99
dic./2007	10,72	5,64	5,08
dic./2008	9,14	5,09	4,05
dic./2009	9,19	5,24	3,95
dic./2010	8,68	4,28	4,40
dic./2011	8,17	4,53	3,64
dic./2012	8,17	4,53	3,64
dic./2013	8,17	4,53	3,64
dic./2014	8,19	5,18	3,01
dic./2015	9,12	5,14	3,98
dic./2016	8,10	5,12	2,98
dic./2017	7,83	4,95	2,88
dic./2018	8,69	5,43	3,26

Fuente: Banco Central del Ecuador.  
Elaborado: DAIE.

<sup>3</sup>[https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi\\_menuTasas.html](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuTasas.html)



Se observa que la tasa activa sufrió un descenso a principios de la década pasada, decreció del 2000 hasta el 2004, en 6,5 %, y desde el año 2005 hasta el año 2016 decreció en 0,3 % del 9 % al 8,7 %, respectivamente. De igual manera, la tasa pasiva decreció entre el año 2000 y 2004 del 7,7 % al 4,1 %, respectivamente, pero solo registró un crecimiento del 1,7 % desde el año 2004 al 2016, aunque, se registró su máximo en 2008 (5,5 %).

### 4.3.2 Predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales: activa y pasiva

Se realizan las predicciones de los modelos para las tasas de interés referencial: activa y pasiva, durante el período 2019 a 2058; es decir, a un horizonte de predicción de cuarenta (40) años. En la figura 4.14 y tabla 4.19, se muestran las predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales activas y pasivas.

La tabla 4.18 presenta la estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(2, 11) con componentes EGARCH(0, 2) para las tasas de interés activas referenciales.

Tabla 4.18: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(2, 11) con errores EGARCH(0, 2) para la tasa de interés activa en escala logarítmica

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	p-valor
Constante	2,151890	0,042022	51,208060	0,000000
AR(2)	0,322855	0,048346	6,677948	0,000000
AR(1)	0,579551	0,044524	13,016710	0,000000
MA(6)	0,211349	0,067486	3,131763	0,001700
MA(11)	-0,213532	0,062113	-3,437781	0,000600
MA(2)	-0,155376	0,064932	-2,392891	0,016700
MA(9)	0,268134	0,064117	4,181927	0,000000
<b>Ecuación para la varianza</b>				
Constante	-25,37337	0,278115	-91,2333	0,000000
GARCH(1)	-1,990457	0,007113	-279,8508	0,000000
GARCH(2)	-1,007306	0,007260	-138,7450	0,000000
<b>Estadísticos</b>				
$R^2$	0,878433	Media de la var. dependiente		2,188371
$R^2$ ajustado	0,874512	SD var. dependiente		0,127612
SD regresión	0,045206	AIC		-3,373552
SRC	0,380102	Criterio de Schwarz		-3,204501
Log Verosimilitud	335,547754	Criterio de Hannan-Quinn		-3,305092
Est Durbin-Watson	1,896483			

Elaborado: DAIE.

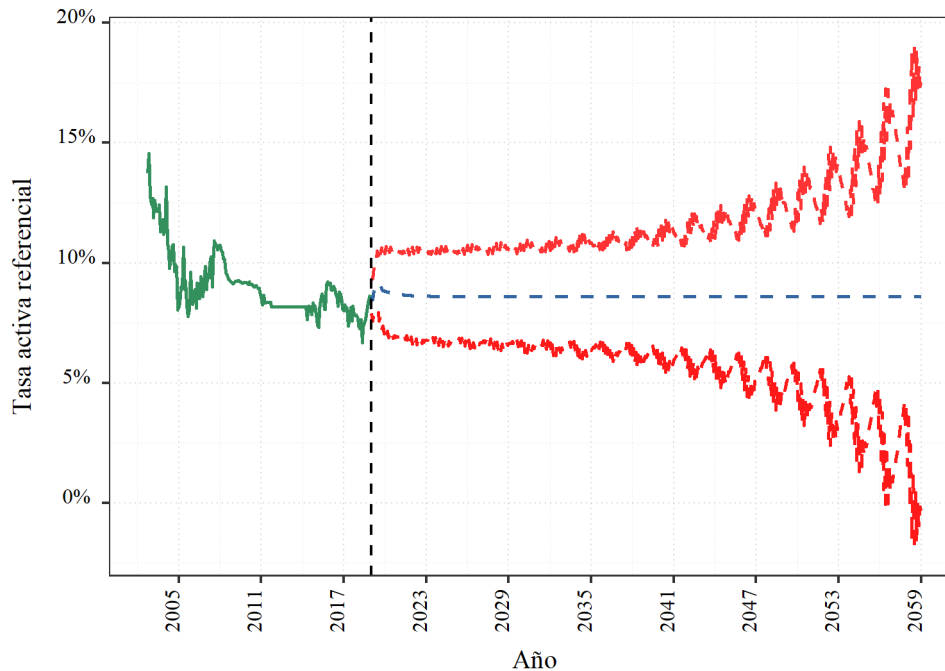


Tabla 4.19: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales

Año	Predicciones (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
2019	8,90	7,65	10,15
2020	8,75	6,98	10,53
2021	8,66	6,88	10,44
2022	8,63	6,72	10,53
2023	8,61	6,77	10,45
2024	8,61	6,66	10,55
2025	8,60	6,74	10,46
2026	8,60	6,59	10,61
2027	8,60	6,69	10,51
2028	8,60	6,54	10,66
2029	8,60	6,67	10,53
2030	8,60	6,46	10,75
2031	8,60	6,60	10,60
2032	8,60	6,38	10,82
2033	8,60	6,56	10,64
2034	8,60	6,26	10,94
2035	8,60	6,47	10,73
2036	8,60	6,15	11,05
2037	8,60	6,41	10,79
2038	8,60	5,98	11,22
2039	8,60	6,27	10,93
2040	8,60	5,82	11,38
2041	8,60	6,18	11,03
2042	8,60	5,58	11,62
2043	8,60	5,98	11,23
2044	8,60	5,34	11,86
2045	8,60	5,82	11,38
2046	8,60	4,98	12,22
2047	8,60	5,52	11,68
2048	8,60	4,61	12,59
2049	8,60	5,26	11,94
2050	8,60	4,07	13,13
2051	8,60	4,80	12,41
2052	8,60	3,48	13,72
2053	8,60	4,36	12,85
2054	8,60	2,62	14,58
2055	8,60	3,61	13,60
2056	8,60	1,65	15,55
2057	8,60	2,83	14,38
2058	8,60	0,23	16,97

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.14: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales



Fuente: Banco Central del Ecuador y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

La tabla 4.20 presenta la estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(9, 0) con componentes EGARCH(0, 3) para las tasas de interés pasivas referenciales.

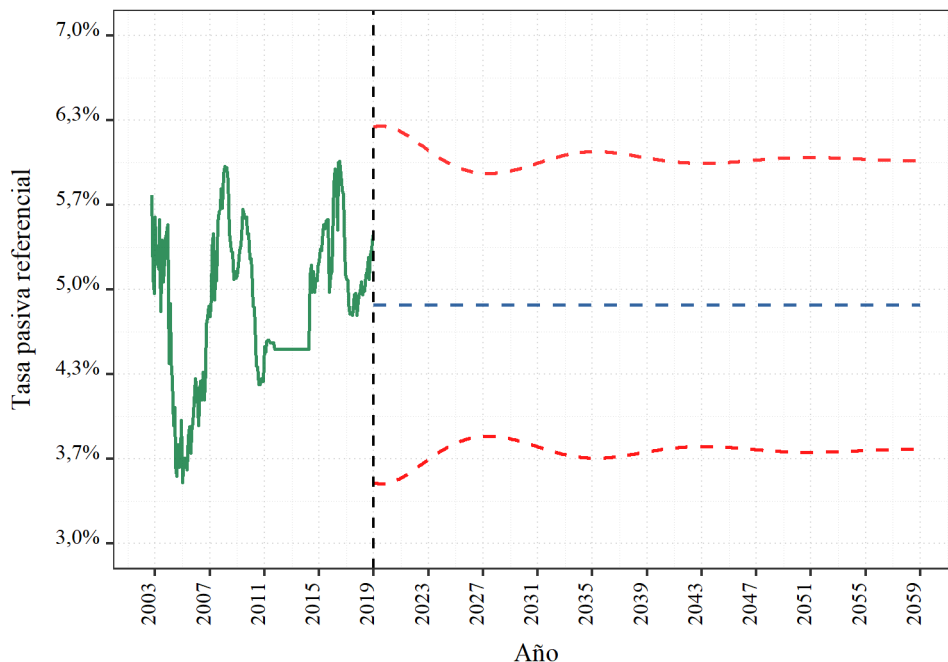
Tabla 4.20: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(9, 0) con errores EGARCH(0, 3) para la tasa de interés pasiva referencial

Variable:	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	p-valor
Constante	4,878917	0,209127	23,329960	0,000000
AR(1)	1,010832	0,028858	35,028370	0,000000
AR(8)	-0,248513	0,065666	-3,784479	0,000200
AR(9)	0,176470	0,058766	3,002955	0,002700
<b>Ecuación de la varianza</b>				
Constante	-0,008488	0,001338	-6,34325	0,000000
GARCH(-1)	1,009248	0,101378	9,95531	0,000000
GARCH(-2)	0,950005	0,202442	4,69272	0,000000
GARCH(-3)	-0,961534	0,101642	-9,45999	0,000000
<b>Estadísticos</b>				
$R^2$	0,902896	Media de la var. Dependiente		4,859355
$R^2$ ajustado	0,901296	SD var. dependiente		0,596849
SD regresión	0,187514	AIC		-0,730712
SRC	6,399359	Criterio de Schwarz		-0,591970
Log Verosimilitud	75,956180	Criterio de Hannan-Quinn		-0,674488
Est. Durbin-Watson	2,350910			

Elaborado: DAIE.



Figura 4.15: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa pasiva referencial



Fuente: Banco Central del Ecuador y DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.21: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas pasivas referenciales

Año	Predicciones (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
2019	4,88	3,47	6,29
2020	4,88	3,49	6,27
2021	4,88	3,55	6,21
2022	4,88	3,62	6,14
2023	4,88	3,70	6,06
2024	4,88	3,76	6,00
2025	4,88	3,81	5,95
2026	4,88	3,84	5,92
2027	4,88	3,84	5,91
2028	4,88	3,83	5,92
2029	4,88	3,81	5,95
2030	4,88	3,78	5,98
2031	4,88	3,75	6,01
2032	4,88	3,72	6,04
2033	4,88	3,69	6,07
2034	4,88	3,68	6,08
2035	4,88	3,67	6,09
2036	4,88	3,68	6,08
2037	4,88	3,69	6,06
2038	4,88	3,71	6,05
2039	4,88	3,73	6,03
2040	4,88	3,75	6,01
2041	4,88	3,76	6,00

continúa en la siguiente página...

Año	Predicciones (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
2042	4,88	3,76	5,99
2043	4,88	3,76	5,99
2044	4,88	3,76	6,00
2045	4,88	3,75	6,00
2046	4,88	3,74	6,01
2047	4,88	3,74	6,02
2048	4,88	3,73	6,03
2049	4,88	3,72	6,04
2050	4,88	3,72	6,04
2051	4,88	3,72	6,04
2052	4,88	3,72	6,04
2053	4,88	3,73	6,03
2054	4,88	3,73	6,03
2055	4,88	3,73	6,02
2056	4,88	3,74	6,02
2057	4,88	3,74	6,02
2058	4,88	3,74	6,02

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE

### 4.3.3 Rentabilidad sobre activos y sobre capital invertido en el ámbito nacional

En el análisis del comportamiento de las tasas de rendimiento de las inversiones en el ámbito nacional, se toman en cuenta: bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas (CFN, BanEcuador y Banco del Estado). Para el análisis de estas instituciones, se utiliza los índices financieros: Rendimiento Operativo sobre Activo (ROA<sup>4</sup>) y Rendimiento sobre patrimonio (ROE<sup>5</sup>).

Los índices financieros de rentabilidad o rendimiento son proporciones que miden los resultados obtenidos por una entidad en un período económico en relación con sus recursos patrimoniales (capital) o con sus activos. El ROA mide la rentabilidad de los activos; mayores valores de esta ratio representan una mejor condición de la empresa; en cambio, el ROE mide la rentabilidad del patrimonio, mayores valores de esta ratio representan una mejor condición.

Los índices ROA y ROE, para bancos privados, mutualistas, sociedades financieras e instituciones públicas, se obtuvieron de la página de la Superintendencia de Bancos (SB). Los índices fueron publicados en los boletines mensuales que la SB publica en su página, especialmente, se utilizan los estados de pérdidas y ganancias a diciembre para obtener los rendimientos del período, y las cuentas de los activos y patrimonios.

<sup>4</sup>ROA = Utilidad o pérdida del ejercicio/Activo

<sup>5</sup>ROE = Utilidad o pérdida del ejercicio/(Patrimonio-Utilidad o pérdida del ejercicio)

Tabla 4.22: Principales tasas de interés por instituciones de inversión período 2010 a 2018

Institución o sector:	ROE		ROA	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Bancos Privados	11,61 %	3,65 %	1,07 %	0,30 %
Mutualistas	5,33 %	3,42 %	0,48 %	0,30 %
Sociedades Financieras	14,74 %	6,96 %	2,16 %	0,95 %
Instituciones Públicas	6,89 %	2,31 %	2,05 %	0,72 %
Banco del Estado	9,83 %	1,78 %	2,67 %	0,55 %
BanEcuador	3,46 %	3,86 %	0,83 %	0,93 %
CFN	8,27 %	1,99 %	2,81 %	0,83 %
BIESS <sup>1</sup>	8,06 %	7,36 %	5,58 %	4,81 %

Fuente: Superintendencia de Bancos.  
Elaborado: DAIE

#### 4.3.4 Comportamiento de las tasas de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

El BIESS se crea mediante la Ley del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 587 del 11 de mayo de 2009, como una institución financiera pública con autonomía técnica, administrativa y financiera, con finalidad social y de servicio público, de propiedad de Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS.

Para entender la evolución de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS, se debe considerar lo siguiente:

1. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función de los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, debido a que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo con el CUC <sup>6</sup> vigente en esos años.
2. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función de los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, debido a que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, acuerdo con el CUC vigente en esos años.
3. El IESS mantenía bajo su administración parte de la cartera hipotecaria, esta fue transferida al BIESS en febrero del 2013, lo que originó que para el año 2012 en la contabilidad de los fondos se registren ingresos sin mantener la administración de dicha cartera, originando que el fondo administrado sea menor y genere resultados superiores con respecto a los años subsiguientes.
4. De igual manera, el IESS mantenía en su administración títulos valores correspondientes a Bonos del Estado del 40 % de aporte del Estado, estos fueron transferidos al BIESS en los años 2015 y 2016, incrementando el fondo administrado y generando una reducción

<sup>1</sup>BIESS período 2011 - 2018.

<sup>6</sup>CUC: Catálogo Único de Cuentas aprobado por la Superintendencia de Bancos

de los rendimientos para esos años.

5. A fin de cumplir con la programación de desinversión del fondo IVM solicitada por el IESS, en los años 2016 y 2017, se vendieron cupones de interés, anticipando los ingresos en ese año y reduciendo los ingresos para los años subsiguientes.
6. Para octubre del año 2018, de acuerdo con la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145 millones aproximadamente, lo que ocasionó una caída en el rendimiento; pero para el año 2019 la deuda pendiente fue cancelada.

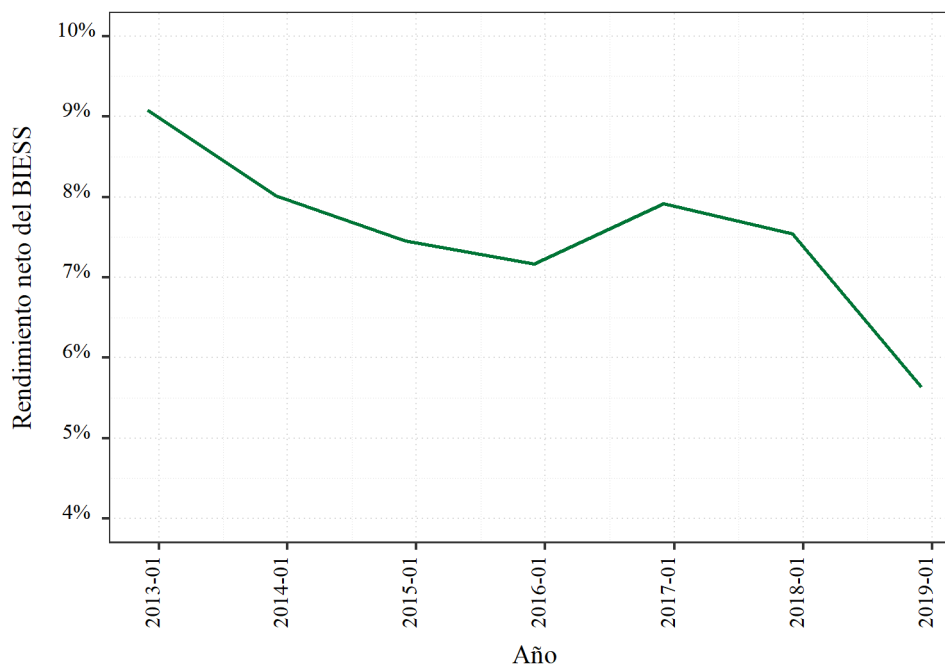
En la tabla 4.23 y figura 4.16, se presentan la evolución histórica de los rendimientos.

Tabla 4.23: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS.

Corte:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
2012-dic.	761.356.368,42	101.734.396,40	0,00	9.743.995.780,94	7.266.715.590,52	10,48	9,08
2013-dic.	1.161.084.679,23	232.670.375,57	30.713.574,81	12.236.981.967,13	11.198.665.237,03	10,37	8,02
2014-dic.	1.342.000.512,34	324.516.840,69	33.948.043,58	14.026.560.115,60	13.201.081.350,03	10,17	7,45
2015-dic.	1.538.122.239,93	350.609.732,79	31.406.858,80	17.315.825.553,72	16.124.564.804,59	9,54	7,17
2016-dic.	1.703.868.772,71	294.616.062,13	33.017.183,07	17.097.037.441,30	17.379.705.339,28	9,80	7,92
2017-dic.	1.639.723.974,11	291.784.792,78	13.542.445,56	17.694.742.156,87	17.702.325.307,43	9,26	7,54
2018-dic.	1.460.353.152,67	448.571.760,64	13.542.445,56	17.493.485.066,80	17.719.647.587,69	8,24	5,63

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE

Figura 4.16: Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS durante el período 2010 a 2018



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE



Tabla 4.24: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo  $SARIMA(1,0,12)(0,1,0)_{12}$  con errores EGARCH(1,0) para las tasas de rendimiento del BIESS en escala logarítmica

Variable:	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico-t	P-valor
AR(1)	0,875509	0,067318	13,005650	0,000000
MA(12)	-0,918362	0,016312	-56,298180	0,000000
Ecuación para la varianza				
Constante	-5,337314	0,187485	-28,467900	0,000000
ARCH(1)	0,595516	0,152030	3,917088	0,000100
Estadísticos				
$R^2$	0,874091	Media de la var. dependiente		-0,065383
$R^2$ ajustado	0,872266	SD var. dependiente		0,258771
SD regresión	0,092485	AIC		-1,944288
SRC	0,590185	Criterio de Schwarz		-1,816813
Log Verosimilitud	73,02221	Criterio de Hannan-Quinn		-1,893595
Est. Durbin-Watson	1,971391			

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

La tasa de rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS registra una clara tendencia a la baja, producida por diferentes factores, explicados anteriormente; en el año 2012, se registró una tasa del rendimiento neto de las inversiones igual a 9,08 %, como tasa máxima de rendimiento. A partir del año 2013, se inicia el descenso en las tasas llegando a obtener 5,63 % en el año 2018. El promedio de la tasa de rendimiento neta en el período 2011 a 2018 fue 7,54 % con una desviación estándar igual a 1,04 %.

En la figura 4.17 y en la tabla 4.25, se estima el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2019 al 2058. El promedio de las predicciones del rendimiento neto de las inversiones del BIESS es 6,57 % para el período 2019 a 2058.

Tabla 4.25: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de rendimiento neto del BIESS.

Año	Predicciones (%)	Intervalo superior (%)	Intervalo inferior (%)
2019-12-01	6,38	8,74	4,01
2020-12-01	6,54	9,02	4,05
2021-12-01	6,57	9,07	4,07
2022-12-01	6,58	9,08	4,07
2023-12-01	6,58	9,09	4,06
2024-12-01	6,58	9,11	4,05
2025-12-01	6,58	9,12	4,04
2026-12-01	6,58	9,13	4,03
2027-12-01	6,58	9,14	4,02
2028-12-01	6,58	9,15	4,01
2029-12-01	6,58	9,16	4,00
2030-12-01	6,58	9,17	3,99
2031-12-01	6,58	9,18	3,98
2032-12-01	6,58	9,19	3,97

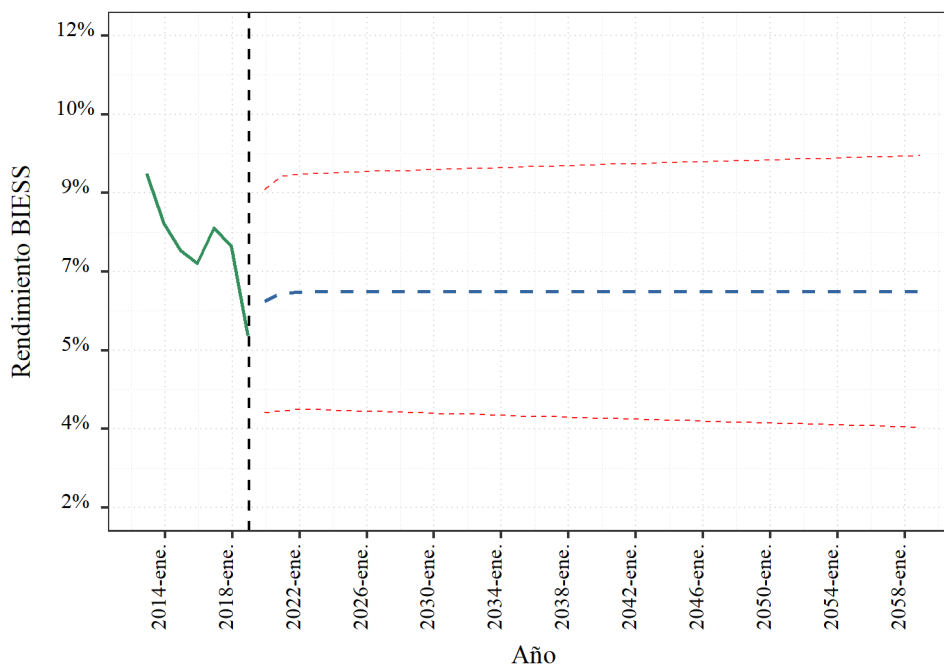
continúa...



Año	Predicciones (%)	Intervalo superior (%)	Intervalo inferior (%)
2033-12-01	6,58	9,20	3,96
2034-12-01	6,58	9,21	3,95
2035-12-01	6,58	9,22	3,93
2036-12-01	6,58	9,23	3,92
2037-12-01	6,58	9,24	3,91
2038-12-01	6,58	9,25	3,90
2039-12-01	6,58	9,26	3,89
2040-12-01	6,58	9,27	3,88
2041-12-01	6,58	9,29	3,87
2042-12-01	6,58	9,30	3,86
2043-12-01	6,58	9,31	3,85
2044-12-01	6,58	9,32	3,84
2045-12-01	6,58	9,33	3,83
2046-12-01	6,58	9,34	3,82
2047-12-01	6,58	9,35	3,81
2048-12-01	6,58	9,36	3,80
2049-12-01	6,58	9,37	3,79
2050-12-01	6,58	9,38	3,78
2051-12-01	6,58	9,39	3,77
2052-12-01	6,58	9,40	3,76
2053-12-01	6,58	9,41	3,75
2054-12-01	6,58	9,42	3,74
2055-12-01	6,58	9,42	3,73
2056-12-01	6,58	9,43	3,72
2057-12-01	6,58	9,44	3,71
2058-12-01	6,58	9,45	3,70

Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.17: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de rendimiento neto del BIESS



Fuente: DAIE.  
Elaborado: DAIE.

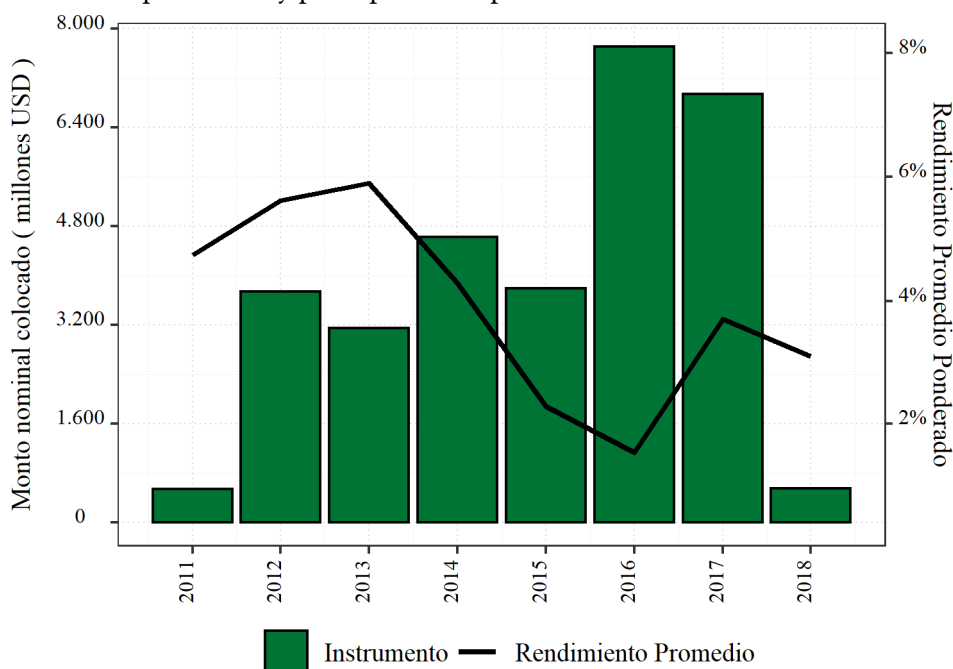


### 4.3.5 Comportamiento de las tasas de rendimiento y colocación de Bonos del Estado Ecuatoriano

Se presentan un rápido resumen del comportamiento de los Bonos del Estado Ecuatoriano que se registran como deuda interna del sector público por el Ministerio de Finanzas en sus boletines de deuda que se encuentran en el repositorio digital de su página web<sup>7</sup>. A noviembre de 2018, la deuda pública interna del Estado se registró en USD 13.904,66 millones, los principales acreedores son el Banco Central y el IESS.

A continuación (ver tabla 4.26 y figura 4.18), se presentan: el monto nominal, el rendimiento promedio ponderado y su plazo promedio ponderado para cada año en el período 2011 a 2018 de la colocación de los bonos emitidos por el Estado en el mercado nacional. El rendimiento promedio ponderado y el plazo promedio ponderado se calcula utilizando como pesos su respectivo valor nominal.

Figura 4.18: Evolución del monto nominal colocado, rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado de los Bonos del Estado



Fuente: Boletines de deuda interna del Ministerio de Finanzas.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 4.26: Evolución del monto nominal colocado, rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado de los Bonos del Estado

Año	Monto Nominal Colocado (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2011	546.652.000,00	4,74	3,76
2012	3.741.306.500,00	5,62	8,01
2013	3.147.883.700,00	5,90	8,67

continúa...

<sup>7</sup><https://www.finanzas.gob.ec/deuda-publica/>

Año	Monto Nominal Colocado (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2014	4.623.230.900,00	4,28	6,62
2015	3.793.097.200,00	2,28	1,92
2016	7.710.467.400,00	1,53	0,44
2017	6.940.814.500,00	3,70	6,60
2018	553.235.000,00	3,09	3,81

Fuente: Boletines de deuda interna del Ministerio de Finanzas.

Elaborado: DAIE.

La serie cronológica de la evolución histórica de los montos colocados, en valor nominal, en Bonos del Estado (registrados en la deuda interna) por el Ministerio de Finanzas para el período 2011 a 2018 presenta los siguientes estadísticos: promedio, USD 3.882.085.900; su mínimo se alcanzó en el 2011, con USD 546.652.000; y su máximo en el 2016, con USD 7.710.467.400. El volumen de colocación de Bonos del Estado tuvo una tendencia creciente hasta el año 2016; en cambio, en el último año (2018) solo se emitieron USD 553.235.000 en bonos a tasas de rendimiento de 2,59 % y 4,78 % a plazos de entre 3 a 5 años, en la mayoría de los casos. Esto se debió al cambio de la política de financiamiento del Estado, para cubrir su déficit fiscal o pago de sus obligaciones, que pasó de emitir bonos, que generalmente se destinaban al IESS en el período 2012 a 2015, a adquirir deuda con organismos internacionales en el año 2018.

En cambio, el rendimiento promedio ponderado de los Bonos del Estado Ecuatoriano (registrados en la deuda interna), para el período 2011 a 2018 presenta los siguientes estadísticos: promedio, 3,89 %; desviación estándar, 154,67 %; su mínimo se alcanzó en el 2016, con 1,53 %; y su máximo en el 2012, con 5,62 %.

## 4.4 Análisis de tendencias demográficas actuales y proyectadas

Las pirámides poblacionales del Ecuador para los años 2018, 2038 y 2058 de las proyecciones realizadas por el CELADE<sup>8</sup>. El CELADE es la división de población de la CEPAL<sup>9</sup> y las estimaciones y proyecciones de la población que se presentan en las figuras 4.19; 4.20 y 4.21 fueron tomadas de su página web<sup>10</sup>.

La pirámide de la población ecuatoriana en el año 2018 (ver figura 4.19) presenta una forma triangular, típica de un país en vías de desarrollo, describe a una población joven con una tasa de natalidad alta, pero con tendencia a la reducción, y una tasa de mortalidad que también se está disminuyendo; esto hace presagiar un crecimiento de la esperanza de vida de los ecuatorianos en los próximos años.

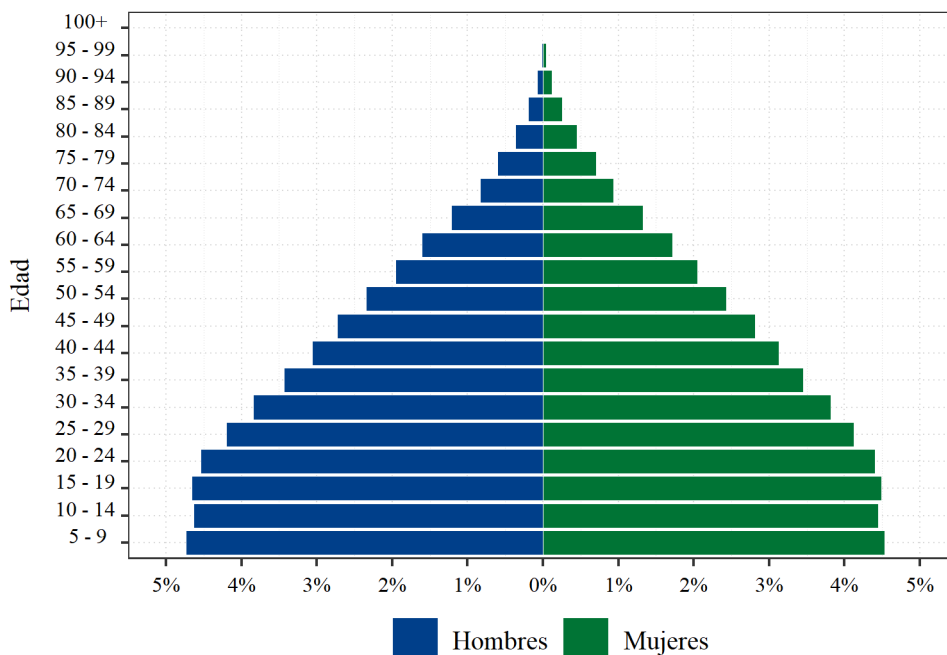
<sup>8</sup>Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía

<sup>9</sup>Comisión Económica para América Latina y el Caribe

<sup>10</sup><https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa>

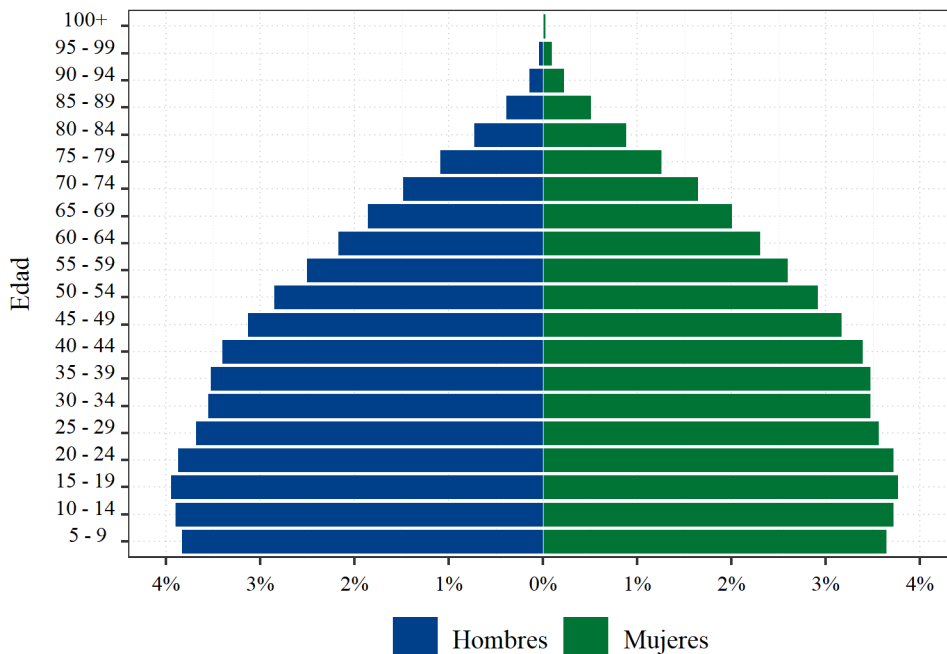


Figura 4.19: Pirámides poblacionales nacionales para el año 2018.



Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

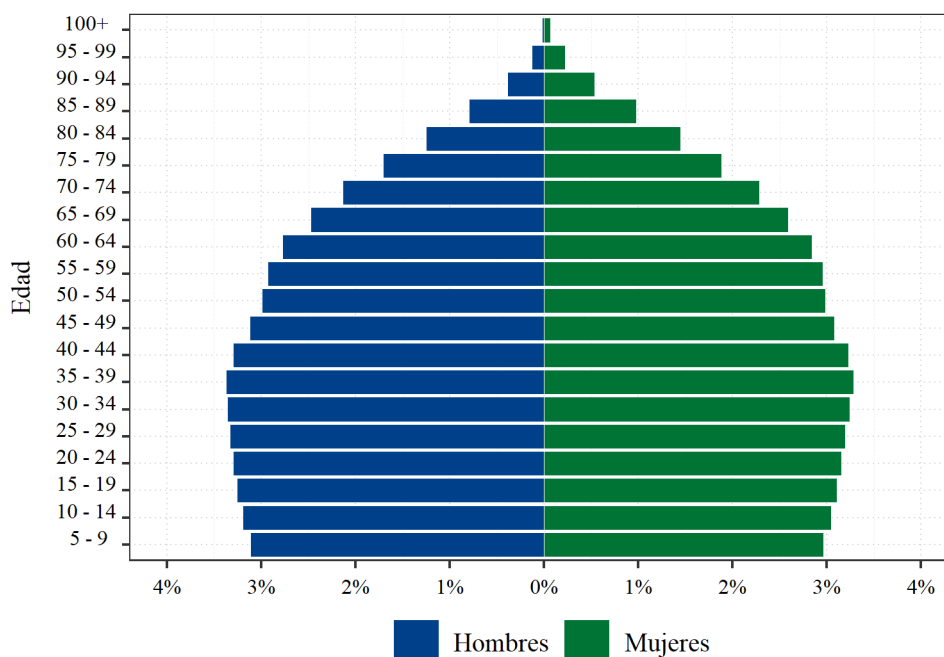
Figura 4.20: Pirámides poblacionales nacionales para el año 2038.



Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

Para el año 2038 (ver figura 4.20), la CELADE proyecta la pirámide poblacional del Ecuador en forma estancada, iniciando una tendencia regresiva. Las proyecciones muestran que la tasa de natalidad decrecerá en comparación al 2018, pero la tasa de mortalidad se reducirá, lo cual conllevará a un aumento en la esperanza de vida.

Figura 4.21: Pirámides poblacionales nacionales para el año 2058.



Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

Para el último año de la valuación (año 2058) (ver figura 4.21), la CELADE proyecta la una pirámide poblacional del Ecuador en forma regresiva. Las proyecciones muestran que la tasa tanto de natalidad como de mortalidad bajan, esto demuestra el crecimiento de la esperanza de vida y que la mayoría de la población será adulta.

La población económicamente activa (PEA) comprende a las personas en edad de trabajar (15-60 años y más) y que cumplen al menos una de las siguientes condiciones:

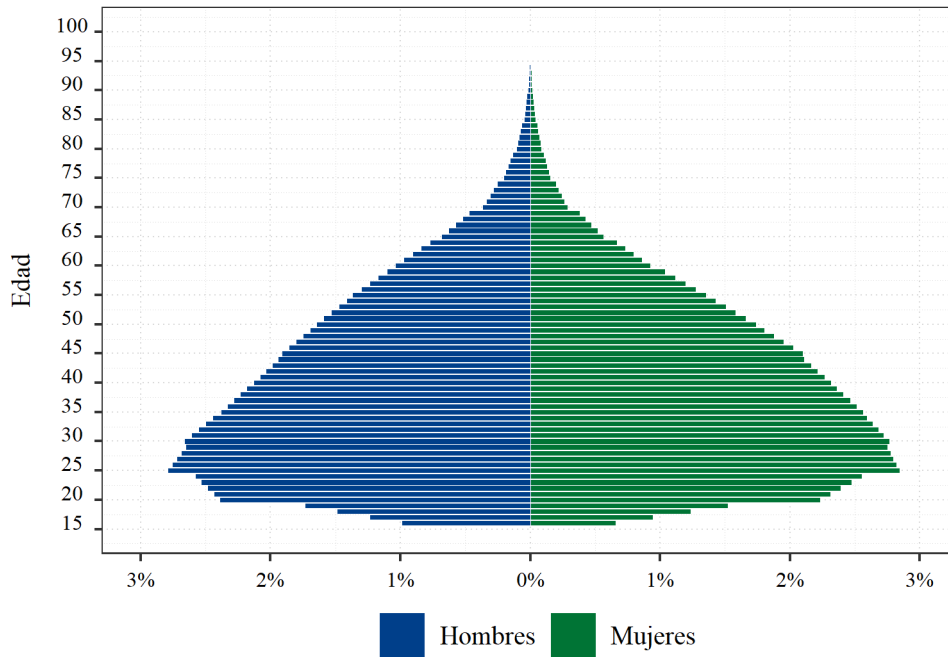
- a. Trabajar al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otro miembro de la familia en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar;
- b. Si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas; y
- c. No comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar.

Se excluyen las personas que se dedican solo a quehaceres domésticos o a estudiar exclusivamente, a los que son pensionistas y a los impedidos de trabajar, sea por invalidez, jubilación, etc.

La pirámide de la población económicamente activa se presenta en las siguientes figuras:

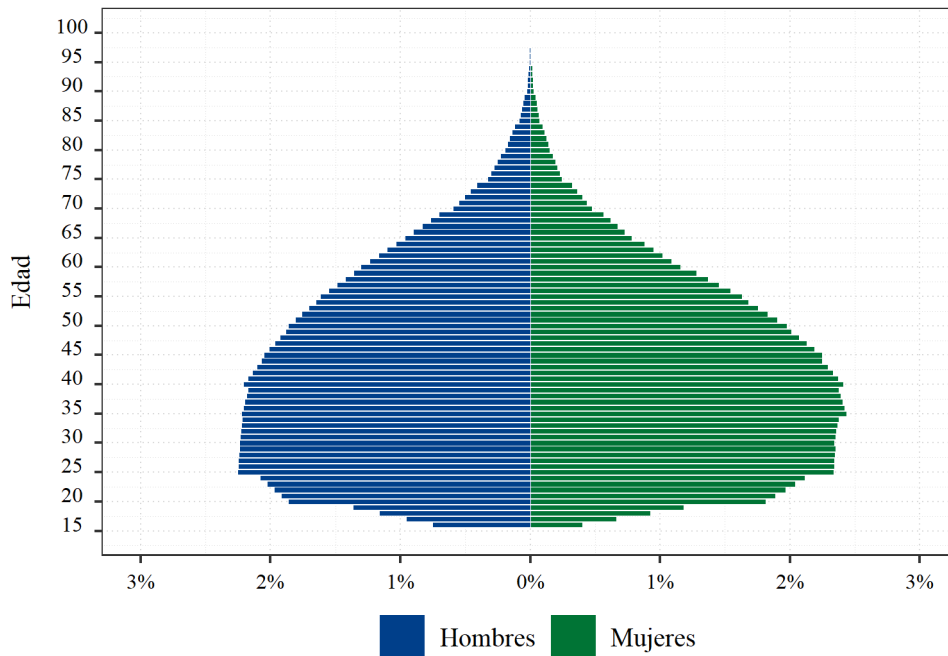


Figura 4.22: Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2018.



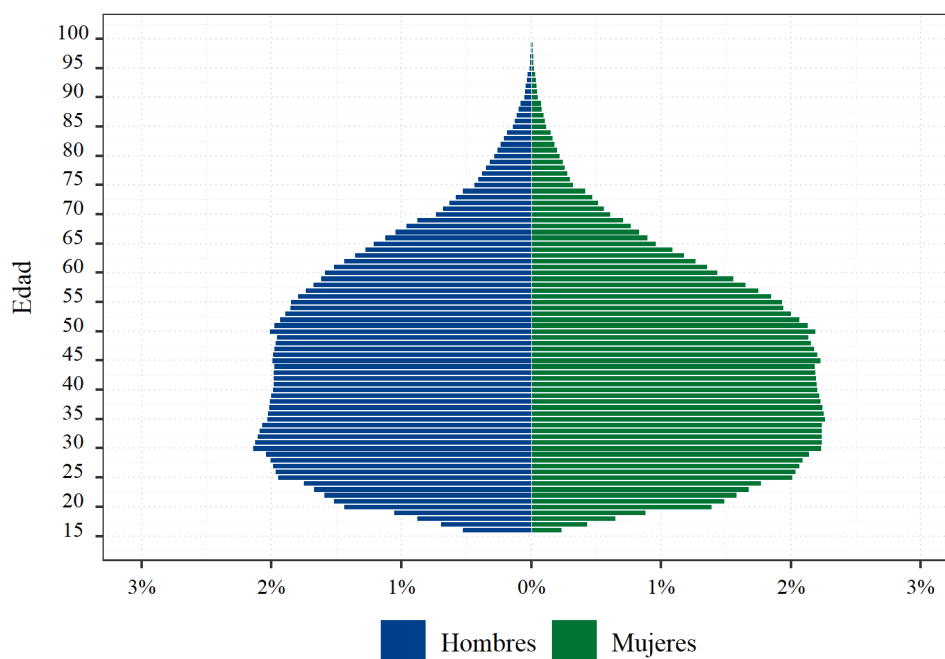
Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.23: Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2038.



Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

Figura 4.24: Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2058.



Fuente: CELADE - CEPAL  
Elaborado: DAIE.

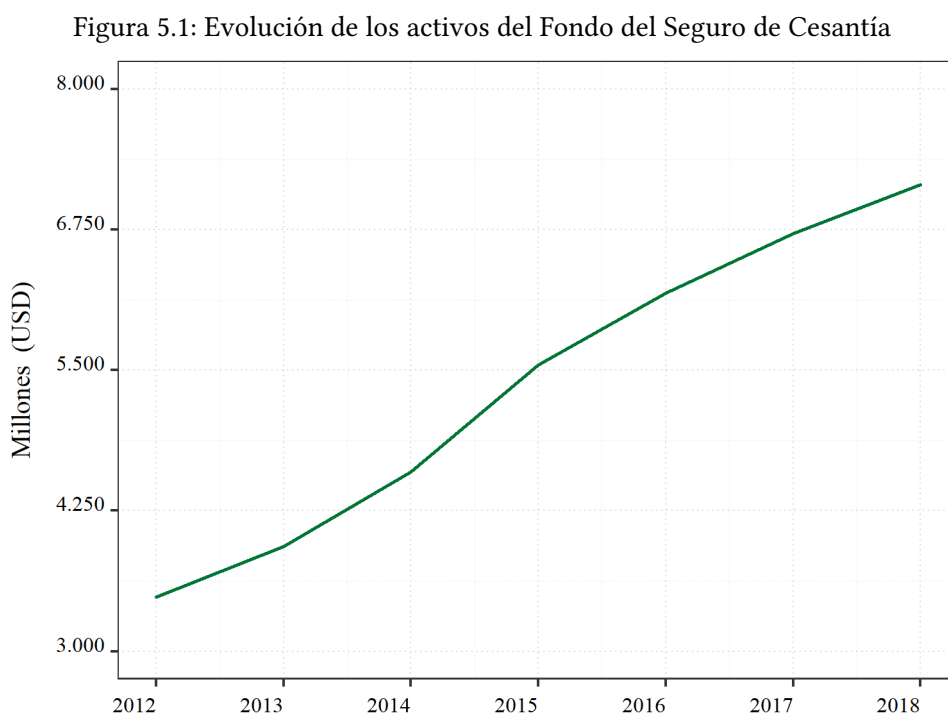
Las pirámides 4.22, 4.23 y 4.24 muestran el envejecimiento de la PEA, pasando de una población joven en el año 2018 a una más adulta en el año 2058, debido a la reducción de la tasa de natalidad del Ecuador y a una alta esperanza de vida.

## 5 Análisis de la información financiera y contable

En este capítulo, se presenta un análisis de las principales cuentas del balance al último ejercicio económico: total de activos, reservas, ingresos por aportes, otros ingresos, egresos por pago de beneficios y prestaciones, otros egresos, entre otros.

### 5.1 Activo

A continuación, se presenta la evolución del activo del fondo de Cesantía:



Fuente: Balance General Consolidado de los Fondos Administrados por el IESS - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 5.1: Evolución de los activos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Año	Activo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2012	3.479.310.192,68		
2013	3.932.190.689,22	452.880.496,54	13,02
2014	4.595.007.421,75	662.816.732,53	16,86
2015	5.547.680.096,65	952.672.674,90	20,73

continúa...



Año	Activo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2016	6.187.985.875,49	640.305.778,84	11,54
2017	6.714.036.648,98	526.050.773,49	8,50
2018	7.147.848.458,43	433.811.809,45	6,46

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF

Elaborado: DAIE.

Durante el periodo 2012 – 2018 se observa un incremento de Activos en cada año, en el año 2012 se registran USD. 3.479.310.192,68 y finaliza con USD. 7.147.848.458,43 en el año 2018 lo que representa un crecimiento del 105,44 % entre los dos años.

Además se realiza un análisis porcentual de las tasas de crecimiento de activos del fondo cesantía; se considera los datos de la tabla 5.1, en la cual se visualiza que en el año 2013 existió un incremento del 13,02 % con respecto al año 2012, además se puede verificar que en el año 2016 se presenta un decremento del 11,54 % en relación al año 2015, sin que esto signifique una disminución total de activos sino una variación en las tasas de crecimiento de los mismos.

### 5.1.1 Componentes del activo

En la tabla 5.2, se presentan los componentes del activo del Fondo del Seguro de Cesantía por el período 2012 a 2018. Es preciso señalar que el estado financiero se estructura de la siguiente manera:

Tabla 5.2: Análisis de los componentes del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Descripción de cuentas:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondos disponibles	19.802.923,26	21.972.181,65	20.146.432,95	6.920.406,90	5.857.359,78	44.590.360,96	26.559.586,80
Inversiones	3.300.707.508,37	3.890.469.097,55	4.569.369.124,21	5.532.311.780,48	6.161.565.554,51	6.590.495.960,95	7.100.744.435,90
Cuentas por cobrar	2.548.516,38	16.561.829,35	5.491.864,59	8.447.909,27	20.562.961,20	78.950.327,07	20.544.435,73
Intereses por cobrar	3.187.580,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros activos	153.063.664,00	3.187.580,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Activo	3.479.310.192,68	3.932.190.689,22	4.595.007.421,75	5.547.680.096,65	6.187.985.875,49	6.714.036.648,98	7.147.848.458,43

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF

Elaborado: DAIE.

**NOTA:** Cabe mencionar que los balances del IESS en el periodo 2012-2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que se presenta su variación y optimización; un ejemplo es en los componentes del activo, donde algunas cuentas fueron afectadas como las siguientes:

En el caso de la cuenta “Inversiones” en el periodo 2012 en los balances constan como cuentas, inversiones deuda renta fija sector privado (7115), inversiones deuda renta fija sector Publico (7120); y, a partir del 2013 al 2014 cambia a la cuenta inversiones mediante el plan de cuentas y año 2015 al 2018 cambia a la cuenta Recursos Administradas por el BIESS. Por lo indicado en la tabla 25 se registra a la cuenta como “Inversiones” optimizando los cambios que presenta el plan de cuentas en el periodo 2010-2018.

En la tabla que antecede se presenta la estructura del Activo y el comportamiento de sus Subcuentas durante el periodo 2012 a 2018, dentro de la misma se registran Fondos Disponibles, Inversiones, Cuentas por Cobrar, Intereses y Otros Activos, se observa que el mayor monto se



encuentra dentro de las inversiones, sin embargo no se puede realizar un análisis minucioso debido a que los catálogos de cuentas del IESS han sufrido cambios en su estructura a partir del año 2014 los mismos que se realizaron a través de Resoluciones Nro. SB-2014-0823, SB-2017-019 y SB-2019-1013 de la Superintendencia de Bancos. Como ejemplo se puede evidenciar que en el año 2012 dentro de las Cuentas por Cobrar se encuentran desglosados los Intereses y Otros Activos.

### 5.1.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del activo

En las tablas 5.3 y 5.4, se presentan los análisis horizontal y vertical de los componentes del activo del Fondo de Cesantía por el período 2012 - 2018:

Tabla 5.3: Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Descripción de las cuentas:	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Fondos disponibles	10,95	-8,31	-65,65	-15,36	661,27	-40,44
Inversiones	17,87	17,45	21,07	11,37	6,96	7,74
Cuentas por cobrar	549,86	-66,84	53,83	143,41	283,94	-73,98
Intereses por cobrar	-100,00					
Otros activos	-97,92	-100,00				
<b>Total Activo</b>	<b>13,02</b>	<b>16,86</b>	<b>20,73</b>	<b>11,54</b>	<b>8,50</b>	<b>6,46</b>

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

Se analiza el comportamiento del Activo dentro de varios periodos, observándose su variación; sin embargo, el mayor incremento se generó en el periodo 2014 a 2015 con el 20,73 % y el decremento más bajo se produjo durante el periodo 2017 a 2018 con el 6,46 %.

Tabla 5.4: Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

Descripción de las cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Fondos disponibles	0,57	0,56	0,44	0,12	0,09	0,66	0,37
Inversiones	94,87	98,94	99,44	99,72	99,57	98,16	99,34
Cuentas por cobrar	0,07	0,42	0,12	0,15	0,33	1,18	0,29
Intereses por cobrar	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros activos	4,40	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total Activo</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

La cuenta Inversiones es la que ocupa mayor porcentaje dentro de los componentes del Activo, teniendo un promedio el 98,58 % durante el periodo 2012 a 2018, se observa que en el año 2015 se registró la mayor ponderación en inversiones con el 99,72 % en relación al total de los activos de ese año.

## 5.2 Pasivo

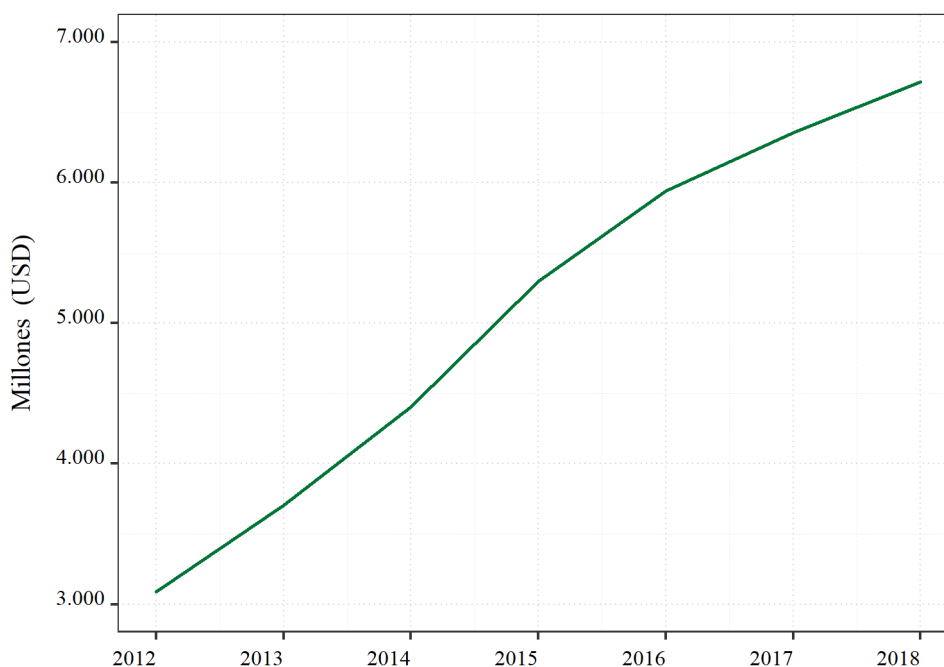
A continuación, se presenta la evolución histórica del pasivo del fondo del Seguro de Cesantía por el período 2012 a 2018:

Tabla 5.5: Evolución de los pasivos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Año	Pasivo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2012	3.088.810.852,01		
2013	3.705.621.598,76	616.810.746,75	19,97
2014	4.401.760.951,55	696.139.352,79	18,79
2015	5.297.849.145,73	896.088.194,18	20,36
2016	5.939.444.302,73	641.595.157,00	12,11
2017	6.355.828.928,97	416.384.626,24	7,01
2018	6.716.416.966,13	360.588.037,16	5,67

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

Figura 5.2: Evolución de los pasivos del Fondo del Seguro de Cesantía



Fuente: Balance General Consolidado de los Fondos Administrados por el IESS - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

**NOTA:** Cabe mencionar que los balances del IESS en el periodo 2012 a 2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que se presenta su variación y optimización

Se observa que los pasivos que se registraron en el Fondo de Cesantía a partir del año 2012 hasta el año 2018 ha sufrido un incremento en cada año, considerando que en el año 2012 se registra en los activos un valor de USD. 3.088.810.852,01 y finaliza en USD. 6.716.416.966,13 en el año 2018 lo que representa un crecimiento del 117,44 % para este periodo. Se realiza un análisis porcentual de las tasas de crecimiento de los Pasivos del fondo cesantía; en la cual se visualiza que en el año 2013 existió un incremento del 19,97 % en relación al año 2012, además se puede verificar que en el año 2016 existe un decremento en relación al año 2015 alcanzando solo un incremento del 12,11 %, sin que esto signifique una disminución total de los pasivos sino una variación en las tasas de crecimiento de los mismos.



## 5.2.1 Componentes del pasivo

En la siguiente tabla, se presenta los componentes del pasivo del Fondo de Cesantía, por el periodo comprendido entre el 2012 y 2018.

Tabla 5.6: Análisis de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Descripción de cuentas:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cesantía General por Pagar	2.728.641.458,09	3.338.669.883,87	4.008.664.929,24	4.840.783.886,86	5.209.759.146,61	5.538.376.887,55	6.091.110.336,90
Cesantía Adicional por Pagar	329.425.578,20	359.134.106,13	391.157.350,12	447.754.873,02	490.549.716,39	530.234.237,91	581.855.174,78
Beneficiarios por Pagar	6.642,27	16.184,34	12.621,65	7.063,13			
Cuentas Por Pagar Sistemas Proveedores		238.749,05	1.740.191,76	1.349.107,86			
Otras cuentas por Pagar	30.558.565,48	7.562.675,37	185.858,78		127.654.007,24	167.965.725,17	1.678.999,93
Pasivo Diferido	178.607,97						
Pasivos No Corrientes				7.954.214,86	111.481.432,49	119.252.078,34	41.772.454,52
Total Pasivo	3.088.810.852,01	3.705.621.598,76	4.401.760.951,55	5.297.849.145,73	5.939.444.302,73	6.355.828.928,97	6.716.416.966,13

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

La cuenta del pasivo en el plan de cuentas, dentro del periodo del 2012 al 2018 tenía cuatro componentes, por lo que algunas cuentas registran valores desde el año 2012 a 2014. A partir del año 2015 al 2018, los componentes pueden ser agrupadas en dos cuentas, en “Pasivos corrientes” y “Pasivos no corrientes”. Los pasivos no corrientes comprenden los depósitos no identificados.

## 5.2.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del pasivo

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical del pasivo del fondo de Cesantía por el periodo comprendido entre el 2012 y 2018.

Tabla 5.7: Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Descripción de las cuentas:	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Cesantía General por Pagar	22,36	20,07	20,76	7,62	6,31	9,98
Cesantía Adicional por Pagar	9,02	8,92	14,47	9,56	8,09	9,74
Beneficiarios por Pagar	143,66	-22,01	-44,04	-100,00		
Cuentas Por Pagar Sistemas Proveedores		628,88	-22,47	-100,00		
Otras cuentas por Pagar	-75,25	-97,54	-100,00		31,58	-99,00
Pasivo Diferido	-100,00					
Pasivos No Corrientes				1.301,54	6,97	-64,97
Total Pasivo	19,97	18,79	20,36	12,11	7,01	5,67

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

El crecimiento del Pasivo es variable en el periodo, para el 2013 el crecimiento es del 19,97 % respecto al 2012; para el 2014 el crecimiento alcanzó el 18,79 %; para el 2015 el crecimiento fue del 20,36 %; para el 2016 el crecimiento con respecto al 2015 es del 12,11 %, para el año 2017 su crecimiento es del 7,01 %; el resultado para el año 2018 sufre un crecimiento del 5,67 % con respecto al 2017.

Tabla 5.8: Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

Descripción de las cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Cesantía General por Pagar	88,34	90,10	91,07	91,37	87,71	87,14	90,69
Cesantía Adicional por Pagar	10,67	9,69	8,89	8,45	8,26	8,34	8,66
Beneficiarios por Pagar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas Por Pagar Sistemas	0,00	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00
Proveedores	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	2,64	0,02
Otras cuentas por Pagar	0,99	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo Diferido	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivos No Corrientes	0,00	0,00	0,00	0,15	1,88	1,88	0,62
Total Pasivo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

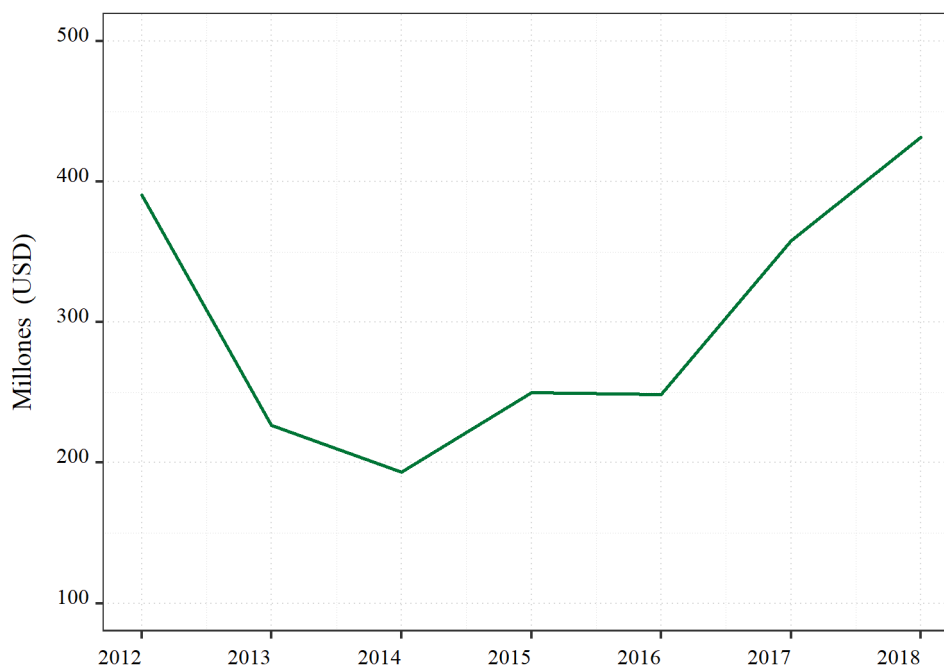
Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

Las cuenta Cesantía General por pagar abarca el 89,4 % de los pasivos y la cuenta Cesantía adicional solo el 9 %, entre el período 2012 a 2018. Para el año 2018, el 90,69 % de los pasivos corresponde a la cesantía general por pagar, 8,66 % a la cesantía adicional por pagar, 0,02 % a proveedores y 0,62 % a depósitos no identificados.

### 5.3 Patrimonio

Se presenta en la siguiente tabla la evolución del patrimonio de este fondo a diciembre de cada año:

Figura 5.3: Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía



Fuente: Balance General Consolidado de los Fondos Administrados por el IESS - DNGF.  
Elaborado: DAIE.



Tabla 5.9: Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Año	Patrimonio (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2012	390.499.340,67		
2013	226.569.090,46	-163.930.250,21	-24,21
2014	193.246.470,20	-33.322.620,26	-41,98
2015	249.830.950,92	56.584.480,72	14,71
2016	248.541.572,76	-1.289.378,16	-29,28
2017	358.207.720,01	109.666.147,25	0,52
2018	431.431.492,30	73.223.772,29	44,12

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

Como se puede verificar en la gráfica la evolución del Patrimonio tiende a subir y bajar durante el periodo 2012 a 2018, esto se debe a la variación de valores en las cuentas y subcuentas del balance del Fondo de Cesantía. En el año 2014 se verifica que existen USD. 193.246.470,20 en el Patrimonio del Fondo de Cesantía, esto se debe a un ajuste contable de las acciones transferidas al BIESS, como consecuencia de esto se observa un decremento de 41,98 % en relación año 2013 y un incremento 29,29 % en relación al año 2015.

### 5.3.1 Componentes del patrimonio

En la siguiente tabla, se presenta los componentes del patrimonio del Fondo de Cesantía por el periodo 2012 a 2018.

Tabla 5.10: Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Descripción de cuentas:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondos capitalizados	0,00	0,00	23.602.151,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Reservas	0,00	0,00	0,00	-97.379.571,52	-97.379.571,52	0,00	0,00
Superávit revaluación	267.081.945,45	46.279.043,36	-96.290.395,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultados	123.417.395,22	180.290.047,10	265.934.714,10	347.210.522,44	345.921.144,28	358.207.720,01	431.431.492,30
Total Patrimonio	390.499.340,67	226.569.090,46	193.246.470,20	249.830.950,92	248.541.572,76	358.207.720,01	431.431.492,30

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

**Nota:** Cabe mencionar que los balances del IESS en el periodo 2012 a 2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización.

La cuenta superávit Revaluación a partir del año 2012 a 2014 se le ve como un componente principal del patrimonio; y, a partir del año 2015 a 2018, es optimizada en la cuenta Reservas, como se lo indica en la tabla 35

### 5.3.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del patrimonio

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía

Tabla 5.11: Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Descripción de las cuentas:	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Fondos capitalizados			-100,00			
Reservas				0,00	-100,00	
Superávit revaluación	-82,67	-308,06	-100,00			
Resultados	46,08	47,50	30,56	-0,37	3,55	20,44
Total Patrimonio	-41,98	-14,71	29,28	-0,52	44,12	20,44

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.

Elaborado: DAIE.

El decrecimiento del Patrimonio es variable en el periodo. Respecto al patrimonio en el año 2013 el decrecimiento es de -41,98 % respecto al 2012; en tanto que para el 2014, fue del -14,71 %; para el 2015 tiende a incrementar en un 29,28 %; para el 2016 sufre un decrecimiento con respecto al 2015 del 0,52 %, para el año 2017 incrementa en un 44,12 %; para el año 2018 el crecimiento fue de un 20,44 % con respecto al 2017; siendo el crecimiento más alto entre 2016 y 2017.

Tabla 5.12: Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

Descripción de las cuentas:	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Fondos capitalizados	0,00	0,00	12,21	0,00	0,00	0,00	0,00
Reservas	0,00	0,00	0,00	-38,98	-39,18	0,00	0,00
Superávit revaluación	68,39	20,43	-49,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultados	31,61	79,57	137,61	138,98	139,18	100,00	100,00
Total Patrimonio	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.

Elaborado: DAIE.

La cuenta Resultados representa el mayor valor con referencia al Patrimonio; en el 2012 alcanza el 31,61 %, en el 2013 alcanza el 79,57 %, en el 2014 alcanza el 137,61 %, en el año 2015 alcanza el 138,98 %; el 2016 alcanza el 139,18 %, en el 2017 alcanza el 100,00 %, en el año 2018 alcanza el 100,00 %, hay que tomar en cuenta que en el año 2014, 2015 y 2016 superan el 100 %, debido a que el total del Patrimonio se netea con las Reservas en esos años.

A continuación, se procede al análisis de ingresos y egresos, que se encuentran en los Estados de Pérdidas y Ganancias al 31 de diciembre de cada año, por el período 2012 al 2018.

## 5.4 Ingresos

Se observa que los ingresos de este fondo en el periodo 2012 al 2018, tienen un crecimiento sostenido con un promedio anual del 21,17 % en este periodo, excepto el año 2017 con un decrecimiento mínimo de 0,50 % con respecto al año 2016 debido a la nueva financiación del trabajador que pasó del 3 % al 2 % de aportación por cesantía; cabe mencionar que, el crecimiento del año 2014 con referencia al año 2013 es del 63,65 % (USD 128.323.017,75); siendo este el punto más alto de crecimiento.

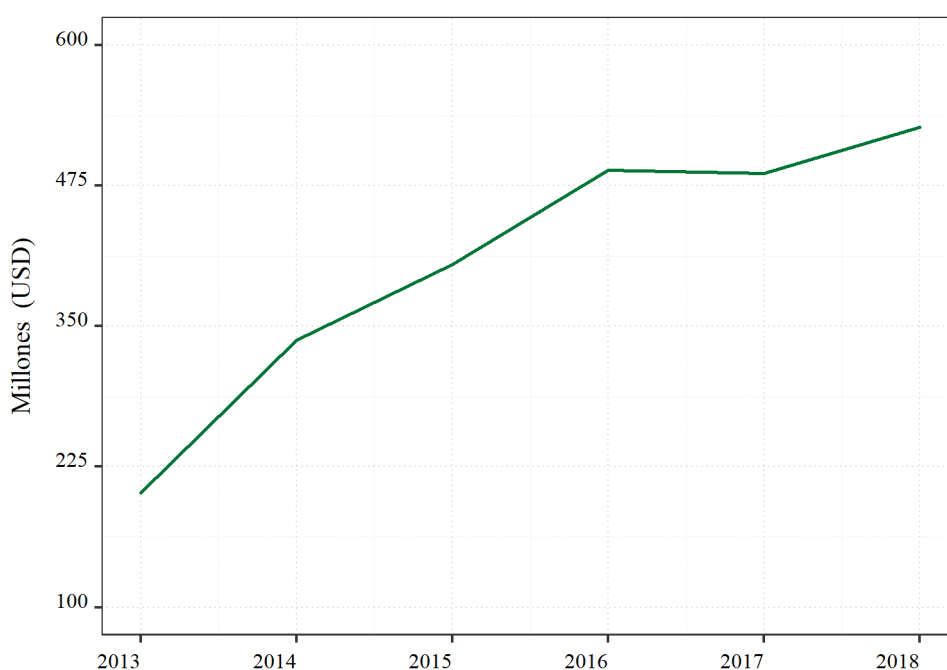


Tabla 5.13: Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Año	Ingresos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2013	201.596.295,39		
2014	337.431.324,49	135.835.029,10	67,38
2015	404.750.618,13	67.319.293,64	19,95
2016	488.516.109,96	83.765.491,83	20,70
2017	486.085.217,36	-2.430.892,60	-0,50
2018	526.861.582,17	40.776.364,81	8,39

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

Figura 5.4: Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía



Fuente: Balance General Consolidado de los Fondos Administrados por el IESS - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

### 5.4.1 Componentes de los ingresos

Se presenta en la siguiente tabla, la evolución de los componentes de los ingresos del Fondo de Cesantía:

Tabla 5.14: Análisis de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Descripción de cuentas:	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ingresos Financieros	197.688.398,38	329.919.313,14	394.031.832,57	396.508.751,63	484.930.406,44	523.057.853,11
Intereses, Tasas y Contribución	3.907.897,01	7.512.011,35				
Ingresos de la Operación			9.295.729,64	9.363.299,79	0,00	868,17
Ingresos Extraordinarios			1.423.055,92	82.644.058,54	1.154.810,92	3.802.860,89
Total Ingresos	201.596.295,39	337.431.324,49	404.750.618,13	488.516.109,96	486.085.217,36	526.861.582,17

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.



**NOTA:** Cabe mencionar que los balances del IESS en el periodo 2012-2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización.

## 5.4.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes de los ingresos

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía:

Tabla 5.15: Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Descripción de las cuentas:	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Ingresos Financieros	66,89	19,43	0,63	22,30	7,86
Intereses, Tasas y Contribución	92,23	-100,00			
Ingresos de la Operación			0,73	-100,00	
Ingresos Extraordinarios			5.707,51	-98,60	229,31
<b>Total Ingresos</b>	<b>67,38</b>	<b>19,95</b>	<b>20,70</b>	<b>-0,50</b>	<b>8,39</b>

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

El crecimiento de los Ingresos del Fondo de Cesantía es variable en el periodo 2012–2018. Respecto a los ingresos en el año 2013 fue de 12,12 %, en tanto que para el 2014 alcanzó el 67,38 %; para el 2015 sufre un crecimiento con respecto al 2014 en un 19,95 %; para el 2016 sufre un crecimiento con respecto al 2015 del 20,70 %, para el año 2017 decrece de manera aislada con un 0,50 %; el resultado para el año 2018 sufre un crecimiento con un 8,39 % con respecto al 2017; siendo el año más alto de crecimiento el periodo 2014-2013.

Tabla 5.16: Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

Descripción de las cuentas:	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Ingresos Financieros	98,06	97,77	97,35	81,17	99,76	99,28
Intereses, Tasas y Contribución	1,94	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos de la Operación	0,00	0,00	2,30	1,92	0,00	0,00
Ingresos Extraordinarios	0,00	0,00	0,35	16,92	0,24	0,72
<b>Total Ingresos</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

La cuenta Ingresos por Inversiones representan el mayor valor con un 95,86 % como promedio anual en referencia a la representación de la cuenta con los Ingresos para el periodo 2012-2018; siendo este para el año 2012 alcanza el 97,60 %, en el 2013 alcanza el 98,06 %, en el 2014 alcanza el 97,77 %, en el año 2015 alcanza el 97,35 %; el 2016 alcanza el 81,17 %, en el 2017 alcanza el 99,76 %, en el año 2018 alcanza el 99,28 %.

## 5.5 Gastos

Entre el 2012 y el 2018 se observa un crecimiento del gasto del Fondo de Cesantía en promedio anual del 21,65 % para este periodo; sin embargo, el crecimiento del gasto es bastante irregular como se lo puede observar en la gráfica; siendo el año 2016 el de mayor crecimiento con un 147,82 % por el crecimiento de la cuenta de “Gastos Intereses De Fondos Per” y la cuenta de “Gastos Fondos de Terceros” debido a que se reclasifica las cuentas por no estar autorizados por la Superintendencia de Bancos y Seguros.

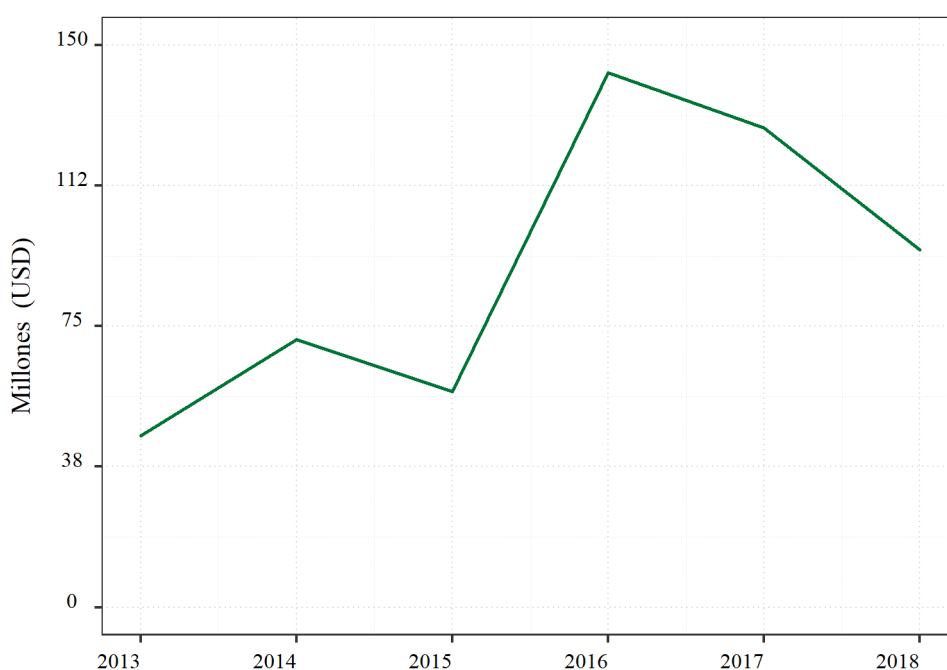


Tabla 5.17: Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Año	Ingresos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Porcentual Anual (%)
2013	45.807.123,21		
2014	71.496.610,39	25.689.487,18	56,08
2015	57.540.095,69	-13.956.514,70	-19,52
2016	142.594.965,68	85.054.869,99	147,82
2017	127.877.497,35	-14.717.468,33	-10,32
2018	95.430.089,87	-32.447.407,48	-25,37

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF  
Elaborado: DAIE.

Figura 5.5: Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Cesantía



Fuente: Balance General Consolidado de los Fondos Administrados por el IESS - DNGF.  
Elaborado: DAIE.

Se debe mencionar que dichas cuentas se manejaban conjuntamente con el Fondo de Desempleo; ya que, para el 2016 no se tenía aún creada la Compañía 216, siendo el año 2017 que el Fondo de Desempleo tiene independencia.

### 5.5.1 Componentes del gasto

En la siguiente tabla, se presenta los componentes del gasto del Fondo del Seguro de Cesantía:

Tabla 5.18: Análisis de los componentes del gasto del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año

Descripción de cuentas:	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gastos operacionales directos	41.839.511,33	68.309.029,72	49.637.220,48	121.062.401,82	118.135.565,63	86.403.687,86
Otros gastos directos	3.964.716,07					
Gastos de administración	0,00	3.187.580,67	7.880.636,65	7.930.175,03	9.698.608,13	8.977.561,95

continúa...

Descripción de cuentas:	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Gastos Financieros			22.238,56	13.602.388,83	43.323,59	48.840,06
Total Gastos	45.807.123,21	71.496.610,39	57.540.095,69	142.594.965,68	127.877.497,35	95.430.089,87

Fuente: Balance General Consolidado - DNGF

Elaborado: DAIE.

**Nota:** Cabe mencionar que los balances del IESS en el periodo 2012-2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización para una mejor comparabilidad en el periodo.

## 5.5.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical de los gastos del Fondo de Cesantía, por el período 2012 - 2018.

Tabla 5.19: Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Descripción de las cuentas:	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Gastos operacionales directos	63,26	-27,33	143,89	-2,42	-26,86
Otros gastos directos	-100,00				
Gastos de administración		147,23	0,63	22,30	-7,43
Gastos Financieros			61.065,78	-99,68	12,73
Total Gastos	56,08	-19,52	147,82	-10,32	-25,37

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.

Elaborado: DAIE.

El crecimiento de los Gastos del Fondo de Cesantía es variable en el periodo 2012 al 2018. Respecto a los gastos en el año 2013 con respecto al 2012 decreció con un -18,77%; en tanto que, para el 2014, el crecimiento anual alcanzó el 56,08%; para el 2015 con respecto al 2014 decreció en un -19,52%; para el 2016 se registra un crecimiento con respecto al año 2015 del 147,82%, para el año 2017 se observa un nuevo decrecimiento del gasto en un -10,32%; para el año 2018 se muestra un decrecimiento del -25,37% con respecto al 2017.

Tabla 5.20: Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Cesantía al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

Descripción de las cuentas:	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Gastos operacionales directos	91,34	95,54	86,27	84,90	92,38	90,54
Otros gastos directos	8,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de administración	0,00	4,46	13,70	5,56	7,58	9,41
Gastos Financieros	0,00	0,00	0,04	9,54	0,03	0,05
Total Gastos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Balance General Consolidado por Fondos Administrados de los Fondos Especializados - DNGF.

Elaborado: DAIE.

La cuenta Egresos Prestacionales representan el mayor valor con un 92,80% como promedio anual en referencia a la representación de la cuenta con los Gastos para el periodo 2012-2018; siendo este para el año 2012 un 100,00%, en el 2013 alcanza el 100,00%, en el 2014 alcanza el 95,54%, en el año 2015 alcanza el 86,27%; el 2016 alcanza el 84,90%, en el 2017 alcanza el 92,38%, en el año 2018 alcanza el 90,54%, siendo la cuenta que ocupa casi en su totalidad la representación de los gastos totales del Fondo de Cesantía.

Se debe mencionar que para el año 2012 y 2013 los gastos totales representaban el 100% como



Egresos Prestacionales IESS para el 2012 y Gastos Operación y Servicios Varios para el año 2013.

## 5.6 Descripción del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

A partir de la información recopilada de los siguientes documentos: memorando Nro. IESS-DNGF-2018-0859-M de 2 de octubre de 2018, oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0315-2019 de fecha 28 de marzo de 2019 y el informe técnico BIESS-IF-GADF-002-2018 de fecha 23 de febrero de 2018, se presenta la siguiente información respecto a las inversiones y reservas del Fondo del Seguro de Cesantía.

Mediante el Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-1118-2019 de 06 de noviembre de 2019, el Director General del BIESS pone a conocimiento del Director General del IESS las inversiones del Seguro de Desempleo. También; en dicho memorando se indica que no se han terminado de separar las inversiones de los Seguros de Desempleo y Cesantía, con las siguientes palabras:

*“(...), se remite el archivo con el detalle de las inversiones del Fondo Seguro de Desempleo, con corte a 31 de diciembre de 2018; cabe indicar que, durante los años 2016 y 2017, la Subgerencia de Banca de Inversión, conforme a la Certificación de Recursos emitidos por la Coordinación Financiera, no realizó colocaciones en inversiones del Mercado de Valores con recursos provenientes del Seguro de Desempleo.*

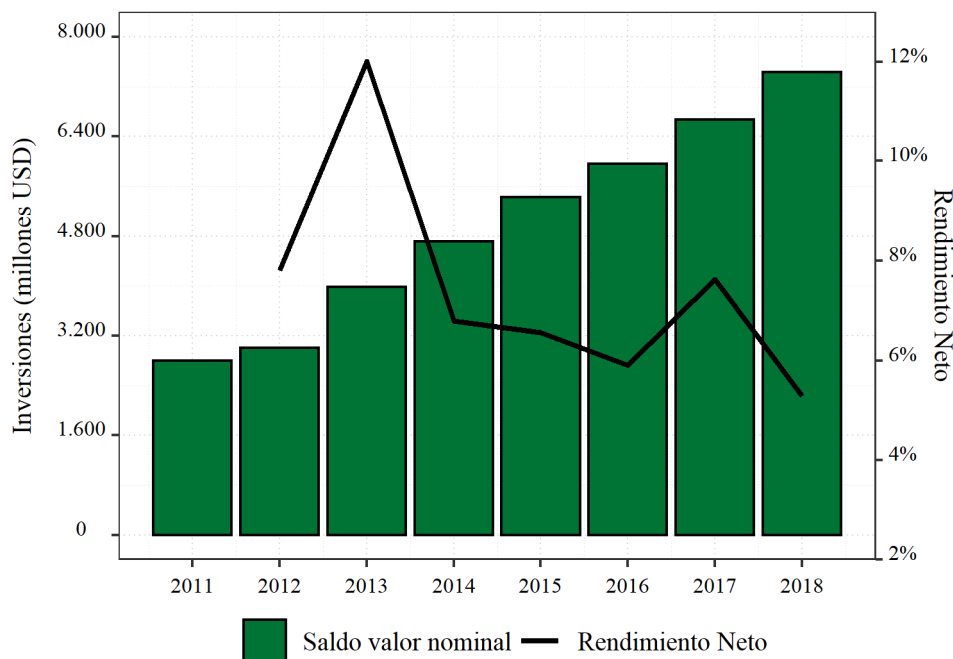
*A efectos de identificar las inversiones correspondientes a los años 2016, 2017 y parte del 2018, es preciso conformar una comisión entre el IESS y BIESS para el fondo de desempleo con el fin de poder determinar los valores y fechas exactas de las transferencias del IESS al BIESS, con el fin de definir el rendimiento de este Portafolio en función de las inversiones realizadas con estos recursos (...)*

*(...) actualmente no es factible presentar los rendimientos resultantes de dicho fondo, debido a que se encuentra incluido en el Fondo del Seguro de Cesantía; por el momento nos encontramos analizando los registros correspondientes a fin de contar con registros separados”.*

Por tal razón, a la fecha de expedición de este estudio solo se ha logrado separar las inversiones del Seguro de Desempleo por USD 122.372.832,00 en Certificados de Tesorería al 31 de diciembre de 2018, puestas en conocimiento en el oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-1118-2019; pero según los balances contables las inversiones del Seguro de Desempleo ascienden a USD 515 millones a diciembre de 2018; es decir, USD 392.627.168,00, pertenecientes al Seguro de Desempleo, aparecen como inversiones del Seguro de Cesantía.

A continuación, se presenta la evolución histórica del valor nominal y su respectivo rendimiento del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía, durante el período 2011 a 2018 en la tabla 5.21 y la figura 5.6.

Figura 5.6: Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento neto



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE

El portafolio total de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía creció de USD 2.797.786.718,98 en el año 2011 a USD 7.428.197.432,49 dólares en el año 2018, lo que implica un crecimiento de 165,5 % durante ese período de tiempo. De igual manera, su tasa de rendimiento promedio ponderada creció de 7,19 % en el año 2011 a 8,73 % a diciembre de 2018. En cambio, el rendimiento neto tendió a la baja; el más alto se registró en el año 2013 (12 %) y las más bajas fueron en el 2018 (5,29 %) y su promedio es 7,43 % para el período 2012 a 2018.

Tabla 5.21: Evolución de los Fondos de Cesantía administrados por el BIESS

Año	Inversiones (USD)	Caja (USD)	Fondo total administrados BIESS (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2011	2.797.786.718,98	6.331.837,00	2.804.118.555,98	7,19			4.054
2012	3.000.783.237,98	23.451.399,33	3.024.234.637,31	7,32	7,81	3,50	3.996
2013	3.984.381.389,03	27.287.028,67	4.011.668.417,70	8,28	12,00	9,06	3.035
2014	4.711.496.824,39	17.306.102,66	4.728.802.927,05	8,13	6,80	3,02	4.214
2015	5.428.985.849,29	94.967.108,31	5.523.952.957,60	7,72	6,57	3,08	3.138
2016	5.958.187.430,05	74.210.381,52	6.032.397.811,57	7,65	5,91	4,73	3.406
2017	6.665.818.223,73	47.202.673,95	6.713.020.897,68	8,47	7,63	7,85	3.451
2018	7.428.197.432,49	131.425.076,74	7.559.622.509,23	8,73	5,29	5,01	3.466

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

**Nota:** El total de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía mostrado en la tabla 5.21 incluye a las inversiones del Seguro de Desempleo y; por lo tanto, difieren con los activos del Seguro de Cesantía (ver tablas 5.1 y 5.2).

El artículo 4 del Capítulo V “Norma para regular las operaciones del Banco del Instituto



Ecuatoriano de Seguridad Social ” del Título XXVI del Libro I “Normas Generales para las Instituciones del Sistema Financiero”<sup>1</sup> de la normativa de la Superintendencia de Bancos, establece que las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía se invertirán a largo plazo; es decir, hasta plazos mayores a cinco (5) años, en inversiones: privativas (préstamos hipotecarios, prendarios y quirografarios, e inversión en inmuebles), no privativas en renta fija (bonos, bonos locales, CETES<sup>2</sup>, certificados de depósito, papel comercial, obligaciones, titularizaciones y pólizas de acumulación) y no privativas en renta variable (fideicomisos mercantiles, acciones y cuotas de participación en fondos de inversión).

Se presenta en la tabla 5.22 un breve resumen de la situación actual de las inversiones pertenecientes al Fondo del Seguro de Cesantía, a través del BIESS, en Bonos del Estado, titularizaciones, obligaciones, préstamos, fideicomisos y negocios fiduciarios, y acciones en renta variable, mostrando su saldo remanente de la inversión en valor nominal, su rendimiento promedio ponderado y su rendimiento promedio ponderado real a 31 de diciembre de 2018.

Tabla 5.22: Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía administrados del BIESS a 31 de diciembre de 2018

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)
Bonos del Estado	2.770.006.632,00	7,47	7,18	2.462,00
Obligaciones	1.665.000,00	9,00	8,71	1.137,33
Titularizaciones	1.100.277,99	8,57	8,28	1.711,31
Fideicomisos y Negocios Fiduciarios	385.720.171,50	5,10	4,82	
Renta Variable	171.056.475,40	28,78	28,43	
Préstamos	4.098.648.876,00	9,37	9,08	4.728,00
Total inversiones	7.428.197.432,89	8,73	8,44	3.466,00

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

**Nota:** El total de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía mostrado en la tabla 5.22 incluye a las inversiones del Seguro de Desempleo y; por lo tanto, difieren con los activos del Seguro de Cesantía (ver tablas 5.1 y 5.2).

### 5.6.1 Rendimiento neto de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

La Dirección de Tesorería del BIESS envió a través del oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019 de 17 de junio de 2019 los resultados de la metodología: “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. Para el cálculo de los rendimientos netos, se utilizaron: los ingresos, gastos operativos y gastos administrativos, el fondo administrado promedio (desde diciembre del año anterior). Además, en la tabla 5.23, se presentan la tasa de rendimiento bruta antes de gastos y la tasa de rendimiento neta, la cual es el rendimiento después de gastos. Los ingresos se detallan más tarde en la tabla 5.24 y los egresos en la tabla 5.25.

<sup>1</sup>La normativa citada se encuentra derogada, pero se encontraba vigente en la mayoría del período de valuación.

<sup>2</sup>Certificados de tesorería

En promedio, la diferencia entre rendimientos brutos y netos de este fondo es 2,93 %; es decir, los gastos (operativos y administrativos) producen una reducción del 2,93 % del rendimiento bruto y, además, los rendimientos netos presentan una alta volatilidad (desviación estándar igual a 2,20 %).

La reducción de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en el año 2018 (5,29 %) se debe a que se realizaron provisiones por USD 145 millones por impagos en el proyecto Toachi Pilatón en octubre de 2018. En 2019, el Fideicomiso se puso al día en los pagos; sin embargo, la Superintendencia de Bancos no autorizó la reversa de la provisión (Según la Dirección de Tesorería del BIESS en los insumos enviados en el Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019).

Además, la Dirección de Tesorería del BIESS estima el escenario: si la Superintendencia de Bancos hubiese regresado los valores por provisiones del proyecto Toachi Pilatón durante el año 2018, el rendimiento neto en el año 2018 sería 7,23 % (y no 5,29 %), debido que los ingresos habrían aumentado en USD 145 millones en ese año.

Tabla 5.23: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
dic./2012	244.153.424,87	36.748.979,72		2.656.063.956,68	9,19	7,81
dic./2013	502.459.806,17	67.256.356,33	8.556.236,89	3.553.929.144,67	14,14	12,00
dic./2014	514.848.583,62	199.254.722,47	10.678.397,04	4.483.910.130,77	11,48	6,80
dic./2015	551.584.119,73	186.325.439,08	10.247.513,21	5.404.927.481,01	10,21	6,57
dic./2016	531.947.072,39	159.926.316,98	11.482.348,01	6.104.044.445,37	8,71	5,91
dic./2017	664.162.772,90	144.875.988,05	4.752.552,77	6.744.039.524,98	9,85	7,63
dic./2018	667.841.956,96	267.073.726,84	4.752.552,77	7.485.138.548,27	8,92	5,29

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 5.24: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

Ingresos por	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
De capital renta variable sector privado	24.764.655,30	38.228.626,45	27.550.325,69	28.659.794,13	29.061.860,76	28.730.906,40	29.689.966,90
De deuda renta fija sector privado	27.005.287,32	25.110.443,65	21.715.938,43	14.551.012,73	1.917.841,77	1.119.344,91	498.125,15
De deuda renta fija Sector Público	115.387.274,84	135.245.349,68	169.270.291,01	165.634.028,31	148.154.651,53	192.423.924,72	193.883.236,37
De Inversiones privativas préstamos hipotecarios	22.003.252,12	53.373.098,58	103.433.883,75	131.430.356,40	158.027.855,36	199.809.797,15	239.692.957,80
De Inversiones privativas préstamos quirografarios	24.802.793,29	25.113.588,15	43.180.107,03	100.131.391,13	117.011.365,90	124.316.791,87	151.455.118,75
En valuación de inversiones	19.903.813,82	194.423.289,88	130.947.658,42	100.704.858,87	77.497.492,70	117.732.888,23	48.850.030,64
En venta de inversiones	117.324,27	2.296.873,27	12.863.731,10	10.472.678,16	32.981,89	0,00	784.382,05
Ingresos intereses interfondos	3.143.710,00	8.069.233,61	1.216.792,73	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses y comisiones ejercicios anteriores	7.025.313,91	20.599.302,90	4.669.855,46	0,00	243.022,48	29.119,62	2.988.139,30
Total	244.153.424,87	502.459.806,17	514.848.583,62	551.584.119,73	531.947.072,39	664.162.772,90	667.841.956,96

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Dirección de Tesorería - BIESS.  
Elaborado: DAIE

Los ingresos por inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía presentados en la tabla 5.24 fueron tomados de los estados de pérdidas y ganancias con corte a diciembre de los respectivos años. Los ingresos financieros generados por las inversiones de este fondo



tuvieron una tendencia a crecer de USD 244.153.424,87 a USD 667.841.956,96 entre los años 2012 y 2018, respectivamente. Las inversiones en renta fija en el sector público (Bonos del Estado Ecuatoriano) generan mayores ingresos para el fondo entre los años 2012 a 2015, siendo su ingreso máximo por este concepto en el año 2018 (USD 193.883.236,37) y su menor en el año 2012 (USD 115.387.274,84). Desde el año 2016, los ingresos por préstamos hipotecarios han generado los mayores ingresos, logrando crecer de USD 22.003.252,12 a USD 239.692.957,80 entre el año 2012 a 2018, respectivamente. En cambio, los ingresos por préstamos quirografarios pasaron de generar USD 24.802.793,29 en el 2012 a USD 151.455.118,75 en el 2018, y, de esta manera, se convierten en la tercera forma de ingresos del fondo en el 2018, después de los préstamos hipotecarios y bonos del Estado.

Los gastos operativos de las inversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía se detallan en la tabla 5.25 y se puede apreciar que mantienen una tendencia a crecer de forma descontrolada de USD 36.748.979,72 a USD 267.073.726,84 entre los años 2012 a 2018, respectivamente, lo que implica un crecimiento de 626,75 % en ese período de tiempo, mientras que los ingresos solo crecieron en 173,53 % durante el mismo período de tiempo.

Tabla 5.25: Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

Gastos por	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Comisión bolsa de valores	24.525,97	11.815,05	9.558,66	2.421,22	0,00	0,00	0,00
En valuación de inversiones	6.959,94	1.489.659,98	3.166.565,38	66.889,58	7.275.878,47	2.091.044,31	14.803.377,07
En venta de inversiones	427.464,54	0,00	0,00	1.857.060,52	5.029,89	5.100.222,06	3.364.103,23
Provisión para valuación inv. priv. hipotecarias	0,00	0,00	334.022,81	515.725,69	23.284.378,88	30.159.885,64	53.898.937,99
Provisiones anticíclicas y genéricas	0,00	0,00	3.660.075,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasto liquidación fideicomisos	0,00	0,00	0,00	4.109,95	55.114,71	0,00	0,00
Gastos de cobranza en inversiones privativas	0,00	21.268,63	6.993,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos liquidación fideicomisos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103.659.126,32	31.876.016,03
Reverso de intereses	31.553.854,98	48.257.025,61	182.207.269,65	173.380.241,62	122.433.464,67	0,00	0,00
Gastos interfondos	1.283.460,00	778.466,67	5.035.411,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos varios	0,00	0,00	32.653,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos provisión mora patronal prest.	0,00	356.537,18	519.067,98	1.578.024,07	3.528.753,02	2.487.561,87	1.840.697,47
Provisión para valuación inv. priv. quirografarias	3.381.555,55	9.948.962,91	1.329.467,55	7.541.977,36	3.056.613,55	650.587,18	15.096.936,32
Provisión para valuación inversiones de capital	0,00	6.174.936,91	2.573.098,36	1.021.376,92	0,00	365.262,14	145.862.306,53
Seguro de fraude	0,00	24.375,71	97.171,19	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	3.890,20	5.762,40	23.079,35	110.538,08	39.061,59	69.106,19	29.714,05
Servicios custodia de valores	67.268,54	187.545,28	260.288,83	247.074,07	248.022,20	293.192,34	301.638,15
<b>Total general</b>	<b>36.748.979,72</b>	<b>67.256.356,33</b>	<b>199.254.722,47</b>	<b>186.325.439,08</b>	<b>159.926.316,98</b>	<b>144.875.988,05</b>	<b>267.073.726,84</b>

Fuente: Dirección de Tesorería - BIESS y Balances Financieros del BIESS.

Elaborado: DAIE.

**Nota:** La cuenta “Provisión para valuación inversiones de capital” registra USD 145.862.306,53 a diciembre del 2018 por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton, de acuerdo con disposición normativa del organismo de control en octubre de 2018; pero para el año 2019 la deuda pendiente fue cancelada.

Los mayores gastos operativos hasta el año 2016 correspondían a reversos de interés, después tomó su lugar los gastos de liquidación de fideicomisos en el 2017 (USD 103.659.126,32) y, últimamente, por provisión para valuación inversiones de capital (proyecto Toachi Pilatón) en el 2018 (USD 145.862.306,53 que representa el 54,61 % de los gastos operativos del 2018) fue el mayor gasto registrado. En segundo lugar, en gastos operativos en el año 2018, se encuentra la provisión para valuación de préstamos hipotecarios (USD 53.898.937,99) y, en el tercer puesto, los gastos por liquidación de fideicomisos (USD 31.876.016,03).



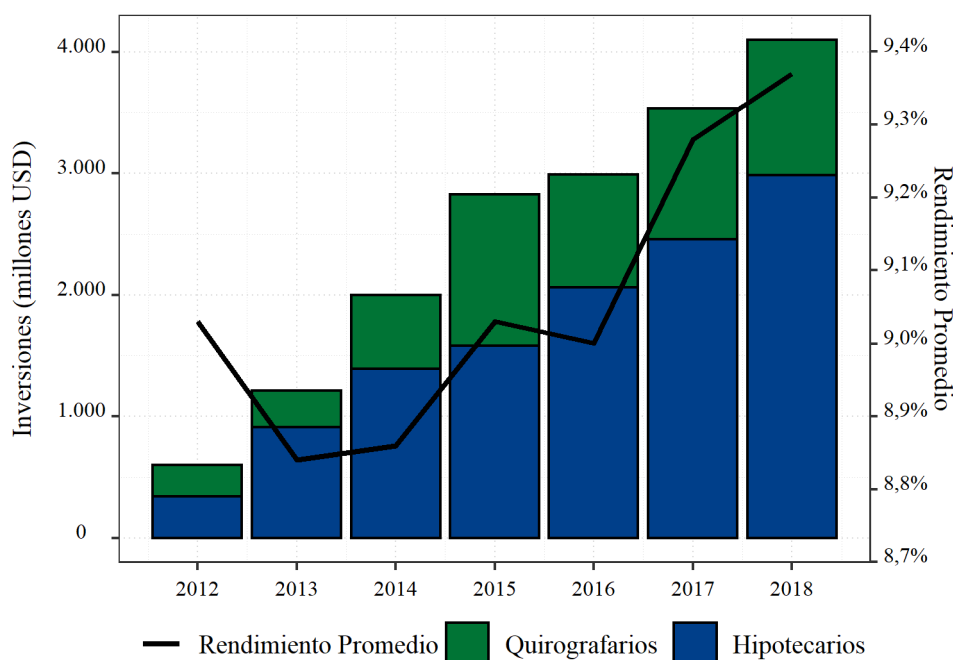
Cabe recalcar que los gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145.862.306,53 ocasionó una caída en el rendimiento de 7,23 % a 5,29 % en el año 2018; y las provisiones por valuación de inversiones privativas hipotecarias crecieron de USD 23.284.378,88 a USD 53.898.937,99 entre los años 2016 y 2018, lo que significa un crecimiento de 131,48 % en ese período de tiempo. Esto último es debido al preocupante crecimiento de la tasa de morosidad de los préstamos hipotecarios en el BIESS.

### 5.6.2 Inversiones privativas (préstamos)

De acuerdo con el numeral 1 del artículo 9 del Capítulo V “Normas para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” del Libro I “Normas generales para las instituciones del sistema financiero”<sup>3</sup>, las inversiones privativas abarcan: préstamos hipotecarios; préstamos quirografarios, préstamos prendarios a través de los servicios de los Montes de Piedad; las colocaciones financieras de las cuentas de menores beneficiarios del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; operaciones de descuento de cartera hipotecaria; y adquisición, conservación y enajenación de bienes inmuebles, de acuerdo a las resoluciones que emita el directorio del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En la tabla 5.26 y figura 5.7, se muestra la evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios e hipotecarios, en valor nominal, con su respectivo rendimiento y plazo promedio ponderado durante el período 2012 a 2018.

Figura 5.7: Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en préstamos pertenecientes al Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

<sup>3</sup>Esta normativa se encuentra derogada, pero estaba vigente en la mayoría del período de valuación de este estudio.



Tabla 5.26: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en préstamos

Año	Préstamos Quirografarios (USD)	Préstamos Hipotecarios (USD)	Total (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2012	261.633.479,02	338.923.134,88	600.556.613,90	9,03	4,68	4.680
2013	301.335.691,93	911.954.360,40	1.213.290.052,33	8,84	5,98	5.700
2014	602.348.522,50	1.392.967.430,28	1.995.315.952,78	8,86	5,01	6.981
2015	1.247.074.387,17	1.578.442.150,92	2.825.516.538,09	9,03	5,47	4.086
2016	931.191.137,29	2.061.161.785,83	2.992.352.923,12	9,00	7,79	4.710
2017	1.076.835.155,50	2.457.489.724,04	3.534.324.879,54	9,28	9,50	4.563
2018	1.115.018.350,17	2.983.630.525,52	4.098.648.875,69	9,37	9,08	4.728

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Balances Financieros del BIESS.

Elaborado: DAIE.

El portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía no registra inversiones en préstamos prendarios. La mayoría de sus inversiones se dedican a préstamos son hipotecarios (72,80 % en 2018). La evolución del saldo remanente invertido en préstamos tuvo una tendencia creciente entre el año 2012 a 2018, años en los que su cartera creció de USD 600.556.613,90 a USD 4.098.648.875,69, respectivamente, lo que significó un crecimiento del 582,48 % de la cartera de crédito. En cambio, su tasa de rendimiento ponderada registró su máximo en 2018 (9,37 %) y su mínimo en 2013 (8,84 %) y, además, su promedio es 9,06 % y una baja volatilidad (0,20 %). Cabe mencionar que este rendimiento es un promedio ponderado por tanto no considera los gastos por provisiones que estipulan la autoridad de control para este tipo de inversión como se pueden apreciar en la tabla 5.25; por consiguiente, es necesario establecer una metodología para calcular los rendimientos netos de las inversiones en préstamos.

### 5.6.3 Inversiones no privativas con renta fija en el sector público

De acuerdo al numeral 1 del artículo 9 del Capítulo V “Normas para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” del Libro I “Normas Generales para las instituciones del Sistema Financiero”, las inversiones no privativas abarcan: títulos de renta fija; títulos de renta variable; valores que se emiten como consecuencia de procesos de titularización; inversiones en el exterior dentro de los términos de la Ley de Seguridad Social; y fideicomisos mercantiles, cuyo beneficiario sea el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (Reformado con Resolución No. JB-2014-3029 de 6 de agosto del 2014).

#### 5.6.3.1 Inversiones en Bonos del Estado Ecuatoriano

En la tabla 5.27 y figura 5.8, se muestra la evolución histórica de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en bonos del Estado, en valor nominal (barras) a diciembre de cada año y sus tasas de rendimiento (líneas) durante el período 2011 a 2018. Como se puede observar el rendimiento promedio ponderado creció en el tiempo, de 6,54 % a 7,47 % entre los años 2011 y 2018, respectivamente.

Tabla 5.27: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano

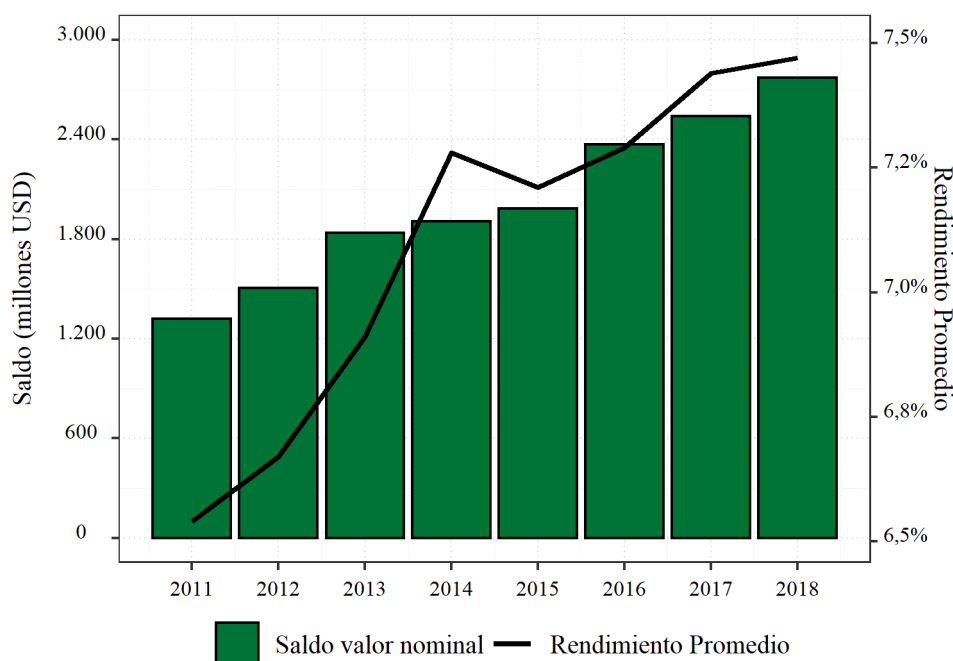
Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	1.317.656.345,00	6,54	1,07	2.553

continúa...

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	1.505.685.308,00	6,67	2,41	2.473
2013	1.836.292.140,00	6,91	4,10	2.634
2014	1.906.250.140,00	7,28	3,48	3.019
2015	1.982.260.140,00	7,21	3,70	2.896
2016	2.370.135.140,00	7,29	6,10	2.713
2017	2.539.351.737,00	7,44	7,66	2.767
2018	2.770.006.632,00	7,47	7,18	2.462

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Balances Financieros del BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Figura 5.8: Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en Bonos del Estado del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

En cambio, el saldo en valor nominal creció de USD 1.317.656.345,00 en diciembre de 2011 a USD 2.770.006.632,00 en diciembre de 2018, crecimiento del 110,22 % entre 2011 a 2018, año en el cual obtuvo su máximo. Su tasa de rendimiento promedio ponderado de estas inversiones es 7,10 % y presenta una baja volatilidad (0,35 %) para el período 2011 a 2018.

A continuación, en la tabla 5.28, se presentan a detalle la lista de bonos del Estado del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía a la fecha de corte (31 de diciembre de 2018).



Tabla 5.28: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2018

Referencia del Título	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal(USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
BONO 35-10	4.000.000,00	2.666.666,67	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	28.500.000,00	19.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	3.333.333,33	3.333.333,33	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	2.500.000,00	1.666.666,67	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	2.750.000,00	1.833.333,33	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	750.000,00	500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	750.000,00	500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	318.750,00	212.500,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	7.818.750,00	5.212.500,00	6,50	499	ANUAL
MF-AR-001	7.000.000,00	7.000.000,00	4,35	231	VENCIMIENTO
MF-AR-001	5.000.000,00	5.000.000,00	4,35	230	VENCIMIENTO
MF-AR-001	29.000.000,00	29.000.000,00	4,35	197	VENCIMIENTO
MF-AR-001	50.000.000,00	50.000.000,00	4,35	257	VENCIMIENTO
MF-AR-0025	70.597.809,49	70.597.809,49	7,50	2.563	ANUAL
MF-AR-0026	71.212.524,57	71.212.524,57	7,50	2.593	ANUAL
MF-AR-003	1.725.000,00	1.725.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-0030	28.787.475,43	28.787.475,43	7,50	2.412	ANUAL
MF-AR-0037	11.753.433,34	11.753.433,34	7,50	2.351	ANUAL
MF-AR-0039	12.021.797,03	12.021.797,03	7,50	2.384	ANUAL
MF-AR-0043	1.414.935,02	1.414.935,02	7,50	2.984	ANUAL
MF-AR-007	207.000.000,00	207.000.000,00	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-007	160.000.000,00	160.000.000,00	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0072	72.421.322,71	72.421.322,71	7,50	2.714	ANUAL
MF-AR-0073	140.000.000,00	140.000.000,00	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0073	15.815.815,97	15.815.815,97	7,50	2.114	ANUAL
MF-AR-0151	75.249.886,44	75.249.886,44	7,50	2.833	ANUAL
MF-AR-0215	2.900.000,00	2.900.000,00	5,07	340	VENCIMIENTO
MF-AR-075	2.000.000,00	2.000.000,00	4,90	231	VENCIMIENTO
MF-AR-003	10.000.000,00	10.000.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-003	5.900.000,00	5.900.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-003	11.000.000,00	11.000.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-003	5.000.000,00	5.000.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-0032	8.653.433,34	8.653.433,34	7,50	2.260	ANUAL
MF-AR-007	3.000.000,00	3.000.000,00	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0712	1.000.000,00	1.000.000,00	7,50	2.777	ANUAL
MF-AR-0715	3.500.000,00	3.500.000,00	8,20	3.940	ANUAL
BONO 35-10	3.500.032,03	1.750.016,01	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	2.180.153,34	1.090.076,66	6,50	499	ANUAL
MF-AR-001	500.000,00	500.000,00	4,55	447	VENCIMIENTO
BONO 35-10	5.000.000,00	3.333.333,33	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	35.250.000,00	23.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	18.750.000,00	12.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	18.750.000,00	12.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	7.500.000,00	5.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	24.375.000,00	16.250.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	24.375.000,00	16.250.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	6.000.000,00	4.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	20.000.000,00	13.333.333,33	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	10.000.000,00	6.666.666,67	6,50	499	ANUAL
MF-AR-001	30.000.000,00	30.000.000,00	4,55	502	VENCIMIENTO
MF-AR-001	12.000.000,00	12.000.000,00	4,35	231	VENCIMIENTO
MF-AR-001	60.000.000,00	60.000.000,00	4,55	502	VENCIMIENTO
MF-AR-001	54.000.000,00	54.000.000,00	4,35	197	VENCIMIENTO
MF-AR-001	25.000.000,00	25.000.000,00	4,35	231	VENCIMIENTO
MF-AR-002	100.000.000,00	100.000.000,00	7,50	2.553	SEMESTRAL
MF-AR-0021	113.032.633,30	113.032.633,30	7,50	2.534	ANUAL
MF-AR-003	15.000.000,00	15.000.000,00	7,50	2.306	SEMESTRAL
MF-AR-0030	44.581.410,19	44.581.410,19	7,50	2.412	ANUAL
MF-AR-0031	59.253.433,34	59.253.433,34	7,50	2.234	ANUAL
MF-AR-0041	2.190.640,25	2.190.640,25	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-007	633.488.998,80	633.488.998,80	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0071	55.827.435,50	55.827.435,50	7,50	2.682	ANUAL
MF-AR-0074	70.414.544,12	58.678.786,77	7,50	2.053	ANUAL
MF-AR-0077	93.917.737,20	78.264.781,00	7,50	2.174	ANUAL
MF-AR-0153	147.296.676,00	147.296.676,00	7,50	2.894	ANUAL

continúa...



Referencia del Título	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal(USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
MF-AR-015Q	110.000.000,00	110.000.000,00	8,20	3.952	SEMESTRAL
MF-AR-015Q	115.000.000,00	115.000.000,00	8,20	3.951	SEMESTRAL
MF-AR-0185	59.253.433,34	59.253.433,34	7,50	2.474	ANUAL
MF-AR-0712	97.000.000,00	97.000.000,00	7,50	2.777	ANUAL
MF-AR-0715	8.000.000,00	8.000.000,00	8,20	3.940	ANUAL
MF-AR-0716	59.253.433,30	59.253.433,30	7,50	2.204	ANUAL
MF-AR-18-2	20.000.000,00	20.000.000,00	7,50	2.454	SEMESTRAL
BONO 35-10	10.000.000,00	10.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	242.475,12	121.237,56	6,50	499	ANUAL
BONO 35-12	90.000.000,00	72.000.000,00	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	2.500.000,00	2.000.000,00	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	170.000.000,00	136.000.000,00	7,00	1.219	ANUAL
MF-AR-001	45.000.000,00	45.000.000,00	5,07	1.222	VENCIMIENTO
MF-AR-001	6.000.000,00	6.000.000,00	4,35	231	VENCIMIENTO
MF-AR-001	40.000.000,00	40.000.000,00	4,35	257	VENCIMIENTO
MF-AR-0021	2.633.061,70	2.633.061,70	7,50	2.534	ANUAL
MF-AR-0025	1.563.817,44	1.563.817,44	7,50	2.563	ANUAL
MF-AR-0026	1.770.697,08	1.770.697,08	7,50	2.593	ANUAL
MF-AR-0028	1.983.578,58	1.983.578,58	7,50	2.624	ANUAL
MF-AR-0029	1.773.987,11	1.773.987,11	7,50	2.654	ANUAL
MF-AR-0030	1.980.164,38	1.980.164,38	7,50	2.412	ANUAL
MF-AR-0031	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.234	ANUAL
MF-AR-0032	1.743.004,02	1.743.004,02	7,50	2.260	ANUAL
MF-AR-0033	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.294	ANUAL
MF-AR-0036	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.323	ANUAL
MF-AR-0037	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.351	ANUAL
MF-AR-0039	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.384	ANUAL
MF-AR-0041	1.964.555,26	1.964.555,26	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0042	1.963.120,34	1.963.120,34	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0043	2.285.150,85	2.285.150,85	7,50	2.984	ANUAL
MF-AR-007	1.150.530,24	1.150.530,24	7,50	1.964	ANUAL
MF-AR-007	29.696.369,81	29.696.369,81	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0071	1.313.955,19	1.313.955,19	7,50	2.682	ANUAL
MF-AR-0072	1.684.168,95	1.684.168,95	7,50	2.714	ANUAL
MF-AR-0073	1.150.530,24	1.150.530,24	7,50	2.024	ANUAL
MF-AR-0073	1.150.530,24	1.150.530,24	7,50	2.114	VENCIMIENTO
MF-AR-0074	1.645.528,27	1.645.528,27	7,50	2.053	ANUAL
MF-AR-0075	1.150.530,24	1.150.530,24	7,50	2.084	ANUAL
MF-AR-0077	1.150.530,24	1.150.530,24	7,50	2.143	ANUAL
MF-AR-0078	2.150.220,72	2.150.220,72	7,50	2.174	ANUAL
MF-AR-0151	2.020.870,10	2.020.870,10	7,50	2.833	ANUAL
MF-AR-0152	1.793.991,81	1.793.991,81	7,50	2.864	ANUAL
MF-AR-0153	3.072.506,11	3.072.506,11	7,50	2.894	ANUAL
MF-AR-0182	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.444	ANUAL
MF-AR-0185	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.474	ANUAL
MF-AR-0186	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.502	ANUAL
MF-AR-0716	1.398.866,70	1.398.866,70	7,50	2.204	ANUAL
BONO 35-12	13.000.000,00	10.400.000,00	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	17.500.000,00	14.000.000,00	7,00	1.219	ANUAL
MF-AR-001	35.000.000,00	35.000.000,00	5,07	1.222	VENCIMIENTO
MF-AR-002	15.000.000,00	15.000.000,00	7,50	2.670	SEMESTRAL
MF-AR-002	15.000.000,00	15.000.000,00	7,50	2.670	SEMESTRAL
MF-AR-002	30.000.000,00	30.000.000,00	7,50	2.593	SEMESTRAL
MF-AR-002	150.000.000,00	150.000.000,00	7,50	2.555	SEMESTRAL
MF-AR-002	30.000.000,00	30.000.000,00	7,50	2.593	SEMESTRAL
MF-AR-002	100.000.000,00	100.000.000,00	7,50	2.554	SEMESTRAL
MF-AR-002	70.000.000,00	70.000.000,00	7,50	2.670	SEMESTRAL
MF-AR-002	90.000.000,00	90.000.000,00	7,50	2.593	SEMESTRAL
MF-AR-0028	87.987.361,71	87.987.361,71	7,50	2.624	ANUAL
MF-AR-0029	72.202.246,08	72.202.246,08	7,50	2.654	ANUAL
MF-AR-003	70.000.000,00	70.000.000,00	7,50	2.310	SEMESTRAL
MF-AR-003	60.000.000,00	60.000.000,00	7,50	2.371	SEMESTRAL
MF-AR-003	20.000.000,00	20.000.000,00	7,50	2.371	SEMESTRAL
MF-AR-003	6.375.000,00	6.375.000,00	7,50	2.351	SEMESTRAL
MF-AR-003	25.000.000,00	25.000.000,00	7,50	2.306	SEMESTRAL
MF-AR-003	40.000.000,00	40.000.000,00	7,50	2.371	SEMESTRAL
MF-AR-0030	12.752.547,72	12.752.547,72	7,50	2.412	ANUAL
MF-AR-0032	65.000.000,00	65.000.000,00	7,50	2.260	ANUAL
MF-AR-0033	30.000.000,00	30.000.000,00	7,50	2.294	ANUAL

continúa...



Referencia del Título	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal(USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
MF-AR-0033	12.406.770,79	12.406.770,79	7,50	2.294	ANUAL
MF-AR-0033	16.846.662,55	16.846.662,55	7,50	2.294	ANUAL
MF-AR-0036	59.253.433,34	59.253.433,34	7,50	2.323	ANUAL
MF-AR-0037	44.500.000,00	44.500.000,00	7,50	2.351	ANUAL
MF-AR-0039	27.231.636,31	27.231.636,31	7,50	2.384	ANUAL
MF-AR-0039	20.000.000,00	20.000.000,00	7,50	2.384	ANUAL
MF-AR-0041	80.000.000,00	80.000.000,00	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0042	82.042.973,41	82.042.973,41	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0043	10.346.886,34	10.346.886,34	7,50	2.984	ANUAL
MF-AR-0043	90.000.000,00	90.000.000,00	7,50	2.984	ANUAL
MF-AR-007	40.000.000,00	40.000.000,00	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-007	3.003.177,68	3.003.177,68	7,50	2.024	ANUAL
MF-AR-007	20.000.000,00	20.000.000,00	7,50	1.964	ANUAL
MF-AR-007	20.000.000,00	20.000.000,00	7,50	1.964	ANUAL
MF-AR-007	10.015.815,97	10.015.815,97	7,50	1.964	ANUAL
MF-AR-0073	47.012.638,29	47.012.638,29	7,50	2.024	ANUAL
MF-AR-0073	34.200.000,00	34.200.000,00	7,50	2.114	ANUAL
MF-AR-0075	50.015.815,97	50.015.815,97	7,50	2.084	ANUAL
MF-AR-0077	10.015.815,97	10.015.815,97	7,50	2.143	ANUAL
MF-AR-0077	40.000.000,00	40.000.000,00	7,50	2.143	ANUAL
MF-AR-007C	25.000.000,00	25.000.000,00	7,50	2.132	SEMESTRAL
MF-AR-007C	50.000.000,00	50.000.000,00	7,50	2.122	SEMESTRAL
MF-AR-007C	25.000.000,00	25.000.000,00	7,50	2.150	SEMESTRAL
MF-AR-007C	100.000.000,00	100.000.000,00	7,50	2.114	SEMESTRAL
MF-AR-015	42.000.000,00	42.000.000,00	7,50	2.860	ANUAL
MF-AR-0152	75.390.983,13	75.390.983,13	7,50	2.864	ANUAL
MF-AR-0182	30.746.566,66	30.746.566,66	7,50	2.444	ANUAL
MF-AR-0182	28.506.866,68	28.506.866,68	7,50	2.444	ANUAL
MF-AR-0186	50.000.000,00	50.000.000,00	7,50	2.502	ANUAL
MF-AR-0186	9.253.433,34	9.253.433,34	7,50	2.502	ANUAL
MF-AR-0712	80.000.000,00	80.000.000,00	7,50	2.751	ANUAL
MF-AR-0715	20.000.000,00	20.000.000,00	8,20	3.940	ANUAL
MF-AR-18-2	120.000.000,00	120.000.000,00	7,50	2.447	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	160.000.000,00	160.000.000,00	7,50	2.447	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	60.000.000,00	60.000.000,00	7,50	2.516	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	100.000.000,00	100.000.000,00	7,50	2.439	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	3.000.000,00	3.000.000,00	7,50	2.516	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	25.000.000,00	25.000.000,00	7,50	2.516	SEMESTRAL
MF-AR-18-2	500.000,00	500.000,00	7,50	2.516	SEMESTRAL
BONO 35-10	6.750.000,00	4.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	7.500.000,00	5.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	26.250.000,00	17.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	9.000.000,00	6.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	6.750.000,00	4.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	9.750.000,00	6.500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	7.500.000,00	5.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	12.375.000,00	8.250.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	12.375.000,00	8.250.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	30.000.000,00	20.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	10.000.000,00	6.666.666,67	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	10.000.000,00	6.666.666,67	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	1.623.001,41	1.082.000,94	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	16.290.135,76	10.860.090,51	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	750.000,00	500.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	1.042.749,01	695.166,01	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	239.218,80	159.479,20	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	1.750.000,00	1.166.666,67	6,50	499	ANUAL
MF-AR-001	40.000.000,00	40.000.000,00	4,35	230	VENCIMIENTO
MF-AR-001	38.000.000,00	38.000.000,00	4,35	230	VENCIMIENTO
MF-AR-075	1.000.000,00	1.000.000,00	4,90	231	VENCIMIENTO
MF-AR-001	21.500.000,00	21.500.000,00	4,55	447	VENCIMIENTO
BONO 35-12	5.000.000,00	2.500.000,01	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	5.000.000,00	3.333.333,33	7,00	1.219	ANUAL
MF-AR-0037	3.000.000,00	3.000.000,00	7,50	2.351	ANUAL
BONO 35-10	15.000.000,00	15.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-10	30.000.000,00	30.000.000,00	6,50	499	ANUAL
BONO 35-12	2.075.000,00	1.383.333,34	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	2.075.000,00	1.383.333,33	7,00	1.219	ANUAL
BONO 35-12	12.000.000,00	9.600.000,00	7,00	1.219	ANUAL

continúa...

Referencia del Título	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal(USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
BONO 35-12	70.000.000,00	56.000.000,00	7,00	1.219	ANUAL
MF-AR-0021	1.175.702,88	1.175.702,88	7,50	2.534	ANUAL
MF-AR-0025	1.242.016,82	1.242.016,82	7,50	2.563	ANUAL
MF-AR-0026	1.247.746,76	1.247.746,76	7,50	2.593	ANUAL
MF-AR-0028	1.259.714,01	1.259.714,01	7,50	2.624	ANUAL
MF-AR-0030	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.412	ANUAL
MF-AR-0031	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.234	ANUAL
MF-AR-0032	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.260	ANUAL
MF-AR-0033	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.294	ANUAL
MF-AR-0036	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.323	ANUAL
MF-AR-0037	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.351	ANUAL
MF-AR-0039	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.384	ANUAL
MF-AR-0039	1.271.220,58	1.271.220,58	7,50	2.654	ANUAL
MF-AR-0041	1.399.339,10	1.399.339,10	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0042	1.398.616,26	1.398.616,26	7,50	2.964	ANUAL
MF-AR-0043	1.416.929,87	1.416.929,87	7,50	2.984	ANUAL
MF-AR-007	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	1.964	ANUAL
MF-AR-007	104.839.445,50	104.839.445,50	7,50	1.915	ANUAL
MF-AR-0071	1.271.867,92	1.271.867,92	7,50	2.682	ANUAL
MF-AR-0072	1.280.508,58	1.280.508,58	7,50	2.714	ANUAL
MF-AR-0073	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.024	ANUAL
MF-AR-0073	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.143	ANUAL
MF-AR-0073	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.114	ANUAL
MF-AR-0074	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.053	ANUAL
MF-AR-0075	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.084	ANUAL
MF-AR-0078	4.415.246,21	4.415.246,21	7,50	2.174	ANUAL
MF-AR-0151	1.310.741,87	1.310.741,87	7,50	2.833	ANUAL
MF-AR-0152	1.319.313,33	1.319.313,33	7,50	2.864	ANUAL
MF-AR-0153	1.323.094,81	1.323.094,81	7,50	2.894	ANUAL
MF-AR-0182	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.444	ANUAL
MF-AR-0185	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.474	ANUAL
MF-AR-0186	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.502	ANUAL
MF-AR-0716	5.925.062,22	5.925.062,22	7,50	2.204	ANUAL

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS y Balances Financieros del BIESS.

Elaborado: DAIE.

### 5.6.3.2 Certificados de Inversión de la CFN

El Seguro de Cesantía registró inversiones en certificados de inversiones de la CFN entre los años 2011 a 2015 (ver tabla 5.29 y figura 5.9). El saldo remanente en estos certificados decreció de USD 139.333.333,00 el año 2011 a USD 1.000.000,00 a diciembre de 2015. De igual manera, su rendimiento promedio ponderado creció de 6,16 % a 6,94 % entre los años 2011 a 2015, respectivamente.

Tabla 5.29: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Certificados de Inversión de la CFN

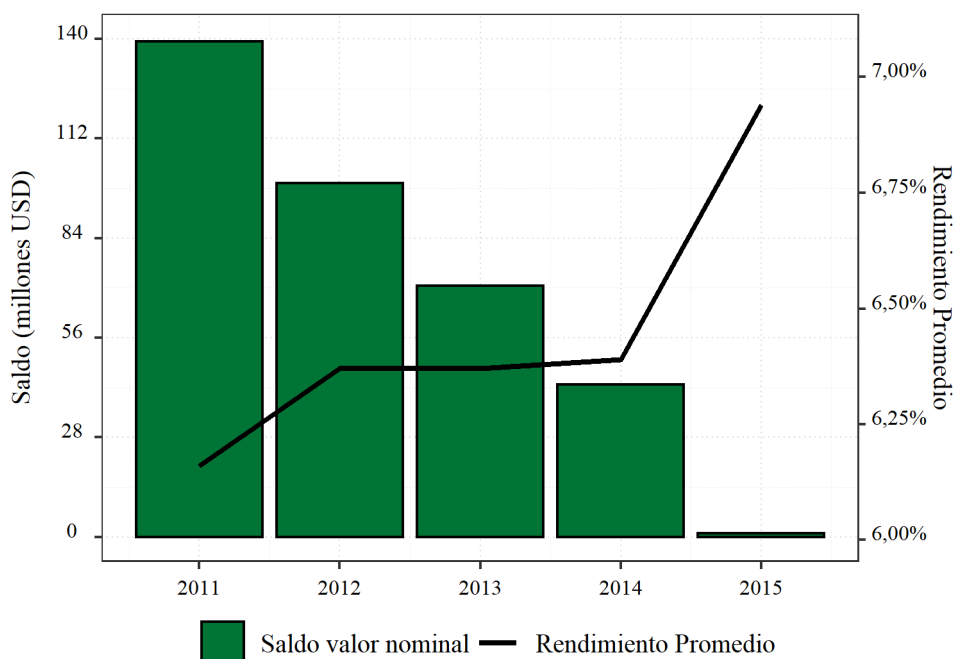
Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	139.333.333,00	6,16	0,71	1.609
2012	99.500.000,00	6,37	2,12	1.357
2013	70.500.000,00	6,37	3,57	1.074
2014	42.750.000,00	6,39	2,62	881
2015	1.000.000,00	6,94	3,44	34

Fuente: Tesorería BIESS y Balances Financieros del BIESS.

Elaborado: DAIE.



Figura 5.9: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en Certificados de Inversión de la CFN del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



## 5.6.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

### 5.6.4.1 Inversiones en obligaciones en renta fija

En la siguiente tabla 5.30 y figura 5.10 se muestra la evolución histórica del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija (barras), en valor nominal, y sus rendimientos (líneas) durante el período 2011 a 2018.

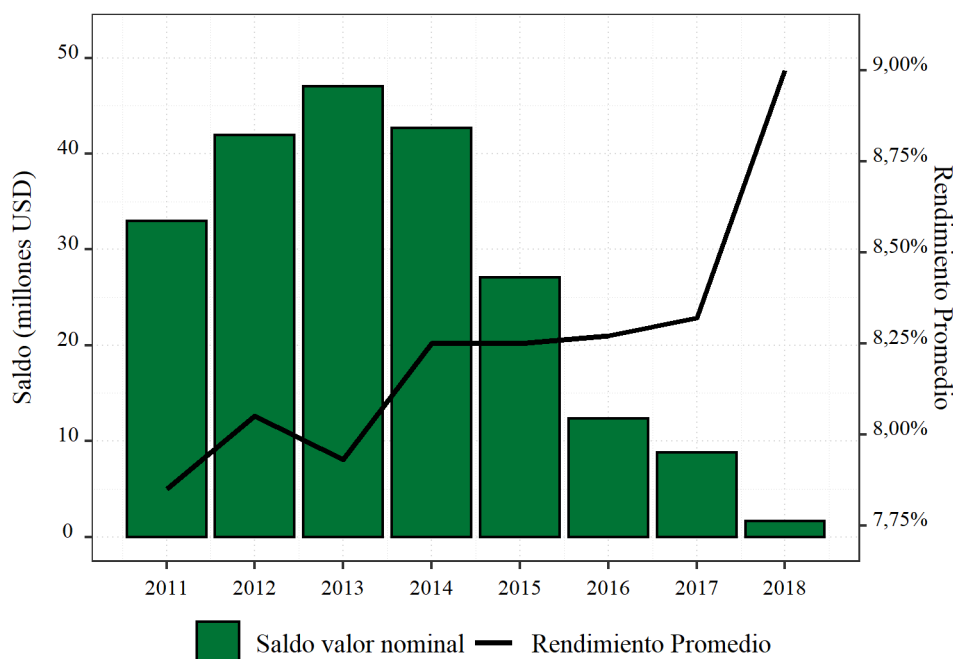
Tabla 5.30: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Obligaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	32.978.613,00	7,85	2,31	1.560
2012	41.944.414,00	8,05	3,73	1.533
2013	47.042.011,00	7,93	5,09	1.407
2014	42.696.439,00	8,25	4,42	1.388
2015	27.101.938,00	8,25	4,71	1.267
2016	12.330.698,00	8,27	7,07	1.174
2017	8.818.907,00	8,32	8,54	855
2018	1.665.000,00	9,00	8,71	1.137

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.



Figura 5.10: Evolución histórica nominal del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

El saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en obligaciones de Seguro de Cesantía creció de USD 32.978.613,00 a USD 47.042.011,00 entre el año 2011 a 2013; más tarde, estas inversiones decrecieron hasta situarse en solo USD 1.665.000,00 a 31 de diciembre de 2018, lo cual representó un decremento del 96,46 % respecto al año 2015 (año donde alcanzó su máximo). En cambio, el rendimiento promedio ponderado ha tendido al alza desde 2011 (7,85 %) hasta 2018 (9 %) y registra un promedio igual a 8,24 % con una baja volatilidad (desviación estándar 0,35 %) para el período 2011 a 2018. El portafolio de inversiones en obligaciones en renta fija a fecha corte (31 de diciembre de 2018) se muestra el valor nominal de compra de estos bonos corporativos, el nombre del emisor, el saldo remanente, la tasa de cupón anual y el plazo remanente en días en la tabla 5.31.

Tabla 5.31: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en obligaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018

Emisor:	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
ECOGAL	1.000.000,00	555.000,00	9,00	1.136	TRIMESTRAL
ECOGAL	1.000.000,00	555.000,00	9,00	1.131	TRIMESTRAL
ECOGAL	1.000.000,00	555.000,00	9,00	1.145	TRIMESTRAL

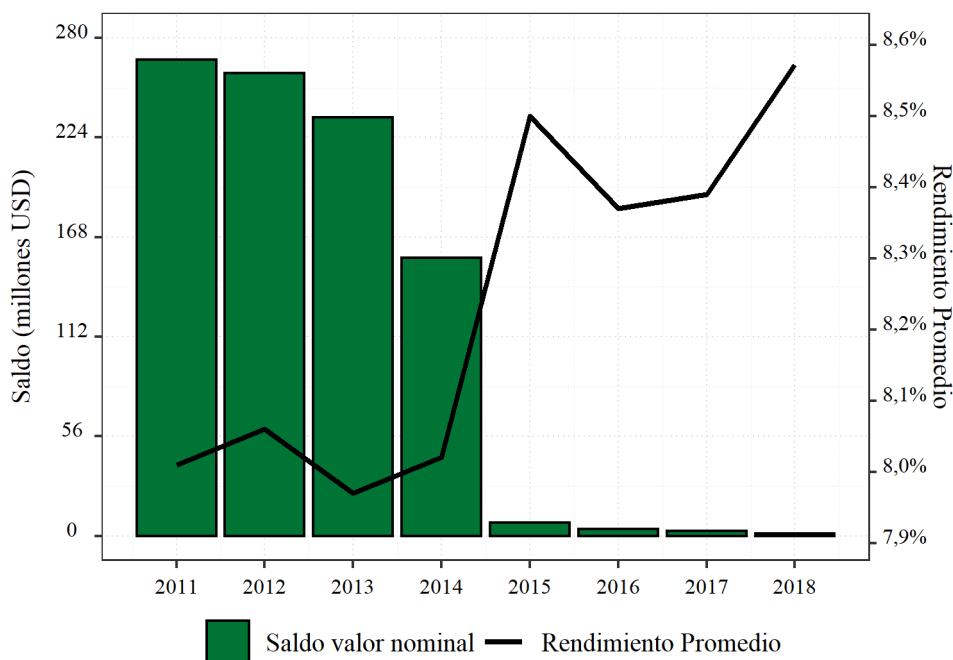
Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.



### 5.6.4.2 Inversiones en Titularizaciones

En la figura 5.11 y la tabla 5.32, se muestra la evolución histórica del saldo (barras), en valor nominal, de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones a 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Figura 5.11: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en titularizaciones en renta fija del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 5.32: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	267.838.961,00	8,01	2,47	1.693
2012	260.251.319,00	8,06	3,74	1.390
2013	235.269.936,00	7,97	5,13	1.174
2014	156.303.859,00	8,02	4,20	937
2015	7.274.371,00	8,50	4,95	1.464
2016	3.935.935,00	8,37	7,17	1.605
2017	2.870.235,00	8,39	8,61	1.348
2018	1.100.277,99	8,57	8,28	1.711

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

El saldo remanente en inversiones en titularizaciones muestra una tendencia a decrecer en el tiempo, puesto que ha decrecido de USD 267.838.961,00 en 2011 a apenas USD 1.100.277,99 en el

año 2018. En cambio, su rendimiento promedio ponderado se ha mantenido estable (desviación estándar igual a 0,25 %) y su promedio es 8,24 % para el período 2011 a 2018.

A continuación, se muestra el portafolio de inversiones en titularizaciones a 31 de diciembre de 2018. En la tabla 5.33, se presentan a detalle: el valor nominal de la Titularización, saldo a fecha corte (31 de diciembre de 2018) en valor nominal, la tasa cupón trimestral y el plazo remanente en días.

Tabla 5.33: Detalle del portafolio de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018

Emisor:	Valor Nominal de Compra (USD)	Saldo Valor Nominal (USD)	Tasa Cupón trimestral (%)	Plazo Remanente (días)	Amortización
PROMERICA	1.500.000,00	673.150,38	9,62	2.044	TRIMESTRAL
VOLARE	590.183,55	249.157,76	8,50	1.187	TRIMESTRAL
VOLARE	42.155,98	17.797,00	8,50	1.187	TRIMESTRAL
VOLARE	379.403,71	160.172,85	8,50	1.187	TRIMESTRAL

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

A 31 de diciembre de 2018, se encuentran invertidos USD 1.100.277,99, de los cuales USD 673.150,38 se encuentra invertidos en titularizaciones de la empresa PROAMERICA y lo restante (USD 427.127,61) en la empresa VOLARE; la primera tiene un plazo remanente de 2.044 días y, la segunda, en 1.187 días.

### 5.6.5 Inversiones no privativas con renta variable

La renta variable es un tipo de inversión formada por todos aquellos activos financieros en los que la rentabilidad es incierta. Es decir, la rentabilidad no está garantizada ni la devolución del capital invertido ni la rentabilidad del activo. En la renta variable, al contrario que en la renta fija, no conocemos los flujos de caja que vamos a recibir por parte de la empresa. Incluso, puede que la rentabilidad sea negativa.

Las inversiones no privativas en renta variable del Fondo del Seguro de Cesantía pueden realizar las siguientes operaciones en fideicomisos mercantiles de inversión, inmobiliarios y administración de acciones de cuotas de participación en fondos de inversión.

#### 5.6.5.1 Inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios

Se entiende por fideicomiso mercantil el contrato por el cual una o más personas llamadas constituyentes o fideicomitentes transfieren, de manera temporal e irrevocable, la propiedad de bienes muebles o inmuebles corporales o incorporeales, que existen o se espera que existan, a un patrimonio autónomo, dotado de personalidad jurídica para que la sociedad administradora de fondos y fideicomisos, que es su fiduciaria y en tal calidad su representante legal, cumpla con las finalidades específicas instituidas en el contrato de constitución, bien en favor del propio constituyente o de un tercero llamado beneficiario. En términos legales LA FIDUCIA MERCANTIL es definida como “un negocio jurídico en virtud de la cual una persona, llamada



fiduciante o fideicomiso, transmite uno o más bienes especificados a otra, llamado fiduciario, quien se obliga a administrarlos o enajenarlos para cumplir una finalidad determinada por el constituyente, en provecho de este o de un tercero llamado beneficiario o fideicomisario”.

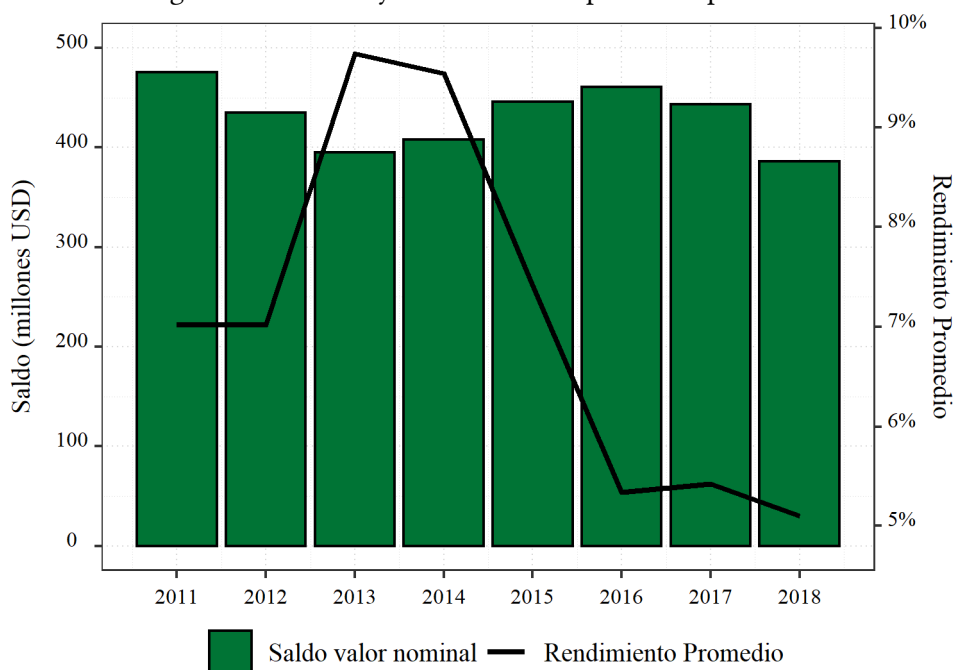
En la figura 5.12 y la tabla 5.34, se muestra la evolución histórica de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios, en valor nominal, registrados en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado durante el período 2011 a 2018, a diciembre de cada año.

Tabla 5.34: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Fideicomisos

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2011	475.714.374,00	7,02	1,53
2012	434.639.946,00	7,02	2,75
2013	395.170.513,00	9,74	6,85
2014	408.092.676,00	9,54	5,66
2015	445.640.850,00	7,42	3,91
2016	460.670.733,00	5,34	4,17
2017	443.501.483,00	5,42	5,63
2018	385.720.171,50	5,10	4,82

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Figura 5.12: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado



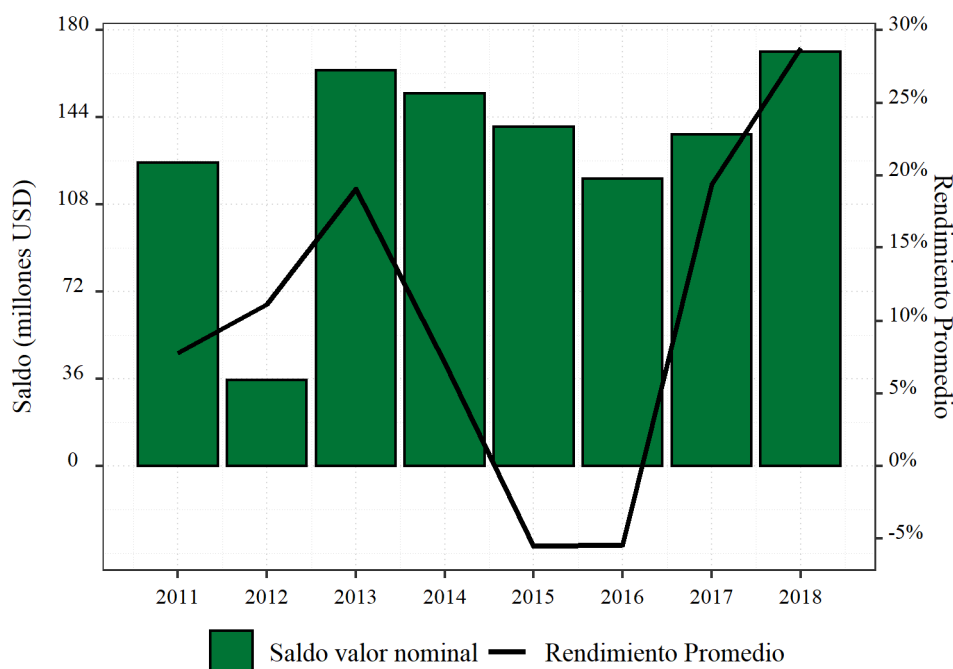
Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Las inversiones del Seguro de Cesantía en fidecomisos se han mantenido estables, en comparación a otras inversiones, puesto que, a diciembre de 2011, se registró USD 475.714.374,00 y los valores por este concepto se redujeron a USD 385.720.171,50 a diciembre de 2018, lo cual implica una reducción de 18,92 % entre 2011 y 2018. En cambio, su rendimiento promedio ponderado ha registrado una alta volatilidad (desviación estándar 1,81 %) y una tendencia a la baja desde el año 2013; su promedio es igual a 7,08 % para el período 2011 a 2018.

### 5.6.5.2 Inversiones en acciones (en renta variable)

En la figura 5.13 y la tabla 5.35, se muestra la evolución histórica del saldo remanente (valor del mercado de las acciones) de renta variable registrado en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado durante el período 2011 a 2018, a diciembre de cada año.

Figura 5.13: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones de renta variable



Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 5.35: Evolución histórica del saldo remanente, en valor nominal, de las inversiones en acciones (en renta variable) del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2011	125.143.575,00	7,77	2,24
2012	35.526.426,00	11,14	6,70
2013	163.446.256,00	19,05	15,92
2014	153.887.758,00	7,06	3,27

continúa...



Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2015	140.192.012,00	-5,50	-8,59
2016	118.762.001,00	-5,45	-6,50
2017	136.950.982,00	19,39	19,63
2018	171.056.475,40	28,78	28,43

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.

Elaborado: DAIE.

Las inversiones en renta variable del Seguro de Cesantía han crecido de USD 125.143.575,00 en 2011 a USD 171.056.475,40 en 2018, lo que representa un crecimiento de 36,69 %. El detalle de las acciones a 31 de diciembre de 2018 se encuentra la tabla 5.36, en la cual se detalla: el valor nominal de una acción (es el valor total inicial o de emisión que tienen las acciones, es decir, es el resultado de multiplicar el número de acciones compradas por el valor nominal de emisión por acción), valor efectivo total (valor de compra de la totalidad de las acciones), precio de compra por acción, número de acciones compradas, valor nominal por acción (es el valor inicial o de emisión que tienen las acciones, es decir, es el resultado de dividir el capital de una sociedad por el número de acciones de la misma), precio a fecha corte (31 de diciembre de 2018) y valor de mercado de las acciones (es el precio a fecha corte por acción multiplicado por el número de acciones).

El portafolio del Fondo del Seguro de Cesantía en renta variable abarca acciones de catorce (14) empresas, entre las más importantes están: 54.677.048 acciones de LA FAVORITA con un valor en el mercado igual a USD 133.411.997,12 (77,99 % de las inversiones en este instrumento financiero) y 194.168 acciones de CIA CERVEZAS NACIONAL con un valor en el mercado igual a USD 17.863.456 (10,44 % de las inversiones en este instrumento financiero).

Las inversiones en acciones que han producido rendimientos positivos al Fondo del Seguro de Cesantía son: CIA DE CERVEZAS NACIONALES, HOLCIM, CLUB DE EJECUTIVOS, LA FAVORITA y IANCEM. En cambio, las acciones de INDUSTRIAS ALES, HOTEL COLON y SAN CARLOS SOC. AG han desvalorizado su precio en el mercado. Cabe mencionar que las inversiones en renta variable conllevan un riesgo de mercado que no se puede predecir fácilmente, que como puede generar grandes ganancias, también puede generar grandes pérdidas (ver años 2015 y 2016 en la tabla 5.35).

Tabla 5.36: Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones en renta variable a 31 de diciembre de 2018

Fecha de compra	Nombre del emisor de las acciones:	Valor Nominal (USD)	Valor efectivo total (USD)	Precio de compra (USD)	No. acciones	Valor nominal por acción (USD)	Precio actual (USD)	Valor de mercado (USD)
25/4/2011	CIA CERVEZAS NACIONAL	194.168,00	194.168,00	1,0000	194.168	1,0000	92,0000	17.863.456,00
25/4/2011	CLUB DE EJECUTIVOS	600,00	48,00	16,0000	3	200,0000	477,9060	1.433,72
25/4/2011	CONCLINA C.A.	750.000,00	1.800.000,00	6.000,0000	300	2.500,0000	5.500,0000	1.650.000,00
9/11/2016	CONCLINA C.A.	533.460,00	533.460,00	1,0000	533.460	1,0000	1,0000	533.460,00
25/4/2011	ECASA	8.994,53	8.994,53	0,0040	2.248.632	0,0040	0,0056	12.566,90
30/4/2018	HOLCIM	741,00	12.962,56	52,4800	247	3,0000	71,0000	17.537,00
30/4/2018	HOLCIM	92.700,00	30.900,00	1,0000	30.900	3,0000	71,0000	2.193.900,00
30/4/2018	HOLCIM	9.900,00	259.017,00	78,4900	3.300	3,0000	71,0000	234.300,00
30/4/2018	HOLCIM	120,00	2.099,60	52,4900	40	3,0000	71,0000	2.840,00
30/4/2018	HOLCIM	9.630,00	163.645,80	50,9800	3.210	3,0000	71,0000	227.910,00
25/4/2011	HOTEL COLON	802.161,00	802.161,00	1,0000	802.161	1,0000	0,7000	561.512,70
25/4/2011	IANCEM	2.738.837,00	2.738.837,00	1,0000	2.738.837	1,0000	2,2600	6.189.771,62
3/6/2011	IANCEM	358.167,00	358.167,00	1,0000	358.167	1,0000	2,2600	809.457,42
29/8/2013	IANCEM	1.309.063,00	1.309.063,00	1,0000	1.309.063	1,0000	2,2600	2.958.482,38
28/1/2014	IANCEM	191.568,00	191.568,00	1,0000	191.568	1,0000	2,2600	432.943,68
25/2/2016	IANCEM	114.941,00	114.941,00	1,0000	114.941	1,0000	2,2600	259.766,66
25/11/2016	IANCEM	191.568,00	191.568,00	1,0000	191.568	1,0000	2,2600	432.943,68
24/11/2011	INDUSTRIAS ALES	721.114,00	1.701.829,04	2,3600	721.114	1,0000	0,7000	504.779,80
9/4/2013	INDUSTRIAS ALES	21.209,00	21.209,00	1,0000	21.209	1,0000	0,7000	14.846,30
23/12/2013	INDUSTRIAS ALES	21.209,00	21.209,00	1,0000	21.209	1,0000	0,7000	14.846,30
31/3/2015	INDUSTRIAS ALES	76.356,00	76.356,00	1,0000	76.356	1,0000	0,7000	53.449,20
25/4/2011	INVERSANCARLOS	101.945,00	101.945,00	1,0000	101.945	1,0000	1,0000	101.945,00
20/5/2011	LA FAVORITA	21.778.508,00	21.778.508,00	1,0000	21.778.508	1,0000	2,4400	53.139.559,52
16/6/2011	LA FAVORITA	1.296.340,00	1.296.340,00	1,0000	1.296.340	1,0000	2,4400	3.163.069,60
8/8/2012	LA FAVORITA	2.859.070,00	2.859.070,00	1,0000	2.859.070	1,0000	2,4400	6.976.130,80
4/9/2013	LA FAVORITA	3.024.793,00	3.024.793,00	1,0000	3.024.793	1,0000	2,4400	7.380.494,92
30/1/2015	LA FAVORITA	3.457.757,00	3.457.757,00	1,0000	3.457.757	1,0000	2,4400	8.436.927,08
30/9/2015	LA FAVORITA	10.805.490,00	10.805.490,00	1,0000	10.805.490	1,0000	2,4400	26.365.395,60
24/12/2015	LA FAVORITA	336.365,00	793.821,40	2,3600	336.365	1,0000	2,4400	820.730,60
24/12/2015	LA FAVORITA	1.521,00	3.194,10	2,1000	1.521	1,0000	2,4400	3.711,24
24/12/2015	LA FAVORITA	340.742,00	834.817,90	2,4500	340.742	1,0000	2,4400	831.410,48
24/12/2015	LA FAVORITA	131.843,00	312.467,91	2,3700	131.843	1,0000	2,4400	321.696,92
24/12/2015	LA FAVORITA	12.493,00	29.733,34	2,3800	12.493	1,0000	2,4400	30.482,92
26/2/2016	LA FAVORITA	49.353,00	117.460,14	2,3800	49.353	1,0000	2,4400	120.421,32
17/10/2016	LA FAVORITA	3.968.484,00	3.968.484,00	1,0000	3.968.484	1,0000	2,4400	9.683.100,96
30/8/2017	LA FAVORITA	3.086.599,00	3.086.599,00	1,0000	3.086.599	1,0000	2,4400	7.531.301,56
10/7/2018	LA FAVORITA	3.527.690,00	3.527.690,00	1,0000	3.527.690	1,0000	2,4400	8.607.563,60
13/4/2016	RECYCOB S.A.	209.541,00	209.541,00	0,0040	52.385.249	0,0040	0,0061	321.935,22

continúa...



Fecha de compra	Nombre del emisor de las acciones:	Valor Nominal (USD)	Valor efectivo total (USD)	Precio de compra (USD)	No. acciones	Valor nominal por acción (USD)	Precio actual (USD)	Valor de mercado (USD)
25/4/2011	SAN CARLOS SOC. AG.	163.105,00	163.105,00	1,0000	163.105	1,0000	0,9000	146.794,50
10/7/2011	SAN CARLOS SOC. AG.	9.594,00	9.594,00	1,0000	9.594	1,0000	0,9000	8.634,60
4/1/2012	SAN CARLOS SOC. AG.	18.788,00	18.788,00	1,0000	18.788	1,0000	0,9000	16.909,20
28/12/2012	SAN CARLOS SOC. AG.	31.914,00	31.914,00	1,0000	31.914	1,0000	0,9000	28.722,60
20/8/2013	SAN CARLOS SOC. AG.	31.914,00	31.914,00	1,0000	31.914	1,0000	0,9000	28.722,60
30/9/2014	SAN CARLOS SOC. AG.	21.276,00	21.276,00	1,0000	21.276	1,0000	0,9000	19.148,40
31/5/2016	SAN CARLOS SOC. AG.	6.383,00	6.383,00	1,0000	6.383	1,0000	0,9000	5.744,70
31/8/2018	SAN CARLOS SOC. AG.	10.651,00	10.651,00	1,0000	10.651	1,0000	0,9000	9.585,90
25/4/2011	UNION CEMENTERA NACIONAL	108.079,04	108.079,04	0,0400	2.701.976	0,0400	0,0491	132.691,73
27/2/2014	UNION CEMENTERA NACIONAL	148.248,16	148.248,16	0,0400	3.706.204	0,0400	0,0491	182.008,51
30/7/2015	UNION CEMENTERA NACIONAL	811.530,48	811.530,48	0,0400	20.288.262	0,0400	0,0491	996.339,18
26/6/2017	UNION CEMENTERA NACIONAL	0,97	0,97	0,0040	243	0,0040	0,0049	1,19
25/4/2011	VICUNHA ECUADOR S.A.	350.540,00	350.540,00	1,0000	350.540	1,0000	1,9259	675.091,59

Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.

Elaborado: DAIE.





### 5.6.6 Otras inversiones menores

El portafolio del Fondo del Seguro de Cesantía también registró otras inversiones; además de las expuestas anteriormente, que se enumeran, a continuación:

1. Inversiones en Cupones de Capital Bonos del Estado registradas con saldo remanente en valor nominal por USD 20.280.000 a diciembre de 2011, 2012 y 2013, con rendimiento promedio ponderado igual a 6,43 % para los tres años.
2. Inversiones en Cupones de Interés Bonos del Estado registradas con saldo en valor nominal por USD 3.107.940, USD 2.399.210 y USD 1.690.480 a diciembre de los años 2011, 2012 y 2013, respectivamente, con rendimiento promedio ponderado igual a 6,42 %, 6,40 % y 6,35 % para los años citados.
3. Inversiones en Papel Comercial por USD 1.400.000 y USD 6.200.000 a diciembre de 2013 y 2014, respectivamente, y rendimientos promedio ponderados iguales a 5,75 % y 5,10 % para los mismos años.



## 5.7 Causas de desfinanciamiento

En esta sección se presentan las principales causas de desfinanciamiento que sufrió el fondo desde el 2014 hasta la fecha de corte del estudio, las cuales se describen a continuación:

1. Reducción de la tasa de aportación de 3 % a 2 % por la *Resolución No. C.D. 515* [11], debido a la creación del Seguro de Desempleo, el cual produjo la ausencia de ingresos por USD 724.694.308,49 (USD 648.661.026,21 capital y 76.033.282,28 lucro cesante).
2. Desinversiones realizadas desde diciembre de 2014 hasta la fecha corte del estudio (USD 114.230.513,00) a la fecha de corte no permitieron que el fondo reciba USD 13.181.559,45 (lucro cesante).

En consecuencia, el impacto de estas causas de desfinanciamiento sobre el patrimonio de este fondo se resume en la tabla 5.37:

Tabla 5.37: Impacto de la reducción de la tasa de aportación de 3 % a 2 % y desinversiones

Concepto:	Capital	Lucro Cesante	Total
Reducción de aportes por Desempleo	648.661.026,21	76.033.282,28	724.694.308,49
Desinversiones		13.181.559,45	13.181.559,45
<b>Total</b>	<b>648.661.026,21</b>	<b>89.214.841,73</b>	<b>737.875.867,94</b>

Fuente: DAIE y Balances Financieros del IESS.  
Elaborado: DAIE.

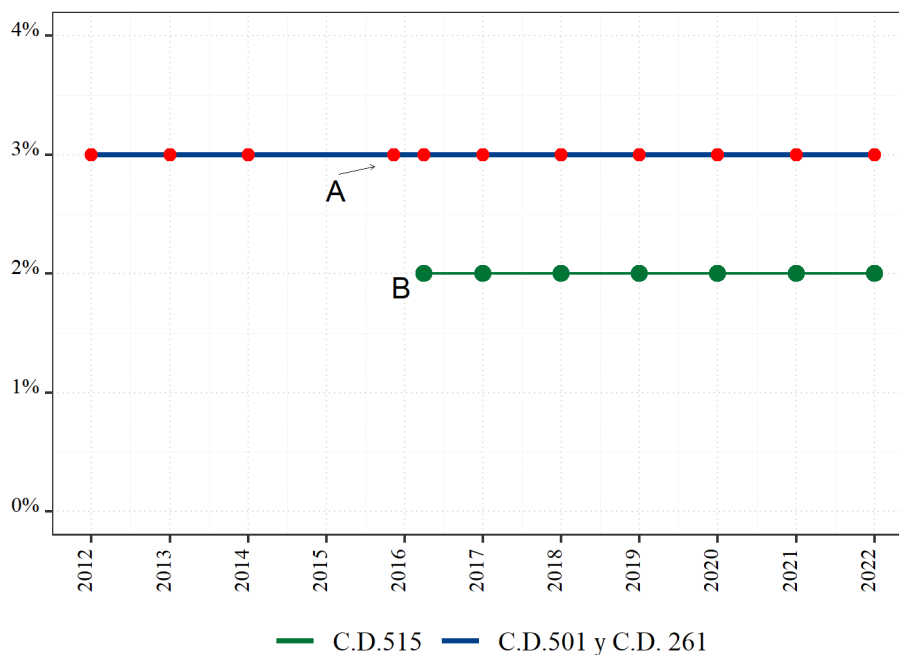
El aparecimiento del Seguro de Desempleo implicó la reducción de la tasa de aportación al Seguro de Cesantía al 2 %, lo cual provocó que las cuentas de los afiliados no registrarán ingresos por USD 724.694.308,49, entre abril de 2016 y diciembre de 2018; valores que a su vez pasaron a engrosar el Fondo Solidario.

De no producirse las desinversiones, el patrimonio a 31 de diciembre de 2018 debería incrementarse en USD 13.181.559,45. En las subsecciones 5.7.1 y 5.7.2, se muestran a detalle los valores no percibidos por Fondo del Seguro de Cesantía que se encuentran en la tabla 5.37.

### 5.7.1 Cambio de primas de aportes por la creación del Seguro de Desempleo

A través de la *Resolución No. C.D. 515* [11] de fecha 30 de marzo de 2016, se emite el Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo, en el cual se redujo la aportación a este seguro de 3 % a 2 %. El cambio de tasa de aportación del Seguro de Cesantía trajo como consecuencia la disminución de los ingresos a las cuentas individuales de afiliados por aportes desde abril de 2015 hasta la fecha. La evolución histórica de las tasas de aportación a este seguro se pueden apreciar en la siguiente tabla 5.38 y figura 5.14.

Figura 5.14: Comparación de las primas de aportes: *Resolución No. C.D. 501* [10]  
 – *Resolución No. C.D. 261* [6]



Fuente: *Resolución No. C.D. 501* [10] y *Resolución No. C.D. 261* [6]  
 Elaborado: DAIE.

Tabla 5.38: Comparación de las primas de aportes

Año	Tasa de Aportación Resolución C.D. 515	Tasa de Aportación Resolución C.D. 261 y C.D. 501
01-ene.-2012		3 %
01-ene.-2013		3 %
01-ene.-2014		3 %
13-nov.-2015		3 %
30-mar.-2016	2 %	3 %
01-ene.-2017	2 %	3 %
01-ene.-2018	2 %	3 %
01-ene.-2019	2 %	3 %
01-ene.-2020	2 %	3 %
01-ene.-2021	2 %	3 %
01-ene.-2022	2 %	3 %

Fuente: *Resolución No. C.D. 501* [10], *Resolución No. C.D. 261* [6] y *Resolución No. C.D. 515* [11]  
 Elaborado: DAIE.

En la figura 5.14, el punto A indica la emisión de la *Resolución No. C.D. 501* [10], la cual reemplaza a la *Resolución No. C.D. 261* [6]; en cambio, el punto B indica la expedición de la *Resolución No. C.D. 515* [11].

Tabla 5.39: Impacto de la aplicación de la *Resolución No. C.D. 515* [11]

Año	Aportes C.D. 501 (USD)	Aportes C.D. 515 (USD)	Diferencia (USD)	Rendimiento neto (%)	Rendimiento acumulado 2016 (USD)	Rendimiento acumulado 2017 (USD)	Rendimiento acumulado 2018 (USD)	Intereses Total (USD)	Capital + Interés (USD)
2016	733.956.945,02	587.502.244,97	146.454.700,05	5,91	8.650.419,37			8.650.419,37	155.105.119,42
2017	793.929.065,00	543.132.838,04	250.796.226,96	7,63	11.833.693,03	19.134.413,96		30.968.106,99	281.764.333,95
2018	796.842.438,39	545.432.339,19	251.410.099,20	5,29	8.832.219,53	14.281.200,66	13.301.335,72	36.414.755,91	287.824.855,11
Total	2.324.728.448,41	1.676.067.422,20	648.661.026,21		29.316.331,93	33.415.614,63	13.301.335,72	76.033.282,28	724.694.308,49

Fuente: Dirección Nacional de Recaudación y Gestión de Cartera, y Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo.

Memorando IESS-DNRGC-2019-0778-M

Elaborado: DAIE.

**Nota:** Los valores presentado en la tabla 5.39 tienen como fuente la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo y fue enviada mediante el memorando Nro. IESS-DNRGC-2019-0778-M de 05 de julio de 2019.

La creación del Seguro de Desempleo ha causado que el Fondo del Seguro de Cesantía deje de percibir USD 724.694.308,49 (USD 648.661.026,21 por aportaciones y USD 76.033.282,28 por rendimientos) entre en el año 2016 y 2018. Y afectando directamente a las cuentas individuales de los afiliados que no recibieron los depósitos de USD 648.661.026,21.

### 5.7.2 Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía

Con la información recibida a través del Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019 de fecha 17 de junio de 2019, el Ing. Carlos Alberto Villarreal Arregui, Gerente General del BIESS, Encargado, informa al Dr. Miguel Ángel Loja Llanos, Director General del IESS, los montos desinvertidos por años del Fondo del Seguro de Cesantía.

Para el cálculo del lucro cesante (ingresos financieros dejados de percibir por las desinversiones), se emplearon las tasas de rendimiento neto según la metodología “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la tabla 5.21. En primer lugar, se utiliza una tasa equivalente mensual, puesto que las tasas de rendimiento netas  $i_t$  son anuales al momento  $t$  de la inversión.

$$j_t = (1 + i_t)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (5.1)$$

Una vez obtenida la tasa de rendimiento equivalente mensual, se procede a calcular el lucro cesante, suponiendo la capitalización mensual de los intereses a una tasa de rendimiento neta del correspondiente año de la siguiente manera:

$$L_t = \left( \prod_{k=1}^{12} \left( 1 + j_{t+\frac{k}{12}} \right) - 1 \right) C_t \quad (5.2)$$

Donde  $L_t$  es el lucro cesante de la desinversión/inversión correspondiente tiempo  $t$ , medido en años,  $C_t$  es el capital desinvertido/invertido en el tiempo  $t$ ; y  $j_t$  es la tasa de rendimiento correspondiente al momento  $t$ . Las desinversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y el cálculo de su lucro cesante, con la metodología expuesta anteriormente, se presentan en la tabla 5.40.

Tabla 5.40: Monto desinvertido del Fondo del Seguro de Cesantía y su lucro cesante

Fecha	Capital desinvertido (USD)	Rentabilidad neta (%)	Rentabilidad neta mensualizada (%)	Factor	Lucro cesante (USD)	Lucro Cesante + capital desinvertido (USD)
dic./2014	35.000.000,00	6,80	0,005497	1,005497	9.767.252,80	44.767.252,80
jul./2016	10.000.000,00	5,91	0,004796	1,004796	1.606.756,39	11.606.756,39
jun./2018	69.230.513,00	5,29	0,004305	1,004305	1.807.550,26	71.038.063,26
Total	114.230.513,00				13.181.559,45	127.412.072,45

Fuente: Dirección de Tesorería-BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Aplicando las suposiciones y metodología expuesta, se concluye que el monto desinvertido entre diciembre de 2014 a diciembre de 2018 es USD 114.230.513,00, por lo cual el IESS dejó de percibir USD 13.181.559,45 por lucro cesante por las desinversiones; es decir, que el perjuicio



al Fondo del Seguro de Cesantía por desinversiones es USD 13.181.559,45 en total.

## 6 Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

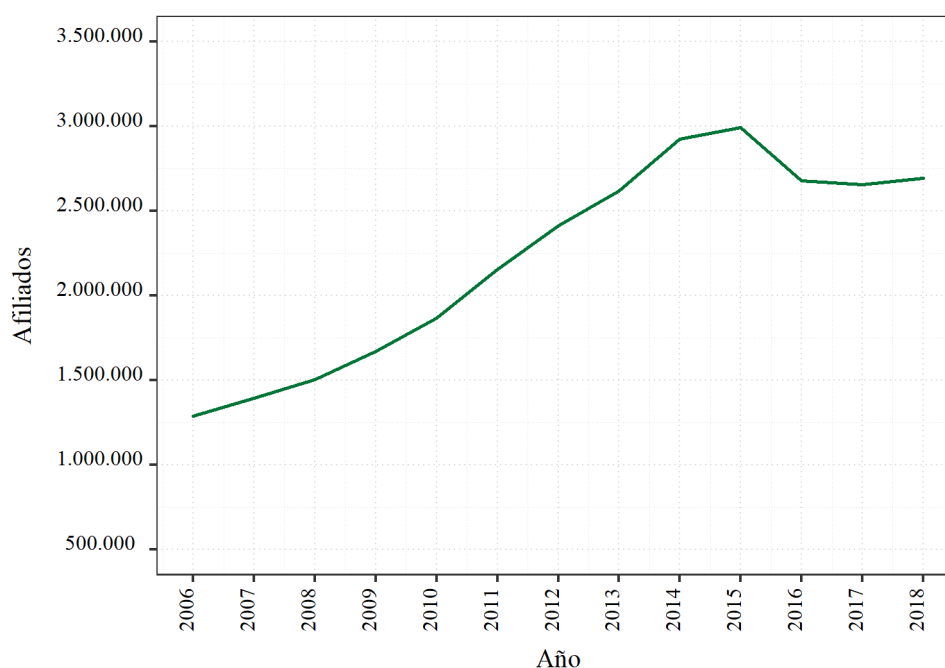
A continuación, se presenta un análisis tabular y gráfico de las principales variables demográficas, salariales, aportes y beneficios pagados, de la población asegurada y beneficiaria del Seguro de Desempleo.

### 6.1 Estructura demográfica de la población cotizante

#### 6.1.1 Cotizantes al Seguro de Cesantía

Para el presente estudio, se considera el número de afiliados cotizantes al Seguro de Cesantía por año; en la tabla 6.1 y figura 6.1 se muestra a la población cotizante de este seguro en el período 2006 y 2018.

Figura 6.1: Evolución de la población afiliada al Seguro de Desempleo y Cesantía



Fuente: Base de datos de planillas.  
Elaborado: DAIE.

El número de cotizantes tuvo una tendencia creciente entre los años 2006 y 2015, período en cual pasaron de 1.288.875 a 2.989.932; en cambio, su número decreció en 10,48 % en el año 2016, y 0,81 % en el 2017. Para el año 2018, se registró a 2.691.507 cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía, de los cuales solo el 41,77 % eran mujeres. Además, se observó un crecimiento

promedio del 6,57 % anual para el período 2007 a 2018.

Tabla 6.1: Evolución histórica de la población cotizante al Seguro de Desempleo y Cesantía entre 2006 y 2018

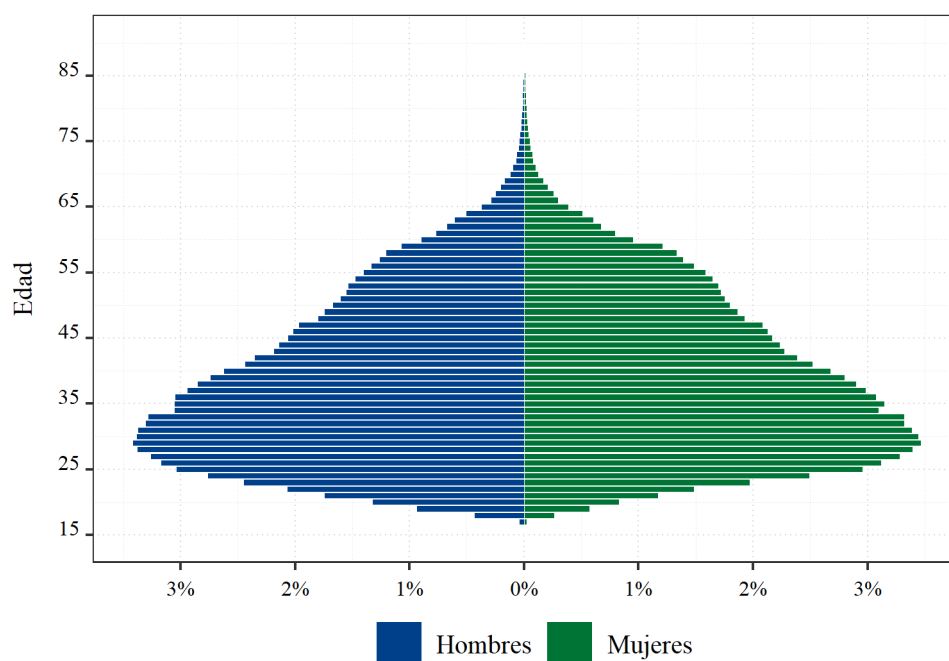
Año	Afiliados activos			Incremento afiliados	Porcentaje de incremento (%)
	Mujeres	Hombres	Total		
2006	495.561	793.314	1.288.875		
2007	538.751	855.062	1.393.813	104.938	8,14
2008	588.778	913.149	1.501.927	108.114	7,76
2009	655.197	1.015.140	1.670.337	168.410	11,21
2010	738.688	1.126.960	1.865.648	195.311	11,69
2011	848.025	1.306.173	2.154.198	288.550	15,47
2012	957.691	1.455.361	2.413.052	258.854	12,02
2013	1.045.846	1.572.067	2.617.913	204.861	8,49
2014	1.194.155	1.729.264	2.923.419	305.506	11,67
2015	1.241.121	1.748.811	2.989.932	66.513	2,28
2016	1.110.735	1.565.910	2.676.645	-313.287	-10,48
2017	1.100.461	1.554.440	2.654.901	-21.744	-0,81
2018	1.124.186	1.567.321	2.691.507	36.606	1,38

Fuente: Base de datos de planillas.

Elaborado: DAIE.

A continuación, en la figura 6.2, se presenta la pirámide de poblacional de los afiliados cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía por edad y género para el año 2018. La edad promedio de los cotizantes hombres es 38,2 años y 39,07 años para las mujeres. La pirámide poblacional presenta una forma regresiva y la edad con mayor frecuencia en la distribución poblacional es 29 años tanto en hombres como en mujeres, y presenta la misma distribución poblacional del SGO.

Figura 6.2: Distribución de la población afiliada activa en el 2018 al Seguro de Desempleo y Cesantía por edad y género



Fuente: Base de datos de planillas.

Elaborado: DAIE.



### 6.1.2 Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Cesantía

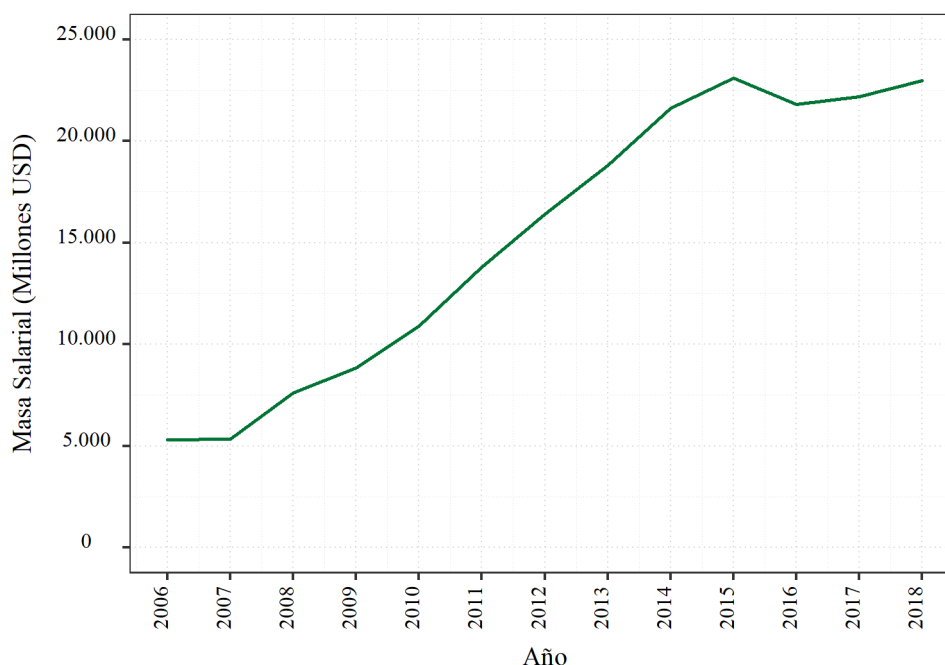
En la tabla 6.2 y figura 6.3, se presenta la evolución histórica de la masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía para el período 2006 a 2018. Solo incluye la masa salarial de los cotizantes de la tabla 6.1, por lo tanto, difiere de la masa salarial de los cotizantes al SGO.

Tabla 6.2: Evolución de la masa salarial de los cotizantes a desempleo y cesantía, del período 2006 a 2018

Año	Masa Salarial (USD)			Incremento (USD)	Porcentaje de incremento (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2006	3.719.864.836,87	1.598.953.432,48	5.318.818.269,35		
2007	3.356.152.929,66	1.984.828.368,92	5.340.981.298,57	22.163.029,22	0,42
2008	4.976.441.826,58	2.625.885.000,94	7.602.326.827,53	2.261.345.528,95	42,34
2009	5.500.846.999,14	3.329.755.774,72	8.830.602.773,86	1.228.275.946,34	16,16
2010	6.751.981.908,39	4.140.358.475,36	10.892.340.383,75	2.061.737.609,89	23,35
2011	8.452.159.938,24	5.353.787.317,25	13.805.947.255,49	2.913.606.871,74	26,75
2012	9.941.079.852,48	6.467.369.191,45	16.408.449.043,92	2.602.501.788,43	18,85
2013	11.363.745.782,04	7.450.428.531,27	18.814.174.313,31	2.405.725.269,39	14,66
2014	12.948.583.695,67	8.657.353.229,40	21.605.936.925,06	2.791.762.611,75	14,84
2015	13.654.472.877,12	9.433.244.965,74	23.087.717.842,86	1.481.780.917,80	6,86
2016	12.804.018.377,00	9.002.721.960,92	21.806.740.337,92	-1.280.977.504,94	-5,55
2017	12.970.873.993,12	9.220.165.010,73	22.191.039.003,85	384.298.665,93	1,76
2018	13.334.159.497,76	9.652.208.180,04	22.986.367.677,80	795.328.673,95	3,58

Fuente: Base de datos de planillas.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.3: Masa salarial anual en el período 2005 – 2018



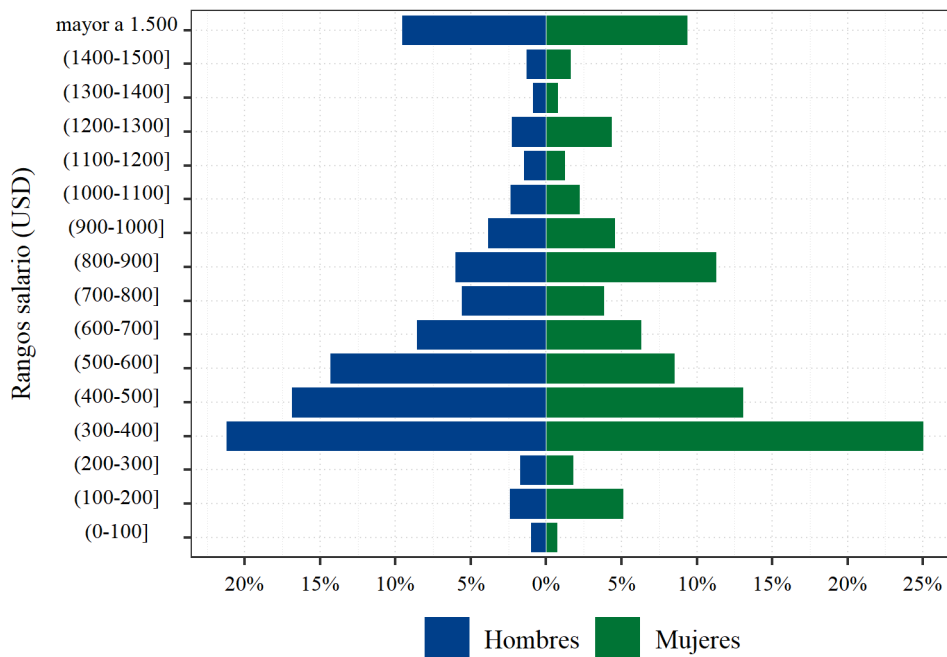
Fuente: Base de datos de planillas.  
Elaborado: DAIE.

Se observa un rápido crecimiento de la masa salarial en el período 2005 al 2015, puesto que creció de USD 5.318.818.269,35 a USD 23.087.717.842,86 en ese período de tiempo, debido al

crecimiento de los afiliados (ver tabla 6.1). Para el año 2018, la masa salarial tiene un valor de USD 22.986.367.677,80, que representa un crecimiento del 332,17 % en comparación del año 2005. En promedio, la masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía creció 13,66 % anual en el período 2007 a 2018.

En la figura 6.4, se muestra la distribución del salario declarado de los cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía por género a diciembre del 2018; en cambio, el salario promedio declarado por parte de las mujeres a diciembre 2018 es USD 786,21 y para los hombres es de USD 817,39.

Figura 6.4: Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018



Fuente: Base de datos de planillas.  
Elaborado: DAIE.

En la tabla 6.3, se presenta la población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio: La matriz precedente detalla la cantidad de afiliados activos a la fecha corte de este estudio, clasificados por edad, tiempo de aportes en años y el valor promedio del sueldo sobre el que se aporta.

Además, se observa que el 39,22 % de la población afiliada tiene entre 0 y 5 años aportados, que el 50 % de la población afiliada está comprendida entre 25 y 45 años de edad; y que las personas que tienen más años aportados les corresponden los salarios promedios más altos. La población entre 35 y 40 años tiene el promedio de sueldos más altos.

Tabla 6.3: Población afiliada al Seguro de Cesantía por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018

Edad	Tiempo de afiliación											Total	
	[0 , 5]	[5 , 10]	[10 , 15]	[15 , 20]	[20 , 25]	[25 ,30]	[30 , 35]	[35 , 40]	[40 , 45]	[45 , 50]	mayor a 50		
(15 - 20]	47.058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.058
	USD 418,22												USD 418,22
(20 - 25]	252.018	21.559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	273.577
	USD 496,89	USD 601,7											USD 505,15
(25 - 30]	268.259	176.720	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	445.879
	USD 638,96	USD 737,58	USD 1.484,61										USD 679,76
(30 - 35]	156.936	281.429	2.445	168	0	0	0	0	0	0	0	0	440.978
	USD 643,63	USD 895,39	USD 1.754,72	USD 2.784,59									USD 811,27
(35 - 40]	107.701	279.823	3.859	226	64	0	0	0	0	0	0	0	391.673
	USD 596,26	USD 943,04	USD 1.887,26	USD 2.551,28	USD 3.454,92								USD 858,32
(40 - 45]	74.264	234.599	4.323	278	64	27	0	0	0	0	0	0	313.555
	USD 573,01	USD 943,21	USD 1.926,31	USD 2.660,92	USD 3.406,49	USD 3.162,13							USD 871,3
(45 - 50]	53.623	200.024	4.275	294	93	30	25	0	0	0	0	0	258.364
	USD 556,48	USD 913,06	USD 1.910,9	USD 2.884,99	USD 2.897,24	USD 2.825,11	USD 4.338,81						USD 859,07
(50 - 55]	38.876	170.216	4.403	285	90	22	12	6	0	0	0	0	213.910
	USD 531,7	USD 905,54	USD 1.939,69	USD 2.619,08	USD 3.017,5	USD 2.664,3	USD 844,62	USD 7.529,14					USD 862,42
(55 - 60]	26.977	139.253	3.981	344	92	29	7	5	2	0	0	0	170.690
	USD 500,41	USD 913,39	USD 1.951,1	USD 2.475,27	USD 3.393,27	USD 3.708,84	USD 2.165,49	USD 4.575,03	USD 9.672,22				USD 877,54
(60 - 65]	16.361	68.669	1.760	285	58	11	5	4	2	0	0	0	87.155
	USD 471,42	USD 815,07	USD 2.165,14	USD 3.213,76	USD 3.655,1	USD 4.204,39	USD 4.512,24	USD 2.121,5	USD 4.994,72				USD 788,35
(65 - 70]	7.524	23.429	556	133	22	7	1	2	1	1	1	1	31.677
	USD 447,31	USD 746,31	USD 2.294,2	USD 3.798,58	USD 2.369,73	USD 4.592,97	USD 9.836,96	USD 4.939,74	USD 386	USD 1.903,43	USD 386	USD 386	USD 717,82
(70 - 75]	3.241	6.950	105	26	8	3	1	0	0	0	0	3	10.337
	USD 407,33	USD 659,47	USD 2.032,46	USD 2.867,96	USD 2.764,61	USD 4.890,8	USD 386					USD 3.125,18	USD 603,46
(75 - 80]	1.510	2.556	46	7	4	2	0	0	2	0	0	0	4.127
	USD 385,56	USD 618,42	USD 2.045,39	USD 4.434,05	USD 4.436,53	USD 2.553,43			USD 4.856				USD 562,29
(80 - 85]	737	938	16	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1.696
	USD 339,98	USD 578,59	USD 1.566,35	USD 6.000	USD 7.090	USD 2.588,35	USD 9.596						USD 498,94
(85 - 90]	309	321	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	636
	USD 374,26	USD 586,64	USD 4.754,05	USD 2.964						USD 386			USD 513,09
(90 - 95]	65	90	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	158
	USD 368,33	USD 557,95	USD 896,5						USD 386				USD 483,14
mayor a 95	22	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	USD 309,45	USD 438,5											USD 361,77
Total afiliados	1.055.481	1.606.591	26.675	2.048	496	133	52	17	8	2	4	4	2.691.507
Salario Promedio	USD 569,87	USD 886,87	USD 1.917,65	USD 2.815,41	USD 3.232,69	USD 3.305,69	USD 3.387,39	USD 5.083,26	USD 4.977,23	USD 1.144,72	USD 2.440,39	USD 2.440,39	USD 797,58

Fuente: Base de datos de planillas.

Elaborado: DAIE.

**Nota:** La segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518 [12]* establece que los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos, afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior, miembros del clero secular, las TNRH; y las personas jubiladas que se afilien al IESS; no aportarán al Seguro de Desempleo.



## 6.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios

Las prestaciones por el Seguro de Cesantía están establecidas en los artículos 7, 8, 9, 11 del Capítulo I, Del Seguro de Cesantía, en la *Resolución No. C.D. 518 [12]*, las cuales norman los retiros de la cesantía del afiliado en el Seguro General Obligatorio, del retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia, del retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad y el retiro a Derechohabientes de la prestación de cesantía de afiliados fallecidos (ver evolución histórica de estos beneficios en la tabla 6.4, el cual se basa en la información recibida en el Memorando Nro. IESS-DNRGC-2019-0778-M).

Tabla 6.4: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del Seguro de Cesantía, sin incluir débitos automáticos y la parte variable del Seguro de Desempleo

Año	Beneficiarios			Monto pagado (USD)		
	Cesantía General	Cesantía Adicional	Cesantía General y Adicional	Cesantía General	Cesantía Adicional	Total
2012	69.550	7.289	69.611	105.316.838,25	16.258.374,30	121.575.212,55
2013	81.411	6.759	81.521	138.929.264,54	15.249.355,60	154.178.620,15
2014	109.422	7.611	109.503	170.737.842,33	14.624.755,16	185.362.597,48
2015	144.475	7.674	144.530	207.887.195,88	14.442.560,44	222.329.756,31
2016	238.904	12.446	238.933	373.800.738,67	23.809.323,51	397.610.062,18
2017	190.629	8.062	190.664	291.186.755,69	14.300.226,71	305.486.982,39
2018	171.618	7.276	171.643	279.441.625,35	13.761.129,85	293.202.755,20

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

Elaborado: DAIE.

Además, se dispondrán de los valores acumulados en las cuentas de cesantía en el pago de la parte variable del Seguro de Desempleo, según lo estipula el Artículo 18 de la *Resolución No. C.D. 518 [12]* (ver evolución histórica de estos beneficios en la tabla 6.17). La tercera y última causante es la ejecución de garantías bancarias del préstamo quirografario en el BIESS, según se regula desde la expedición de la *Resolución No. C.D. 171 [5]*, en su artículo 8 6.17).

La información presentada en esta sección utiliza las bases de datos enviada a esta Dirección a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1997-M de fecha 16 de octubre de 2019, el cual es la respuesta al pedido de información realizado por la DAIE mediante el memorando Nro. IESS-DAIE-2019-0226-M de fecha 27 de marzo de 2019.

### 6.2.1 Del retiro de la cesantía del afiliado en el Seguro General Obligatorio

El artículo 7 de la *Resolución No. C.D. 518 [12]* establece el retiro de la cesantía del afiliado en el Seguro General Obligatorio. Podrán solicitar y retirar los valores disponibles en su cuenta, el afiliado en relación de dependencia, a quien su empleador le registre un aviso de salida por cualquier razón, se afilie al Régimen Especial del Seguro Voluntario y no registre una solicitud para la prestación del seguro de desempleo individual de cesantía; el jubilado por vejez o el pensionista de invalidez del seguro generala por incapacidad permanente total o por incapacidad permanente absoluta de riesgos del trabajo, que se encontrará cesante y el afiliado que se encontrare cesante al menos sesenta (60) días con al menos veinticuatro aportaciones (24) no simultaneas.

### 6.2.1.1 Del retiro de la cesantía del afiliado cesante

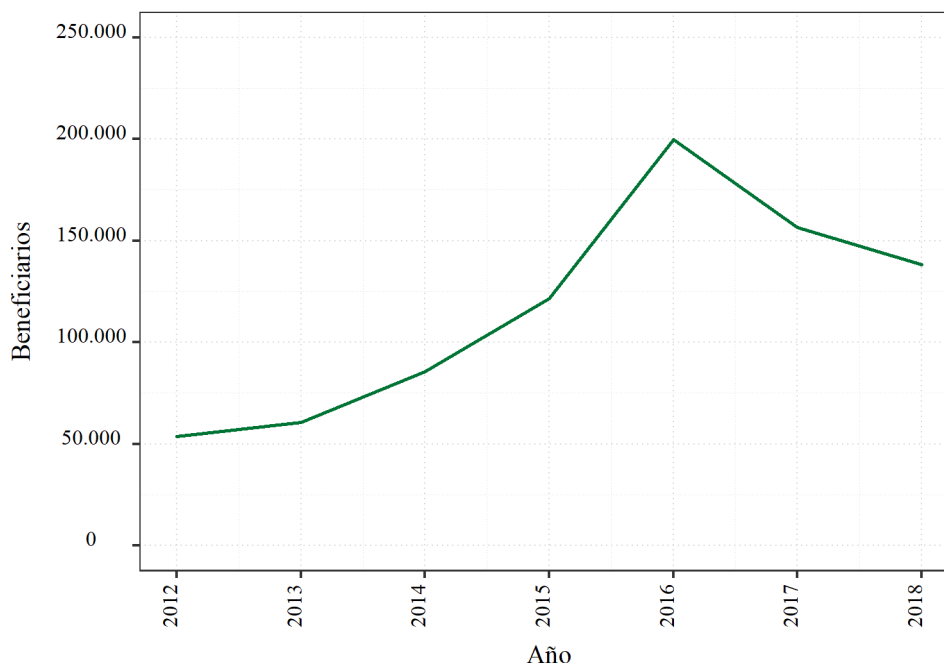
Los afiliados al Seguro General Obligatorio que se encuentren cesantes al menos sesenta (60) días cesantes y con al menos veinte y cuatro (24) aportaciones no simultáneas, según lo establece el artículo 5 de la *Resolución No. C.D. 518* [12]. La evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado cesante se presentan en la tabla 6.5 y la figura 6.6.

Tabla 6.5: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado cesante

Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	53.665		57.950.668,63	
2013	60.605	12,93	63.628.414,95	9,80
2014	85.390	40,90	86.895.795,16	36,57
2015	121.415	42,19	132.864.244,79	52,90
2016	199.682	64,46	235.142.147,03	76,98
2017	156.654	-21,55	186.471.985,54	-20,70
2018	138.165	-11,80	172.807.543,24	-7,33

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.5: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro del afiliado cesante



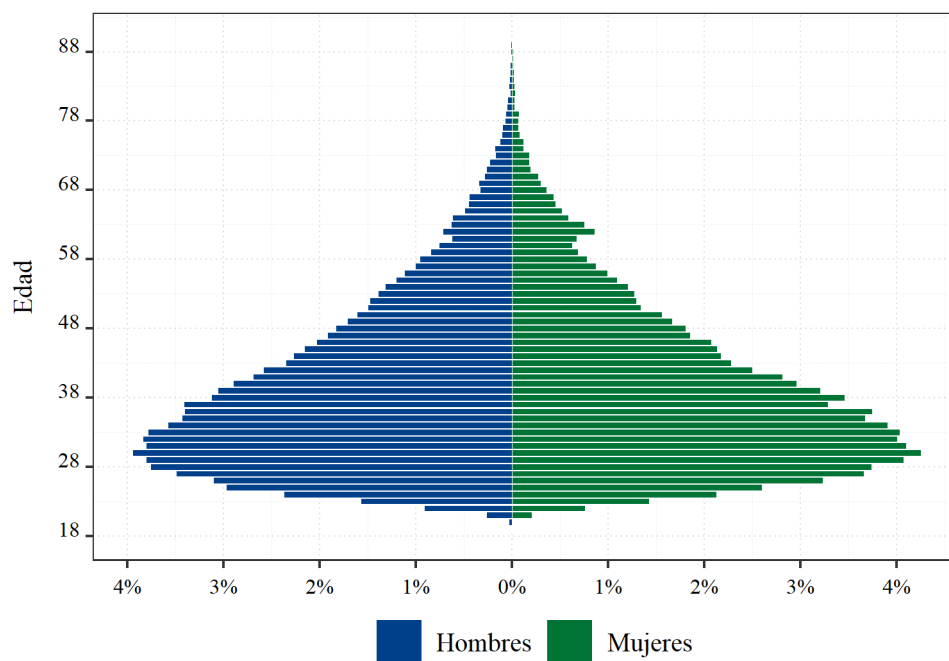
Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

El número de afiliados cesantes del SGO beneficiarios de retiros del fondo es igual a 138.165 en el año 2018, de los cuales 90.751 (65,68 %) son hombres y 47.414 (34,32 %) mujeres, y esto representó una reducción de 11,80 %, respecto al año anterior (2017).



Durante el año 2018, la mayoría de los USD 172.807.543,24 retirados por los afiliados cesantes se destinaron a beneficiarios de género masculino (USD 114.642.881,49 (66,34 %)); en cambio, solo se entregó USD 58.156.796,14 a las afiliadas mujeres, lo que representa el 33,66 % del total.

Figura 6.6: Distribución de la población de beneficiarios por retiro del afiliado cesante en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de beneficiarios del retiro de cesantía por encontrarse cesante y cumplir los requisitos en el artículo 5 son 30 años, tanto en hombres como mujeres. Además, cabe señalar que la pirámide poblacional de los beneficiarios (ver figura 6.6), se puede observar que muestra una forma regresiva en forma de campana, lo cual nos indica que la población se compone principalmente por afiliados entre 25 y 40 años.

Tabla 6.6: Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado cesante en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$80]	884	0,64	867	0,63	1.751	1,27
(\$80-\$200]	3.019	2,19	1.618	1,17	4.637	3,36
(\$200-\$400]	18.513	13,40	10.599	7,67	29.112	21,07
(\$400-\$600]	19.158	13,87	9.531	6,90	28.689	20,76
(\$600-\$800]	12.763	9,24	6.305	4,56	19.068	13,80
(\$800-\$1.000]	8.821	6,38	4.372	3,16	13.193	9,55
(\$1.000-\$1.200]	5.855	4,24	2.977	2,15	8.832	6,39
(\$1.200-\$1.400]	4.133	2,99	1.975	1,43	6.108	4,42
(\$1.400-\$1.600]	2.981	2,16	1.493	1,08	4.474	3,24
(\$1.600-\$1.900]	3.060	2,21	1.418	1,03	4.478	3,24
(\$1.900-\$2.400]	3.201	2,32	1.599	1,16	4.800	3,47
(\$2.400-\$3.000]	2.238	1,62	1.082	0,78	3.320	2,40
(\$3.000-\$4.000]	2.049	1,48	1.139	0,82	3.188	2,31

continúa...

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$4.000-\$5.000]	1.010	0,73	675	0,49	1.685	1,22
(\$5.000-\$10.000]	1.926	1,39	1.214	0,88	3.140	2,27
(\$10.000-\$229.343]	1.140	0,83	550	0,40	1.690	1,22
Total	90.751	65,68	47.414	34,32	138.165	100,00

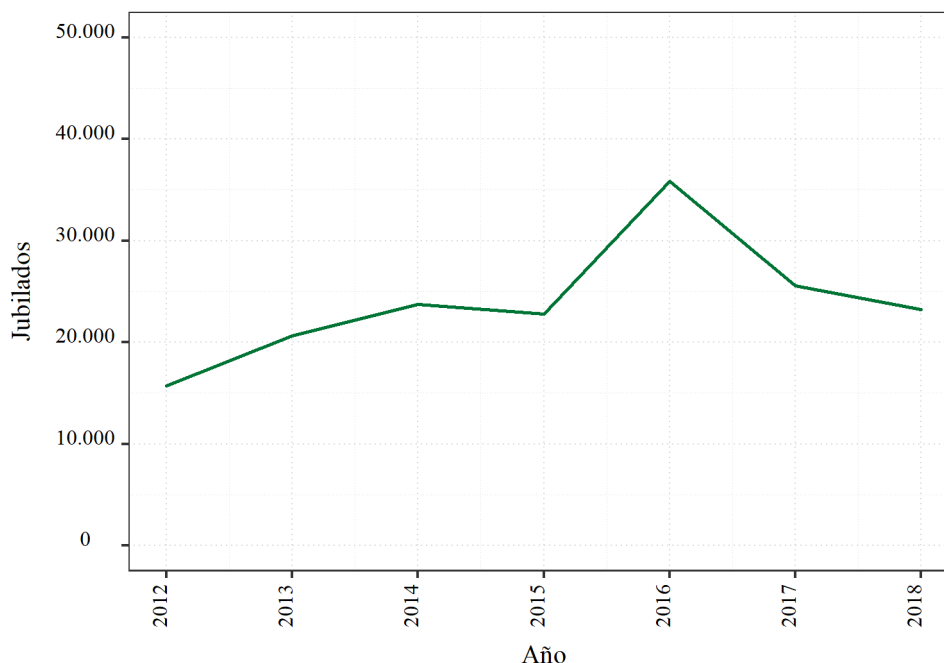
Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En promedio, los hombres retiraron USD 1.263,27 y las mujeres USD 1.226,57 durante el transcurso del año 2018. El 50,68 % de los beneficiarios retiraron entre USD 148 y USD 6.000; aunque se registran retiros de hasta USD 410.436.

### 6.2.1.2 Del retiro de la cesantía del jubilado

El artículo 7 de la *Resolución No. C.D. 518* [12] establece el retiro de la cesantía del jubilado por vejez o el pensionista de invalidez del seguro generala por incapacidad permanente total o por incapacidad permanente absoluta de riesgos del trabajo, que se encontrará cesante, tendrá derecho al retiro total del fondo acumulado en su cuenta individual de cesantía, sin necesidad de cumplir con los requisitos de aportaciones y tiempos de espera. La evolución histórica de jubilados y beneficios por retiro de cesantía se presentan en la tabla 6.7 y la figura 6.7.

Figura 6.7: Evolución histórica de jubilados y montos pagados por retiro de cesantía



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.



Tabla 6.7: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del jubilado

Año	Jubilados	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	15.722		63.544.184,86	
2013	20.659	31,40	90.499.500,20	42,42
2014	23.711	14,77	98.379.066,03	8,71
2015	22.766	-3,99	89.298.408,43	-9,23
2016	35.849	57,47	155.658.641,94	74,31
2017	25.571	-28,67	102.837.621,23	-33,93
2018	23.249	-9,08	98.408.591,35	-4,31

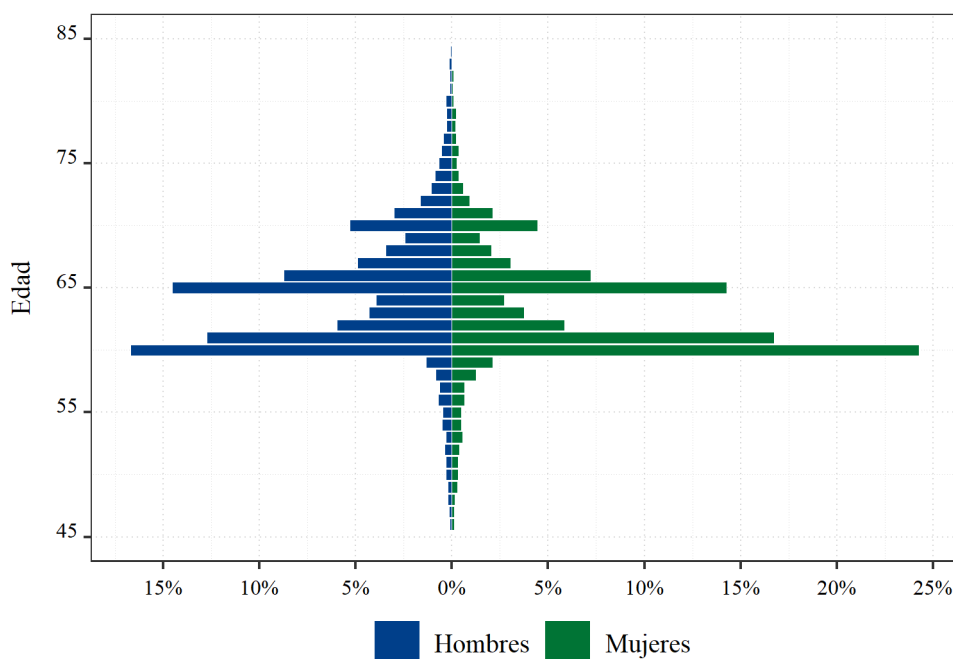
Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, 23.249 jubilados del SGO que retiraron su fondo de cesantía, de los cuales 13.785 (59,29 %) son hombres y 9.464 (40,71 %) mujeres, y esto representó una reducción de 9,08 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, los jubilados retiraron USD 98.408.591,35, la mayoría de los montos cancelados (USD 60.344.969,39 (61,35 %)) se destinaron a jubilados de género masculino; en cambio, solo se entregó USD 38.017.194,01 a las jubiladas, lo que representa el 38,65 % del total.

Figura 6.8: Distribución de la población de jubilados por retiro de cesantía del afiliado cesante en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

Elaborado: DAIE.

La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de beneficiarios del retiro de cesantía por jubilados son los 60 años, tanto en hombres como mujeres. Además, cabe señalar que la pirámide poblacional de los beneficiarios (ver figura 6.8), se puede observar que muestra una forma irregular, con picos en los 60, 65 y 70 años, debido a los requisitos de edad de la jubilación del SGO.



Tabla 6.8: Distribución de los montos pagados por cesantía al jubilado en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	3.086	13,27	2.036	8,76	5.122	22,03
(\$1.000-\$2.000]	2.927	12,59	2.187	9,41	5.114	22,00
(\$2.000-\$3.000]	2.151	9,25	1.124	4,83	3.275	14,09
(\$3.000-\$4.000]	1.287	5,54	787	3,39	2.074	8,92
(\$4.000-\$5.000]	930	4,00	738	3,17	1.668	7,17
(\$5.000-\$6.000]	773	3,32	746	3,21	1.519	6,53
(\$6.000-\$7.000]	532	2,29	511	2,20	1.043	4,49
(\$7.000-\$8.000]	385	1,66	316	1,36	701	3,02
(\$8.000-\$9.000]	219	0,94	151	0,65	370	1,59
(\$9.000-\$10.000]	202	0,87	133	0,57	335	1,44
(\$10.000-\$12.000]	277	1,19	188	0,81	465	2,00
(\$12.000-\$15.000]	280	1,20	196	0,84	476	2,05
(\$15.000-\$20.000]	286	1,23	168	0,72	454	1,95
(\$20.000-\$30.000]	283	1,22	140	0,60	423	1,82
(\$30.000-\$162.648]	167	0,72	43	0,18	210	0,90
Total	13.785	59,29	9.464	40,71	23.249	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

Elaborado: DAIE.

En promedio, los hombres retiraron USD 4.377,58 y las mujeres USD 4.017,03 durante el transcurso del año 2018. También solo el 58,12 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 3.000; aunque se registran retiros de hasta USD 162.648 (ver tabla 6.8).

## 6.2.2 Del retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia y del afiliado del régimen Especial del Seguro Voluntario

El artículo 8 de la *Resolución No. C.D. 518 [12]* establece el retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia o independientes y los ecuatorianos domiciliados en el exterior afiliados al IESS que a raíz de la *Resolución No. C.D. 467 [9]* del 20 de marzo del 2014 registren valores acumulados en su cuenta individual de cesantía, podrán retirarlos, sin tener que cumplir el número de aportaciones, el tiempo de espera ni el estado de cesante. Y su evolución histórica de beneficiarios y beneficios por retiro de cesantía se presentan en la tabla 6.9 y la figura 6.9.

Tabla 6.9: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado voluntario

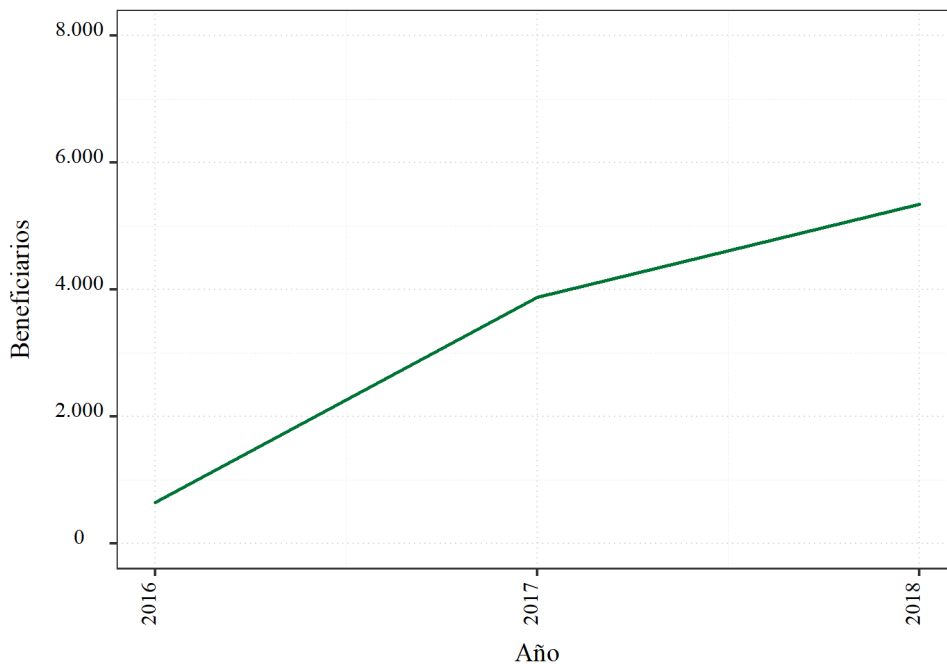
Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2016	645		1.234.671,78	
2017	3.874	500,62	7.975.462,40	545,96
2018	5.337	37,76	12.804.451,95	60,55

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

Elaborado: DAIE.

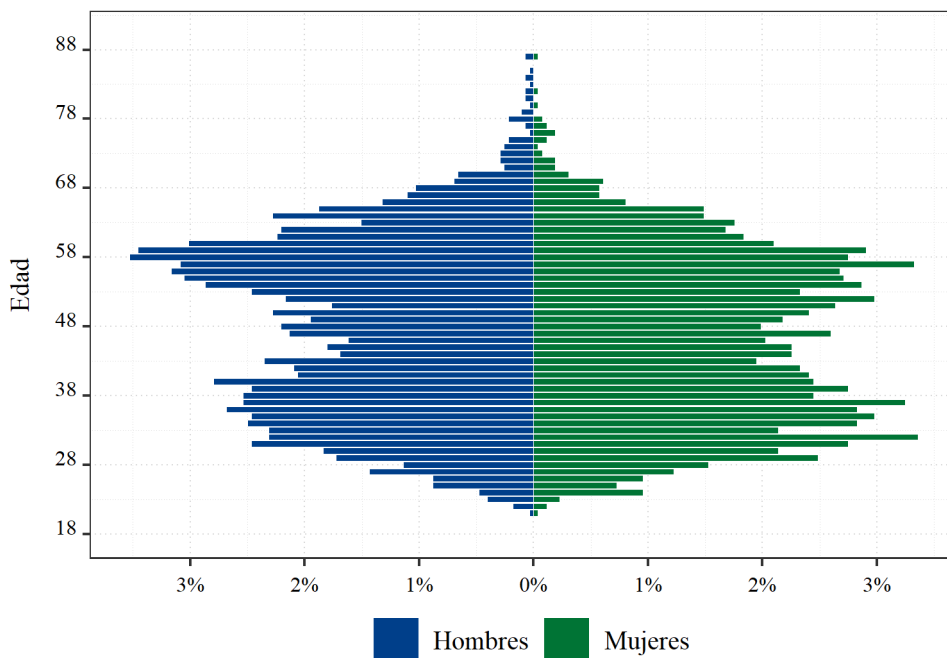


Figura 6.9: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado voluntario



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.10: Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía del afiliado voluntario en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, 5.337 afiliados sin relación de dependencia retiraron su fondo de cesantía,

de los cuales 2.718 (50,93 %) son hombres y 2.619 (49,07 %) mujeres, y esto representó un crecimiento del 37,76 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, los afiliados voluntarios retiraron USD 12.804.451,95, la mayoría de los montos cancelados (USD 7.354.311,65 (57,44 %)) se destinaron a los afiliados voluntarios de género masculino; en cambio, solo se entregó USD 5.450.140,30 a las jubiladas, lo que representa el 42,56 % del total.

La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de beneficiarios del retiro de cesantía son los 58 años en los hombres y 32 años en mujeres. Además, cabe señalar que la pirámide poblacional de los beneficiarios (ver figura 6.10), se puede observar que muestra una forma de dos campanas, con picos en los 38 y 58 años.

Tabla 6.10: Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado voluntario en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	1.121	21,00	1.243	23,29	2.364	44,29
(\$1.000-\$2.000]	629	11,79	621	11,64	1.250	23,42
(\$2.000-\$3.000]	295	5,53	245	4,59	540	10,12
(\$3.000-\$4.000]	178	3,34	183	3,43	361	6,76
(\$4.000-\$5.000]	118	2,21	91	1,71	209	3,92
(\$5.000-\$6.000]	94	1,76	68	1,27	162	3,04
(\$6.000-\$7.000]	63	1,18	39	0,73	102	1,91
(\$7.000-\$8.000]	43	0,81	26	0,49	69	1,29
(\$8.000-\$9.000]	27	0,51	23	0,43	50	0,94
(\$9.000-\$10.000]	18	0,34	11	0,21	29	0,54
(\$10.000-\$12.000]	31	0,58	22	0,41	53	0,99
(\$12.000-\$15.000]	33	0,62	17	0,32	50	0,94
(\$15.000-\$20.000]	34	0,64	14	0,26	48	0,90
(\$20.000-\$30.000]	22	0,41	11	0,21	33	0,62
(\$30.000-\$60.370]	12	0,22	5	0,09	17	0,32
Total	2.718	50,93	2.619	49,07	5.337	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En promedio, los hombres retiraron USD 2.705,78 y las mujeres USD 2.081,00 durante el transcurso del año 2018. El 44,29 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 1.000; aunque se registran retiros de hasta USD 60.370 (ver tabla 6.10).

### 6.2.3 Del retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad

El artículo 9 de la *Resolución No. C.D. 518* [12] establece el retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad para cuidado de los hijos. Y su evolución histórica de beneficiarios y beneficios por retiro de cesantía se presentan en la tabla 6.11 y la figura 6.11.

Tabla 6.11: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía por licencia de maternidad o paternidad

Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2017	7		30.785,49	

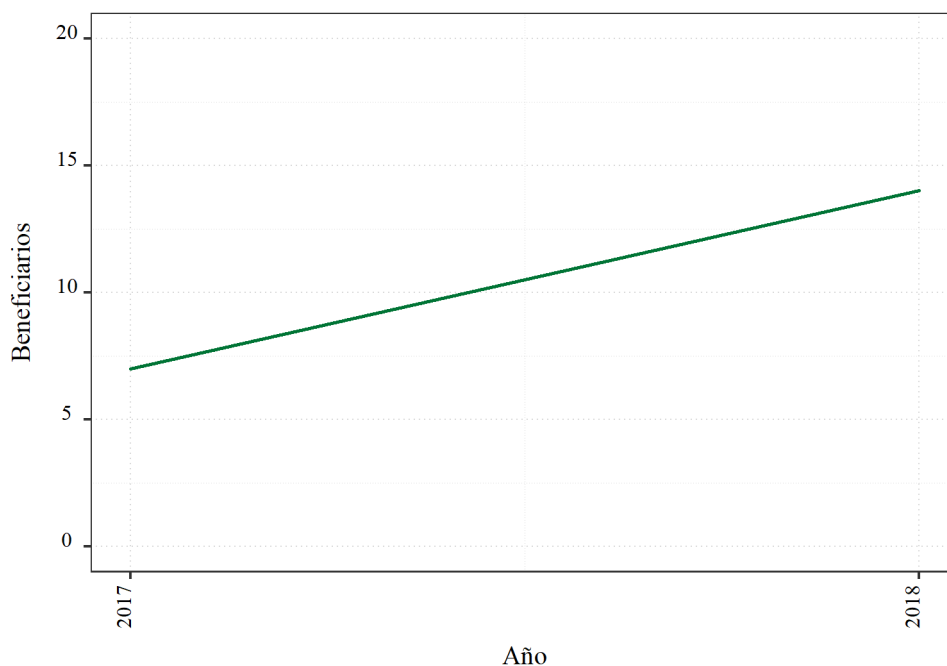
continúa...



Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2018	14	100,00	101.833,90	230,79

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.11: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por retiro de cesantía del afiliado con licencia de maternidad o paternidad

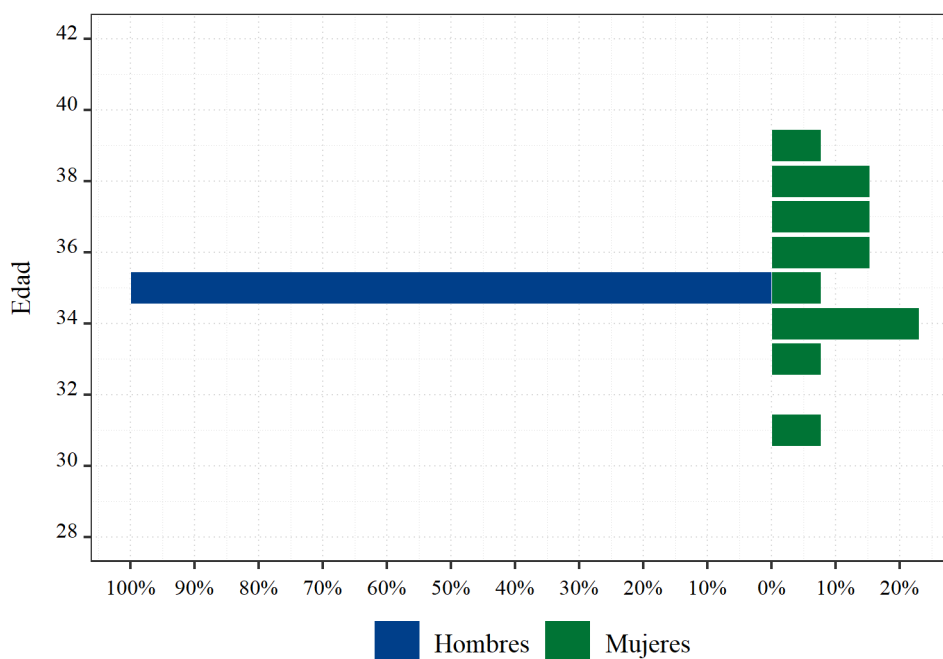


Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, 14 afiliados retiraron su fondo de cesantía por licencia de maternidad, de los cuales 1 (7,14 %) es de sexo masculino y 13 (92,86 %) son mujeres, y esto representó un incremento del 100 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, los afiliados retiraron USD 101.833,90 de su fondo de cesantía por licencia de maternidad, la mayoría de los montos cancelados (USD 84.705,77 (83,18 %)) se destinaron a los afiliados voluntarios de género femenino; en cambio, solo se entregó USD 17.128,13 al único hombre, lo que representa el 16,81 % del total.

Figura 6.12: Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía del afiliado con licencia de maternidad o paternidad en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de beneficiarios del retiro de cesantía son los 35 años en los hombres y 34 años en mujeres. Además, la pirámide poblacional de los beneficiarios se encuentra en la figura 6.12.

Tabla 6.12: Distribución de los montos pagados por retiro del afiliado con licencia de maternidad y paternidad en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	0	0,00	1	7,14	1	7,14
(\$2.000-\$3.000]	0	0,00	2	14,29	2	14,29
(\$3.000-\$4.000]	0	0,00	1	7,14	1	7,14
(\$4.000-\$5.000]	0	0,00	1	7,14	1	7,14
(\$6.000-\$7.000]	0	0,00	3	21,43	3	21,43
(\$7.000-\$8.000]	0	0,00	1	7,14	1	7,14
(\$8.000-\$9.000]	0	0,00	2	14,29	2	14,29
(\$10.000-\$12.000]	0	0,00	1	7,14	1	7,14
(\$15.000-\$20.000]	1	7,14	1	7,14	2	14,29
Total	1	7,14	13	92,86	14	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En promedio, los hombres retiraron USD 17.128,13 y las mujeres USD 6.515,82 durante el transcurso del año 2018. El 44,29 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 1.000 y la tabla 6.12 muestra la distribución de los retiros de la cesantía por género.



## 6.2.4 Derechohabientes de la Prestación de Cesantía

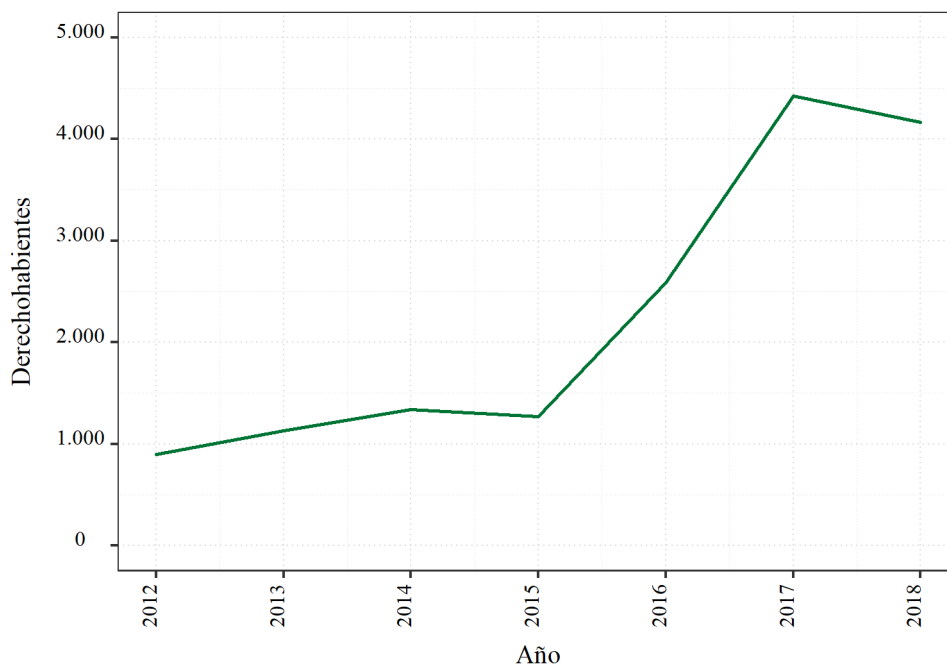
El artículo 11 de la *Resolución No. C.D. 518* [12] establece el retiro de la cesantía a los derechohabientes de la prestación de Cesantía, tal como lo estipula el artículo 285 de la Ley de Seguridad Social, en caso de fallecimiento del afiliado tendrán derecho a la devolución del capital acumulado por el causante, en el siguiente orden excluyente: los hijos menores de dieciocho (18) años y el cónyuge sobreviviente o el conviviente en unión de hecho legalmente reconocida; a los demás hijos o hijas; y a falta de los derechohabientes anteriores, los padres, o uno de ellos. La evolución histórica de beneficiarios y beneficios por retiro de cesantía se presentan en la tabla 6.13 y la figura 6.13.

Tabla 6.13: Evolución histórica de derechohabientes y beneficios pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado

Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	894		2.051.537,00	
2013	1.132	26,62	2.700.529,00	31,63
2014	1.337	18,11	2.714.681,00	0,52
2015	1.270	-5,01	2.326.175,00	-14,31
2016	2.588	103,78	5.436.896,48	133,73
2017	4.424	70,94	7.953.857,29	46,29
2018	4.167	-5,81	8.038.107,40	1,06

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.13: Evolución histórica de derechohabientes y beneficios pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado



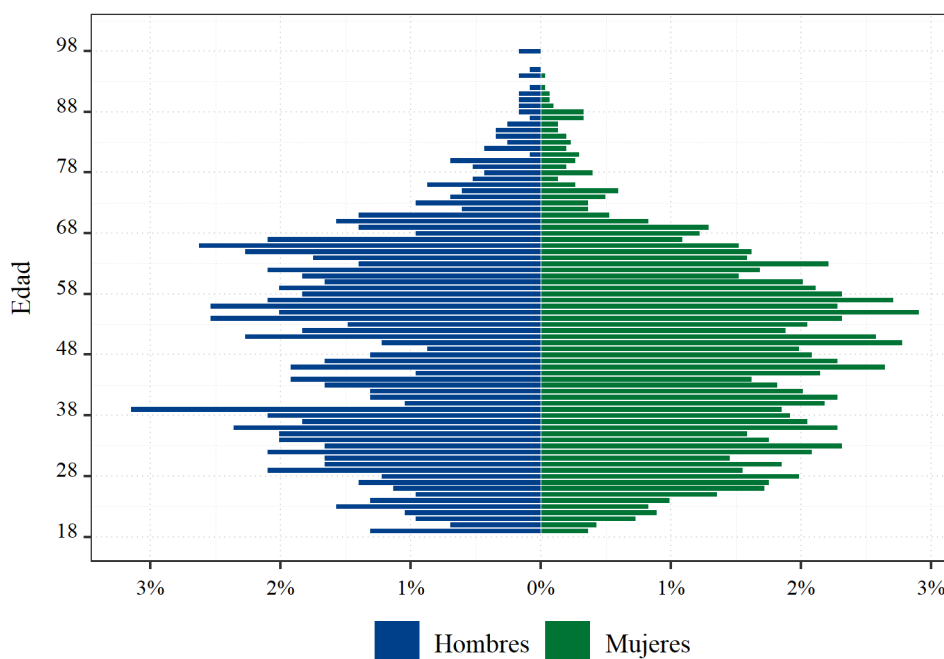
Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, 4.167 derechohabientes que retiraron los fondos de cesantía de afiliados

fallecidos, de los cuales 1.141 (23,38 %) son hombres y 3.026 (72,62 %) mujeres, y esto representó un decrecimiento del 5,81 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, los derechohabientes recibieron USD 8.024.311,10, de los cuales se retiran USD 1.849.579,40 (23,05 %) se destinaron a los derechohabientes de género masculino; en cambio, solo se entregó USD 6.174.731,70 a las derechohabientes mujeres, lo que representa el 76,95 % del total.

Figura 6.14: Distribución de la población de beneficiarios por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de derechohabientes del retiro de cesantía son los 39 años en los hombres y 55 años en mujeres. La pirámide poblacional de los beneficiarios se encuentra en la figura 6.14.

Tabla 6.14: Distribución de los montos pagados por retiro de cesantía en caso de fallecimiento del afiliado en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	641	15,38	1.460	35,04	2.101	50,42
(\$1.000-\$2.000]	237	5,69	738	17,71	975	23,40
(\$2.000-\$3.000]	110	2,64	323	7,75	433	10,39
(\$3.000-\$4.000]	57	1,37	170	4,08	227	5,45
(\$4.000-\$5.000]	32	0,77	86	2,06	118	2,83
(\$5.000-\$6.000]	17	0,41	60	1,44	77	1,85
(\$6.000-\$7.000]	9	0,22	40	0,96	49	1,18
(\$7.000-\$8.000]	6	0,14	35	0,84	41	0,98
(\$8.000-\$9.000]	6	0,14	24	0,58	30	0,72
(\$9.000-\$10.000]	8	0,19	14	0,34	22	0,53

continúa...



Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$10.000-\$12.000]	8	0,19	14	0,34	22	0,53
(\$12.000-\$15.000]	3	0,07	20	0,48	23	0,55
(\$15.000-\$20.000]	2	0,05	19	0,46	21	0,50
(\$20.000-\$30.000]	5	0,12	15	0,36	20	0,48
(\$30.000-\$59.377]	0	0,00	8	0,19	8	0,19
Total	1.141	27,38	3.026	72,62	4.167	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.

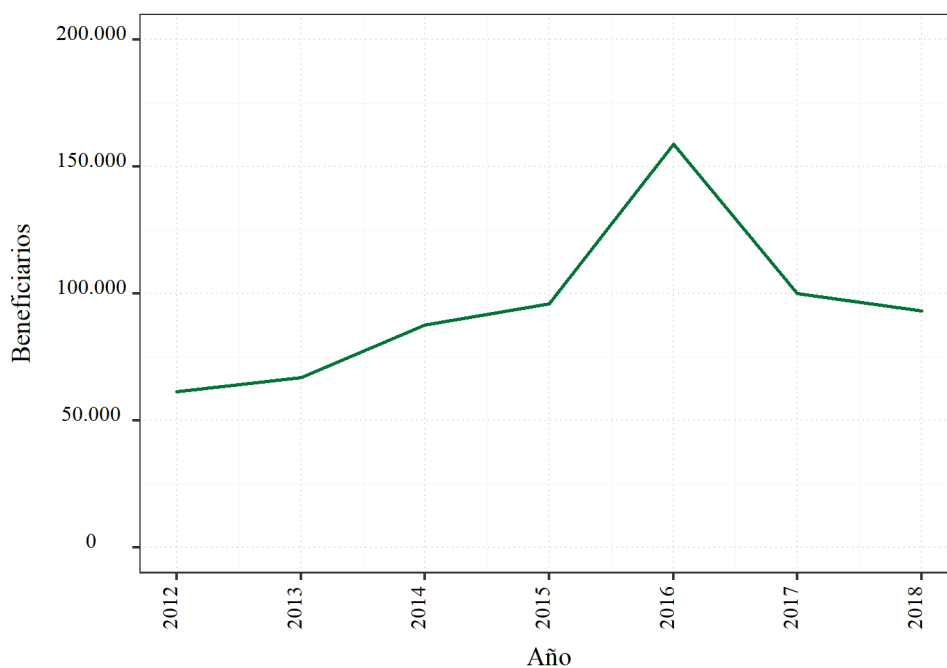
Elaborado: DAIE.

En promedio, los derechohabientes hombres retiraron USD 1.621,02 y las mujeres USD 2.040,56 durante el transcurso del año 2018. El 50,42 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 1.000; aunque se registran retiros de hasta USD 59.377 (ver tabla 6.14).

### 6.2.5 Débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en el BIESS

Según lo establece el artículo 18 de la *Resolución No. C.D. 171* [5], el afiliado que solicite el préstamo quirografario previamente autorizará que, en caso de mora en el pago de tres (3) dividendos, el IESS ejecute las garantías señaladas; valores que serán deducidos de los saldos que mantenga el afiliado, en primer lugar, del fondo de reserva; posteriormente de los fondos de cesantía. La evolución histórica de beneficiarios y beneficios por retiro de cesantía se presentan en la tabla 6.15 y la figura 6.15.

Figura 6.15: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios



Fuente: Base de datos de créditos quirografarios del BIESS.

Elaborado: DAIE.



Tabla 6.15: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios

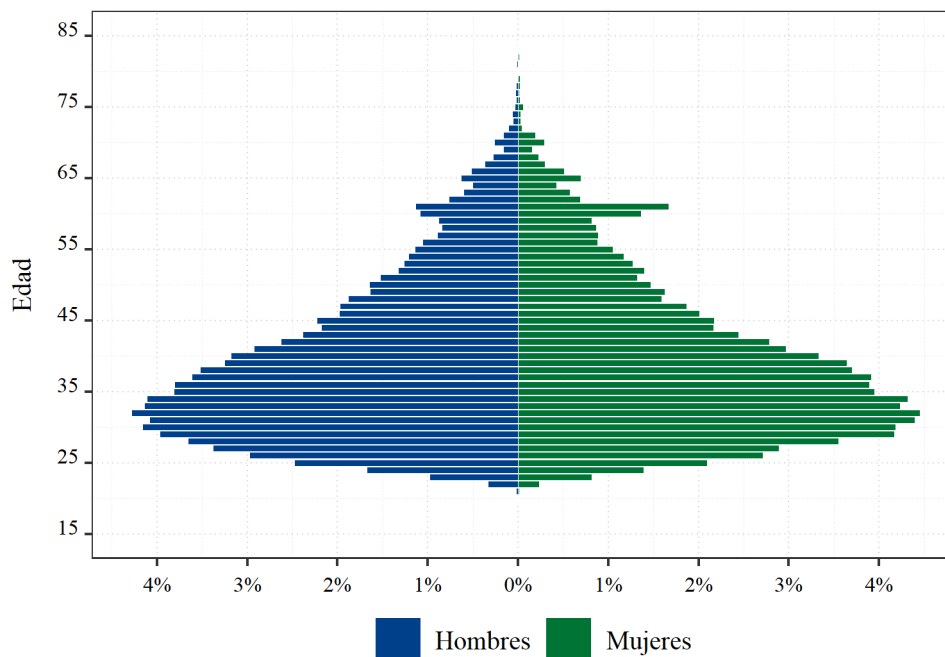
Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	61.476		38.434.684,86	
2013	66.801	8,66	40.907.435,23	6,43
2014	87.528	31,03	59.606.233,43	45,71
2015	95.883	9,55	73.626.105,73	23,52
2016	158.872	65,69	185.371.949,44	151,77
2017	99.856	-37,15	89.569.048,85	-51,68
2018	93.084	-6,78	83.581.897,29	-6,68

Fuente: Base de datos de créditos quirografarios del BIESS.  
Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, se realizaron débitos automáticos por ejecución de garantías de préstamos quirografarios a 93.084 afiliados, de los cuales 64.173 (68,94 %) es de sexo masculino y 28.911 (31,05 %) son mujeres, y esto representó un decrecimiento del 6,78 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, se retiraron USD 83.581.897,29 del fondo de cesantía por débitos automáticos, la mayoría de los montos debitados (USD 57.214.352,65 (68,45 %)) se destinaron a ejecutar garantías de afiliados de género masculino; en cambio, solo se debitaron USD 26.367.544,63 a las mujeres, lo que representa el 31,55 % del total.

Figura 6.16: Distribución de la población de beneficiarios de débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos de créditos quirografarios del BIESS.  
Elaborado: DAIE.



La edad con mayor frecuencia en una de las distribuciones de afiliados son los 32 años en los hombres y 34 años en mujeres. Además, la pirámide poblacional de los beneficiarios se encuentra en la figura 6.16.

Tabla 6.16: Distribución de los montos pagados por retiro por débito automático y ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$80]	4.094	4,40	2.029	2,18	6.123	6,58
(\$80-\$200]	8.692	9,34	4.231	4,55	12.923	13,88
(\$200-\$400]	14.588	15,67	6.560	7,05	21.148	22,72
(\$400-\$600]	10.005	10,75	4.248	4,56	14.253	15,31
(\$600-\$800]	6.768	7,27	2.764	2,97	9.532	10,24
(\$800-\$1.000]	4.542	4,88	1.892	2,03	6.434	6,91
(\$1.000-\$1.200]	3.218	3,46	1.354	1,45	4.572	4,91
(\$1.200-\$1.400]	2.309	2,48	958	1,03	3.267	3,51
(\$1.400-\$1.600]	1.681	1,81	695	0,75	2.376	2,55
(\$1.600-\$1.900]	1.824	1,96	857	0,92	2.681	2,88
(\$1.900-\$2.400]	1.986	2,13	885	0,95	2.871	3,08
(\$2.400-\$3.000]	1.315	1,41	759	0,82	2.074	2,23
(\$3.000-\$4.000]	1.291	1,39	705	0,76	1.996	2,14
(\$4.000-\$5.000]	628	0,67	382	0,41	1.010	1,09
(\$5.000-\$10.000]	945	1,02	467	0,50	1.412	1,52
(\$10.000-\$36.744]	287	0,31	125	0,13	412	0,44
Total	64.173	68,94	28.911	31,06	93.084	100,00

Fuente: Base de datos de créditos quirografarios del BIESS.

Elaborado: DAIE.

En promedio, se debitaron USD 486,42 en hombres y las mujeres USD 502,97 durante el transcurso del año 2018. El 58,49 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 600 y la tabla 6.16 muestra la distribución de los retiros de la cesantía por género.

## 6.2.6 Parte variable del Seguro de Desempleo

El literal b artículo 16 de la *Resolución No. C.D. 518* [12] establece las opciones que se puede acoger el afiliado en la solicitud del Seguro de Desempleo y Cesantía, en el cual manifiesta que el afiliado puede recibir el valor correspondiente al fondo solidario más el monto disponible en la cuenta individual de cesantía en la forma establecida por la ley, en el artículo 18 de esta resolución. El registro histórico del número de beneficiarios y beneficios entregados por cada pago de la parte variable del Seguro de Desempleo se presentan en la tabla 6.17 y la figura 6.17.

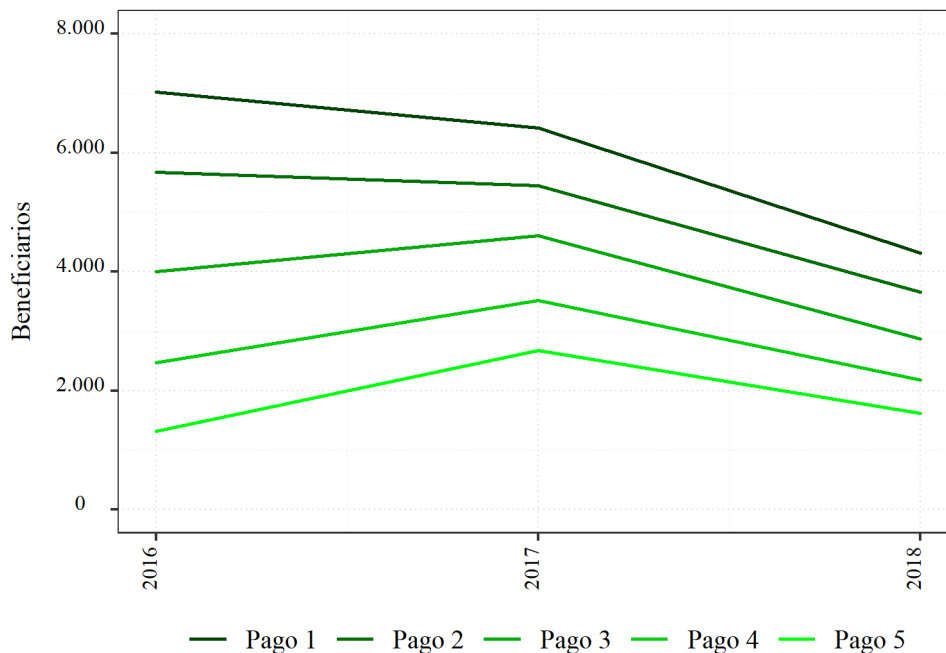
Tabla 6.17: Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados por la parte variable del Seguro de Desempleo

Año	Beneficiarios					Monto pagado (USD)				
	Pago 1	Pago 2	Pago 3	Pago 4	Pago 5	Pago 1	Pago 2	Pago 3	Pago 4	Pago 5
2016	7.019	5.672	4.000	2.472	1.315	3.203.730,86	2.190.895,32	1.261.094,47	660.796,81	316.198,92
2017	6.421	5.443	4.611	3.519	2.672	2.843.290,32	2.080.034,13	1.515.827,69	1.006.124,00	646.666,64
2018	4.319	3.653	2.871	2.182	1.617	1.993.737,23	1.478.356,66	1.005.226,68	701.777,73	473.973,82

Fuente: Base de datos del Seguro de Desempleo de la DNTI.

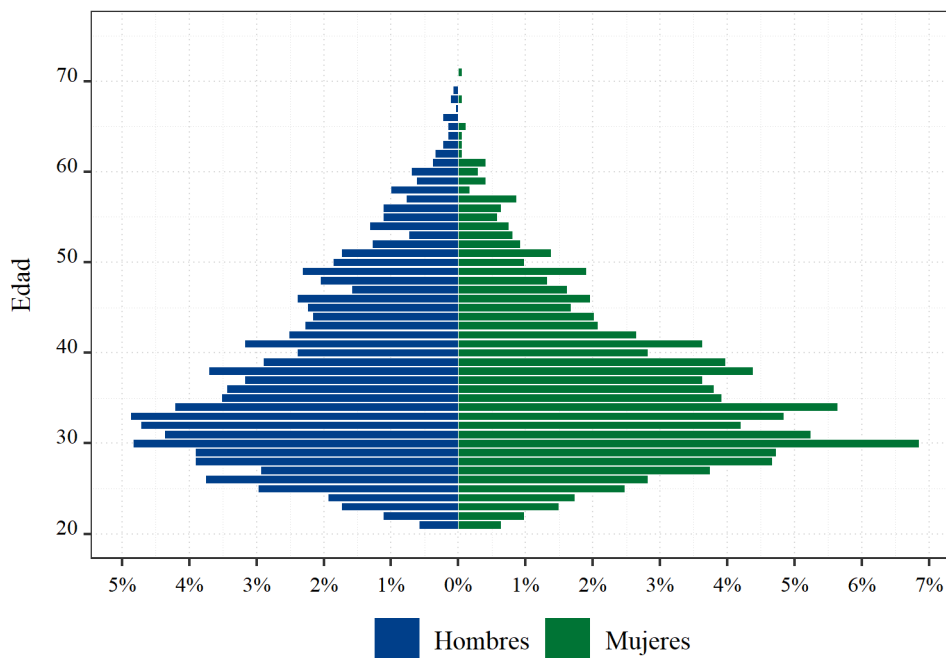
Elaborado: DAIE.

Figura 6.17: Evolución histórica de los beneficiarios por la parte variable del Seguro de Desempleo



Fuente: Base de datos del Seguro de Desempleo de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.18: Pirámide poblacional de los beneficiarios por la parte variable del Seguro de Desempleo



Fuente: Base de datos del Seguro de Desempleo de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En el año 2018, se registró 4.319 beneficiarios de la parte variable del pago 1 y se redujo a 1.617



en el pago 5, igualmente, en prestaciones de la parte variable se entregaron USD 1.993.737,23 en el pago 1, mientras que solo se entregaron USD 473.973,82 por el pago 5. La mayoría de los beneficiarios del Seguro de Desempleo solo recibe la parte fija en el quinto (5) pago, puesto que, en el año 2018, 17.841 afiliados recibieron de la parte fija y solo 1.617 (37,44 % de los beneficiarios del quinto (5) pago) de la parte variable en el quinto pago.

Tomando en cuenta el período 2016 a 2018, el número de beneficiarios promedio anual por pago de la parte variable es el siguiente: beneficiarios pago 1, 5.920; beneficiarios del pago 2, 4.923; beneficiarios del pago 3, 3.827, beneficiarios pago 4, 2.724; y beneficiarios del pago 5, 1.868. Por otro lado, los beneficios promedio entregados a cada afiliado para cada pago en el año 2018 son: USD 461,62, USD 404,70, USD 350,12, USD 321,62 y USD 293,12 para el pago 1, pago 2, pago 3, pago 4 y pago 5, respectivamente.

Analizando los beneficiarios de la parte variable del Seguro de Desempleo por sexo, 10.688 (60,20 %) son hombres con edad promedio igual a 36,8 años y 7.066 (39,80 %) son mujeres con edad promedio igual a 35,5 años. En la pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte variable (ver figura 6.18), se puede observar que muestra una forma regresiva en forma de campana, lo cual nos indica que la población de beneficiarios de este seguro se compone principalmente por afiliados entre 25 y 40 años.

Tabla 6.18: Distribución de los montos pagados por retiro de la parte variable del Seguro de Desempleo en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$80]	544	12,60	359	8,31	903	20,91
(\$80-\$200]	626	14,49	352	8,15	978	22,64
(\$200-\$400]	530	12,27	360	8,34	890	20,61
(\$400-\$600]	327	7,57	277	6,41	604	13,98
(\$600-\$800]	133	3,08	105	2,43	238	5,51
(\$800-\$1.000]	136	3,15	99	2,29	235	5,44
(\$1.000-\$1.200]	63	1,46	47	1,09	110	2,55
(\$1.200-\$1.400]	50	1,16	39	0,90	89	2,06
(\$1.400-\$1.600]	42	0,97	25	0,58	67	1,55
(\$1.600-\$1.900]	30	0,69	27	0,63	57	1,32
(\$1.900-\$2.400]	38	0,88	19	0,44	57	1,32
(\$2.400-\$3.000]	30	0,69	12	0,28	42	0,97
(\$3.000-\$4.000]	16	0,37	9	0,21	25	0,58
(\$4.000-\$5.000]	10	0,23	3	0,07	13	0,30
(\$5.000-\$10.000]	7	0,16	2	0,05	9	0,21
(\$10.000-\$46.463]	1	0,02	1	0,02	2	0,05
Total	2.583	59,81	1.736	40,19	4.319	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Desempleo de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

El 64,16 % de los beneficiarios recibieron menos de USD 600 en su primer pago de la parte variable del Seguro de Desempleo (ver tabla 6.18).

### 6.2.7 Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos

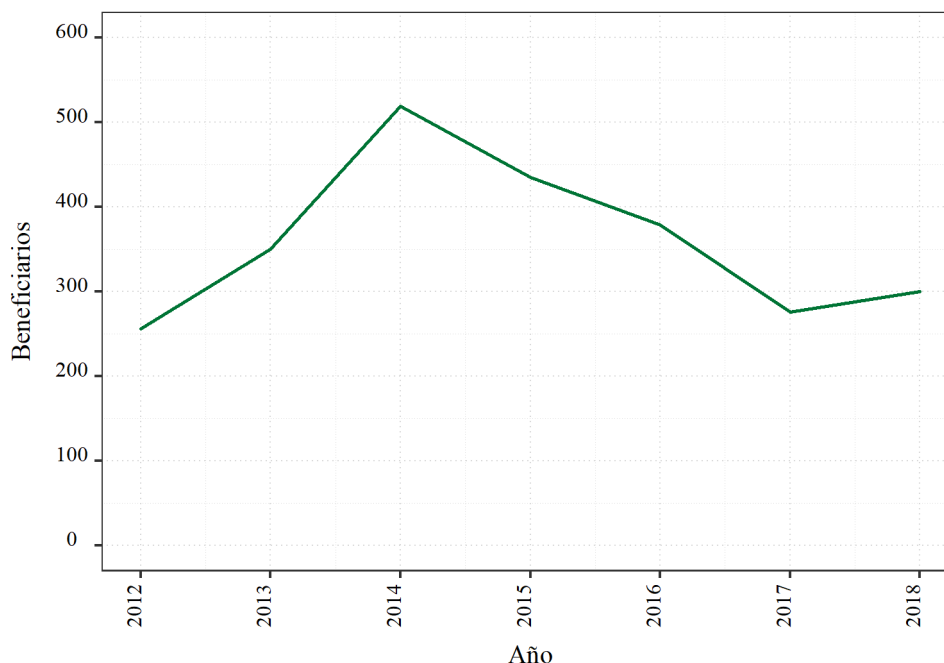
La evolución histórica de beneficiarios y beneficios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos se presentan en la tabla 6.19 y la figura 6.19.

Tabla 6.19: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos

Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	256		80.359,06	
2013	350	36,72	50.675,00	-36,94
2014	519	48,29	87.582,54	72,83
2015	435	-16,18	167.103,09	90,79
2016	379	-12,87	137.697,36	-17,60
2017	276	-27,18	62.040,43	-54,94
2018	300	8,70	44.464,26	-28,33

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.19: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

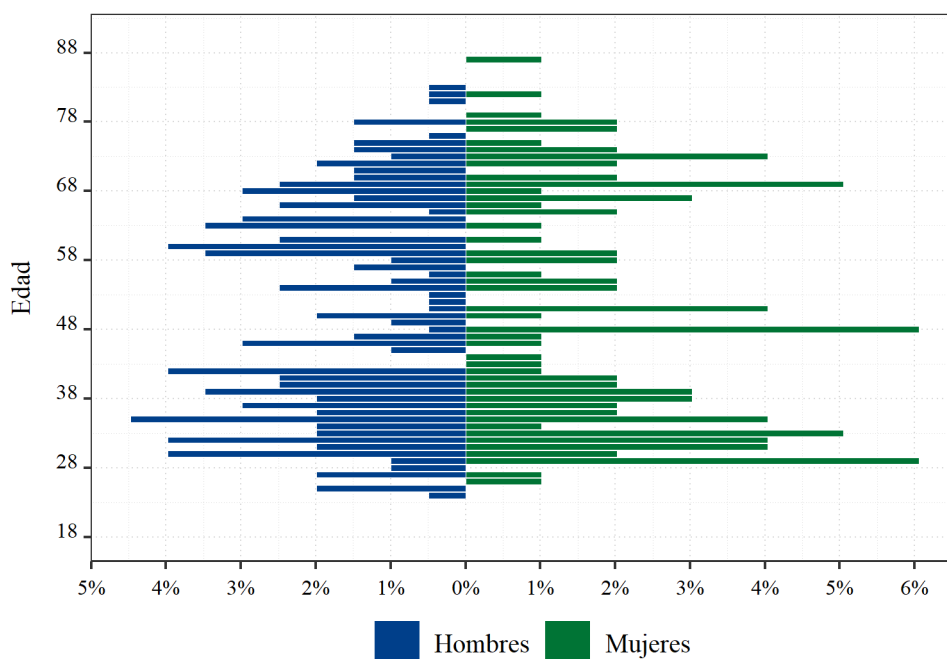
Durante el año 2018, se realizaron 300 reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos, de los cuales 201 (67 %) es de sexo masculino y 99 (33 %) son mujeres, y esto representó un crecimiento del 8,7 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, se retiraron USD 44.464,26 reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos, la mayoría de los montos pagados (USD 25.662,83 (57,72 %)) se destinaron a ejecutar garantías de afiliados de género masculino; en cambio, solo se debitaron USD 18.801,43 a las mujeres, lo que representa el 42,28 % del total.

La pirámide poblacional de los beneficiarios se presenta en la figura 6.16, la cual presenta una forma irregular.



Figura 6.20: Distribución de la población de beneficiarios por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 6.20: Distribución de los montos pagados por retiro por reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$500]	189	63,00	93	31,00	282	94,00
(\$500-\$1.000]	8	2,67	0	0,00	8	2,67
(\$1.000-\$1.500]	3	1,00	3	1,00	6	2,00
(\$1.500-\$2.000]	0	0,00	1	0,33	1	0,33
(\$2.000-\$2.500]	1	0,33	1	0,33	2	0,67
(\$4.000-\$4.500]	0	0,00	1	0,33	1	0,33
Total	201	67,00	99	33,00	300	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En promedio, se debitaron USD 74,39 en hombres y las mujeres USD 113,26 durante el transcurso del año 2018. Y, además, el 94 % de los beneficiarios retiraron menos de USD 500 durante el mismo año y la tabla 6.20 muestra la distribución de los retiros de la cesantía por género.

## 6.2.8 Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales

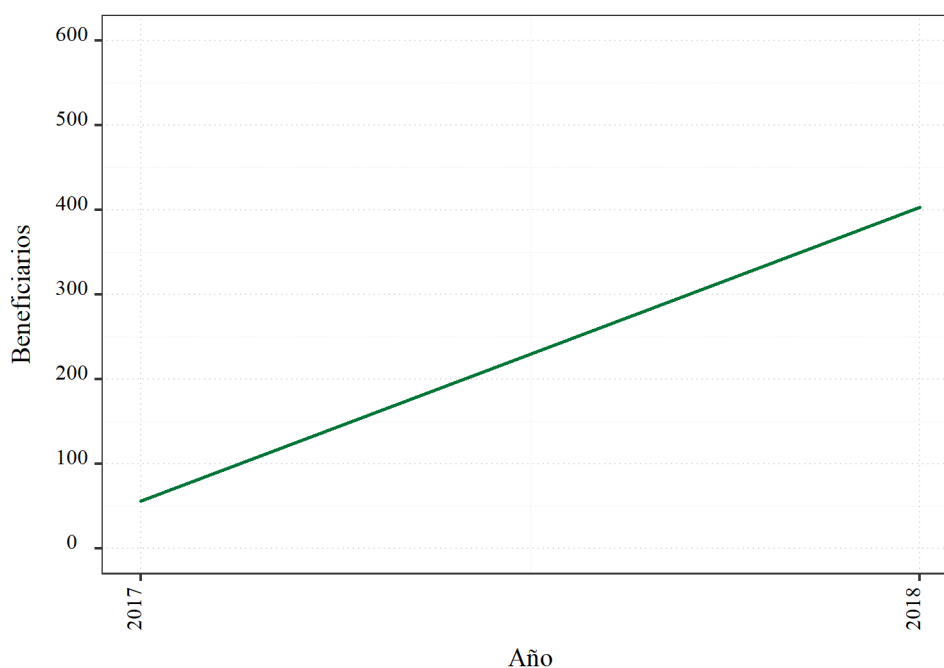
En caso de obligaciones patronales, el afiliado tiene la opción de realizar un cruce de Fondos de Cesantía a través de la página web del IESS y la evolución histórica de beneficiarios y beneficios por cruce de fondos se presentan en la tabla 6.21 y la figura 6.21.

Tabla 6.21: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por cruce de fondos de cesantía con obligaciones patronales

Año	Beneficiarios	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2017	56		122.129,99	
2018	403	619,64	657.613,86	438,45

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Figura 6.21: Evolución histórica de la población beneficiaria y beneficios por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales



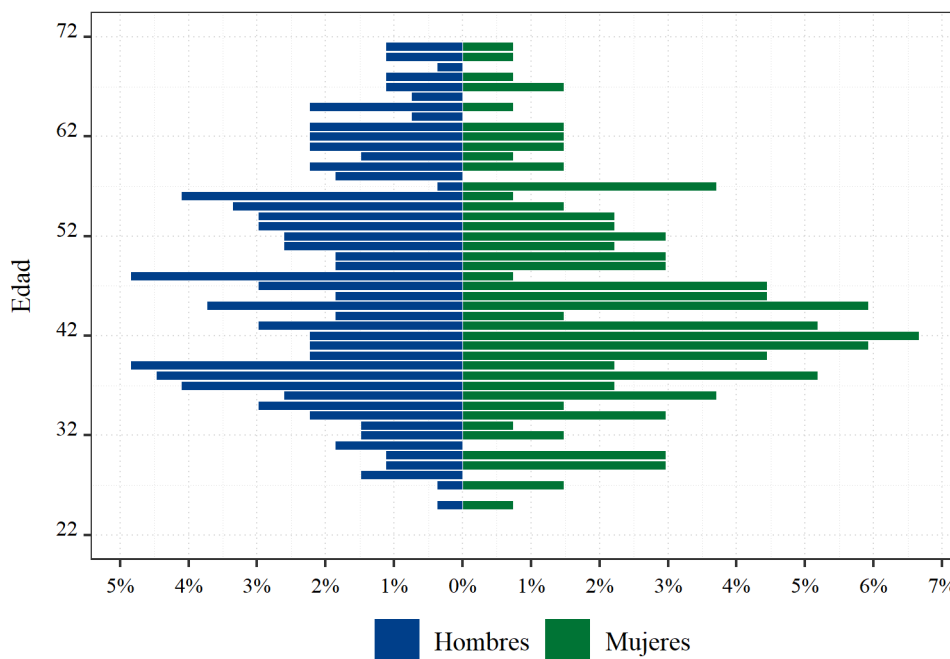
Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Durante el año 2018, 403 afiliados realizaron el cruce de obligaciones patronales con sus fondos de cesantía, de los cuales 268 (66,5 %) son hombres y 135 (33,5 %) mujeres, y esto representó un crecimiento del 619,64 %, respecto al año anterior (2017).

Durante el mismo año, los afiliados cancelaron USD 657.613,86 de obligaciones patronales con sus fondos de cesantía, la mayoría de los montos pagados (USD 480.950,04 (73,14 %)) realizaron afiliados de género masculino; en cambio, las afiliadas solo pagaron USD 176.663,82, lo que representa el 26,86 % del total.



Figura 6.22: Distribución de la población de beneficiarios por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

La pirámide poblacional de los afiliados que emplearon de este mecanismo de pago de obligaciones patronales se presenta en la figura 6.22.

Tabla 6.22: Distribución de los montos pagados por cruce de fondos de Cesantía con obligaciones patronales en 2018

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	156	38,71	78	19,35	234	58,06
(\$1.000-\$2.000]	58	14,39	28	6,95	86	21,34
(\$2.000-\$3.000]	21	5,21	16	3,97	37	9,18
(\$3.000-\$4.000]	6	1,49	5	1,24	11	2,73
(\$4.000-\$5.000]	4	0,99	5	1,24	9	2,23
(\$5.000-\$6.000]	6	1,49	0	0,00	6	1,49
(\$6.000-\$7.000]	4	0,99	1	0,25	5	1,24
(\$7.000-\$8.000]	1	0,25	1	0,25	2	0,50
(\$8.000-\$9.000]	2	0,50	0	0,00	2	0,50
(\$9.000-\$10.000]	1	0,25	0	0,00	1	0,25
(\$10.000-\$12.000]	3	0,74	0	0,00	3	0,74
(\$12.000-\$15.000]	1	0,25	0	0,00	1	0,25
(\$15.000-\$26.030]	5	1,24	1	0,25	6	1,49
Total	268	66,50	135	33,50	403	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

En promedio, los afiliados hombres cancelaron aportes patronales por USD 1.794,59 y las mujeres USD 1.308,62, utilizando esta forma de pago, durante el transcurso del año 2018. El 58,06 % de los beneficiarios pagaron menos de USD 1.000; aunque se registran pagos de hasta USD 26.030(ver tabla 6.22).

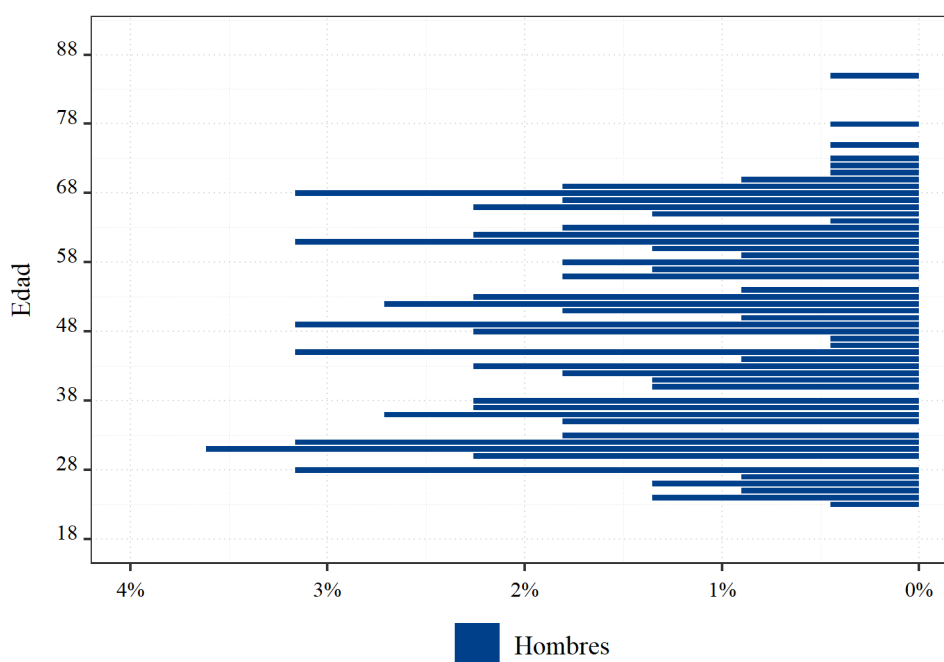


### 6.2.9 Del retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera

Los trabajadores de la industria azucarera son los únicos afiliados con una tasa diferenciada de cotización al Seguro de Cesantía (4 %), según lo establecido en el Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo expedido a través de la *Resolución No. C.D. 515* [11].

Durante el año 2018, 221 trabajadores de la industria azucarera retiraron sus fondos de cesantía, los cuales en su totalidad eran varones, debido a la naturaleza de su trabajo y retiraron USD 340.149,24 de sus fondos. La pirámide poblacional de los beneficiarios se encuentra en la figura 6.23.

Figura 6.23: Distribución de la población de beneficiarios por cesantía del afiliado de la industria azucarera en 2018, por edad y sexo



Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.

Tabla 6.23: Distribución de los montos pagados por cesantía del afiliado de la industria azucarera en 2018, por edad y sexo

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$1.000]	63	28,51	0	0,00	63	28,51
(\$1.000-\$2.000]	109	49,32	0	0,00	109	49,32
(\$2.000-\$3.000]	34	15,38	0	0,00	34	15,38
(\$3.000-\$4.000]	6	2,71	0	0,00	6	2,71
(\$4.000-\$5.000]	1	0,45	0	0,00	1	0,45
(\$5.000-\$6.000]	4	1,81	0	0,00	4	1,81
(\$6.000-\$7.000]	2	0,90	0	0,00	2	0,90
(\$7.000-\$8.000]	2	0,90	0	0,00	2	0,90
Total	221	100,00	0	0,00	221	100,00

Fuente: Base de datos del Seguro de Cesantía de la DNTI.  
Elaborado: DAIE.



En promedio, se retiraron USD 1.539,13 y el 49,32 % de los beneficiarios retiraron entre USD 1.000 y USD 2.000 y la tabla 6.16 muestra la distribución de los retiros de la cesantía por género durante el año 2018.

## 7 Modelo actuarial

El modelo actuarial es la base técnica fundamental de este estudio. Para su desarrollo se ha considerado las técnicas actuariales más actualizadas a nivel internacional, que se describen en esta sección.

### 7.1 Notación

Antes de proceder con los análisis, es necesario consolidar la notación que se utilizará a lo largo del presente documento. Muchos de los símbolos aquí presentados, son parte de la notación actuarial aceptada a nivel internacional<sup>1</sup>.

$\sum_{i=1}^n x_i$  Sumatoria de los objetos  $x_i$  indexados por  $i$  desde 1 hasta  $n$ .

$X, Y$  Variables aleatorias a valores reales.

$U'$  Traspuesta de la matriz  $U$ .

$\mathbb{E}[X]$  Esperanza matemática de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{E}[X | Y]$  Esperanza matemática condicional de  $X$  dado  $Y$ .

$\mathbb{V}[X]$  Varianza matemática de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{V}[X | Y]$  Varianza matemática condicional de  $X$  dado  $Y$ .

$\mathbb{P}(A)$  Medida de probabilidad del evento  $A$ .

$\bar{X}$  Esperanza empírica (valor promedio) de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$\sigma_X^2$  Varianza empírica de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$X_{pn}$  Percentil  $n$ -ésimo de las observaciones de la variable aleatoria  $X$ .

$\mathbb{1}_A(u)$  Función indicatriz que toma el valor 1 cuando  $u \in A$  y 0 cuando  $u \notin A$ .

$x$  Edad de una persona.

$\omega$  Edad máxima que puede alcanzar cualquier persona considerada en el análisis.

$g$  Variable indicadora del sexo de una persona: mujer = 1, hombre = 2.

$t$  Variable que representa el tiempo, usualmente medido en años.

$T$  Horizonte de proyección, usualmente medido en años.

---

<sup>1</sup>Más detalles al respecto se pueden consultar en obras como Bowers y col. [2], Dickson y col. [14], Li y Ng [17] y Ross [21] o Ash [1].



- $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  Fuerza de transición inmediata desde el estado  $i$  hacia el estado  $j$ , en el tiempo  $t$ , para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $U_{t,g,x}$  Matriz compuesta por las fuerzas de transición inmediata en el tiempo  $t$ , para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ :
- $$U_{t,g,x} = [\mu_{t,g,x}^{i,j}]$$
- $p_{t,g,x}^{i,j}(s)$  Probabilidad de transición del estado  $i$  al estado  $j$  en  $s$  años, medida en el tiempo  $t$  para una persona de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $N_{t,g,x}^{i,j}$  Número de transiciones del estado  $i$  al estado  $j$  en el año  $t$ , de las personas de sexo  $g$  y edad  $x$ .
- $P_{t,g,x}(s)$  Matriz de probabilidades de transición en  $s$  años, medida en el tiempo  $t$  para una persona de sexo  $g$  con edad  $x$ .
- $$P_{t,g,x}(s) = [p_{t,g,x}^{i,j}(s)]$$
- $l_{t,g,x}^i$  Número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$  en el tiempo  $t$ , .
- $l_{t,g,x}$  Vector del número de personas de sexo  $g$  y edad  $x$ , en el estado  $i$ , en el tiempo  $t$ .
- $$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$
- $\phi_{g,x}$  Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía y Desempleo, dado que cotiza al SGO.
- $F_{t,g,x}$  Fondo disponible que disponían todos los afiliados de edad  $x$ , sexo  $g$  en el tiempo  $t$
- para retirar en sus cuentas individuales, antes de egresos.
- $\bar{F}_{t,g,x}$  Fondo disponible promedio que disponía un afiliado de edad  $x$ , sexo  $g$  en el año  $t$
- para retirar por cesantía, antes de egresos.
- $C_{t,g,x}$  Saldo al 31 de diciembre de los valores acumulados en las cuentas de todos los afiliados
- de edad  $x$ , sexo  $g$  en el año  $t$ .
- $i_a$  Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización financiera-actuarial, considerando la ley de interés compuesto.
- $i_r$  Tasa de crecimiento de salarios.
- $i_s$  Tasa de crecimiento del salario básico unificado.
- $i_p$  Tasa de crecimiento de las pensiones.
- $i_f$  Tasa de crecimiento auxilio para funerales.
- $i_q$  Tasa pasiva referencial.
- $v$  Factor anual de actualización financiera.

$$v = \frac{1}{1+i_a}$$

$u$  Factor anual de capitalización financiera.

$$u = 1 + i_a$$

$A_t$  Total de ingresos por aportes en el tiempo  $t$ .

$B_t$  Total de egresos por pago de beneficios en el tiempo  $t$ .

$G_t$  Total de egresos por gastos administrativos en el tiempo  $t$ .

$V_t$  Balance actuarial en el tiempo  $t$ .

## 7.2 Selección del modelo actuarial

Durante el transcurso natural de la vida, la población amparada por el Seguro de Cesantía puede atravesar diferentes situaciones que denominamos *estados*, tales como afiliación, no-afiliación, jubilación por vejez, jubilación por invalidez y muerte.

El cambio de un individuo desde un estado a otro, lo denominamos *transición* y el proceso se realiza con la *salida* de un estado y *entrada* a otro. Una hipótesis importante, verificada con la información estadística disponible y basada en la propia naturaleza de los eventos analizados, es que el cambio de estados se realiza de forma aleatoria para de cada uno de los individuos observados.

En el modelo demográfico, se mide el paso de un estado a otro, mediante las *tasas de transición*, que permiten cuantificar el número aleatorio de entradas y salidas de cada estado considerado. Las tasas de transición están principalmente determinadas por tres variables: tiempo (o fecha) de ocurrencia del evento, sexo, y edad.

Con base en las tasas de transición, construimos un modelo matemático actuarial conocido como *modelo markoviano a tiempo continuo*. Este tipo de modelo es ampliamente utilizado en el análisis de muchos tipos de seguros sociales que cubren contingencias relacionadas con el proceso de la vida humana, como se puede constatar en referencias bibliográficas que soportan su aplicación y sustento teórico, entre estas Dickson y col. [14], Li y Ng [17], Bowers y col. [2], Denuit y Robert [13] y Norberg [18] o Norris [19].

Los *estados* que describirán nuestro modelo, los definimos y notamos de la manera siguiente:

- 1 = económicamente activo no afiliado;
- 2 = afiliado activo;
- 3 = jubilado por vejez;
- 4 = jubilado por invalidez;
- 5 = fallecido;
- 6 = pensionistas de montepío;

- 7 = hijo con vida, de activo cotizante;
- 8 = cónyuge con vida, de activo cotizante;

Además de los estados antes señalados anteriormente, se consideran otros estados “no markovianos” que pueden ser visitados por los afiliados, pensionistas y derechohabientes sin perder necesariamente su estatus como tales. Se establece la siguiente notación para distinguir a los beneficiarios del Seguro de Cesantía por cada motivo que originó su derecho al retiro de sus fondos de cesantía, según lo establece el Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo:

- 9 = del retiro de la cesantía del afiliado cesante;
- 10 = del retiro de la cesantía del jubilado;
- 11 = débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en el BIESS;
- 12 = parte variable del Seguro de Desempleo;
- 13 = del retiro de la cesantía del afiliado sin relación de dependencia y del afiliado del régimen Especial del Seguro Voluntario
- 14 = derechohabientes en caso de fallecimiento del afiliado;
- 15 = cruce de fondos de cesantía con obligaciones patronales;
- 16 = del retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera;
- 17 = del retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad; y
- 18 = reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos.

También el afiliado tiene la opción del “ahorro”, en el cual, a pesar de cumplir con todos los requisitos establecidos en el reglamento de este seguro, el afiliado desea seguir ganando rendimientos de sus fondos a la tasa pasiva referencial.

En el caso del fallecimiento del afiliado, tendrán derecho a la devolución de los valores acumulados en la cuenta individual del causante, en el siguiente orden excluyente: los hijos menores de 18 años, cónyuge, hijos mayores de 18 años y padres.

Por lo tanto, las *transiciones* que definirán el modelo markoviano son las siguientes:

- 1 → 2: Transición desde económicamente activo no afiliado hacia afiliado activo.
- 1 → 5: Transición desde económicamente activo no afiliado hacia muerto.
- 2 → 3: Transición desde afiliado hacia pensionado por vejez.
- 2 → 4: Transición desde afiliado hacia pensionado por invalidez.
- 2 → 5: Transición desde afiliado hacia muerto.
- 3 → 5: Transición desde pensionado por vejez hacia muerto.
- 4 → 5: Transición desde pensionado por invalidez hacia muerto.

### 7.3 Modelo markoviano continuo

El modelo markoviano continuo está basado en un conjunto de *matrices de transición*, construidas en base a las tasas de transición de estados, las cuales satisfacen la ecuación diferencial de Kolmogorov–Chapman<sup>2</sup>.

Este modelo está completamente determinado cuando la *matriz de fuerzas de transición*  $U_{t,g,x}$  es especificada y la condición inicial  $P_{t,g,x}(0) = I$  es establecida:

$$\frac{dP_{t,g,x}}{ds}(s) = U_{t,g,x} P_{t,g,x}(s), \quad \forall s \in [0,1) \quad (7.1)$$

La matriz de fuerzas de transición, según lo observado tendrá la siguiente estructura triangular superior:

$$U_{t,g,x} = \begin{bmatrix} \mu_{t,g,x}^{1,1} & \mu_{t,g,x}^{1,2} & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{1,5} \\ 0 & \mu_{t,g,x}^{2,2} & \mu_{t,g,x}^{2,3} & \mu_{t,g,x}^{2,4} & \mu_{t,g,x}^{2,5} \\ 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{3,3} & 0 & \mu_{t,g,x}^{3,5} \\ 0 & 0 & 0 & \mu_{t,g,x}^{4,4} & \mu_{t,g,x}^{4,5} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (7.2)$$

Entonces, la solución de la ecuación 7.1 se calcula aplicando el método de Cox–Miller<sup>3</sup>, basado en la descomposición en valores propios de la matriz  $U_{t,g,x}$ :

$$U_{t,g,x} = V_{t,g,x} D_{t,g,x} W_{t,g,x} \quad (7.3)$$

en donde  $D_{t,g,x}$  es la matriz diagonal compuesta por los valores propios de  $U_{t,g,x}$ .

Así también, se obtiene la solución de tipo exponencial para las probabilidades de transición:

$$P_{t,g,x}(s) = \exp(s U_{t,g,x}) = V_{t,g,x} \exp(s D_{t,g,x}) W_{t,g,x} \quad (7.4)$$

Para simplificar la notación, en donde no haya lugar a confusión, representamos  $P_{t,g,x}(1)$  como  $P_{t,g,x}$ ; y, la probabilidad  $p_{t,g,x}^{i,j}(1)$ , de cualquier transición desde el estado  $i$  hacia el estado  $j$  se simplifica con  $p_{t,g,x}^{i,j}$ .

Las fuerzas de transición pueden ser estimadas mediante un proceso de maximización del logaritmo de la función de verosimilitud (*log-likelihood*) que después de algunas simplificaciones se reduce a la expresión siguiente:

$$\ell(\mu_{t,g,x}^{i,j}) = \sum_{t,g,x} \sum_{j \neq i} \log(\mu_{t,g,x}^{i,j}) N_{t,g,x}^{i,j} - \mu_{t,g,x}^{i,j} ER_{t,g,x}^i \quad (7.5)$$

<sup>2</sup>Ver por ejemplo Norris [19] o Denuit y Robert [13].

<sup>3</sup>Ibidem.



Como resultado de maximizar la función  $\ell$  respecto de las fuerzas de transición  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  resulta el estimador:

$$\hat{\mu}_{t,g,x}^{i,j} = \frac{N_{t,g,x}^{i,j}}{ER_{t,g,x}^i}. \quad (7.6)$$

Usualmente, los estimadores de  $\mu_{t,g,x}^{i,j}$  no presentan un comportamiento adecuado, que por ejemplo, preserve criterios de monotonía con respecto a la edad  $x$ . Por tal razón, utilizaremos algunos métodos numéricos de alisamiento basados en modelos de regresión local o splines cúbicos. Más adelante, se detallarán algunos resultados de la estimación de fuerzas de transición y su alisamiento para cada uno de los casos en estudio.

La estimación de fuerzas de transición de manera dinámica en el tiempo requiere disponer de bases de datos consistentes que mantengan información histórica de períodos extensos. Sin embargo, la información disponible para este estudio no presenta un nivel adecuado de consistencia en años pasados, en el mejor de los casos se dispone de datos sólidos de diez años atrás, lo cual no es suficiente para construir un modelo dinámico. Por tal razón, para ciertas tasas de transición hemos optado por asumir que las fuerzas de transición constantes en el tiempo.

Las fuerzas de transición se consideran estáticas, eliminando la variable  $t$  ya que no dependerán del tiempo, corresponden a:

- Fuerza de transición desde económicamente activo no afiliado hacia afiliado activo:  $\mu_{t,g,x}^{1,2} = \mu_{g,x}^{1,2}$ ;
- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por vejez:  $\mu_{t,g,x}^{2,3} = \mu_{g,x}^{2,3}$ ; y
- Fuerza de transición desde afiliado activo hacia pensionado por invalidez:  $\mu_{t,g,x}^{2,4} = \mu_{g,x}^{2,4}$

En cambio, las fuerzas de transición de mortalidad (transiciones hacia el estado muerto), se consideran bajo un modelo dinámico como se explica más adelante.

El estimador de las fuerzas de transición que se introduce en la ecuación 7.6, como cualquier estimador, está sujeto a variaciones por falta de información o valores extremos observados que no marcan la tendencia del grupo de fuerzas de transición. Por tanto, adicionalmente a la estimación se realiza un proceso de alisamiento de las tasas; y, así asegurar comportamientos según la tendencia de valores observados.

En este estudio se ha utilizado ampliamente el alisamiento basado en splines cúbicos, así como está descrito en Hastie y Tibshirani [16]. Para mantener cierto comportamiento de positividad en la fuerza de transición se ha optado por alisar el logaritmo de la fuerza de transición  $\log(\hat{\mu}_{g,x}^{i,j})$ . Así para cada sexo  $g$  se ha resuelto el problema de optimización asociado a los splines cúbicos, tomando como fuerza de transición el minimizador del problema de optimización.

$$\log(\tilde{\mu}_{g,x}^{i,j}) = \arg \min_f \sum_{x=0}^{\omega} w_{g,x} (\log(\hat{\mu}_{g,x}^{i,j}) - f(x))^2 + \lambda \int_0^{\omega} \left( \frac{d^2 f}{dx^2}(x) \right)^2 dx. \quad (7.7)$$



El problema anterior es discretizado y la selección del tamaño de la base en la aproximación es realizada en función del número de puntos a interpolar, el nivel de alisamiento en derivadas de orden superior y del comportamiento monótono esperado en la fuerza de transición. Los pesos  $w_{g,x}$  son iguales al valor de exposición al riesgo  $ER_{g,x}$  para ese sexo  $g$  y edad  $x$ .

### 7.3.1 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo

La estimación de la fuerza de transición requiere conocer el porcentaje de la *población económicamente activa* (PEA) que no está afiliada. Para hacer este cálculo se necesita un estimador de la PEA y el porcentaje de afiliados activos. Se considera que un buen estimador de la PEA es provisto por la ONU, siendo este un indicador robusto sustentado en reportes de estadísticas nacionales.

Se dispone de información de ingresos a partir del año 2010 hasta el 2018, esta información no es suficiente para crear una fuerza de transición dinámica de ingreso que dependa del tiempo, pero si es suficiente como para estimar una fuerza de transición constante.

La población de expuestos al riesgo que es susceptible de ser afiliada  $ER_{t,g,x}^1$  con  $t \in \{2010, \dots, 2018\}$  es estimada a partir de la PEA descontando el número de afiliados activos.

$$ER_{t,g,x}^1 = PEA_{t,g,x} - l_{t,g,x}^{2,act} \quad (7.8)$$

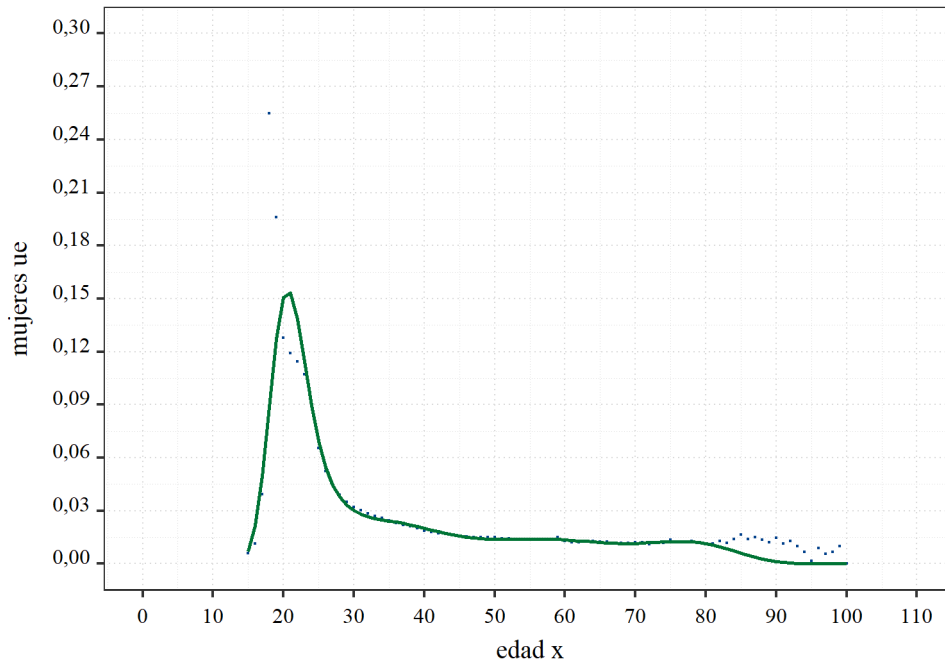
Para el numerador se toma el número de nuevos ingresos  $N_{t,g,x}^{1,2}$  en el tiempo  $t \in \{2010, \dots, 2018\}$ , por cada sexo  $g$  y edad  $x$ .

El estimador constante en el tiempo de la fuerza de transición viene dado por la siguiente relación:

$$\hat{\mu}_{g,x}^{1,2} = \frac{\sum_{t=2010}^{2018} N_{t,g,x}^{1,2}}{\sum_{t=2010}^{2018} ER_{t,g,x}^1}. \quad (7.9)$$

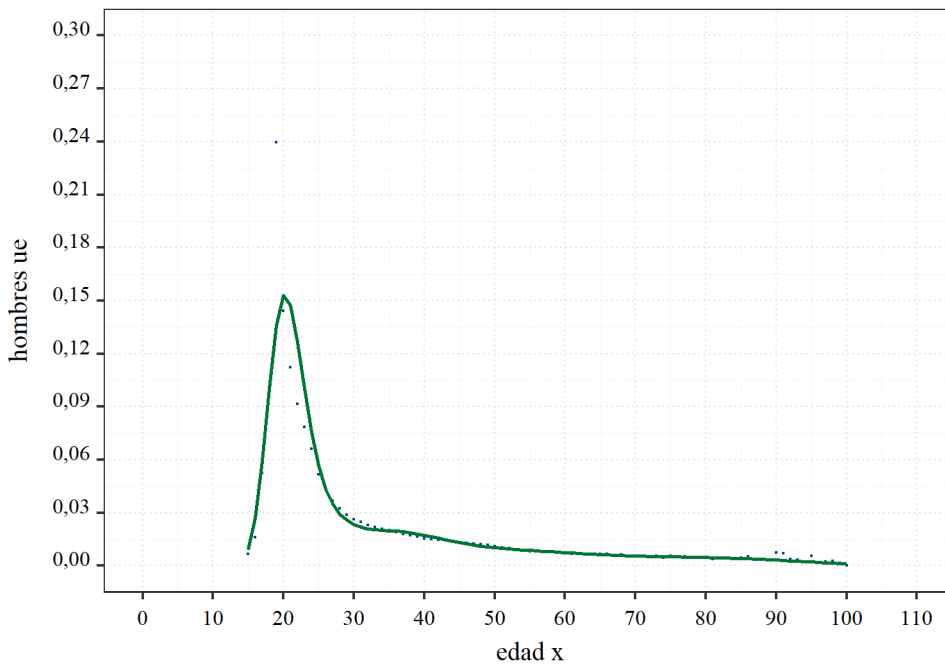
A continuación, en las siguientes figuras se muestran los resultados de la estimación de la fuerza de transición de entradas  $\hat{\mu}_{g,x}^{1,2}$  y su respectivo alisamiento  $\tilde{\mu}_{g,x}^{1,2}$ .

Figura 7.1: Fuerza de entrada para mujeres,  $\mu_{1,x}^{1,2}$



Elaborado: DAIE.

Figura 7.2: Fuerza de entrada para hombres,  $\mu_{2,x}^{1,2}$



Elaborado: DAIE.

### 7.3.2 Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto

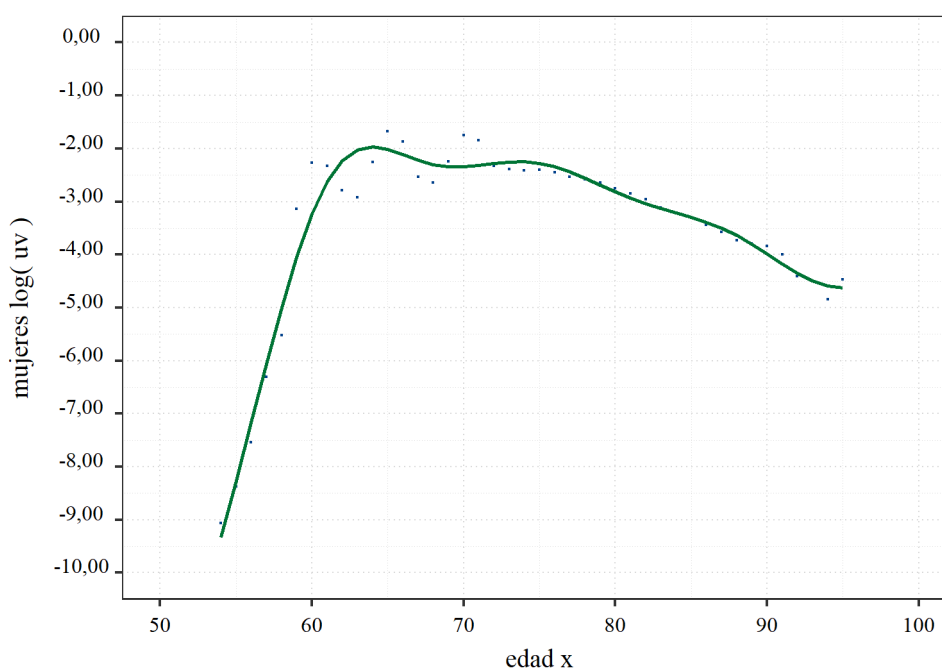
Para modelar la mortalidad de no afiliados, esto incluyendo a dependientes y futuros montepíos, se ha considerado prudente utilizar las tablas de mortalidad estimadas por la ONU, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [22].

### 7.3.3 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez

Para el caso de este estimador la exposición al riesgo  $ER_{t,g,x}^2$  y el número de transiciones  $N_{t,g,x}^{2,3}$  son obtenidos directamente de la población afiliada. Bajo las consideraciones antes descritas en 7.3, resulta el estimador.

$$\hat{\mu}_{g,x}^{2,3} = \frac{\sum_{t=2010}^{2018} N_{t,g,x}^{2,3}}{\sum_{t=2010}^{2018} ER_{t,g,x}^2} \quad (7.10)$$

Figura 7.3: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para mujeres,  $\mu_{t,1,x}^{2,3}$

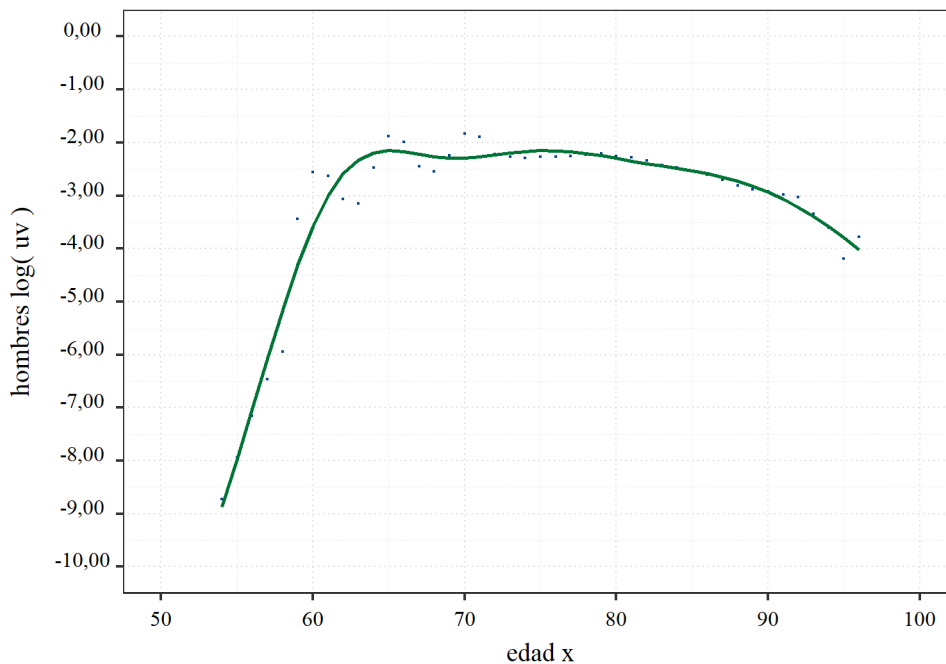


Elaborado: DAIE.

### 7.3.4 Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez

Para el caso de este estimador la exposición al riesgo  $ER_{t,g,x}^2$  y el número de transiciones  $N_{t,g,x}^{2,4}$  son obtenidos directamente de la población afiliada. Bajos las consideraciones antes descritas

Figura 7.4: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para hombres,  $\mu_{t,2,x}^{2,3}$



Elaborado: DAIE.

en la sección 7.3, resulta el estimador.

$$\hat{\mu}_{g,x}^{2,4} = \frac{\sum_{t=2010}^{2018} N_{t,g,x}^{2,4}}{\sum_{t=2010}^{2018} ER_{t,g,x}^2} \quad (7.11)$$

### 7.3.5 Fuerza de transición de afiliado activo a muerto

La información provista por United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [22] es interpolada utilizando Kriging simple y un núcleo exponencial Rasmussen y Williams [20].

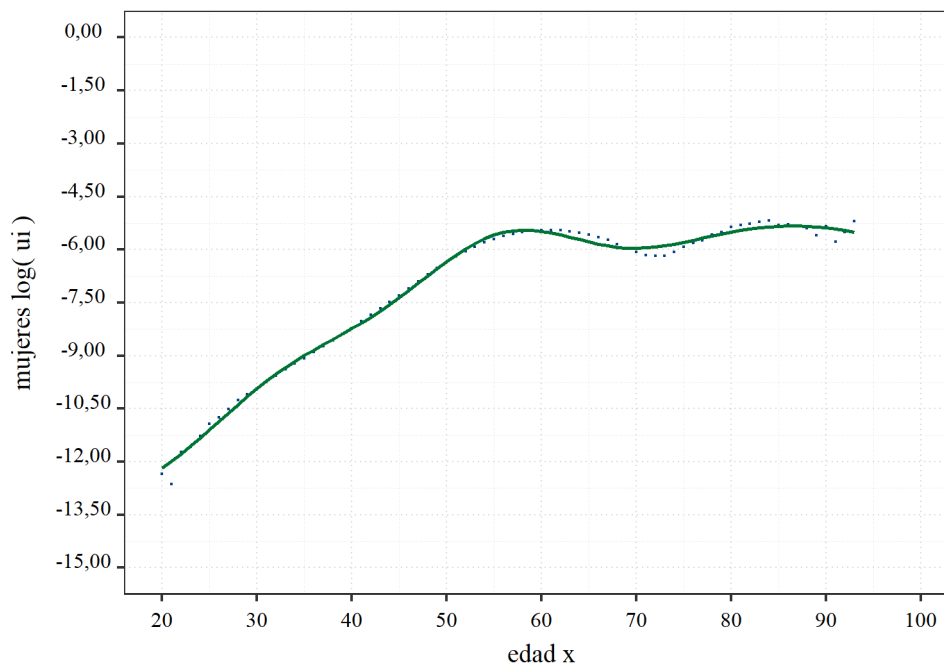
Generación de tablas dinámicas de mortalidad utilizando las variaciones de las probabilidades de mortalidad generadas por la ONU.

$$\zeta_{t,x} = \frac{q_{t+1,x}^{onu}}{q_{t,x}^{onu}} \quad (7.12)$$

Partiendo de la última tabla de mortalidad estática  $q_{0,x} = q_x$ , se genera

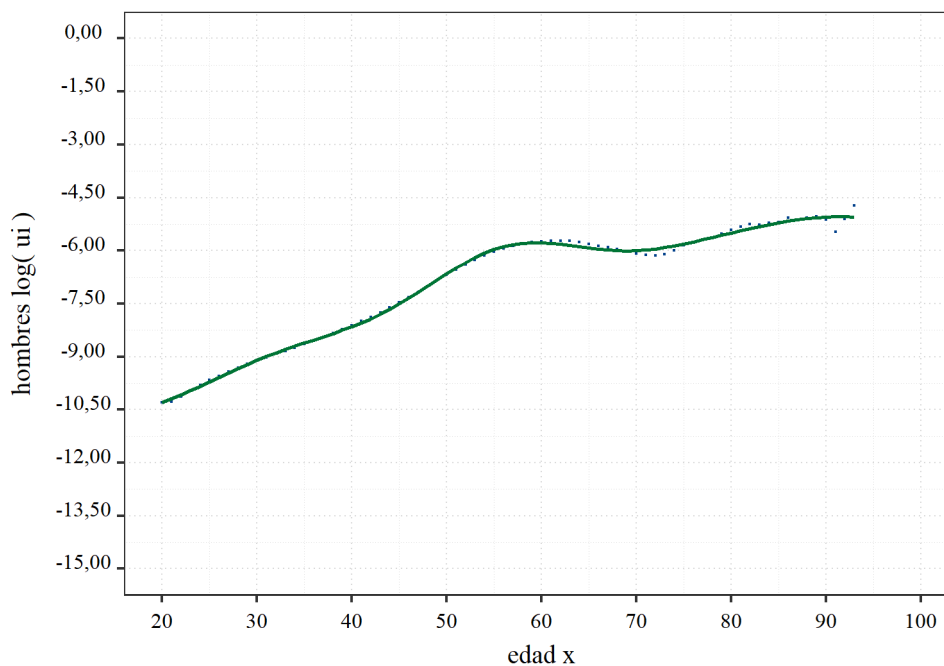
$$q_{t+1,x} = \zeta_{t,x} q_{t,x}, \quad \forall t > 0. \quad (7.13)$$

Figura 7.5: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para mujeres,  $\mu_{t,1,x}^{2,4}$



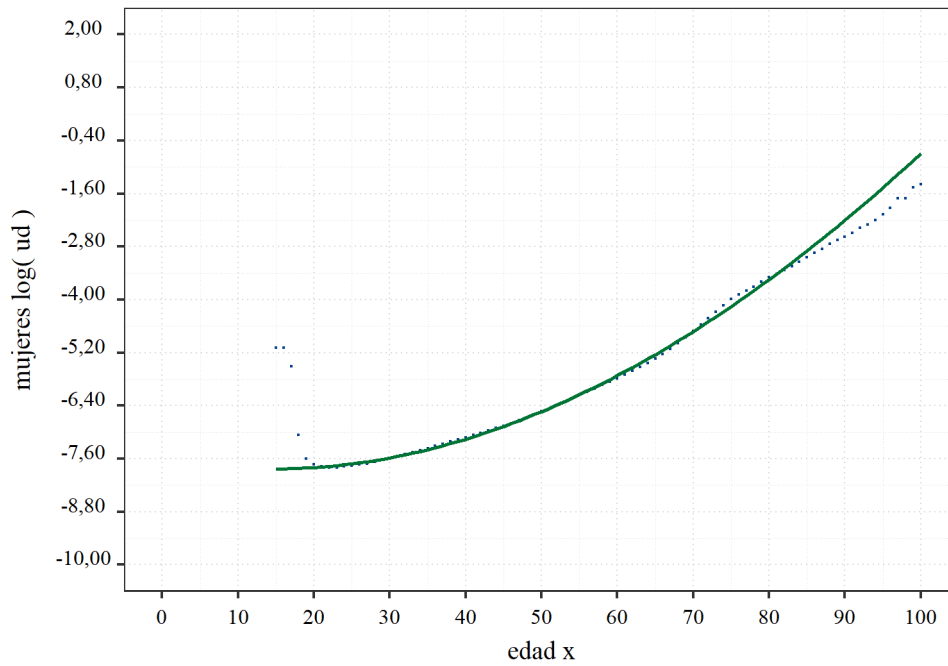
Elaborado: DAIE.

Figura 7.6: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para hombres,  $\mu_{t,2,x}^{2,4}$



Elaborado: DAIE.

Figura 7.7: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para mujeres,  $\mu_{t,1,x}^{2,5}$



Elaborado: DAIE.

Figura 7.9: Mortalidad  $q_{t,x}$  interpolada para sexo mujeres

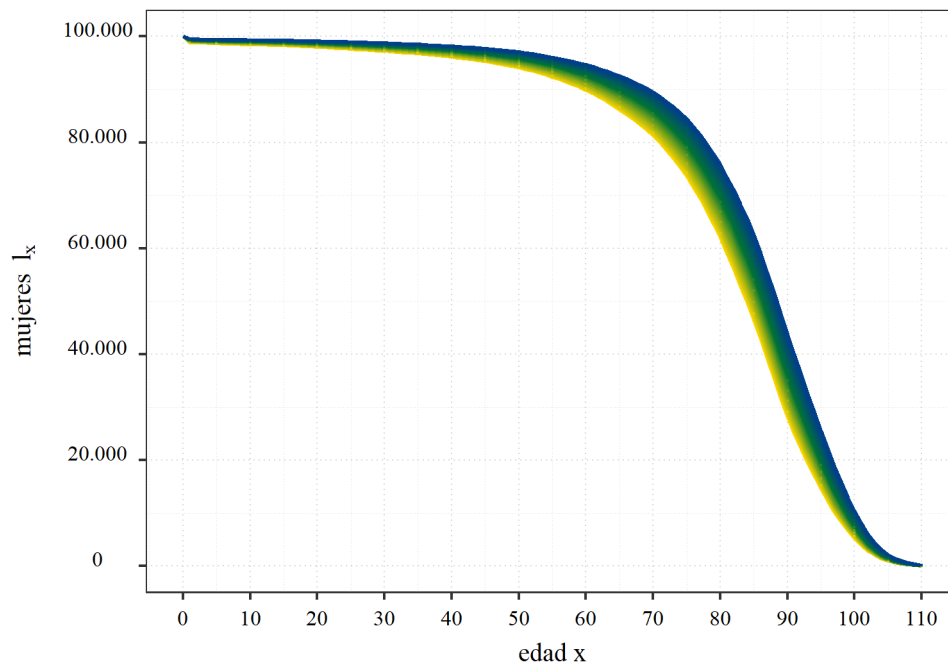
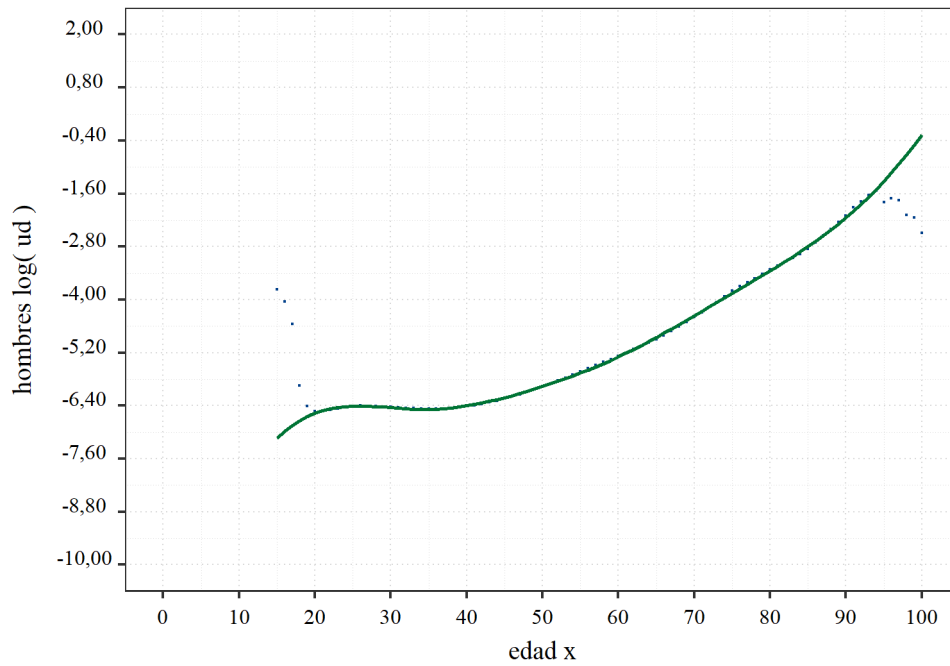
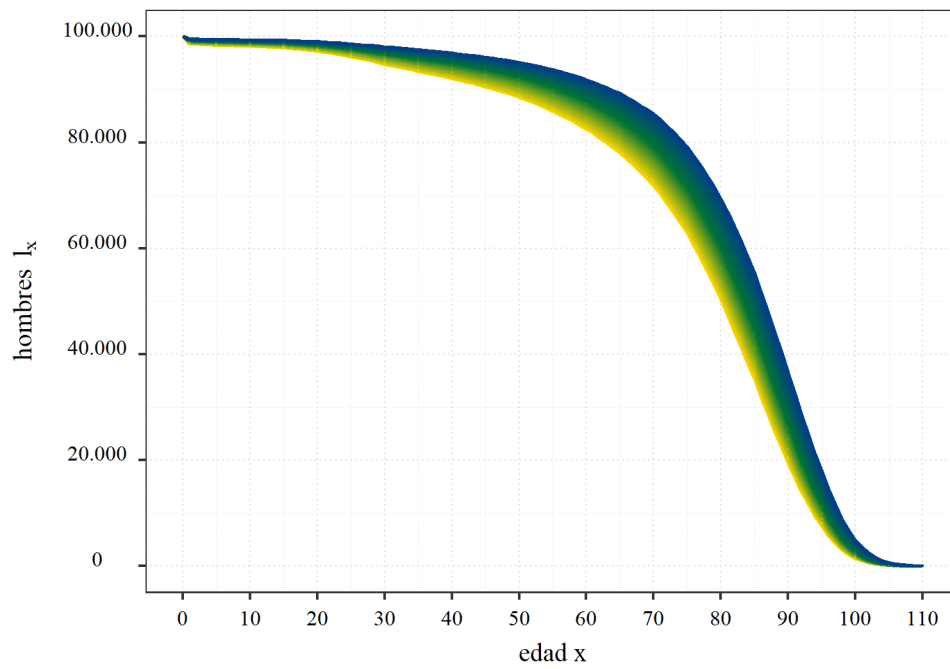


Figura 7.8: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para hombres,  $\mu_{t,2,x}^{2,5}$



Elaborado: DAIE.

Figura 7.10: Mortalidad  $q_{t,x}$  interpolada para sexo hombres



## 7.4 Modelo demográfico

Empleando el modelo markoviano de transición, se procede a generar la proyección de la población amparada por el Seguro de Cesantía.

El punto de partida es la estructura de la población inicial definida por  $l_{0,g,x}$ , para cada uno de los sexos  $g$  y edades  $x$  en el tiempo  $t = 0$ . Esta población inicial es un dato conocido que proviene de las bases de datos estadísticos del IESS, para cada grupo de personas aseguradas a la fecha corte del estudio.

Luego, se procede a realizar un proceso recursivo, partiendo con  $t = 0$  y usando la siguiente iteración en el tiempo:

$$\begin{bmatrix} l_{t+1,g,x+1}^1 \\ l_{t+1,g,x+1}^2 \\ l_{t+1,g,x+1}^3 \\ l_{t+1,g,x+1}^4 \\ l_{t+1,g,x+1}^5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{t,g,x}^{1,1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,2} & p_{t,g,x}^{2,2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,3} & p_{t,g,x}^{3,3} & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,4} & 0 & p_{t,g,x}^{4,4} & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,5} & p_{t,g,x}^{2,5} & p_{t,g,x}^{3,5} & p_{t,g,x}^{4,5} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{t,g,x}^1 \\ l_{t,g,x}^2 \\ l_{t,g,x}^3 \\ l_{t,g,x}^4 \\ l_{t,g,x}^5 \end{bmatrix} \quad (7.14)$$

en una forma matricial más resumida la iteración que genera la proyección de la población puede ser expresada de la siguiente forma:

$$l_{t+1,g,x+1} = P_{t,g,x}^T l_{t,g,x} \quad (7.15)$$

Seguidamente, se ajusta la población económicamente activa no afiliada tomando en cuenta la proyección de la PEA, utilizando la tasa de actividad sobre la población afiliada:

$$l_{t+1,g,x}^1 = PEA_{t+1,g,x} - \tau_{t+1,g,x} l_{t+1,g,x}^2 \quad (7.16)$$

Las siguientes variables se calculan para mantener un registro del número de transiciones, para luego poder estimar beneficios debidos por cambios de estado, e.g. cesantías o auxilio de funerales. Así para cada estado  $i, j \in \{1,2,3,4,5\}$  con  $i \neq j$ :

$$l_{t,g,x}^{i,j} = p_{t,g,x}^{i,j} l_{t,g,x}^i \quad (7.17)$$

Además, la tasa de actividad  $\tau_{t,g,x}$  permite determinar el número de afiliados que están cotizando  $l_{t,g,x}^{2,cot}$ , así como el número de afiliados que se encuentran cesantes  $l_{t,g,x}^{2,ces}$ :

$$l_{t,g,x}^{2,cot} = \tau_{t,g,x} l_{t,g,x}^2 \quad \text{y} \quad l_{t,g,x}^{2,ces} = (1 - \tau_{t,g,x}) l_{t,g,x}^2 \quad (7.18)$$

A continuación, para calcular el número de cotizantes al Seguro de Cesantía y el Fondo de Cesantía, se introduce la probabilidad de aportar al Seguro de Cesantía, dado que cotiza al SGO,  $\phi_{g,x}$ . Debido a lo establecido en la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518 [12]*, la cual establece:



“Los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos, afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior, miembros del clero secular, las trabajadoras no remuneradas del hogar; y las personas jubiladas que se afilien al IESS no aportarán al Seguro de Desempleo ni a la Cesantía (...)”.

Esta tasa de cotización permite determinar el número de cotizantes al Seguro de Desempleo y a la Cesantía, utilizando la siguiente expresión matemática:

$$l^{2,cot ces} = \phi_{g,x} l^{2,cot} \quad (7.19)$$

Utilizando los datos históricos desde el año 2014 hasta 2018, se estima la probabilidad de aportar al Seguro de Cesantía que tienen los afiliados al SGO observada,  $\hat{\phi}_{g,x}$ , para cada sexo  $g = 1,2$  y edad  $x = 15, \dots, 115$ , como se muestra a continuación:

$$\hat{\phi}_{g,x} = \frac{\sum_{t=2014}^{2018} l_{t,g,x}^{2,cot ces}}{\sum_{t=2014}^{2018} l_{t,g,x}^{2,cot}} \quad (7.20)$$

A partir de las  $\hat{\phi}_{g,x}$  observadas, se obtienen las  $\phi_{g,x}$  alisadas, mediante el uso de splines cúbicos. Las probabilidades de que un afiliado al SGO cotice al Seguro de Cesantía y Desempleo alisadas,  $\phi_{g,x}$ , se presentan en las figuras 7.11 y 7.12, y la tabla 9.6.

El número de beneficiarios de las prestaciones del Seguro de Cesantía están dadas por

$$l_{t,g,x}^9 = p_{g,x}^9 l_{t,g,x}^{2,ces}, \quad (7.21)$$

$$l_{t,g,x}^{10} = p_{g,x}^{10} (l_{t,g,x}^{2,3} + l_{t,g,x}^{2,4}), \quad (7.22)$$

$$l_{t,g,x}^{11} = p_{g,x}^{11} l_{t,g,x}^{2,ces}, \text{ y} \quad (7.23)$$

$$l_{t,g,x}^{12} = p_{g,x}^{12} l_{t,g,x}^{2,ces}. \quad (7.24)$$

Las probabilidades observadas,  $\hat{p}_{g,x}^9$ ,  $\hat{p}_{g,x}^{10}$ ,  $\hat{p}_{g,x}^{11}$  y  $\hat{p}_{g,x}^{12}$ , se estiman utilizando valores históricos para cada sexo  $g = 1,2$  y edad  $x = 15, \dots, 115$ , con las siguientes expresiones:

$$\hat{p}_{g,x}^9 = \frac{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^9}{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{ces ces}}, \quad (7.25)$$

$$\hat{p}_{g,x}^{10} = \frac{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{10}}{\sum_{t=2013}^{2018} (l_{t,g,x}^{2,3} + l_{t,g,x}^{2,4})}, \quad (7.26)$$

$$\hat{p}_{g,x}^{11} = \frac{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{11}}{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{ces ces}}, \text{ y} \quad (7.27)$$

$$\hat{p}_{g,x}^{12} = \frac{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{12}}{\sum_{t=2013}^{2018} l_{t,g,x}^{ces ces}}. \quad (7.28)$$

En la sección 9.3.1, más precisamente en la tabla 9.6 y figuras 9.1 y 9.2, se presentan el ajuste de estas probabilidades utilizando la metodología de suavizamiento de splines. Mientras que  $l_{t,g,x}^{13}$ ,



$l_{t,g,x}^{14}$ ,  $l_{t,g,x}^{15}$ ,  $l_{t,g,x}^{16}$ ,  $l_{t,g,x}^{17}$  y  $l_{t,g,x}^{18}$  se calculan utilizando una proporción con  $l_{t,g,x}^9 + l_{t,g,x}^{10} + l_{t,g,x}^{11} + l_{t,g,x}^{12}$  observada en años anteriores.

Figura 7.11: Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía, dado que cotiza al SGO, interpolada para hombres

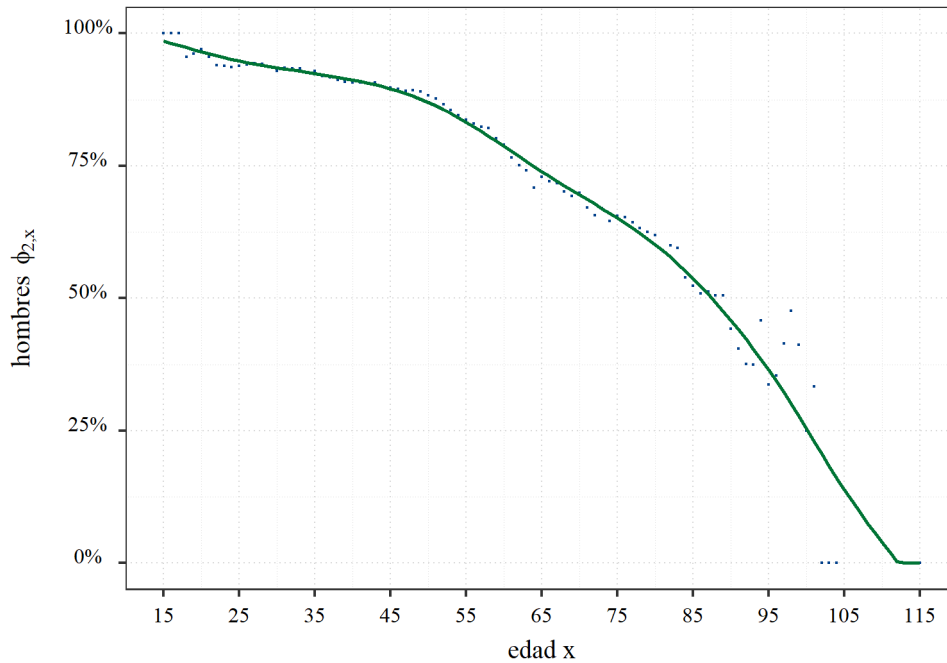
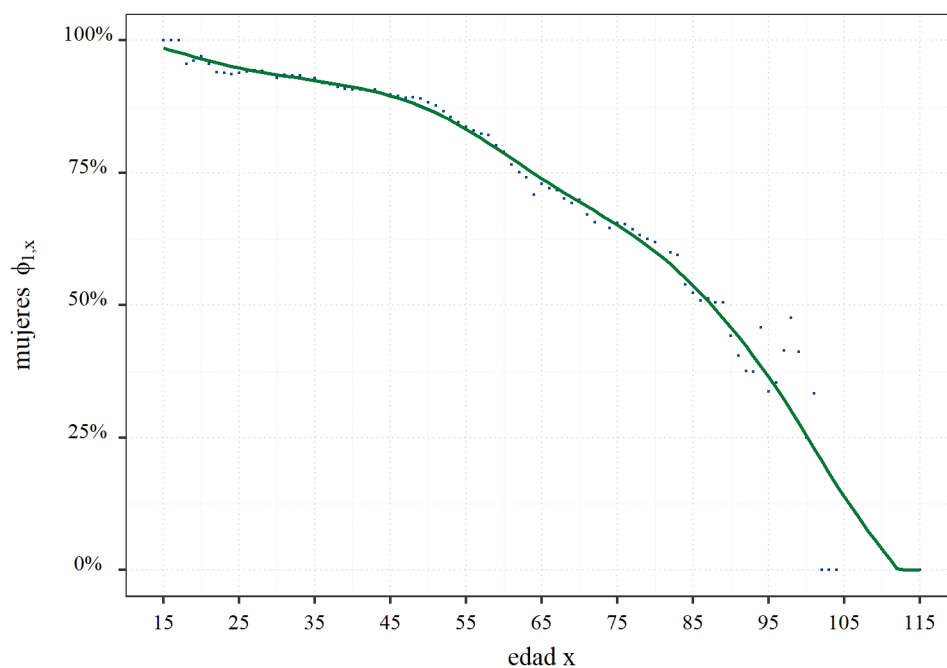


Figura 7.12: Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía, dado que cotiza al SGO, interpolada para mujeres



En los casos necesarios, la población proyectada puede ser agregada por sexo, edad o estado. Los valores agregados serán representados por las mismas variables, pero prescindiendo de un subíndice o superíndice de acuerdo con la variable de agregación. En particular será útil tener en cuenta las siguientes agregaciones:

- Población total en el estado  $i$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_t^i = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1,2,3,4,5\}. \quad (7.29)$$

- Población en el estado  $i$ , de sexo  $g$ , en cada año  $t$  del horizonte de análisis:

$$l_{t,g}^i = \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1,2,3,4,5\}. \quad (7.30)$$

En la siguiente tabla 7.2 y figura 7.3 se muestra la proyección de la población desagregada por sexo para cada uno de los estados. Adicionalmente se presentan las transiciones anuales de un estado a otro 7.3; y, la desagregación de la población afiliada 7.4.

Tabla 7.2: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado

$t$	Mujeres					Hombres				
	$l_{t,1}^1$	$l_{t,1}^2$	$l_{t,1}^3$	$l_{t,1}^4$	$l_{t,1}^5$	$l_{t,2}^1$	$l_{t,2}^2$	$l_{t,2}^3$	$l_{t,2}^4$	$l_{t,2}^5$
2019	1.302.847,34	1.755.671,10	159.214,33	14.806,91	8.803,55	1.905.285,20	2.512.329,70	213.805,45	17.304,36	20.643,35
2020	1.423.711,43	1.798.407,21	169.893,38	15.953,44	19.026,30	2.070.212,75	2.573.022,96	223.978,48	18.370,13	45.463,25
2021	1.540.737,38	1.845.067,88	181.245,83	17.133,20	30.002,22	2.230.447,44	2.639.533,74	234.989,18	19.478,03	71.821,22
2022	1.658.175,02	1.894.956,54	193.349,60	18.347,35	41.751,61	2.392.495,21	2.710.852,64	246.943,80	20.631,64	99.794,58
2023	1.777.153,49	1.947.767,79	206.207,38	19.596,79	54.290,90	2.558.069,95	2.786.444,65	259.856,14	21.832,02	129.411,27
2024	1.899.490,07	2.003.340,10	219.790,76	20.882,79	67.628,39	2.729.848,86	2.865.963,28	273.719,03	23.079,73	160.717,83
2025	2.026.636,71	2.061.682,42	234.045,27	22.207,56	81.817,65	2.910.080,83	2.949.328,57	288.497,62	24.376,58	193.792,65
2026	2.161.222,07	2.122.922,19	248.872,15	23.571,33	96.925,10	3.101.627,23	3.036.663,89	304.090,20	25.721,30	228.722,23
2027	2.300.968,49	2.187.358,34	264.225,19	24.980,53	112.930,05	3.302.094,29	3.128.269,78	320.493,72	27.119,02	265.593,83
2028	2.446.191,97	2.255.119,75	280.051,53	26.439,10	129.905,52	3.512.073,86	3.224.298,74	337.669,01	28.573,35	304.496,42
2029	2.471.613,83	2.326.351,40	296.317,89	27.951,49	147.882,85	3.556.587,00	3.324.954,65	355.598,81	30.086,06	345.492,68
2030	2.470.055,84	2.396.926,75	313.017,67	29.521,44	166.499,03	3.564.894,49	3.424.440,16	374.279,86	31.659,10	387.677,90
2031	2.468.577,81	2.466.022,15	330.124,85	31.146,83	185.714,18	3.573.411,81	3.521.655,59	393.656,31	33.288,97	430.901,59
2032	2.467.092,66	2.533.757,02	347.710,56	32.833,44	205.467,91	3.583.097,09	3.616.760,64	413.814,06	34.979,50	475.248,88
2033	2.465.607,38	2.600.199,89	365.808,25	34.581,77	226.008,31	3.593.825,38	3.709.910,21	434.771,49	36.729,52	520.713,20
2034	2.463.987,81	2.665.397,39	384.410,53	36.391,99	247.051,62	3.605.353,73	3.801.216,47	456.531,99	38.538,01	567.178,40
2035	2.462.140,83	2.729.354,98	403.515,48	38.263,75	268.593,99	3.617.426,86	3.890.731,70	479.092,17	40.403,68	614.518,63
2036	2.460.381,74	2.792.021,18	423.071,10	40.190,78	290.822,19	3.628.827,99	3.978.446,59	502.372,97	42.319,80	662.995,59
2037	2.458.833,15	2.853.410,50	443.172,15	42.175,99	313.856,67	3.641.135,31	4.064.354,27	526.482,50	44.288,79	712.697,25
2038	2.457.246,32	2.913.444,81	463.868,16	44.216,36	337.603,49	3.653.981,86	4.148.408,59	551.459,07	46.307,57	763.403,48
2039	2.455.303,28	2.971.993,68	485.224,30	46.308,10	362.034,65	3.666.937,55	4.230.490,14	577.363,00	48.372,56	815.154,81
2040	2.452.805,85	3.028.881,22	507.303,08	48.446,38	387.197,15	3.679.745,17	4.310.402,59	604.255,23	50.479,79	867.936,71
2041	2.450.578,16	3.083.904,33	530.056,11	50.618,30	413.218,38	3.691.567,88	4.387.908,71	632.060,24	52.617,88	921.763,32
2042	2.448.328,69	3.137.016,24	553.589,19	52.825,22	439.961,71	3.703.773,32	4.462.869,27	660.923,31	54.789,22	976.592,58
2043	2.445.846,65	3.188.097,75	577.904,91	55.060,25	467.639,51	3.716.165,60	4.535.128,57	690.842,32	56.988,47	1.032.591,13
2044	2.443.045,15	3.237.054,97	602.984,61	57.316,17	495.893,54	3.728.683,85	4.604.570,58	721.796,25	59.209,73	1.089.428,76
2045	2.439.872,11	3.283.819,42	628.824,85	59.585,56	524.732,30	3.741.221,66	4.671.118,51	753.769,03	61.447,13	1.146.950,36
2046	2.437.217,81	3.328.303,73	655.330,22	61.851,68	554.472,45	3.752.892,97	4.734.683,99	786.599,13	63.685,31	1.205.375,46
2047	2.434.621,14	3.370.535,20	682.643,68	64.115,92	584.864,12	3.764.986,21	4.795.241,82	820.465,07	65.927,98	1.264.608,30
2048	2.432.070,08	3.410.440,77	710.788,12	66.370,46	615.793,93	3.777.456,26	4.852.714,80	855.367,29	68.168,96	1.324.765,61
2049	2.429.472,25	3.447.981,63	739.766,26	68.608,61	647.188,90	3.790.217,56	4.907.065,33	891.280,30	70.401,61	1.385.504,15

continúa...



$t$	Mujeres					Hombres				
	$l_{t,1}^1$	$l_{t,1}^2$	$l_{t,1}^3$	$l_{t,1}^4$	$l_{t,1}^5$	$l_{t,2}^1$	$l_{t,2}^2$	$l_{t,2}^3$	$l_{t,2}^4$	$l_{t,2}^5$
2050	2.426.600,95	3.483.164,72	769.545,52	70.824,49	678.850,85	3.803.018,76	4.958.305,78	928.147,99	72.619,93	1.446.522,01
2051	2.427.983,17	3.516.017,40	799.914,07	73.002,41	711.046,56	3.857.978,91	5.006.442,06	965.650,19	74.803,02	1.508.212,93
2052	2.427.770,71	3.546.357,35	830.900,97	75.150,29	743.347,15	3.913.802,00	5.052.906,58	1.003.904,60	76.962,07	1.570.255,76
2053	2.425.788,22	3.574.277,25	862.356,66	77.266,68	775.677,17	3.970.361,28	5.097.773,74	1.042.757,87	79.093,32	1.632.264,49
2054	2.421.874,04	3.599.893,67	894.100,70	79.351,07	807.829,06	4.027.518,88	5.141.138,38	1.082.047,41	81.193,44	1.694.895,32
2055	2.415.874,40	3.623.346,85	925.928,67	81.404,16	839.958,12	4.085.137,43	5.183.109,96	1.121.591,96	83.260,13	1.757.935,86
2056	2.407.656,99	3.644.748,71	957.458,37	83.414,42	871.696,89	4.143.115,88	5.223.749,63	1.160.907,34	85.271,80	1.820.869,37
2057	2.397.092,67	3.664.213,65	988.695,64	85.395,98	902.875,55	4.201.285,84	5.263.214,34	1.200.137,52	87.247,23	1.883.276,88
2058	2.384.176,81	3.681.731,56	1.019.567,25	87.349,73	933.842,40	4.259.540,36	5.301.570,77	1.239.150,86	89.185,72	1.945.933,00

Elaborado: DAIE.

Figura 7.13: Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado

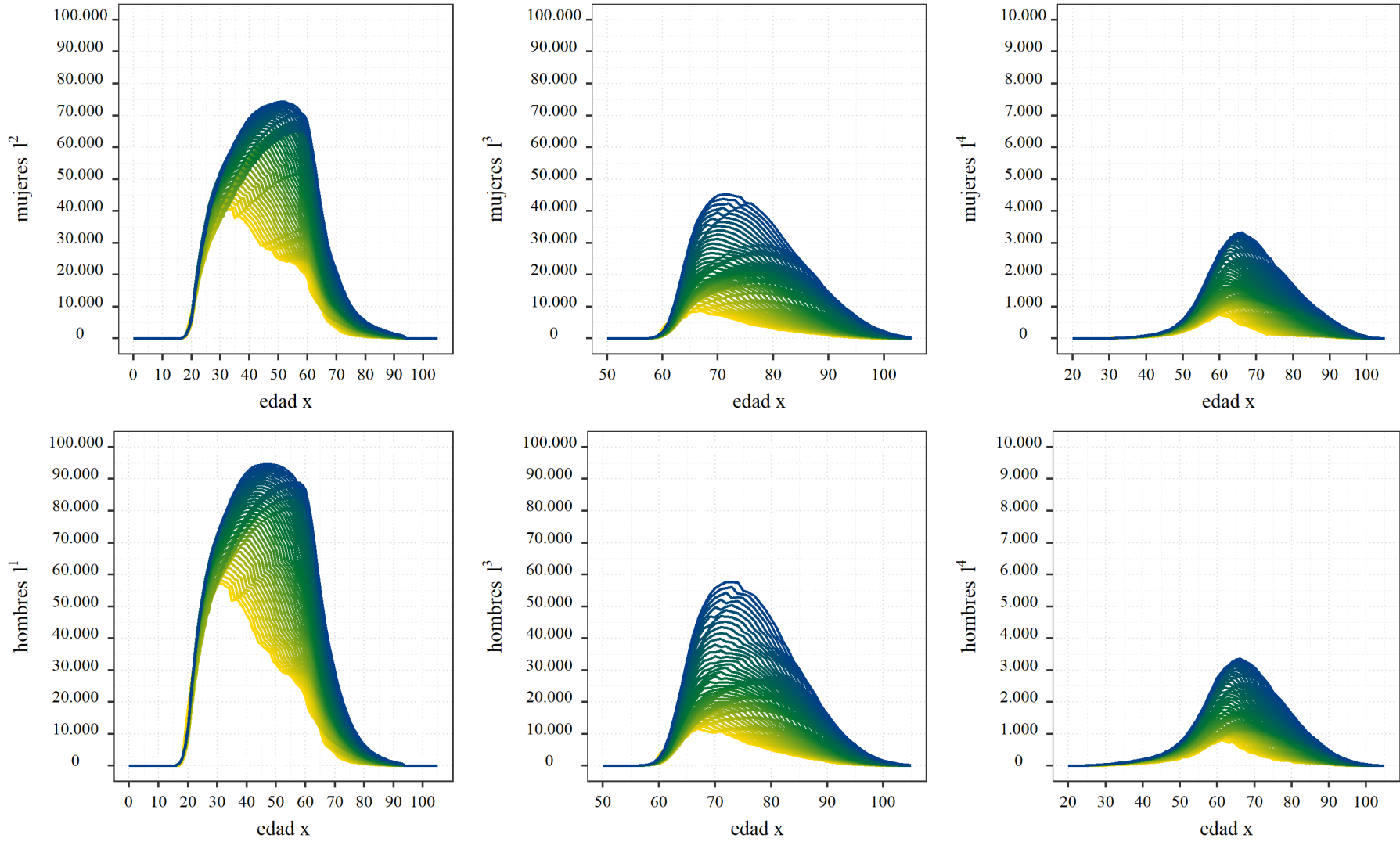


Tabla 7.3: Proyección de las transiciones anuales entre estados, desagregadas por sexo

$t$	Mujeres							Hombres						
	$l_{t,1}^{1,2}$	$l_{t,1}^{1,5}$	$l_{t,1}^{2,3}$	$l_{t,1}^{2,4}$	$l_{t,1}^{2,5}$	$l_{t,1}^{3,5}$	$l_{t,1}^{4,5}$	$l_{t,2}^{1,2}$	$l_{t,2}^{1,5}$	$l_{t,2}^{2,3}$	$l_{t,2}^{2,4}$	$l_{t,2}^{2,5}$	$l_{t,2}^{3,5}$	$l_{t,2}^{4,5}$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	38.814,28	3.019,16	12.794,19	1.616,74	2.488,85	2.781,63	513,92	48.368,21	8.013,80	14.876,70	1.733,11	6.211,51	5.690,57	727,46
2020	60.595,71	4.134,04	13.610,64	1.686,47	2.562,12	2.985,12	545,87	84.888,25	11.729,91	16.056,67	1.816,46	6.321,86	6.009,79	761,72
2021	65.662,96	4.445,82	14.554,48	1.760,48	2.687,15	3.263,21	587,60	92.358,13	12.489,93	17.359,22	1.908,28	6.579,84	6.484,51	812,39
2022	70.116,44	4.779,96	15.573,73	1.835,79	2.818,07	3.536,66	629,15	98.924,45	13.326,22	18.739,49	2.002,52	6.863,53	6.933,76	861,48
2023	74.297,75	5.119,49	16.618,48	1.912,97	2.954,92	3.827,89	671,98	105.023,14	14.169,81	20.169,09	2.099,47	7.162,57	7.410,05	912,80
2024	78.313,97	5.463,96	17.651,21	1.992,79	3.097,49	4.139,95	716,06	110.810,88	15.019,05	21.616,17	2.199,59	7.476,48	7.918,01	966,28
2025	82.314,16	5.822,16	18.649,61	2.076,15	3.245,97	4.474,72	761,44	116.531,90	15.889,57	23.058,00	2.303,46	7.805,15	8.460,62	1.022,14
2026	86.413,26	6.196,90	19.601,59	2.163,86	3.407,87	4.861,91	810,97	122.382,89	16.790,40	24.482,85	2.411,59	8.153,12	9.083,48	1.083,62
2027	90.769,96	6.609,60	20.507,13	2.256,89	3.569,62	5.243,84	859,52	128.536,66	17.804,27	25.892,75	2.524,68	8.513,33	9.695,18	1.144,50
2028	95.236,08	7.039,22	21.379,59	2.355,85	3.739,05	5.652,91	909,95	134.861,03	18.853,33	27.298,34	2.643,16	8.890,57	10.344,93	1.208,51
2029	99.857,08	7.481,12	22.246,97	2.461,32	3.916,96	6.090,12	962,58	141.432,76	19.932,22	28.723,61	2.767,44	9.285,78	11.034,22	1.275,48
2030	100.398,52	7.556,51	23.145,19	2.573,65	4.104,16	6.556,58	1.017,83	142.281,17	20.123,64	30.197,76	2.897,86	9.700,03	11.763,85	1.345,68
2031	100.186,33	7.547,97	24.092,09	2.691,04	4.307,54	7.096,32	1.079,36	142.099,13	20.104,62	31.722,88	3.032,18	10.128,64	12.596,80	1.423,29
2032	100.158,27	7.557,60	25.104,17	2.813,01	4.505,93	7.625,01	1.140,30	142.141,74	20.158,81	33.312,24	3.169,87	10.554,57	13.408,70	1.500,55
2033	100.265,65	7.558,83	26.174,01	2.939,02	4.709,45	8.190,50	1.204,38	142.407,13	20.203,15	34.962,42	3.310,50	10.984,64	14.263,90	1.581,38
2034	100.468,31	7.554,03	27.283,83	3.068,62	4.918,02	8.788,77	1.271,75	142.840,61	20.233,16	36.661,76	3.453,70	11.418,87	15.161,12	1.665,87
2035	100.716,37	7.544,93	28.425,60	3.201,26	5.131,58	9.421,05	1.342,61	143.372,31	20.249,66	38.400,74	3.599,09	11.857,25	16.099,80	1.754,09
2036	100.975,27	7.534,47	29.608,59	3.336,15	5.363,91	10.150,44	1.422,17	143.950,79	20.250,32	40.182,34	3.746,09	12.307,47	17.164,84	1.850,79
2037	101.307,30	7.542,25	30.857,63	3.472,72	5.587,23	10.855,12	1.500,36	144.583,77	20.324,04	42.027,62	3.894,34	12.754,13	18.185,59	1.946,24
2038	101.654,82	7.544,06	32.195,14	3.609,93	5.815,01	11.594,32	1.582,20	145.256,53	20.386,15	43.954,83	4.043,05	13.204,33	19.245,42	2.045,17
2039	101.975,98	7.538,50	33.632,88	3.746,82	6.046,94	12.366,10	1.667,68	145.910,36	20.430,82	45.979,50	4.191,56	13.657,76	20.343,50	2.147,40
2040	102.216,49	7.525,23	35.163,51	3.882,43	6.282,55	13.169,36	1.756,60	146.467,19	20.453,51	48.101,69	4.339,17	14.113,87	21.478,75	2.252,71
2041	102.343,90	7.512,00	36.763,90	4.015,63	6.540,77	14.090,65	1.855,91	146.881,69	20.460,38	50.303,76	4.485,04	14.586,75	22.767,51	2.367,80
2042	102.449,22	7.518,54	38.409,23	4.145,79	6.781,73	14.948,06	1.951,03	147.198,89	20.552,13	52.563,99	4.628,71	15.045,63	23.967,80	2.478,43
2043	102.454,68	7.523,58	40.076,39	4.271,86	7.024,29	15.830,84	2.048,79	147.386,49	20.631,45	54.853,77	4.769,34	15.504,06	25.202,58	2.591,42
2044	102.372,29	7.527,75	41.753,54	4.393,04	7.267,87	16.732,72	2.148,80	147.467,35	20.694,31	57.157,81	4.906,39	15.961,13	26.469,55	2.706,34
2045	102.228,90	7.531,71	43.443,45	4.508,57	7.511,71	17.651,17	2.250,71	147.481,16	20.738,41	59.477,88	5.039,31	16.416,02	27.767,94	2.822,86
2046	102.042,81	7.532,58	45.162,44	4.617,60	7.777,71	18.698,41	2.362,98	147.450,55	20.760,39	61.827,33	5.167,38	16.890,35	29.258,20	2.950,27
2047	101.894,34	7.560,03	46.922,54	4.719,94	8.019,58	19.639,46	2.467,25	147.406,90	20.893,80	64.220,37	5.290,45	17.338,23	30.611,71	3.068,91

continúa...



$t$	Mujeres							Hombres						
	$l_{t,1}^{1,2}$	$l_{t,1}^{1,5}$	$l_{t,1}^{2,3}$	$l_{t,1}^{2,4}$	$l_{t,1}^{2,5}$	$l_{t,1}^{3,5}$	$l_{t,1}^{4,5}$	$l_{t,2}^{1,2}$	$l_{t,2}^{1,5}$	$l_{t,2}^{2,3}$	$l_{t,2}^{2,4}$	$l_{t,2}^{2,5}$	$l_{t,2}^{3,5}$	$l_{t,2}^{4,5}$
2048	101.697,56	7.586,95	48.716,49	4.815,22	8.259,41	20.590,02	2.571,90	147.307,80	21.012,84	66.645,88	5.407,97	17.780,95	31.999,10	3.188,43
2049	101.465,27	7.604,31	50.523,34	4.903,63	8.496,51	21.548,47	2.676,61	147.170,79	21.102,90	69.082,94	5.519,79	18.217,51	33.420,62	3.308,43
2050	101.208,76	7.612,22	52.308,62	4.985,72	8.730,32	22.513,38	2.780,99	147.015,73	21.159,09	71.502,20	5.625,96	18.647,10	34.877,53	3.428,67
2051	100.930,06	7.618,58	54.027,18	5.062,23	8.986,95	23.625,70	2.895,64	146.847,49	21.193,17	73.866,59	5.726,29	19.118,32	36.601,53	3.564,48
2052	100.327,82	7.598,46	55.639,85	5.134,64	9.212,24	24.599,16	2.997,82	147.967,59	21.344,48	76.149,71	5.821,81	19.531,53	38.124,13	3.684,12
2053	99.672,91	7.574,84	57.114,12	5.204,32	9.433,36	25.583,38	3.098,77	149.043,15	21.494,81	78.324,46	5.913,31	19.938,20	39.689,05	3.803,59
2054	98.964,01	7.543,55	58.423,40	5.272,38	9.650,40	26.579,78	3.198,39	150.080,09	21.641,87	80.375,80	6.001,39	20.338,24	41.300,51	3.922,79
2055	98.198,16	7.501,40	59.539,91	5.339,72	9.863,79	27.593,13	3.296,88	151.083,04	21.781,45	82.293,01	6.086,66	20.731,78	42.959,39	4.041,76
2056	97.371,83	7.449,00	60.459,29	5.406,84	10.102,13	28.781,43	3.406,41	152.055,01	21.914,06	84.069,31	6.169,24	21.176,75	44.953,86	4.179,40
2057	96.482,37	7.412,40	61.233,33	5.474,37	10.307,95	29.821,36	3.502,27	152.997,63	22.134,49	85.726,05	6.250,39	21.556,45	46.686,30	4.296,72
2058	95.528,53	7.362,96	61.954,86	5.542,13	10.511,71	30.888,17	3.597,62	153.911,49	22.348,80	87.293,77	6.330,33	21.930,93	48.467,73	4.413,86

Elaborado: DAIE.





Tabla 7.4: Proyección de la población afiliada desagregada en cotizantes al SGO, cotizantes al Seguro de Desempleo y a la Cesantía y cesantes

t	Mujeres				Hombres				Total			
	$l_{t,1}^{2,cot\ sgo}$	$l_{t,1}^{2,ces\ sgo}$	$l_{t,1}^{2,cot\ ces}$	$l_{t,1}^{2,ces\ ces}$	$l_{t,2}^{2,cot\ sgo}$	$l_{t,2}^{2,ces\ sgo}$	$l_{t,2}^{2,cot\ ces}$	$l_{t,2}^{2,ces\ ces}$	$l_t^{2,cot\ sgo}$	$l_t^{2,ces\ sgo}$	$l_t^{2,cot\ ces}$	$l_t^{2,ces\ ces}$
2019	1.349.321,35	406.349,75	1.200.341,21	370.696,43	1.816.139,85	696.189,85	1.655.649,90	641.790,76	3.165.461,20	1.102.539,60	2.855.991,11	1.012.487,18
2020	1.386.095,73	412.311,48	1.231.314,76	375.665,08	1.864.985,74	708.037,22	1.697.737,98	651.693,61	3.251.081,47	1.120.348,70	2.929.052,74	1.027.358,69
2021	1.425.502,40	419.565,48	1.264.703,61	381.865,26	1.917.448,74	722.085,00	1.743.242,00	663.714,83	3.342.951,14	1.141.650,48	3.007.945,60	1.045.580,09
2022	1.467.111,38	427.845,17	1.300.101,93	389.033,11	1.972.972,51	737.880,13	1.791.606,52	677.414,89	3.440.083,89	1.165.725,30	3.091.708,46	1.066.448,01
2023	1.510.766,39	437.001,40	1.337.348,19	397.026,88	2.031.263,66	755.180,99	1.842.540,56	692.548,91	3.542.030,05	1.192.182,39	3.179.888,75	1.089.575,79
2024	1.556.382,47	446.957,62	1.376.355,66	405.760,15	2.092.149,42	773.813,87	1.895.863,44	708.942,26	3.648.531,89	1.220.771,49	3.272.219,09	1.114.702,40
2025	1.604.026,68	457.655,74	1.417.154,24	415.187,03	2.155.615,49	793.713,08	1.951.546,17	726.523,84	3.759.642,17	1.251.368,81	3.368.700,41	1.141.710,87
2026	1.653.803,53	469.118,65	1.459.829,41	425.317,76	2.221.773,36	814.890,53	2.009.680,07	745.298,66	3.875.576,90	1.284.009,18	3.469.509,48	1.170.616,42
2027	1.705.948,27	481.410,07	1.504.579,95	436.207,88	2.290.856,39	837.413,38	2.070.470,45	765.325,55	3.996.804,66	1.318.823,46	3.575.050,40	1.201.533,43
2028	1.760.588,50	494.531,24	1.551.498,51	447.857,88	2.363.000,26	861.298,47	2.134.026,86	786.615,75	4.123.588,76	1.355.829,72	3.685.525,37	1.234.473,64
2029	1.817.847,17	508.504,24	1.600.681,34	460.284,20	2.438.352,00	886.602,65	2.200.478,50	809.212,93	4.256.199,17	1.395.106,89	3.801.159,84	1.269.497,13
2030	1.874.832,16	522.094,59	1.649.461,48	472.320,97	2.513.045,51	911.394,65	2.266.189,24	831.288,91	4.387.877,67	1.433.489,24	3.915.650,71	1.303.609,88
2031	1.930.922,19	535.099,96	1.697.278,22	483.781,32	2.586.283,19	935.372,40	2.330.430,34	852.557,25	4.517.205,38	1.470.472,36	4.027.708,55	1.336.338,57
2032	1.986.173,34	547.583,68	1.744.186,51	494.740,35	2.658.136,91	958.623,73	2.393.281,82	873.111,30	4.644.310,25	1.506.207,42	4.137.468,33	1.367.851,65
2033	2.040.571,62	559.628,27	1.790.196,17	505.268,35	2.728.665,62	981.244,59	2.454.813,74	893.046,07	4.769.237,24	1.540.872,86	4.245.009,90	1.398.314,42
2034	2.094.129,19	571.268,20	1.835.321,19	515.407,26	2.797.915,27	1.003.301,21	2.515.079,09	912.429,67	4.892.044,46	1.574.569,41	4.350.400,28	1.427.836,94
2035	2.146.819,17	582.535,81	1.879.546,72	525.186,62	2.865.896,14	1.024.835,55	2.574.096,40	931.304,16	5.012.715,32	1.607.371,36	4.453.643,12	1.456.490,78
2036	2.198.581,26	593.439,91	1.922.828,44	534.618,06	2.932.587,01	1.045.859,59	2.631.854,22	949.685,94	5.131.168,27	1.639.299,50	4.554.682,66	1.484.304,00
2037	2.249.399,85	604.010,65	1.965.164,28	543.734,50	2.997.960,69	1.066.393,59	2.688.340,95	967.596,72	5.247.360,54	1.670.404,24	4.653.505,23	1.511.331,22
2038	2.299.184,68	614.260,13	2.006.491,68	552.546,29	3.061.961,14	1.086.447,45	2.743.518,13	985.046,58	5.361.145,82	1.700.707,58	4.750.009,81	1.537.592,88
2039	2.347.832,72	624.160,96	2.046.727,45	561.039,36	3.124.502,45	1.105.987,69	2.797.314,44	1.002.011,49	5.472.335,17	1.730.148,65	4.844.041,89	1.563.050,85
2040	2.395.175,15	633.706,06	2.085.748,72	569.197,13	3.185.427,83	1.124.974,76	2.849.600,97	1.018.452,51	5.580.602,98	1.758.680,82	4.935.349,69	1.587.649,64
2041	2.441.059,84	642.844,49	2.123.434,32	576.980,57	3.244.576,12	1.143.332,59	2.900.239,99	1.034.305,46	5.685.635,96	1.786.177,08	5.023.674,31	1.611.286,03
2042	2.485.412,31	651.603,93	2.159.747,57	584.402,71	3.301.830,68	1.161.038,59	2.949.142,43	1.049.546,52	5.787.242,99	1.812.642,52	5.108.890,00	1.633.949,24
2043	2.528.164,35	659.933,40	2.194.627,82	591.428,60	3.357.101,40	1.178.027,18	2.996.226,62	1.064.122,09	5.885.265,75	1.837.960,58	5.190.854,44	1.655.550,68
2044	2.569.242,85	667.812,12	2.228.020,57	598.039,54	3.410.303,15	1.194.267,43	3.041.422,62	1.078.003,79	5.979.546,00	1.862.079,54	5.269.443,18	1.676.043,33
2045	2.608.605,89	675.213,53	2.259.891,89	604.221,20	3.461.383,34	1.209.735,17	3.084.688,33	1.091.174,33	6.069.989,23	1.884.948,70	5.344.580,22	1.695.395,53
2046	2.646.164,19	682.139,54	2.290.186,93	609.974,04	3.510.261,03	1.224.422,96	3.125.968,15	1.103.629,54	6.156.425,22	1.906.562,50	5.416.155,07	1.713.603,58
2047	2.681.884,86	688.650,35	2.318.911,42	615.337,66	3.556.885,79	1.238.356,03	3.165.238,40	1.115.389,62	6.238.770,65	1.927.006,38	5.484.149,82	1.730.727,28
2048	2.715.751,92	694.688,85	2.346.042,32	620.286,34	3.601.228,74	1.251.486,05	3.202.472,91	1.126.424,55	6.316.980,67	1.946.174,90	5.548.515,23	1.746.710,90
2049	2.747.751,75	700.229,89	2.371.568,66	624.811,43	3.643.267,44	1.263.797,90	3.237.658,23	1.136.727,46	6.391.019,18	1.964.027,78	5.609.226,89	1.761.538,88
2050	2.777.864,05	705.300,67	2.395.492,01	628.928,89	3.682.998,24	1.275.307,54	3.270.802,59	1.146.313,82	6.460.862,29	1.980.608,22	5.666.294,60	1.775.242,71
2051	2.806.097,60	709.919,80	2.417.836,09	632.653,59	3.720.413,86	1.286.028,20	3.301.915,11	1.155.199,28	6.526.511,46	1.995.948,00	5.719.751,20	1.787.852,88

continúa...

<i>t</i>	Mujeres				Hombres				Total			
	$l_{t,1}^2$	$l_{t,1}^{2,cot\ sgo}$	$l_{t,1}^{2,cot\ ces}$	$l_{t,1}^{2,ces\ ces}$	$l_{t,2}^2$	$l_{t,2}^{2,cot\ sgo}$	$l_{t,2}^{2,cot\ ces}$	$l_{t,2}^{2,ces\ ces}$	$l_t^2$	$l_t^{2,cot\ sgo}$	$l_t^{2,cot\ ces}$	$l_t^{2,ces\ ces}$
2052	2.832.345,41	714.011,94	2.438.506,79	635.879,12	3.756.489,14	1.296.417,44	3.331.911,78	1.163.806,61	6.588.834,55	2.010.429,38	5.770.418,58	1.799.685,73
2053	2.856.723,28	717.553,96	2.457.580,73	638.604,66	3.791.304,68	1.306.469,06	3.360.858,05	1.172.132,44	6.648.027,97	2.024.023,02	5.818.438,78	1.810.737,10
2054	2.879.340,92	720.552,75	2.475.137,44	640.842,29	3.824.952,03	1.316.186,35	3.388.828,23	1.180.180,78	6.704.292,95	2.036.739,10	5.863.965,68	1.821.023,07
2055	2.900.307,88	723.038,98	2.491.261,89	642.613,75	3.857.521,94	1.325.588,02	3.415.897,83	1.187.965,68	6.757.829,81	2.048.626,99	5.907.159,72	1.830.579,43
2056	2.919.720,20	725.028,52	2.506.026,69	643.933,83	3.889.068,70	1.334.680,93	3.442.116,02	1.195.494,09	6.808.788,90	2.059.709,45	5.948.142,71	1.839.427,92
2057	2.937.678,86	726.534,78	2.519.493,51	644.812,99	3.919.713,83	1.343.500,51	3.467.576,64	1.202.790,40	6.857.392,69	2.070.035,30	5.987.070,15	1.847.603,38
2058	2.954.168,53	727.563,03	2.531.641,91	645.254,15	3.949.517,26	1.352.053,50	3.492.325,48	1.209.860,04	6.903.685,79	2.079.616,54	6.023.967,39	1.855.114,20

Elaborado: DAIE.



Tabla 7.5: Proyección de la población de beneficiarias mujeres de retiros de fondos de cesantía

Mujeres											
$t$	$l_{t,1}^9$	$l_{t,1}^{10}$	$l_{t,1}^{11}$	$l_{t,1}^{12}$	$l_{t,1}^{13}$	$l_{t,1}^{14}$	$l_{t,1}^{15}$	$l_{t,1}^{16}$	$l_{t,1}^{17}$	$l_{t,1}^{18}$	Total
2019	48.794,61	10.627,40	28.954,87	1.744,98	1.801,02	1.406,19	136,00	74,58	4,72	101,24	93.645,61
2020	50.084,81	11.261,89	29.815,18	1.781,52	1.850,57	1.444,88	139,74	76,63	4,85	104,02	96.564,09
2021	51.403,44	11.998,11	30.677,04	1.817,81	1.900,79	1.484,09	143,53	78,71	4,99	106,85	99.615,35
2022	52.756,48	12.788,60	31.542,49	1.854,36	1.951,88	1.523,98	147,39	80,83	5,12	109,72	102.760,84
2023	54.149,54	13.592,31	32.416,22	1.891,79	2.004,08	1.564,74	151,33	82,99	5,26	112,65	105.970,91
2024	55.591,83	14.381,67	33.305,62	1.930,65	2.057,79	1.606,67	155,38	85,21	5,40	115,67	109.235,90
2025	57.085,09	15.141,27	34.213,17	1.971,40	2.113,11	1.649,86	159,56	87,50	5,54	118,78	112.545,28
2026	58.638,62	15.863,34	35.146,27	2.014,40	2.170,42	1.694,61	163,89	89,87	5,69	122,00	115.909,12
2027	60.262,99	16.549,44	36.112,75	2.060,11	2.230,15	1.741,25	168,40	92,35	5,85	125,36	119.348,65
2028	61.963,44	17.212,14	37.117,25	2.108,76	2.292,54	1.789,96	173,11	94,93	6,01	128,87	122.887,00
2029	63.746,43	17.875,46	38.164,88	2.160,57	2.357,84	1.840,94	178,04	97,64	6,19	132,54	126.560,52
2030	65.521,10	18.568,74	39.211,05	2.212,01	2.422,91	1.891,75	182,96	100,33	6,36	136,20	130.253,40
2031	67.263,02	19.306,17	40.243,39	2.262,15	2.486,90	1.941,71	187,79	102,98	6,52	139,79	133.940,43
2032	68.965,66	20.100,20	41.257,48	2.310,84	2.549,56	1.990,63	192,52	105,57	6,69	143,31	137.622,46
2033	70.630,29	20.943,51	42.253,31	2.357,96	2.610,90	2.038,53	197,15	108,11	6,85	146,76	141.293,37
2034	72.253,75	21.820,44	43.227,41	2.403,42	2.670,78	2.085,28	201,67	110,59	7,01	150,13	144.930,48
2035	73.837,46	22.724,62	44.178,88	2.447,18	2.729,21	2.130,90	206,08	113,01	7,16	153,41	148.527,91
2036	75.381,75	23.664,19	45.105,98	2.489,20	2.786,15	2.175,36	210,38	115,37	7,31	156,61	152.092,31
2037	76.888,73	24.658,89	46.007,85	2.529,53	2.841,64	2.218,68	214,57	117,67	7,45	159,73	155.644,76
2038	78.361,11	25.725,87	46.884,17	2.568,18	2.895,73	2.260,91	218,66	119,91	7,60	162,77	159.204,91
2039	79.796,65	26.872,09	47.731,82	2.605,13	2.948,29	2.301,95	222,63	122,09	7,73	165,73	162.774,10
2040	81.199,12	28.088,27	48.552,48	2.640,39	2.999,46	2.341,90	226,49	124,20	7,87	168,60	166.348,79
2041	82.564,82	29.352,98	49.343,61	2.673,96	3.049,08	2.380,65	230,24	126,26	8,00	171,39	169.900,99
2042	83.899,50	30.644,07	50.108,90	2.705,96	3.097,38	2.418,36	233,89	128,26	8,13	174,11	173.418,57
2043	85.198,38	31.942,36	50.845,19	2.736,41	3.144,18	2.454,90	237,42	130,20	8,25	176,74	176.874,03
2044	86.460,80	33.237,90	51.551,87	2.765,31	3.189,45	2.490,24	240,84	132,07	8,37	179,28	180.256,12
2045	87.682,64	34.532,85	52.225,97	2.792,61	3.233,02	2.524,26	244,13	133,88	8,48	181,73	183.559,58
2046	88.863,17	35.841,33	52.867,15	2.818,25	3.274,87	2.556,94	247,29	135,61	8,59	184,09	186.797,28
2047	90.007,79	37.172,77	53.479,77	2.842,28	3.315,23	2.588,45	250,34	137,28	8,70	186,35	189.988,96
2048	91.104,36	38.520,56	54.057,06	2.864,60	3.353,66	2.618,46	253,24	138,87	8,80	188,51	193.108,12
2049	92.145,45	39.867,10	54.595,41	2.885,15	3.389,91	2.646,76	255,97	140,37	8,89	190,55	196.125,57
2050	93.131,77	41.185,12	55.097,02	2.903,90	3.424,04	2.673,41	258,55	141,79	8,98	192,47	199.017,05
2051	94.061,10	42.439,25	55.562,85	2.920,84	3.456,04	2.698,39	260,97	143,11	9,07	194,27	201.745,88
2052	94.938,14	43.600,00	56.001,34	2.935,93	3.486,18	2.721,93	263,24	144,36	9,14	195,96	204.296,24
2053	95.750,77	44.645,51	56.407,50	2.949,07	3.514,09	2.743,72	265,35	145,52	9,22	197,53	206.628,28
2054	96.493,53	45.557,40	56.779,81	2.960,17	3.539,61	2.763,64	267,28	146,57	9,29	198,97	208.716,25
2055	97.166,58	46.315,23	57.119,62	2.969,18	3.562,76	2.781,72	269,03	147,53	9,35	200,27	210.541,26
2056	97.769,04	46.917,98	57.426,65	2.976,07	3.583,52	2.797,93	270,59	148,39	9,40	201,43	212.101,00
2057	98.301,52	47.411,51	57.700,45	2.980,78	3.601,89	2.812,27	271,98	149,15	9,45	202,47	213.441,47
2058	98.764,65	47.875,00	57.940,11	2.983,25	3.617,87	2.824,75	273,19	149,81	9,49	203,37	214.641,47

Elaborado: DAIE.



Tabla 7.6: Proyección de la población de beneficiarios hombres de retiros de fondos de cesantía

Hombres											
$t$	$l_{t,2}^9$	$l_{t,2}^{10}$	$l_{t,2}^{11}$	$l_{t,2}^{12}$	$l_{t,2}^{13}$	$l_{t,2}^{14}$	$l_{t,2}^{15}$	$l_{t,2}^{16}$	$l_{t,2}^{17}$	$l_{t,2}^{18}$	Total
2019	92.403,57	12.081,49	66.464,76	2.649,75	3.659,33	2.857,12	276,32	151,53	9,60	205,70	180.759,17
2020	95.319,98	12.974,05	68.590,58	2.717,62	3.775,11	2.947,51	285,06	156,32	9,90	212,20	186.988,34
2021	98.272,58	13.963,94	70.703,80	2.784,69	3.891,40	3.038,31	293,84	161,14	10,21	218,74	193.338,65
2022	101.270,95	15.008,89	72.805,73	2.851,88	4.008,47	3.129,72	302,68	165,99	10,52	225,32	199.780,13
2023	104.332,25	16.084,54	74.907,87	2.920,08	4.127,00	3.222,26	311,63	170,90	10,83	231,98	206.319,33
2024	107.467,95	17.167,59	77.021,66	2.989,95	4.247,51	3.316,36	320,73	175,89	11,14	238,76	212.957,53
2025	110.690,35	18.242,50	79.160,56	3.062,04	4.370,61	3.412,47	330,03	180,98	11,46	245,68	219.706,69
2026	114.012,53	19.301,00	81.339,12	3.136,86	4.496,93	3.511,09	339,57	186,21	11,80	252,78	226.587,89
2027	117.452,07	20.345,49	83.575,31	3.215,07	4.627,29	3.612,88	349,41	191,61	12,14	260,11	233.641,37
2028	121.020,82	21.386,57	85.882,00	3.297,05	4.762,26	3.718,26	359,60	197,20	12,49	267,69	240.903,95
2029	124.734,99	22.445,04	88.273,45	3.383,20	4.902,54	3.827,79	370,19	203,01	12,86	275,58	248.428,64
2030	128.430,59	23.544,64	90.649,61	3.468,68	5.042,04	3.936,70	380,73	208,79	13,23	283,42	255.958,42
2031	132.070,74	24.687,69	92.987,32	3.552,23	5.179,37	4.043,92	391,10	214,47	13,59	291,14	263.431,57
2032	135.648,93	25.883,88	95.282,59	3.633,68	5.314,28	4.149,26	401,28	220,06	13,94	298,72	270.846,63
2033	139.163,28	27.129,21	97.531,59	3.712,90	5.446,65	4.252,61	411,28	225,54	14,29	306,16	278.193,51
2034	142.612,46	28.412,06	99.730,99	3.789,77	5.576,36	4.353,89	421,07	230,91	14,63	313,45	285.455,61
2035	145.997,75	29.723,97	101.879,31	3.864,25	5.703,42	4.453,09	430,67	236,17	14,96	320,60	292.624,19
2036	149.319,08	31.068,74	103.975,03	3.936,30	5.827,78	4.550,19	440,06	241,32	15,29	327,59	299.701,38
2037	152.579,44	32.463,37	106.018,88	4.005,93	5.949,53	4.645,25	449,25	246,36	15,61	334,43	306.708,05
2038	155.782,36	33.922,02	108.010,85	4.073,12	6.068,75	4.738,33	458,25	251,30	15,92	341,13	313.662,04
2039	158.925,85	35.454,71	109.948,74	4.137,84	6.185,34	4.829,36	467,06	256,13	16,23	347,69	320.568,95
2040	162.011,30	37.058,79	111.832,61	4.200,05	6.299,33	4.918,36	475,67	260,85	16,52	354,09	327.427,58
2041	165.032,48	38.718,01	113.659,62	4.259,67	6.410,52	5.005,18	484,06	265,45	16,82	360,34	334.212,16
2042	167.990,91	40.412,79	115.431,51	4.316,73	6.518,98	5.089,86	492,25	269,94	17,10	366,44	340.906,53
2043	170.880,16	42.120,12	117.145,12	4.371,20	6.624,50	5.172,25	500,22	274,31	17,38	372,37	347.477,62
2044	173.698,38	43.827,63	118.798,98	4.422,99	6.726,99	5.252,27	507,96	278,56	17,65	378,13	353.909,54
2045	176.440,99	45.537,91	120.389,76	4.472,04	6.826,28	5.329,79	515,46	282,67	17,91	383,71	360.196,51
2046	179.104,35	47.263,77	121.914,63	4.518,25	6.922,21	5.404,70	522,70	286,64	18,16	389,11	366.344,52
2047	181.689,96	49.016,19	123.374,25	4.561,62	7.014,85	5.477,02	529,70	290,48	18,40	394,31	372.366,77
2048	184.185,75	50.784,49	124.761,68	4.602,10	7.103,74	5.546,43	536,41	294,16	18,63	399,31	378.232,70
2049	186.585,08	52.550,55	126.072,62	4.639,65	7.188,65	5.612,72	542,82	297,68	18,86	404,08	383.912,71
2050	188.885,79	54.292,24	127.305,49	4.674,31	7.269,49	5.675,84	548,92	301,02	19,07	408,63	389.380,81
2051	191.082,83	55.981,82	128.458,70	4.706,12	7.346,12	5.735,67	554,71	304,20	19,27	412,94	394.602,37
2052	193.220,60	57.598,80	129.564,04	4.736,52	7.420,28	5.793,57	560,31	307,27	19,46	417,10	399.637,97
2053	195.296,56	59.125,40	130.623,56	4.765,68	7.491,98	5.849,55	565,72	310,24	19,65	421,13	404.469,48
2054	197.309,18	60.552,64	131.639,83	4.793,76	7.561,24	5.903,63	570,95	313,10	19,83	425,03	409.089,19
2055	199.259,69	61.874,06	132.616,64	4.820,89	7.628,17	5.955,89	576,01	315,88	20,01	428,79	413.496,03
2056	201.145,62	63.086,60	133.556,39	4.847,18	7.692,79	6.006,34	580,89	318,55	20,18	432,42	417.686,95
2057	202.973,04	64.209,37	134.463,89	4.872,69	7.755,33	6.055,17	585,61	321,14	20,34	435,94	421.692,53
2058	204.741,66	65.270,13	135.340,96	4.897,47	7.815,83	6.102,41	590,18	323,65	20,50	439,34	425.542,12

Elaborado: DAIE.

## 7.5 Estructura actuarial

Para realizar los cálculos actuariales que nos permitan evaluar la situación financiera del Seguro de Cesantía, en el horizonte de estudio, se define primeramente la estructura actuarial sustentada en tres componentes:

1. Sistema de financiamiento,
2. Esquema de prestaciones; y,
3. Régimen demográfico.

A continuación, se detalla cada uno de estos componentes.

### 7.5.1 Sistema de financiamiento

Según lo dictamina el artículo 4 de la *Resolución No. C.D. 518* [12], el fondo acumulado de la cesantía se mantiene como una cuenta individual de cada afiliado integrado por el 3 %, hasta el mes de febrero del año 2016. A partir del mes de marzo de 2016, la cuenta individual de cesantía de cada afiliado estará constituido por la tasa del 2 % del aporte personal de los trabajadores, obreros o servidores en relación de dependencia afiliados al IESS.

Estos fondos se mantendrán registrados en la cuenta individual de cesantía de cada uno de sus beneficiarios con sus respectivos rendimientos financieros; por lo que el Seguro de Cesantía tiene un **sistema de financiamiento de capitalización individual**.

### 7.5.2 Esquema de prestaciones

El Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo establecen las diferentes causales que originan el derecho del afiliado a retirar los valores acumulados en su cuenta individual por aportaciones y sus rendimientos ganados según la tasa pasiva referencial vigente, según lo establece el artículo 6 de su reglamento. Por lo tanto, consideramos que las prestaciones se otorgan bajo un **esquema de contribución definida**.

### 7.5.3 Régimen demográfico

La segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [12] establece que los trabajadores autónomos, sin relación de dependencia, los afiliados voluntarios residentes en el Ecuador, pasantes, becarios, internos rotativos, afiliados voluntarios ecuatorianos residentes en el exterior, miembros del clero secular, las trabajadoras no remuneradas del hogar; y las personas jubiladas que se afilien al IESS; no aportarán al Seguro de Desempleo ni a la Cesantía y por lo tanto no podrán acceder a estas prestaciones ni a las que de estas se derivan.

Del punto de vista de control de la liquidez del seguro, consideramos importante incluir los flujos de ingresos y egresos financieros causados por las generaciones presentes y futuras. Por esta razón, consideramos en este estudio un **régimen demográfico de grupo abierto**.

## 7.6 Flujos de ingresos y egresos financieros, y fondos disponibles de las cuentas individuales

### 7.6.1 Flujo de ingresos

Los ingresos del Seguro de Cesantía provienen principalmente de los aportes de los afiliados, conforme a los porcentajes de aportación establecidos en el artículo 4 de la *Resolución No. C.D. 518 [12]* (ver la sección 3.4).

Las siguientes expresiones establecen las componentes de los aportes, diferenciando los aportes personales ( $A_t^{2,per}$ ) y patronales ( $A_t^{2,pat}$ ) de los afiliados cotizantes al Seguro de Cesantía para cada año  $t$ :

$$A_t^{2,per} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^{2,per} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot ces} \quad (7.31)$$

$$A_t^{2,pat} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^{2,pat} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot ces}$$

y

$$A_t^2 = A_t^{2,per} + A_t^{2,pat} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^2 S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot ces} \quad (7.32)$$

donde  $S_{0,g,x}$  es el salario promedio correspondiente a las personas de sexo  $g$  y con edad  $x$  cotizando en el Seguro de Cesantía en el año 2018; el valor  $\pi_t^2 = \pi_t^{2,per} + \pi_t^{2,pat}$  representa el porcentaje de aportación total, que no es más que la suma de los aportes personales  $\pi_t^{2,per}$  y los aportes patronales  $\pi_t^{2,pat}$ .

Para el caso de este seguro, el aporte total  $A_t$ , equivale tan solo a los aportes generados por el grupo de cotizantes, entonces:

$$A_t = A_t^2 \quad (7.33)$$

### 7.6.2 Flujo de egresos por pago de beneficios

Es importante notar que el beneficio del Seguro de Cesantía es proporcional a la reserva de las personas cesantes por cualquiera de las causas identificadas. Así para cada estado  $i \in \{9, \dots, 18\}$ ,  $u_q = (1 + i_q)$  el beneficio es:

$$B_{t,g,x}^i = A_{t,g,x}^{i,ces} + f_{t,g,x}^i u_q C_{t-1} \quad (7.34)$$

donde

$$C_t = u_q C_{t-1} + A_t - B_t \quad (7.35)$$

$$= u_q^t C_0 + \sum_{s=1}^t u_q^{t-s} (A_s - B_s) \quad (7.36)$$

donde  $A_{t,g,x}^{i,ces}$  es el monto de aporte en el año  $t$  de los afiliados que cesaron en ese mismo año;  $f_{t,g,x}^i$  es el factor de proporción de la reserva capitalizada que corresponde a los cesantes por causa  $i$ ; e  $i_q$  es la tasa pasiva referencial del BCE. Hemos estimado este valor como la proporción entre el retiro promedio de fondos de cesantía y el fondo disponible promedio en las cuentas individuales de los afiliados de sexo  $g$  y edad  $x$ .

El beneficio por la causa  $i$ , agregado por sexo  $g$  y edad  $x$  en el tiempo  $t$  resulta:

$$B_t^i = \sum_{g,x} B_{t,g,x}^i \quad (7.37)$$

Finalmente, el beneficio total agregado resulta de la suma de cada uno de los beneficios por las diferentes causas.

$$B_t = \sum_{i=9}^{18} B_t^i \quad (7.38)$$

### 7.6.3 Flujo de gastos administrativos

Tal como se lo ha establecido en el capítulo 3, los gastos administrativos del Seguro de Cesantía, los cuales son igual al 2 % de los ingresos por aportes de los afiliados a este seguro.

$$G_t = 0,02 A_t \quad (7.39)$$

## 7.7 Balance actuarial

Con el objeto de construir el balance actuarial del Seguro de Cesantía, en primer lugar, se define la reserva inicial del seguro conformada por el patrimonio inicial  $V_0$  y el saldo de los valores depositados en las cuentas individuales,  $C_0$ , a la fecha de valuación.

En segundo lugar, se proyecta el balance corriente,  $V_t^{cor}$ , el cual corresponde a la diferencia de los ingresos menos los egresos de cada año  $t > 0$ :

$$V_t^{cor} = A_t - B_t - G_t \quad (7.40)$$

Para  $t = 0$ , se define el balance corriente  $V_0^{cor} = 0$ , pues a la fecha de corte nos interesamos solamente en el patrimonio inicial,  $V_0$ , y el saldo de las cuentas individuales a la fecha de valuación,  $C_0$ .

En tercer lugar, se calcula el balance capitalizado  $V_t^{cap}$  para cada año  $t$  del horizonte de análisis, el cual considera los ingresos, tales como: patrimonio inicial, saldo de las cuentas individuales inicial y aportes; los egresos: retiros de fondos, gastos administrativos; y el monto total de las inversiones de las cuentas individuales, capitalizado a la tasa actuarial  $i_a$ .

Por lo tanto,  $V_0^{cap} = V_0 + C_0$  y utilizando el factor de capitalización  $u$ ; para  $t > 0$ , se obtiene:

$$V_t^{cap} = uV_{t-1}^{cap} + A_t - B_t - G_t \quad (7.41)$$

$$= u^t V_0 + u^t C_0 + \sum_{s=1}^t u^{t-s} (A_s - B_s - G_s) \quad (7.42)$$

Finalmente, el balance actuarial del Seguro de Cesantía, calculado en la fecha de corte  $t = 0$  y con un horizonte de proyección  $T$ , se denotará por  $V_T$ , y corresponde a la diferencia entre el activo actuarial (patrimonio inicial, saldo de las cuentas individuales inicial y el valor actuarial presente de los ingresos futuros) y el pasivo actuarial (valor actuarial presente de los egresos futuros: retiros anuales y gastos de administración, y el valor actuarial presente del saldo de las cuentas individuales en el año  $T$ ). En consecuencia, se tiene:

$$V_T = V_0 + C_0 - v^T C_T + \sum_{t=0}^T v^t (A_t - B_t - G_t). \quad (7.43)$$

De esta manera, se incluye en el activo actuarial a todos los valores iniciales del activo (patrimonio inicial y saldo de las cuentas individuales inicial) más los aportes futuros y en el pasivo actuarial los egresos (retiros de fondos y gastos de administración) y el saldo de las cuentas individuales en el año  $T$ , aunque no sea un egreso, se deberá registrar en el pasivo como cuentas por pagar; así el Fondo garantizará todos los depósitos y sus rendimientos de los afiliados en las cuentas individuales.

Esta formulación corresponde a la reserva matemática prospectiva que permite determinar la situación actuarial del Seguro de Cesantía hasta el horizonte  $T$ . El valor  $V_T$  se expresa en valor actuarial presente (VAP), haciendo uso del factor de actualización  $v$ , que a su vez está determinado por la tasa actuarial.

En base a lo anterior, la situación actuarial del Seguro de Cesantía se establece como sigue:

- Si el balance actuarial es negativo,  $V_T < 0$ , se concluye que, a la fecha de corte, el Seguro de Cesantía presenta un déficit actuarial en el horizonte  $T$ ;
- Si, por el contrario,  $V_T > 0$ , entonces, a la fecha de corte, el seguro presenta un superávit actuarial con horizonte  $T$ ; y,
- Si  $V_T = 0$ , a la fecha de corte, el seguro está en una situación de equilibrio actuarial con horizonte  $T$ .

En este estudio nos interesa determinar la situación actuarial del Seguro de Cesantía hasta el horizonte  $T = 40$ .



## 8 Hipótesis actuariales

Para obtener los resultados de este estudio, planteamos un conjunto de hipótesis bajo una óptica conservadora.

Las hipótesis utilizadas determinan los *inputs* del modelo actuarial, el cual nos permite aplicar la técnica de las proyecciones de flujos en el horizonte de análisis.

### 8.1 Fundamentos de las hipótesis utilizadas

Los criterios utilizados en la determinación de las hipótesis de este estudio actuarial se fundamentan en los principios de prudencia, razonabilidad y aceptación de un nivel de riesgo moderado, dentro del contexto económico y financiero general descrito en el capítulo 4 y considerando las condiciones particulares internas del Seguro de Cesantía.

### 8.2 Estructura actuarial

Como base fundamental de este estudio adoptamos la estructura actuarial descrita y sustentada en la sección 7.5, esto es:

**Sistema de financiamiento:** capitalización mediante cuentas individuales,

**Esquema de prestaciones:** contribución definida, y

**Régimen demográfico:** grupo abierto.

### 8.3 Gastos administrativos

Como se explica en la sección 3.6, para efectos de este estudio se considera que el financiamiento de los gastos administrativos adicionales se lo realiza con el 2 % de los ingresos anuales por concepto de aportes de afiliados al Seguro de Cesantía. De producirse excedentes entre el monto presupuestado para gasto administrativo y el costo real de la administración, el remanente ingresará al seguro de cesantía general, que se destinará a mejorar el rendimiento de la cuenta individual de cesantía general de los afiliados.

### 8.4 Parámetros generales

En todos los escenarios de análisis, consideramos el horizonte de proyección y fecha de corte que se muestran en la tabla 8.1.

Tabla 8.1: Parámetros generales

Parámetros	Escenario
Fecha de corte	2018-12-31
Horizonte de proyección	40 años

## 8.5 Tasa actuarial de descuento

Definimos la *tasa actuarial* como la tasa que será utilizada en este estudio para realizar el proceso de actualización financiera de los flujos financieros futuros, proceso que constituye la base para construir el balance actuarial.

La tasa actuarial se considera en los modelos matemáticos para determinar el valor de la reserva técnica, esto, con la finalidad de verificar si la inversión es significativa, si mantiene el poder adquisitivo de la reserva frente a los fenómenos económicos, comprobando si las reservas son suficientes para garantizar el pago de las pensiones a los actuales y futuros jubilados.

Es necesario considerar que la tasa actuarial del estudio representa la tasa mínima de rendimiento financiero que debe generar el portafolio de inversiones para mantener la validez de los resultados.

Conforme a los análisis presentados en la sección 5.6, se establece la tasa actuarial para este estudio en 6,25 %.

## 8.6 Fondo inicial

La reserva inicial del Seguro de Cesantía empleada para el cálculo de la reserva en términos corrientes,  $V_t^{cap}$  (ver ecuación 7.41), y la reserva en valor presente,  $V_t$  (ver ecuación 7.43), corresponde al patrimonio al 31 de diciembre de 2018 (ver tabla 5.9), el cual asciende a USD 431.431.492,30.

## 8.7 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que la tasa de aportación para el Seguro de Cesantía continuará conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 501* [10] del 13 de noviembre de 2015, reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [11] del 30 de marzo de 2016.

En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán bajo la normativa actual vigente (ver sección 3.5).

## 8.8 Dolarización

Como supuesto macroeconómico importante, el estudio se desarrolla considerando una evolución “normal” de la economía ecuatoriana en el horizonte de estudio, por lo cual

supondremos que el sistema de dolarización de la economía se mantendrá vigente en todo el horizonte de análisis.

## 8.9 Resumen de parámetros

En la tabla 8.2 se presentan los promedios de los valores estimados de tasas de variación, período 2019–2058, el detalle de los cálculos se encuentra en el capítulo 4.

Tabla 8.2: Promedio de los valores estimados de tasas de variación (período 2019–2058)

Ítem:	Tasa
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

## 8.10 Coherencia de los parámetros utilizados

Las hipótesis macroeconómicas tales como inflación tasa de crecimiento salarial, tasa de crecimiento del salario básico unificado (SBU), tasa de crecimiento del PIB y tasa de rendimiento neto de las inversiones del BIESS guardan coherencia entre sí y poseen el debido sustento técnico.

La tasa de interés actuarial está relacionada con la tasa mínima de rendimiento de las inversiones toda vez que las inversiones deben recuperar primero su poder adquisitivo (inflación) y luego obtener el rendimiento ideal para que crezcan las reservas y se garantice la entrega de prestaciones.

Se estableció una tasa más alta de crecimiento para el SBU con respecto al salario de cotización, pues el primero históricamente registra un crecimiento mayor. Tanto el crecimiento del SBU como el promedio del salario de cotización crecerán a una tasa mayor que la inflación, lo cual garantiza que el poder adquisitivo de los salarios se incrementará en el tiempo.

Mediante la aplicación de la metodología de series de tiempo, se realizaron predicción para el período de valuación y, más tarde, se promediaron estas predicciones. Se considera que las tasas de crecimiento del salario promedio y en la tasa de crecimiento real del PIB observadas a finales de la década pasada fueron debido a los altos precios del crudo (principal exportación del Ecuador), el cual se situaba por los USD 100 el barril, y que este escenario no se va a volver repetir en los próximos años.

En cuanto a las tasas de rendimiento de las inversiones, se considera el paquete de inversiones que mantuvo y mantiene el BIESS, extrayendo las tasas nominales de cada una de las



inversiones y realizando un estudio relacionando las tasas a nivel nacional con las de la institución, obteniendo un referente promedio de las mismas.

## 8.11 Hipótesis demográficas

Las hipótesis demográficas que se adoptan para los nuevos asegurados toman en cuenta las expectativas de evolución de la PEA nacional tomada de las proyecciones de población proporcionadas por CEPAL y la evolución y del empleo. Las principales hipótesis observadas en la demografía son: la tasa de incremento anual de asegurados, la densidad de cotización y la observación de nuevos ingresos de afiliados.

Respecto a la incorporación de nuevos afiliados, se proyecta que mantendrán una tasa de entrada con respecto a la evolución de la PEA para cada edad y sexo, tomando como base su evolución histórica. En cuanto a la transición del afiliado activo a pensionista por vejez o invalidez se determinaron unas tasas constantes por edad y sexo en función del comportamiento observado. Para el caso de montepíos por viudedad y orfandad se tomó en cuenta la adopción de nuevas nupcias, la muerte y el cumplimiento de la mayoría de edad, respectivamente; considerando una ratio entre los pensionistas de vejez y los de montepío.

## 9 Tablas demográficas y factores de riesgo

En este capítulo presentamos las tablas biométricas que fueron usadas en el desarrollo del presente estudio. En estas tablas utilizamos la notación actuarial siguiente:

$x$ : edad en años;

$l_x$ : número de asegurados con vida a la edad  $x$ ;

$q_x$ : probabilidad de que un asegurado que alcanzó la edad  $x$ , fallezca antes de alcanzar la edad  $x + 1$ ;

$p_x$ : probabilidad de que un asegurado de edad  $x$ , sobreviva hasta alcanzar la edad  $x + 1$ ;

$e_x$ : esperanza de vida a la edad  $x$ ;

$p_{x,g}^9$ : probabilidad de que un afiliado de edad  $x$  y sexo  $g$  retire su fondo de cesantía, dado que se encuentre cesante y cotice al seguro;

$p_{x,g}^{10}$ : probabilidad de que un jubilado de edad  $x$  y sexo  $g$  retire su fondo de cesantía;

$p_{x,g}^{11}$ : probabilidad de se realice un débito automático por ejecución de las garantías constituidas en créditos quirografarios en el BIESS del fondo de cesantía de un afiliado de edad  $x$  y sexo  $g$ ; y

$p_{x,g}^{12}$ : probabilidad de que un afiliado de edad  $x$  y sexo  $g$  acceda a la parte variable del Seguro de Desempleo, dado que se encuentre cesante y cotice al seguro.

Antes de continuar con la presentación de cada una de las tablas biométricas, es importante recalcar que el número de personas  $l_x$  no tiene porqué tomar un valor entero, es así que en las tablas a continuación  $l_x$  está redondeado a dos cifras decimales, esto fue realizado con la finalidad de proveer de tablas biométricas que ofrezcan una mayor precisión al momento de realizar cálculos numéricos con los valores presentados.

### 9.1 Tablas de mortalidad

A continuación presentamos las tablas de mortalidad para el año 2018 para la población de afiliados, pensionistas de vejez, pensionistas de invalidez y montepíos.

#### 9.1.1 Tabla de mortalidad de afiliados

La tabla de mortalidad de afiliados por edad y sexo se presenta en la tabla 9.1.



Tabla 9.1: Tabla de mortalidad de afiliados (2018)

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
15	100.000,00	0,000398	0,999602	70,83	15	100.000,00	0,000795	0,999205	67,19
16	99.960,23	0,000398	0,999602	69,86	16	99.920,49	0,000928	0,999072	66,24
17	99.920,41	0,000400	0,999600	68,89	17	99.827,78	0,001059	0,998941	65,30
18	99.880,46	0,000402	0,999598	67,91	18	99.722,06	0,001184	0,998816	64,37
19	99.840,28	0,000406	0,999594	66,94	19	99.604,03	0,001298	0,998702	63,45
20	99.799,79	0,000410	0,999590	65,97	20	99.474,75	0,001398	0,998602	62,53
21	99.758,91	0,000415	0,999585	64,99	21	99.335,64	0,001483	0,998517	61,62
22	99.717,53	0,000421	0,999579	64,02	22	99.188,35	0,001550	0,998450	60,71
23	99.675,57	0,000428	0,999572	63,05	23	99.034,64	0,001599	0,998401	59,80
24	99.632,92	0,000436	0,999564	62,07	24	98.876,28	0,001631	0,998369	58,89
25	99.589,48	0,000445	0,999555	61,10	25	98.714,97	0,001649	0,998351	57,99
26	99.545,15	0,000455	0,999545	60,13	26	98.552,23	0,001653	0,998347	57,09
27	99.499,82	0,000467	0,999533	59,16	27	98.389,37	0,001646	0,998354	56,18
28	99.453,35	0,000480	0,999520	58,18	28	98.227,43	0,001631	0,998369	55,27
29	99.405,64	0,000494	0,999506	57,21	29	98.067,21	0,001611	0,998389	54,36
30	99.356,54	0,000510	0,999490	56,24	30	97.909,18	0,001589	0,998411	53,45
31	99.305,91	0,000527	0,999473	55,27	31	97.753,60	0,001567	0,998433	52,53
32	99.253,59	0,000546	0,999454	54,30	32	97.600,42	0,001547	0,998453	51,61
33	99.199,42	0,000567	0,999433	53,33	33	97.449,40	0,001533	0,998467	50,69
34	99.143,22	0,000589	0,999411	52,36	34	97.300,03	0,001525	0,998475	49,77
35	99.084,79	0,000614	0,999386	51,39	35	97.151,61	0,001527	0,998473	48,84
36	99.023,93	0,000641	0,999359	50,42	36	97.003,28	0,001537	0,998463	47,92
37	98.960,41	0,000671	0,999329	49,45	37	96.854,23	0,001555	0,998445	46,99
38	98.893,97	0,000704	0,999296	48,48	38	96.703,64	0,001581	0,998419	46,06
39	98.824,36	0,000740	0,999260	47,52	39	96.550,76	0,001615	0,998385	45,14
40	98.751,26	0,000779	0,999221	46,55	40	96.394,81	0,001657	0,998343	44,21
41	98.674,36	0,000821	0,999179	45,59	41	96.235,05	0,001708	0,998292	43,28
42	98.593,31	0,000868	0,999132	44,62	42	96.070,71	0,001766	0,998234	42,35
43	98.507,71	0,000920	0,999080	43,66	43	95.901,03	0,001833	0,998167	41,43
44	98.417,13	0,000976	0,999024	42,70	44	95.725,23	0,001909	0,998091	40,50
45	98.321,10	0,001037	0,998963	41,74	45	95.542,51	0,001993	0,998007	39,58
46	98.219,10	0,001105	0,998895	40,79	46	95.352,07	0,002087	0,997913	38,66
47	98.110,55	0,001180	0,998820	39,83	47	95.153,06	0,002190	0,997810	37,74
48	97.994,82	0,001262	0,998738	38,88	48	94.944,65	0,002303	0,997697	36,82
49	97.871,20	0,001352	0,998648	37,93	49	94.725,97	0,002427	0,997573	35,90
50	97.738,91	0,001451	0,998549	36,98	50	94.496,09	0,002562	0,997438	34,99
51	97.597,08	0,001561	0,998439	36,03	51	94.254,01	0,002710	0,997290	34,08
52	97.444,75	0,001682	0,998318	35,08	52	93.998,57	0,002873	0,997127	33,17
53	97.280,85	0,001816	0,998184	34,14	53	93.728,49	0,003053	0,996947	32,26
54	97.104,19	0,001964	0,998036	33,20	54	93.442,35	0,003251	0,996749	31,36
55	96.913,43	0,002129	0,997871	32,27	55	93.138,53	0,003471	0,996529	30,46
56	96.707,11	0,002312	0,997688	31,34	56	92.815,23	0,003715	0,996285	29,57
57	96.483,56	0,002515	0,997485	30,41	57	92.470,40	0,003987	0,996013	28,67
58	96.240,94	0,002741	0,997259	29,48	58	92.101,73	0,004290	0,995710	27,79
59	95.977,19	0,002992	0,997008	28,56	59	91.706,64	0,004629	0,995371	26,90
60	95.690,01	0,003273	0,996727	27,65	60	91.282,16	0,005009	0,994991	26,03
61	95.376,81	0,003587	0,996413	26,74	61	90.824,97	0,005436	0,994564	25,16
62	95.034,72	0,003938	0,996062	25,83	62	90.331,26	0,005917	0,994083	24,29
63	94.660,50	0,004331	0,995669	24,93	63	89.796,74	0,006460	0,993540	23,43
64	94.250,55	0,004772	0,995228	24,04	64	89.216,64	0,007072	0,992928	22,58
65	93.800,81	0,005267	0,994733	23,15	65	88.585,73	0,007759	0,992241	21,74
66	93.306,76	0,005824	0,994176	22,27	66	87.898,41	0,008531	0,991469	20,90

continúa...

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
67	92.763,35	0,006451	0,993549	21,40	67	87.148,58	0,009396	0,990604	20,08
68	92.164,92	0,007158	0,992842	20,53	68	86.329,75	0,010364	0,989636	19,27
69	91.505,16	0,007957	0,992043	19,68	69	85.435,02	0,011446	0,988554	18,46
70	90.777,03	0,008860	0,991140	18,83	70	84.457,12	0,012653	0,987347	17,67
71	89.972,72	0,009883	0,990117	18,00	71	83.388,50	0,013996	0,986004	16,89
72	89.083,53	0,011042	0,988958	17,17	72	82.221,43	0,015486	0,984514	16,12
73	88.099,86	0,012358	0,987642	16,36	73	80.948,11	0,017137	0,982863	15,37
74	87.011,12	0,013854	0,986146	15,55	74	79.560,87	0,018960	0,981040	14,63
75	85.805,69	0,015556	0,984444	14,77	75	78.052,38	0,020966	0,979034	13,90
76	84.470,91	0,017496	0,982504	13,99	76	76.415,91	0,023168	0,976832	13,19
77	82.993,04	0,019708	0,980292	13,23	77	74.645,51	0,025590	0,974410	12,49
78	81.357,39	0,022235	0,977765	12,49	78	72.735,36	0,028265	0,971735	11,80
79	79.548,37	0,025125	0,974875	11,76	79	70.679,48	0,031237	0,968763	11,13
80	77.549,71	0,028433	0,971567	11,05	80	68.471,68	0,034555	0,965445	10,48
81	75.344,77	0,032222	0,967778	10,36	81	66.105,62	0,038283	0,961717	9,83
82	72.917,01	0,036568	0,963432	9,69	82	63.574,91	0,042494	0,957506	9,20
83	70.250,59	0,041556	0,958444	9,04	83	60.873,34	0,047282	0,952718	8,59
84	67.331,28	0,047284	0,952716	8,41	84	57.995,12	0,052759	0,947241	7,99
85	64.147,57	0,053868	0,946132	7,80	85	54.935,38	0,059062	0,940938	7,41
86	60.692,09	0,061437	0,938563	7,21	86	51.690,80	0,066361	0,933639	6,84
87	56.963,35	0,070142	0,929858	6,65	87	48.260,55	0,074865	0,925135	6,29
88	52.967,83	0,080153	0,919847	6,12	88	44.647,53	0,084832	0,915168	5,76
89	48.722,27	0,091666	0,908334	5,61	89	40.860,01	0,096579	0,903421	5,25
90	44.256,11	0,104897	0,895103	5,12	90	36.913,78	0,110502	0,889498	4,76
91	39.613,76	0,120093	0,879907	4,66	91	32.834,74	0,127085	0,872915	4,29
92	34.856,42	0,137523	0,862477	4,23	92	28.661,93	0,146926	0,853074	3,84
93	30.062,88	0,157481	0,842519	3,83	93	24.450,76	0,170751	0,829249	3,41
94	25.328,55	0,180283	0,819717	3,45	94	20.275,76	0,199438	0,800562	3,01
95	20.762,25	0,206257	0,793743	3,10	95	16.232,00	0,234016	0,765984	2,64
96	16.479,90	0,235733	0,764267	2,77	96	12.433,46	0,275654	0,724346	2,29
97	12.595,05	0,269026	0,730974	2,47	97	9.006,13	0,325598	0,674402	1,97
98	9.206,65	0,306409	0,693591	2,20	98	6.073,76	0,385024	0,614976	1,69
99	6.385,66	0,348080	0,651920	1,95	99	3.735,22	0,454756	0,545244	1,43
100	4.162,94	0,394118	0,605882	1,73	100	2.036,60	0,534786	0,465214	1,20
101	2.522,25	0,444430	0,555570	1,53	101	947,46	0,623561	0,376439	1,01
102	1.401,29	0,498683	0,501317	1,35	102	356,66	0,717131	0,282869	0,84
103	702,49	0,556249	0,443751	1,19	103	100,89	0,808558	0,191442	0,71
104	311,73	0,616142	0,383858	1,05	104	19,31	0,888450	0,111550	0,62
105	119,66	0,676990	0,323010	0,93	105	2,15	0,947678	0,052322	0,55
106	38,65	0,737054	0,262946	0,83	106	0,11	0,982154	0,017846	0,52
107	10,16	0,794310	0,205690	0,74	107	0,00	0,996212	0,003788	0,50
108	2,09	0,846635	0,153365	0,67	108	0,00	0,999607	0,000393	0,50
109	0,32	0,892075	0,107925	0,61	109	0,00	0,999986	0,000014	0,50
110	0,03	0,929172	0,070828	0,50	110	0,00	1,000000	0,000000	0,50

Elaborado: DAIE.

### 9.1.2 Tabla de mortalidad de pensionistas de vejez

A continuación en la tabla 9.2 se presenta la mortalidad de pensionistas de vejez por edad y sexo.



Tabla 9.2: Tabla de mortalidad de pensionistas vejez (2018)

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
50	100.000,00	0,001293	0,998707	37,63	50	100.000,00	0,002238	0,997762	34,00
51	99.870,73	0,001427	0,998573	36,68	51	99.776,18	0,002472	0,997528	33,08
52	99.728,22	0,001574	0,998426	35,73	52	99.529,56	0,002728	0,997272	32,16
53	99.571,20	0,001736	0,998264	34,78	53	99.258,07	0,003008	0,996992	31,25
54	99.398,32	0,001914	0,998086	33,84	54	98.959,49	0,003315	0,996685	30,34
55	99.208,08	0,002109	0,997891	32,91	55	98.631,41	0,003652	0,996348	29,44
56	98.998,83	0,002324	0,997676	31,98	56	98.271,20	0,004021	0,995979	28,55
57	98.768,78	0,002560	0,997440	31,05	57	97.876,04	0,004426	0,995574	27,66
58	98.515,94	0,002820	0,997180	30,13	58	97.442,86	0,004870	0,995130	26,78
59	98.238,14	0,003106	0,996894	29,21	59	96.968,36	0,005356	0,994644	25,91
60	97.932,98	0,003422	0,996578	28,30	60	96.448,96	0,005891	0,994109	25,04
61	97.597,82	0,003771	0,996229	27,40	61	95.880,80	0,006478	0,993522	24,19
62	97.229,75	0,004157	0,995843	26,50	62	95.259,70	0,007123	0,992877	23,34
63	96.825,56	0,004584	0,995416	25,61	63	94.581,19	0,007832	0,992168	22,51
64	96.381,72	0,005057	0,994943	24,72	64	93.840,41	0,008613	0,991387	21,68
65	95.894,32	0,005582	0,994418	23,85	65	93.032,18	0,009473	0,990527	20,87
66	95.359,05	0,006165	0,993835	22,98	66	92.150,92	0,010420	0,989580	20,06
67	94.771,14	0,006814	0,993186	22,12	67	91.190,67	0,011466	0,988534	19,27
68	94.125,34	0,007538	0,992462	21,26	68	90.145,06	0,012621	0,987379	18,48
69	93.415,83	0,008345	0,991655	20,42	69	89.007,33	0,013898	0,986102	17,71
70	92.636,24	0,009248	0,990752	19,59	70	87.770,33	0,015311	0,984689	16,96
71	91.779,49	0,010260	0,989740	18,77	71	86.426,50	0,016876	0,983124	16,21
72	90.837,85	0,011395	0,988605	17,96	72	84.967,96	0,018612	0,981388	15,48
73	89.802,79	0,012670	0,987330	17,16	73	83.386,50	0,020540	0,979460	14,77
74	88.664,99	0,014106	0,985894	16,37	74	81.673,72	0,022684	0,977316	14,07
75	87.414,27	0,015726	0,984274	15,60	75	79.821,05	0,025070	0,974930	13,38
76	86.039,57	0,017557	0,982443	14,84	76	77.819,96	0,027729	0,972271	12,71
77	84.528,94	0,019631	0,980369	14,10	77	75.662,09	0,030696	0,969304	12,06
78	82.869,55	0,021984	0,978016	13,37	78	73.339,53	0,034012	0,965988	11,43
79	81.047,76	0,024659	0,975341	12,66	79	70.845,09	0,037722	0,962278	10,81
80	79.049,22	0,027706	0,972294	11,97	80	68.172,67	0,041875	0,958125	10,22
81	76.859,09	0,031183	0,968817	11,29	81	65.317,94	0,046516	0,953484	9,64
82	74.462,37	0,035151	0,964849	10,64	82	62.279,58	0,051690	0,948310	9,09
83	71.844,97	0,039665	0,960335	10,01	83	59.060,37	0,057439	0,942561	8,55
84	68.995,26	0,044785	0,955215	9,40	84	55.667,99	0,063809	0,936191	8,04
85	65.905,30	0,050572	0,949428	8,82	85	52.115,89	0,070839	0,929161	7,56
86	62.572,34	0,057086	0,942914	8,26	86	48.424,04	0,078569	0,921431	7,10
87	59.000,35	0,064384	0,935616	7,73	87	44.619,42	0,087030	0,912970	6,66
88	55.201,65	0,072521	0,927479	7,23	88	40.736,19	0,096248	0,903752	6,25
89	51.198,39	0,081539	0,918461	6,76	89	36.815,42	0,106237	0,893763	5,86
90	47.023,72	0,091472	0,908528	6,31	90	32.904,25	0,117002	0,882998	5,50
91	42.722,37	0,102336	0,897664	5,90	91	29.054,40	0,128530	0,871470	5,16
92	38.350,34	0,114127	0,885873	5,51	92	25.320,05	0,140793	0,859207	4,85
93	33.973,53	0,126817	0,873183	5,16	93	21.755,16	0,153745	0,846255	4,56
94	29.665,09	0,140350	0,859650	4,83	94	18.410,42	0,167318	0,832682	4,29
95	25.501,61	0,154636	0,845364	4,54	95	15.330,03	0,181423	0,818577	4,06
96	21.558,15	0,169552	0,830448	4,28	96	12.548,82	0,195948	0,804052	3,84
97	17.902,91	0,184942	0,815058	4,05	97	10.089,90	0,210760	0,789240	3,66
98	14.591,91	0,200612	0,799388	3,86	98	7.963,35	0,225706	0,774294	3,50
99	11.664,60	0,216337	0,783663	3,70	99	6.165,98	0,240611	0,759389	3,38
100	9.141,12	0,231863	0,768137	3,58	100	4.682,38	0,255288	0,744712	3,29
101	7.021,63	0,246913	0,753087	3,51	101	3.487,02	0,269534	0,730466	3,25

continúa...



Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
102	5.287,90	0,261195	0,738805	3,50	102	2.547,15	0,283139	0,716861	3,26
103	3.906,73	0,274407	0,725593	3,57	103	1.825,96	0,295888	0,704112	3,35
104	2.834,70	0,286248	0,713752	3,72	104	1.285,68	0,307569	0,692431	3,55
105	2.023,27	0,296426	0,703574	4,02	105	890,24	0,317970	0,682030	3,91
106	1.423,52	0,000000	1,000000	4,50	106	607,17	0,000000	1,000000	4,50
107	1.423,52	0,000000	1,000000	3,50	107	607,17	0,000000	1,000000	3,50
108	1.423,52	0,000000	1,000000	2,50	108	607,17	0,000000	1,000000	2,50
109	1.423,52	0,000000	1,000000	1,50	109	607,17	0,000000	1,000000	1,50
110	1.423,52	0,000000	1,000000	0,50	110	607,17	0,000000	1,000000	0,50

Elaborado: DAIE.

### 9.1.3 Tabla de mortalidad de pensionistas de invalidez

En la tabla 9.3 se presenta la mortalidad de pensionistas de invalidez por edad y sexo.

Tabla 9.3: Tabla de mortalidad de pensionistas invalidez (2018)

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
20	100.000,00	0,007903	0,992097	27,46	20	100.000,00	0,007903	0,992097	26,55
21	99.209,65	0,010739	0,989261	26,68	21	99.209,65	0,010739	0,989261	25,75
22	98.144,28	0,014085	0,985915	25,96	22	98.144,28	0,014085	0,985915	25,03
23	96.761,96	0,017866	0,982134	25,32	23	96.761,96	0,017866	0,982134	24,38
24	95.033,23	0,021960	0,978040	24,78	24	95.033,23	0,021960	0,978040	23,81
25	92.946,33	0,026205	0,973795	24,32	25	92.946,33	0,026205	0,973795	23,34
26	90.510,66	0,030420	0,969580	23,96	26	90.510,66	0,030420	0,969580	22,95
27	87.757,36	0,034417	0,965583	23,70	27	87.757,36	0,034417	0,965583	22,66
28	84.736,98	0,038028	0,961972	23,52	28	84.736,98	0,038028	0,961972	22,45
29	81.514,64	0,041111	0,958889	23,43	29	81.514,64	0,041111	0,958889	22,31
30	78.163,48	0,043570	0,956430	23,42	30	78.163,48	0,043570	0,956430	22,25
31	74.757,92	0,045352	0,954648	23,46	31	74.757,92	0,045352	0,954648	22,24
32	71.367,49	0,046452	0,953548	23,55	32	71.367,49	0,046452	0,953548	22,27
33	68.052,34	0,046903	0,953097	23,68	33	68.052,34	0,046903	0,953097	22,33
34	64.860,47	0,046772	0,953228	23,82	34	64.860,47	0,046772	0,953228	22,41
35	61.826,83	0,046146	0,953854	23,96	35	61.826,83	0,046146	0,953854	22,48
36	58.973,75	0,045128	0,954872	24,10	36	58.973,75	0,045128	0,954872	22,54
37	56.312,40	0,043821	0,956179	24,21	37	56.312,40	0,043821	0,956179	22,59
38	53.844,72	0,042330	0,957670	24,30	38	53.844,72	0,042330	0,957670	22,60
39	51.565,49	0,040748	0,959252	24,35	39	51.565,49	0,040748	0,959252	22,58
40	49.464,29	0,039162	0,960838	24,36	40	49.464,29	0,039162	0,960838	22,51
41	47.527,19	0,037644	0,962356	24,33	41	47.527,19	0,037644	0,962356	22,41
42	45.738,09	0,036257	0,963743	24,27	42	45.738,09	0,036257	0,963743	22,27
43	44.079,74	0,035056	0,964944	24,16	43	44.079,74	0,035056	0,964944	22,09
44	42.534,47	0,034084	0,965916	24,02	44	42.534,47	0,034084	0,965916	21,87
45	41.084,71	0,033346	0,966654	23,85	45	41.084,71	0,033346	0,966654	21,62
46	39.714,69	0,032724	0,967276	23,66	46	39.714,69	0,032909	0,967091	21,35
47	38.415,07	0,032035	0,967965	23,44	47	38.407,70	0,032907	0,967093	21,06

continúa...



Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
48	37.184,45	0,031567	0,968433	23,20	48	37.143,82	0,033005	0,966995	20,76
49	36.010,64	0,031288	0,968712	22,94	49	35.917,87	0,033196	0,966804	20,45
50	34.883,92	0,031171	0,968829	22,66	50	34.725,56	0,033468	0,966532	20,14
51	33.796,57	0,031189	0,968811	22,38	51	33.563,35	0,033814	0,966186	19,82
52	32.742,48	0,031322	0,968678	22,08	52	32.428,43	0,034225	0,965775	19,50
53	31.716,93	0,031546	0,968454	21,78	53	31.318,55	0,034692	0,965308	19,17
54	30.716,39	0,031841	0,968159	21,47	54	30.232,05	0,035206	0,964794	18,84
55	29.738,35	0,032184	0,967816	21,16	55	29.167,70	0,035757	0,964243	18,51
56	28.781,25	0,032554	0,967446	20,85	56	28.124,76	0,036334	0,963666	18,18
57	27.844,30	0,032927	0,967073	20,53	57	27.102,86	0,036929	0,963071	17,84
58	26.927,47	0,033278	0,966722	20,21	58	26.101,99	0,037528	0,962472	17,51
59	26.031,37	0,033583	0,966417	19,89	59	25.122,45	0,038119	0,961881	17,17
60	25.157,16	0,033815	0,966185	19,57	60	24.164,81	0,038690	0,961310	16,83
61	24.306,48	0,033948	0,966052	19,23	61	23.229,87	0,039227	0,960773	16,49
62	23.481,33	0,033980	0,966020	18,89	62	22.318,64	0,039720	0,960280	16,14
63	22.683,43	0,033934	0,966066	18,54	63	21.432,13	0,040182	0,959818	15,79
64	21.913,69	0,033831	0,966169	18,17	64	20.570,95	0,040628	0,959372	15,43
65	21.172,32	0,033696	0,966304	17,79	65	19.735,21	0,041076	0,958924	15,06
66	20.458,90	0,033551	0,966449	17,40	66	18.924,56	0,041546	0,958454	14,69
67	19.772,48	0,033419	0,966581	16,98	67	18.138,32	0,042056	0,957944	14,30
68	19.111,71	0,033321	0,966679	16,55	68	17.375,49	0,042628	0,957372	13,91
69	18.474,89	0,033281	0,966719	16,11	69	16.634,81	0,043282	0,956718	13,50
70	17.860,03	0,033320	0,966680	15,64	70	15.914,83	0,044042	0,955958	13,09
71	17.264,94	0,033461	0,966539	15,16	71	15.213,91	0,044933	0,955067	12,67
72	16.687,25	0,033727	0,966273	14,67	72	14.530,30	0,045983	0,954017	12,24
73	16.124,43	0,034146	0,965854	14,17	73	13.862,16	0,047223	0,952777	11,81
74	15.573,84	0,034746	0,965254	13,65	74	13.207,55	0,048688	0,951312	11,37
75	15.032,72	0,035559	0,964441	13,12	75	12.564,50	0,050419	0,949581	10,93
76	14.498,17	0,036625	0,963375	12,59	76	11.931,01	0,052464	0,947536	10,48
77	13.967,17	0,037990	0,962010	12,05	77	11.305,06	0,054879	0,945121	10,03
78	13.436,56	0,039710	0,960290	11,50	78	10.684,66	0,057731	0,942269	9,59
79	12.902,99	0,041841	0,958159	10,96	79	10.067,82	0,061090	0,938910	9,14
80	12.363,12	0,044418	0,955582	10,42	80	9.452,77	0,064995	0,935005	8,71
81	11.813,97	0,047481	0,952519	9,88	81	8.838,39	0,069475	0,930525	8,28
82	11.253,03	0,051079	0,948921	9,34	82	8.224,34	0,074562	0,925438	7,86
83	10.678,24	0,055268	0,944732	8,82	83	7.611,12	0,080288	0,919712	7,45
84	10.088,08	0,060111	0,939889	8,31	84	7.000,04	0,086680	0,913320	7,06
85	9.481,67	0,065682	0,934318	7,81	85	6.393,27	0,093762	0,906238	6,68
86	8.858,90	0,072057	0,927943	7,32	86	5.793,83	0,101550	0,898450	6,32
87	8.220,56	0,079321	0,920679	6,85	87	5.205,47	0,110046	0,889954	5,97
88	7.568,50	0,087564	0,912436	6,40	88	4.632,63	0,119239	0,880761	5,65
89	6.905,77	0,096877	0,903123	5,96	89	4.080,24	0,129101	0,870899	5,35
90	6.236,76	0,107352	0,892648	5,55	90	3.553,47	0,139578	0,860422	5,07
91	5.567,23	0,119076	0,880924	5,16	91	3.057,49	0,150594	0,849406	4,81
92	4.904,30	0,132130	0,867870	4,79	92	2.597,05	0,162042	0,837958	4,57
93	4.256,30	0,146579	0,853421	4,44	93	2.176,22	0,173788	0,826212	4,36
94	3.632,41	0,162470	0,837530	4,11	94	1.798,02	0,185664	0,814336	4,17
95	3.042,26	0,179822	0,820178	3,82	95	1.464,19	0,197474	0,802526	4,01
96	2.495,19	0,198622	0,801378	3,54	96	1.175,05	0,208995	0,791005	3,87
97	1.999,59	0,218815	0,781185	3,30	97	929,47	0,219978	0,780022	3,76
98	1.562,05	0,240301	0,759699	3,08	98	725,01	0,230157	0,769843	3,68
99	1.186,69	0,262929	0,737071	2,90	99	558,14	0,239257	0,760743	3,64
100	874,67	0,286494	0,713506	2,75	100	424,60	0,246996	0,753004	3,62
101	624,09	0,310737	0,689263	2,66	101	319,73	0,253101	0,746899	3,65

continúa...

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
102	430,16	0,335351	0,664649	2,63	102	238,80	0,257316	0,742684	3,71
103	285,91	0,359985	0,640015	2,70	103	177,36	0,259410	0,740590	3,83
104	182,98	0,384255	0,615745	2,94	104	131,35	0,259191	0,740809	3,99
105	112,67	0,407753	0,592247	3,46	105	97,30	0,256516	0,743484	4,22
106	66,73	0,000000	1,000000	4,50	106	72,34	0,000000	1,000000	4,50
107	66,73	0,000000	1,000000	3,50	107	72,34	0,000000	1,000000	3,50
108	66,73	0,000000	1,000000	2,50	108	72,34	0,000000	1,000000	2,50
109	66,73	0,000000	1,000000	1,50	109	72,34	0,000000	1,000000	1,50
110	66,73	0,000000	1,000000	0,50	110	72,34	0,000000	1,000000	0,50

Elaborado: DAIE.

### 9.1.4 Tabla de mortalidad de montepío por viudedad

Se presenta la tabla de mortalidad de montepío por viudedad detallado por edad y sexo

Tabla 9.4: Tabla de mortalidad de pensionistas de montepío (2018)

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
0	100.000,00	0,011043	0,988957	80,03	0	100.000,00	0,013600	0,986400	74,58
1	98.895,71	0,000507	0,999493	79,92	1	98.640,01	0,000609	0,999391	74,60
2	98.845,54	0,000548	0,999452	78,96	2	98.579,90	0,000658	0,999342	73,64
3	98.791,36	0,000592	0,999408	78,00	3	98.514,98	0,000712	0,999288	72,69
4	98.732,83	0,000640	0,999360	77,05	4	98.444,88	0,000769	0,999231	71,74
5	98.669,59	0,000303	0,999697	76,10	5	98.369,16	0,000307	0,999693	70,80
6	98.639,71	0,000329	0,999671	75,12	6	98.338,95	0,000337	0,999663	69,82
7	98.607,21	0,000358	0,999642	74,14	7	98.305,81	0,000368	0,999632	68,84
8	98.571,95	0,000387	0,999613	73,17	8	98.269,59	0,000401	0,999599	67,87
9	98.533,79	0,000419	0,999581	72,20	9	98.230,13	0,000436	0,999564	66,89
10	98.492,54	0,000303	0,999697	71,23	10	98.187,28	0,000478	0,999522	65,92
11	98.462,67	0,000331	0,999669	70,25	11	98.140,33	0,000517	0,999483	64,95
12	98.430,08	0,000360	0,999640	69,27	12	98.089,57	0,000559	0,999441	63,99
13	98.394,66	0,000390	0,999610	68,30	13	98.034,78	0,000602	0,999398	63,02
14	98.356,24	0,000423	0,999577	67,33	14	97.975,74	0,000649	0,999351	62,06
15	98.314,68	0,000523	0,999477	66,35	15	97.912,18	0,001126	0,998874	61,10
16	98.263,24	0,000563	0,999437	65,39	16	97.801,89	0,001217	0,998783	60,17
17	98.207,91	0,000605	0,999395	64,42	17	97.682,87	0,001315	0,998685	59,24
18	98.148,46	0,000650	0,999350	63,46	18	97.554,42	0,001421	0,998579	58,32
19	98.084,62	0,000698	0,999302	62,50	19	97.415,76	0,001537	0,998463	57,40
20	98.016,12	0,000674	0,999326	61,55	20	97.266,05	0,001918	0,998082	56,49
21	97.950,08	0,000723	0,999277	60,59	21	97.079,46	0,002088	0,997912	55,60
22	97.879,29	0,000775	0,999225	59,63	22	96.876,77	0,002273	0,997727	54,71
23	97.803,44	0,000830	0,999170	58,68	23	96.656,55	0,002476	0,997524	53,84
24	97.722,22	0,000890	0,999110	57,73	24	96.417,24	0,002697	0,997303	52,97
25	97.635,29	0,000731	0,999269	56,78	25	96.157,16	0,002454	0,997546	52,11
26	97.563,90	0,000782	0,999218	55,82	26	95.921,23	0,002651	0,997349	51,24
27	97.487,56	0,000837	0,999163	54,86	27	95.666,94	0,002865	0,997135	50,37

continúa...



Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
28	97.405,99	0,000894	0,999106	53,91	28	95.392,85	0,003097	0,996903	49,52
29	97.318,90	0,000955	0,999045	52,96	29	95.097,44	0,003348	0,996652	48,67
30	97.225,96	0,000874	0,999126	52,01	30	94.779,06	0,002533	0,997467	47,83
31	97.141,00	0,000932	0,999068	51,05	31	94.538,96	0,002702	0,997298	46,95
32	97.050,45	0,000994	0,999006	50,10	32	94.283,52	0,002882	0,997118	46,08
33	96.954,01	0,001059	0,998941	49,15	33	94.011,83	0,003073	0,996927	45,21
34	96.851,36	0,001127	0,998873	48,20	34	93.722,91	0,003277	0,996723	44,34
35	96.742,17	0,001137	0,998863	47,25	35	93.415,76	0,002584	0,997416	43,49
36	96.632,19	0,001209	0,998791	46,31	36	93.174,33	0,002734	0,997266	42,60
37	96.515,37	0,001285	0,998715	45,36	37	92.919,60	0,002891	0,997109	41,72
38	96.391,31	0,001366	0,998634	44,42	38	92.650,95	0,003057	0,996943	40,84
39	96.259,65	0,001451	0,998549	43,48	39	92.367,75	0,003231	0,996769	39,96
40	96.119,98	0,001566	0,998434	42,54	40	92.069,33	0,003129	0,996871	39,09
41	95.969,50	0,001663	0,998337	41,61	41	91.781,22	0,003299	0,996701	38,21
42	95.809,95	0,001765	0,998235	40,68	42	91.478,41	0,003477	0,996523	37,33
43	95.640,84	0,001873	0,998127	39,75	43	91.160,32	0,003664	0,996336	36,46
44	95.461,65	0,001988	0,998012	38,82	44	90.826,34	0,003859	0,996141	35,59
45	95.271,86	0,002159	0,997841	37,90	45	90.475,84	0,003854	0,996146	34,73
46	95.066,21	0,002291	0,997709	36,98	46	90.127,14	0,004051	0,995949	33,86
47	94.848,41	0,002431	0,997569	36,06	47	89.762,02	0,004257	0,995743	33,00
48	94.617,82	0,002579	0,997421	35,15	48	89.379,91	0,004471	0,995529	32,14
49	94.373,77	0,002736	0,997264	34,24	49	88.980,25	0,004695	0,995305	31,28
50	94.115,58	0,003310	0,996690	33,33	50	88.562,47	0,005430	0,994570	30,42
51	93.804,05	0,003527	0,996473	32,44	51	88.081,57	0,005715	0,994285	29,59
52	93.473,20	0,003757	0,996243	31,55	52	87.578,14	0,006013	0,993987	28,75
53	93.121,98	0,004002	0,995998	30,67	53	87.051,49	0,006325	0,993675	27,93
54	92.749,31	0,004262	0,995738	29,79	54	86.500,93	0,006649	0,993351	27,10
55	92.354,05	0,004737	0,995263	28,92	55	85.925,80	0,007216	0,992784	26,28
56	91.916,54	0,005052	0,994948	28,05	56	85.305,74	0,007589	0,992411	25,47
57	91.452,14	0,005387	0,994613	27,19	57	84.658,31	0,007978	0,992022	24,66
58	90.959,48	0,005742	0,994258	26,34	58	83.982,90	0,008383	0,991617	23,85
59	90.437,19	0,006118	0,993882	25,48	59	83.278,91	0,008803	0,991197	23,05
60	89.883,88	0,007300	0,992700	24,64	60	82.545,82	0,010064	0,989936	22,25
61	89.227,76	0,007823	0,992177	23,82	61	81.715,08	0,010599	0,989401	21,47
62	88.529,77	0,008380	0,991620	23,00	62	80.848,98	0,011156	0,988844	20,69
63	87.787,92	0,008972	0,991028	22,19	63	79.947,02	0,011735	0,988265	19,92
64	87.000,26	0,009602	0,990398	21,39	64	79.008,84	0,012336	0,987664	19,15
65	86.164,86	0,010078	0,989922	20,59	65	78.034,16	0,014545	0,985455	18,39
66	85.296,47	0,010761	0,989239	19,79	66	76.899,14	0,015365	0,984635	17,65
67	84.378,58	0,011484	0,988516	19,00	67	75.717,58	0,016219	0,983781	16,92
68	83.409,60	0,012247	0,987753	18,22	68	74.489,49	0,017108	0,982892	16,19
69	82.388,08	0,013052	0,986948	17,44	69	73.215,11	0,018032	0,981968	15,46
70	81.312,73	0,016907	0,983093	16,66	70	71.894,93	0,023330	0,976670	14,74
71	79.937,99	0,018244	0,981756	15,94	71	70.217,64	0,024873	0,975127	14,08
72	78.479,58	0,019672	0,980328	15,23	72	68.471,13	0,026494	0,973506	13,42
73	76.935,73	0,021194	0,978806	14,52	73	66.657,04	0,028195	0,971805	12,77
74	75.305,18	0,022813	0,977187	13,83	74	64.777,63	0,029976	0,970024	12,13
75	73.587,24	0,028382	0,971618	13,14	75	62.835,84	0,037364	0,962636	11,49
76	71.498,67	0,030865	0,969135	12,51	76	60.488,02	0,040120	0,959880	10,92
77	69.291,88	0,033530	0,966470	11,89	77	58.061,24	0,043031	0,956969	10,35
78	66.968,56	0,036385	0,963615	11,28	78	55.562,79	0,046100	0,953900	9,79
79	64.531,93	0,039437	0,960563	10,69	79	53.001,32	0,049329	0,950671	9,24
80	61.986,97	0,046659	0,953341	10,11	80	50.386,80	0,059065	0,940935	8,70
81	59.094,71	0,050859	0,949141	9,58	81	47.410,69	0,063636	0,936364	8,21

continúa...

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$	$x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$e_x$
82	56.089,18	0,055363	0,944637	9,07	82	44.393,64	0,068467	0,931533	7,73
83	52.983,89	0,060182	0,939818	8,57	83	41.354,13	0,073560	0,926440	7,27
84	49.795,23	0,065324	0,934676	8,08	84	38.312,12	0,078916	0,921084	6,80
85	46.542,42	0,079324	0,920676	7,61	85	35.288,70	0,095400	0,904600	6,34
86	42.850,51	0,086782	0,913218	7,23	86	31.922,16	0,103122	0,896878	5,96
87	39.131,84	0,094779	0,905221	6,87	87	28.630,29	0,111280	0,888720	5,59
88	35.422,97	0,103326	0,896674	6,53	88	25.444,30	0,119874	0,880126	5,23
89	31.762,86	0,112435	0,887565	6,23	89	22.394,20	0,128898	0,871102	4,87
90	28.191,60	0,107905	0,892095	5,95	90	19.507,64	0,148706	0,851294	4,52
91	25.149,59	0,115620	0,884380	5,61	91	16.606,74	0,160345	0,839655	4,22
92	22.241,80	0,123651	0,876349	5,28	92	13.943,94	0,172542	0,827458	3,93
93	19.491,57	0,131983	0,868017	4,96	93	11.538,03	0,185277	0,814723	3,64
94	16.919,02	0,140595	0,859405	4,64	94	9.400,29	0,198526	0,801474	3,36
95	14.540,28	0,160204	0,839796	4,31	95	7.534,09	0,238879	0,761121	3,06
96	12.210,87	0,170997	0,829003	4,04	96	5.734,35	0,257561	0,742439	2,87
97	10.122,84	0,182122	0,817878	3,77	97	4.257,41	0,276991	0,723009	2,69
98	8.279,25	0,193542	0,806458	3,50	98	3.078,15	0,297104	0,702896	2,53
99	6.676,87	0,205218	0,794782	3,22	99	2.163,62	0,317828	0,682172	2,38
100	5.306,65	0,252540	0,747460	2,92	100	1.475,96	0,330406	0,669594	2,26
101	3.966,51	0,270116	0,729884	2,74	101	988,29	0,350767	0,649233	2,13
102	2.895,09	0,288159	0,711841	2,56	102	641,63	0,371391	0,628609	2,01
103	2.060,85	0,306596	0,693404	2,40	103	403,34	0,392179	0,607821	1,91
104	1.429,00	0,325342	0,674658	2,24	104	245,16	0,413023	0,586977	1,81
105	964,09	0,343238	0,656762	2,08	105	143,90	0,417086	0,582914	1,74
106	633,17	0,362178	0,637822	1,91	106	83,88	0,435615	0,564385	1,62
107	403,85	0,381141	0,618859	1,71	107	47,34	0,453831	0,546169	1,48
108	249,93	0,400026	0,599974	1,45	108	25,86	0,471638	0,528362	1,30
109	149,95	0,418732	0,581268	1,08	109	13,66	0,488948	0,511052	1,01
110	87,16	1,000000	0,000000	0,50	110	6,98	1,000000	0,000000	0,50

Elaborado: DAIE.

## 9.2 Tabla de decrementos múltiples para afiliados

A partir de las diferentes tasas estimadas para los afiliados  $\mu_{t,g,x}^{2,3}$ ,  $\mu_{t,g,x}^{2,4}$ ,  $\mu_{t,g,x}^{2,5}$ , cuya metodología de estimación y ajuste ha sido descrita en la sección 7.3, se está en la capacidad de generar una tabla de decrementos múltiples para afiliados, para más detalles al respecto se puede referir a Dickson y col. [14]. Esta tabla de decrementos múltiples es de extrema importancia para el cálculo de conmutativos asociados a activos, por estar sujetos a realizar transiciones a muerto, pensionista por vejez o pensionista por invalidez.

Tabla 9.5: Tabla de decrementos para afiliados ambos sexos

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$d_x^3$	$d_x^4$	$d_x^5$	$x$	$l_x$	$d_x^3$	$d_x^4$	$d_x^5$
15	100.000,00	0,0000	0,2625	39,7689	15	100.000,00	0,0000	2,3500	79,5059
16	99.959,97	0,0000	0,2852	39,8183	16	99.918,14	0,0000	2,4671	92,7124
17	99.919,87	0,0000	0,3187	39,9539	17	99.822,96	0,0000	2,6256	105,7066
18	99.879,59	0,0000	0,3652	40,1762	18	99.714,63	0,0000	2,8288	118,0281
19	99.839,05	0,0000	0,4280	40,4863	19	99.593,78	0,0000	3,0811	129,2650
20	99.798,14	0,0000	0,5115	40,8858	20	99.461,43	0,0000	3,3878	139,0864
21	99.756,74	0,0000	0,6218	41,3772	21	99.318,96	0,0000	3,7554	147,2628
22	99.714,74	0,0000	0,7665	41,9631	22	99.167,94	0,0000	4,1909	153,6754
23	99.672,01	0,0000	0,9557	42,6471	23	99.010,07	0,0000	4,7021	158,3128
24	99.628,41	0,0000	1,2017	43,4333	24	98.847,06	0,0000	5,2965	161,2597
25	99.583,77	0,0000	1,5197	44,3265	25	98.680,50	0,0000	5,9816	162,6788
26	99.537,93	0,0000	1,9274	45,3323	26	98.511,84	0,0000	6,7634	162,7901
27	99.490,67	0,0000	2,4447	46,4570	27	98.342,29	0,0000	7,6459	161,8498
28	99.441,77	0,0000	3,0925	47,7080	28	98.172,79	0,0000	8,6300	160,1318
29	99.390,97	0,0000	3,8906	49,0932	29	98.004,03	0,0000	9,7120	157,9128
30	99.337,98	0,0000	4,8542	50,6219	30	97.836,40	0,0000	10,8822	155,4617
31	99.282,51	0,0000	5,9897	52,3043	31	97.670,06	0,0000	12,1234	153,0334
32	99.224,21	0,0000	7,2907	54,1519	32	97.504,90	0,0000	13,4121	150,8675
33	99.162,77	0,0000	8,7569	56,1777	33	97.340,62	0,0000	14,7426	149,1902
34	99.097,83	0,0000	10,4018	58,3958	34	97.176,69	0,0000	16,1293	148,2201
35	99.029,04	0,0000	12,2464	60,8223	35	97.012,34	0,0000	17,5946	148,0983
36	98.955,97	0,0000	14,3221	63,4750	36	96.846,65	0,0000	19,1700	148,8013
37	98.878,17	0,0000	16,6754	66,3736	37	96.678,68	0,0000	20,8981	150,2949
38	98.795,12	0,0000	19,3722	69,5402	38	96.507,48	0,0000	22,8346	152,5563
39	98.706,21	0,0000	22,5049	72,9991	39	96.332,09	0,0000	25,0518	155,5721
40	98.610,71	0,0000	26,2022	76,7774	40	96.151,47	0,0000	27,6442	159,3364
41	98.507,73	0,0000	30,6422	80,9052	41	95.964,49	0,0000	30,7360	163,8501
42	98.396,18	0,0000	36,0735	85,4157	42	95.769,90	0,0000	34,4926	169,1189
43	98.274,69	0,0000	42,8450	90,3457	43	95.566,29	0,0000	39,1377	175,1522
44	98.141,50	0,0000	51,4516	95,7354	44	95.352,00	0,0000	44,9780	181,9619
45	97.994,31	0,0000	62,4698	101,6293	45	95.125,06	0,0000	52,3446	189,5606
46	97.830,21	0,0000	76,4220	108,0759	46	94.883,16	0,0000	61,5022	197,9605
47	97.645,71	0,0000	93,8469	115,1281	47	94.623,69	0,0000	72,7154	207,1716
48	97.436,74	0,0000	115,2515	122,8439	48	94.343,81	0,0000	86,2280	217,2011
49	97.198,64	0,5348	141,0156	131,2861	49	94.040,38	1,1503	102,2166	228,0861
50	96.925,81	0,5663	171,2576	140,5235	50	93.708,92	1,2519	120,7293	239,9143
51	96.613,46	0,8073	205,6661	150,6321	51	93.347,03	1,7298	141,6085	252,7887
52	96.256,35	1,4743	243,3180	161,6950	52	92.950,90	2,9190	164,4051	266,8230
53	95.849,87	3,2826	282,5240	173,8047	53	92.516,75	5,7867	188,3015	282,1442
54	95.390,26	8,4804	320,7588	187,0636	54	92.040,52	12,9648	212,0617	298,8925

continúa...

Mujeres					Hombres				
$x$	$l_x$	$d_x^3$	$d_x^4$	$d_x^5$	$x$	$l_x$	$d_x^3$	$d_x^4$	$d_x^5$
55	94.873,95	24,1915	354,7375	201,5801	55	91.516,60	31,5764	234,0352	317,2128
56	94.293,44	72,5082	380,6721	217,4457	56	90.933,78	80,4102	252,2288	337,2240
57	93.622,82	217,1865	395,1905	234,6533	57	90.263,92	205,8447	264,7314	358,9270
58	92.775,79	617,6109	397,3144	252,8575	58	89.434,41	508,8798	270,7901	381,9776
59	91.508,01	1.579,7421	386,7271	270,8547	59	88.272,76	1.165,1609	269,9897	405,2459
60	89.270,68	3.429,3311	362,8255	285,9273	60	86.432,37	2.363,9797	261,7962	426,2826
61	85.192,60	5.946,7257	325,8320	294,1582	61	83.380,31	4.058,8286	245,8758	441,4116
62	78.625,88	7.981,1224	279,4520	293,0181	62	78.634,19	5.708,3608	223,1520	447,4887
63	70.072,29	8.617,7852	230,8670	283,8489	63	72.255,19	6.707,3256	196,3402	444,0643
64	60.939,79	7.921,8651	186,9476	270,9496	64	64.907,46	6.833,8023	168,9762	433,7057
65	52.560,03	6.571,5448	151,2505	258,6912	65	57.470,98	6.284,7102	143,9531	420,4120
66	45.578,54	5.190,9829	124,0608	249,6178	66	50.621,90	5.427,4077	122,7740	407,6344
67	40.013,88	4.092,4896	103,9811	244,3199	67	44.664,09	4.564,9845	105,6997	397,2356
68	35.573,09	3.354,9204	89,2525	242,0825	68	39.596,17	3.864,1465	92,2757	389,4442
69	31.886,83	2.907,3168	78,3756	241,6242	69	35.250,30	3.368,8420	81,7841	383,3145
70	28.659,52	2.619,1406	70,0961	241,7871	70	31.416,36	3.012,5361	73,4048	377,5606
71	25.728,49	2.409,1041	63,5153	241,8054	71	27.952,86	2.735,3327	66,4748	371,1719
72	23.014,07	2.225,1563	58,0819	241,2501	72	24.779,88	2.498,2364	60,5586	363,4744
73	20.489,58	2.032,6382	53,4681	240,0350	73	21.857,61	2.275,2725	55,3733	354,1177
74	18.163,44	1.811,3802	49,5022	238,4476	74	19.172,85	2.050,1412	50,7451	343,0873
75	16.064,11	1.556,5502	46,1203	237,1417	75	16.728,87	1.814,8648	46,5808	330,7031
76	14.224,29	1.290,7558	43,2988	236,9298	76	14.536,72	1.571,6822	42,8403	317,5675
77	12.653,31	1.044,9180	40,9833	238,4414	77	12.604,63	1.336,3164	39,4964	304,4479
78	11.328,97	834,5896	39,0717	241,9876	78	10.924,37	1.121,2359	36,5070	291,9511
79	10.213,32	663,8127	37,4327	247,6207	79	9.474,68	932,6160	33,8161	280,4300
80	9.264,45	530,1710	35,9229	255,2014	80	8.227,82	772,0744	31,3593	270,0291
81	8.443,16	428,4855	34,4003	264,4461	81	7.154,35	638,3696	29,0704	260,7337
82	7.715,83	352,7261	32,7588	274,9542	82	6.226,18	528,7458	26,8926	252,4128
83	7.055,39	294,7130	30,9505	286,2741	83	5.418,13	439,3355	24,7848	244,8635
84	6.443,45	247,5368	28,9591	297,9823	84	4.709,15	364,8868	22,7175	237,8882
85	5.868,97	207,0539	26,7938	309,6897	85	4.083,65	301,5090	20,6767	231,3457
86	5.325,43	170,9003	24,4827	321,0114	86	3.530,12	246,7411	18,6603	225,1356
87	4.809,04	137,9301	22,0664	331,5352	87	3.039,58	199,0702	16,6743	219,1699
88	4.317,51	107,8560	19,5926	340,7868	88	2.604,67	157,6051	14,7297	213,3454
89	3.849,27	81,1447	17,1110	348,1785	89	2.218,99	121,8408	12,8403	207,5134
90	3.402,84	59,2452	14,6684	352,9141	90	1.876,80	91,5478	11,0202	201,4451
91	2.976,01	42,5905	12,3078	353,9500	91	1.572,78	66,6898	9,2834	194,7884
92	2.567,16	30,5670	10,0729	350,1025	92	1.302,02	46,9683	7,6440	187,0449
93	2.176,42	22,1946	8,0087	340,2243	93	1.060,36	31,8496	6,1189	177,5933
94	1.805,99	16,5133	6,1575	323,4055	94	844,80	20,6778	4,7285	165,7501
95	1.459,92	12,7426	4,5542	299,1924	95	653,65	12,7561	3,4963	150,8839
96	1.143,43	10,3133	3,2206	267,8017	96	486,51	7,4027	2,4456	132,5998
97	862,09	8,8436	2,1618	230,2863	97	344,06	3,9881	1,5949	110,9947
98	620,80	8,1018	1,3651	188,5872	98	227,48	1,9599	0,9515	86,9342
99	422,74	7,9747	0,8015	145,3985	99	137,64	0,8581	0,5066	62,2184
100	268,57	0,0000	0,4384	105,7476	100	74,05	0,0000	0,2336	39,5250
101	162,38	0,0000	0,2219	72,1093	101	34,30	0,0000	0,0892	21,3487
102	90,05	0,0000	0,1012	44,8768	102	12,86	0,0000	0,0265	9,2072
103	45,07	0,0000	0,0409	25,0584	103	3,62	0,0000	0,0056	2,9266
104	19,98	0,0000	0,0143	12,3019	104	0,69	0,0000	0,0008	0,6138
105	7,66	0,0000	0,0042	5,1833	105	0,08	0,0000	0,0001	0,0729

Elaborado: DAIE.

### 9.3 Tabla de siniestralidad de retiros de fondos de cesantía

#### 9.3.1 Tabla de probabilidad de retiro por motivo

La tasa de uso o tasa de siniestralidad,  $p_{g,x}^i$ , del Seguro de Cesantía es la probabilidad de realizar un retiro por el causal  $i$ . Utilizando los datos históricos registrados desde enero de 2013, se estima la probabilidad de retiro observada,  $\hat{p}_{g,x}^i$ , para cada motivo de retiro ( $i = 9, \dots, 12$ ), sexo ( $g = 1,2$ ) y edad ( $x = 15, \dots, 115$ ), como se estableció en las ecuaciones 7.25, 7.26, 7.27 y 7.28.

A partir de las  $\hat{p}_{g,x}^i$  observadas, se obtienen las  $p_{g,x}^i$  alisadas, utilizando la metodología de spline suavizado. Las splines suavizadas abordan el suavizamiento desde un ángulo diferente más explícito. Una spline de suavizado cúbico ajustada a nuestros datos es una función  $f$  que minimiza la función de residuos mínimos cuadrados penalizados:

$$PRSS = \sum_{x=15}^{\omega=115} (p_{g,x}^i - f(x))^2 + \lambda \int_{15}^{115} (f''(x))^2 dx, \tag{9.1}$$

sobre todas las funciones con primera derivada continua y segunda derivada integrable. Donde  $\lambda$  es un parámetro de suavizado que controla la compensación entre la fidelidad a los datos y la rugosidad de la estimación de la función. La solución es una función, una spline cúbica con nudos interiores y de frontera en los valores únicos de  $x_i$ . Se utilizó para su estimación la función `smooth.spline()` del software estadístico R. Para documentación más detallada de este método de suavizamiento revisar [15].

A continuación, se muestra las tasas de uso del Seguro de Cesantía utilizadas en todos los escenarios en las figuras 9.1 y 9.2, y en la tabla 9.6.

Tabla 9.6: Tabla de probabilidad de retiro por motivo

$x$	Mujeres					Hombres				
	$\phi_{1,x}$	$p_{t,1,x}^9$	$p_{t,1,x}^{10}$	$p_{t,1,x}^{11}$	$p_{t,1,x}^{12}$	$\phi_{2,x}$	$p_{t,2,x}^9$	$p_{t,2,x}^{10}$	$p_{t,2,x}^{11}$	$p_{t,2,x}^{12}$
15	0,98601	0,00000	0,70525	0,00000	0,00000	0,99783	0,00000	1,16741	0,00000	0,00000
16	0,98175	0,00000	0,70144	0,00000	0,00000	0,99390	0,00000	1,14304	0,00000	0,00000
17	0,97750	0,00000	0,69766	0,00000	0,00000	0,98996	0,00000	1,11919	0,00000	0,00000
18	0,97330	0,00000	0,69389	0,00000	0,00000	0,98604	0,00000	1,09583	0,00000	0,00000
19	0,96918	0,00125	0,69015	0,00000	0,00000	0,98215	0,00166	1,07296	0,00000	0,00000
20	0,96519	0,01274	0,68643	0,00000	0,00036	0,97830	0,01541	1,05057	0,00000	0,00032
21	0,96134	0,02484	0,68272	0,00419	0,00092	0,97453	0,02948	1,02865	0,00598	0,00090
22	0,95768	0,03749	0,67904	0,01036	0,00146	0,97085	0,04379	1,00718	0,01425	0,00147
23	0,95422	0,05044	0,67538	0,01685	0,00201	0,96729	0,05816	0,98616	0,02469	0,00202
24	0,95098	0,06331	0,67174	0,02367	0,00256	0,96384	0,07226	0,96556	0,03683	0,00254
25	0,94795	0,07580	0,66811	0,03080	0,00313	0,96053	0,08576	0,94538	0,04982	0,00302
26	0,94512	0,08768	0,66450	0,03817	0,00372	0,95734	0,09844	0,92565	0,06279	0,00347
27	0,94246	0,09874	0,66093	0,04567	0,00430	0,95427	0,11013	0,90641	0,07517	0,00388
28	0,93995	0,10882	0,65760	0,05318	0,00484	0,95130	0,12076	0,88773	0,08672	0,00423
29	0,93757	0,11781	0,65452	0,06055	0,00530	0,94842	0,13031	0,86980	0,09726	0,00454
30	0,93529	0,12569	0,65187	0,06764	0,00566	0,94562	0,13880	0,85291	0,10670	0,00480
31	0,93308	0,13244	0,64978	0,07430	0,00591	0,94288	0,14629	0,83749	0,11493	0,00500

continúa...





$x$	Mujeres					Hombres				
	$\phi_{1,x}$	$p_{t,1,x}^9$	$p_{t,1,x}^{10}$	$p_{t,1,x}^{11}$	$p_{t,1,x}^{12}$	$\phi_{2,x}$	$p_{t,2,x}^9$	$p_{t,2,x}^{10}$	$p_{t,2,x}^{11}$	$p_{t,2,x}^{12}$
32	0,93091	0,13819	0,64797	0,08045	0,00608	0,94018	0,15284	0,82378	0,12197	0,00514
33	0,92877	0,14306	0,64633	0,08602	0,00619	0,93752	0,15852	0,81157	0,12793	0,00524
34	0,92661	0,14722	0,64514	0,09098	0,00624	0,93488	0,16342	0,80073	0,13297	0,00529
35	0,92442	0,15079	0,64462	0,09533	0,00624	0,93226	0,16760	0,79124	0,13710	0,00530
36	0,92218	0,15388	0,64493	0,09910	0,00622	0,92964	0,17113	0,78324	0,14032	0,00529
37	0,91988	0,15653	0,64614	0,10233	0,00618	0,92704	0,17408	0,77671	0,14268	0,00527
38	0,91748	0,15878	0,64846	0,10508	0,00613	0,92444	0,17648	0,77159	0,14426	0,00524
39	0,91497	0,16066	0,65192	0,10740	0,00605	0,92184	0,17841	0,76806	0,14508	0,00520
40	0,91231	0,16220	0,65658	0,10936	0,00595	0,91925	0,17991	0,76635	0,14524	0,00515
41	0,90949	0,16348	0,66253	0,11101	0,00582	0,91663	0,18104	0,76669	0,14486	0,00511
42	0,90645	0,16456	0,66985	0,11239	0,00567	0,91398	0,18184	0,76908	0,14411	0,00507
43	0,90315	0,16553	0,67857	0,11353	0,00551	0,91126	0,18235	0,77334	0,14319	0,00504
44	0,89956	0,16642	0,68859	0,11445	0,00538	0,90845	0,18258	0,77916	0,14215	0,00501
45	0,89564	0,16717	0,69977	0,11519	0,00527	0,90552	0,18248	0,78617	0,14092	0,00499
46	0,89136	0,16768	0,71180	0,11577	0,00519	0,90244	0,18203	0,79397	0,13935	0,00497
47	0,88666	0,16789	0,72429	0,11625	0,00511	0,89918	0,18117	0,80201	0,13753	0,00494
48	0,88154	0,16765	0,73685	0,11670	0,00503	0,89570	0,17988	0,80961	0,13540	0,00490
49	0,87596	0,16684	0,74908	0,11717	0,00493	0,89199	0,17815	0,81626	0,13294	0,00485
50	0,86990	0,16536	0,76063	0,11770	0,00479	0,88800	0,17600	0,82155	0,13024	0,00478
51	0,86336	0,16326	0,77109	0,11827	0,00461	0,88372	0,17345	0,82525	0,12729	0,00468
52	0,85635	0,16060	0,78021	0,11887	0,00441	0,87914	0,17054	0,82719	0,12423	0,00456
53	0,84889	0,15752	0,78777	0,11946	0,00420	0,87426	0,16735	0,82723	0,12122	0,00442
54	0,84100	0,15424	0,79355	0,12001	0,00397	0,86908	0,16410	0,82536	0,11841	0,00427
55	0,83272	0,15124	0,79742	0,12051	0,00374	0,86362	0,16104	0,82169	0,11588	0,00411
56	0,82409	0,14917	0,79934	0,12093	0,00351	0,85789	0,15857	0,81643	0,11376	0,00394
57	0,81515	0,14898	0,79930	0,12120	0,00328	0,85191	0,15712	0,80991	0,11211	0,00377
58	0,80594	0,15169	0,79729	0,12124	0,00304	0,84572	0,15720	0,80243	0,11093	0,00359
59	0,79653	0,15846	0,79328	0,12098	0,00282	0,83932	0,15933	0,79420	0,11027	0,00340
60	0,78698	0,17014	0,78723	0,12033	0,00261	0,83278	0,16402	0,78538	0,11004	0,00319
61	0,77735	0,18696	0,77902	0,11931	0,00241	0,82611	0,17172	0,77588	0,11013	0,00295
62	0,76773	0,20894	0,76837	0,11795	0,00221	0,81937	0,18277	0,76541	0,11045	0,00270
63	0,75818	0,23602	0,75510	0,11630	0,00204	0,81259	0,19746	0,75381	0,11089	0,00245
64	0,74876	0,26882	0,73938	0,11439	0,00191	0,80578	0,21599	0,74119	0,11132	0,00220
65	0,73948	0,30737	0,72161	0,11225	0,00184	0,79897	0,23840	0,72774	0,11166	0,00199
66	0,73036	0,35097	0,70211	0,10993	0,00180	0,79212	0,26412	0,71372	0,11179	0,00181
67	0,72140	0,39725	0,68119	0,10746	0,00178	0,78524	0,29236	0,69914	0,11160	0,00166
68	0,71256	0,44444	0,65913	0,10488	0,00177	0,77829	0,32213	0,68408	0,11098	0,00153
69	0,70383	0,49117	0,63635	0,10222	0,00175	0,77128	0,35256	0,66870	0,10984	0,00142
70	0,69518	0,53603	0,61331	0,09953	0,00174	0,76421	0,38263	0,65319	0,10806	0,00132
71	0,68658	0,57611	0,59040	0,09684	0,00173	0,75708	0,41123	0,63774	0,10553	0,00123
72	0,67797	0,60858	0,56791	0,09419	0,00171	0,74987	0,43716	0,62234	0,10214	0,00114
73	0,66930	0,63139	0,54614	0,09161	0,00170	0,74259	0,45984	0,60707	0,09780	0,00106
74	0,66053	0,64529	0,52535	0,08924	0,00168	0,73520	0,47897	0,59200	0,09246	0,00097
75	0,65155	0,65201	0,50569	0,08746	0,00167	0,72769	0,49487	0,57714	0,08665	0,00088
76	0,64232	0,65350	0,48723	0,08641	0,00166	0,72003	0,50805	0,56246	0,08180	0,00079
77	0,63273	0,65176	0,46997	0,08627	0,00164	0,71222	0,51908	0,54795	0,07915	0,00070
78	0,62273	0,64887	0,45389	0,08712	0,00163	0,70424	0,52842	0,53360	0,07806	0,00061
79	0,61225	0,64580	0,43897	0,08905	0,00162	0,69609	0,53665	0,51937	0,07700	0,00052
80	0,60125	0,64380	0,42513	0,09231	0,00160	0,68777	0,54424	0,50522	0,07460	0,00043
81	0,58968	0,64389	0,41232	0,09730	0,00159	0,67928	0,55120	0,49108	0,07120	0,00035
82	0,57751	0,64489	0,40046	0,10434	0,00157	0,67063	0,55736	0,47687	0,06789	0,00026
83	0,56473	0,64331	0,38951	0,11346	0,00156	0,66183	0,56194	0,46253	0,06677	0,00017
84	0,55134	0,63799	0,37937	0,12448	0,00155	0,65289	0,56393	0,44801	0,06906	0,00008
85	0,53734	0,62859	0,36990	0,13723	0,00153	0,64382	0,56256	0,43327	0,07465	0,00000

continúa...

$x$	Mujeres					Hombres				
	$\phi_{1,x}$	$p_{t,1,x}^9$	$p_{t,1,x}^{10}$	$p_{t,1,x}^{11}$	$p_{t,1,x}^{12}$	$\phi_{2,x}$	$p_{t,2,x}^9$	$p_{t,2,x}^{10}$	$p_{t,2,x}^{11}$	$p_{t,2,x}^{12}$
86	0,52275	0,61515	0,36088	0,15194	0,00152	0,63464	0,55762	0,41837	0,08315	0,00000
87	0,50758	0,59915	0,35213	0,16877	0,00151	0,62537	0,54866	0,40342	0,09418	0,00000
88	0,49180	0,58181	0,34355	0,18751	0,00149	0,61600	0,53520	0,38845	0,10662	0,00000
89	0,47543	0,56369	0,33519	0,20788	0,00148	0,60656	0,51722	0,37359	0,11828	0,00000
90	0,45845	0,54386	0,32712	0,22956	0,00146	0,59707	0,49557	0,35898	0,13243	0,00000
91	0,44090	0,52285	0,31931	0,25217	0,00145	0,58757	0,47217	0,34473	0,14951	0,00000
92	0,42279	0,50156	0,31153	0,27529	0,00144	0,57814	0,44861	0,33095	0,16878	0,00000
93	0,40411	0,48028	0,30379	0,29853	0,00142	0,56883	0,42504	0,31770	0,18891	0,00000
94	0,38479	0,45900	0,29617	0,32177	0,00141	0,55954	0,40147	0,30498	0,20904	0,00000
95	0,36478	0,43772	0,28875	0,34501	0,00140	0,55015	0,37790	0,29276	0,22916	0,00000
96	0,34403	0,41643	0,28151	0,36825	0,00138	0,54043	0,35434	0,28104	0,24929	0,00000
97	0,32251	0,39515	0,27445	0,39148	0,00137	0,53014	0,33077	0,26979	0,26942	0,00000
98	0,30020	0,37387	0,26757	0,41472	0,00135	0,51905	0,30720	0,25899	0,28955	0,00000
99	0,27716	0,35259	0,26086	0,43796	0,00134	0,50697	0,28363	0,24862	0,30967	0,00000
100	0,25359	0,33130	0,25432	0,46120	0,00133	0,49357	0,26007	0,23866	0,32980	0,00000
101	0,22979	0,31002	0,24794	0,48443	0,00131	0,47853	0,23650	0,22910	0,34993	0,00000
102	0,20609	0,28874	0,24172	0,50767	0,00130	0,46166	0,21293	0,21993	0,37005	0,00000
103	0,18289	0,26746	0,23566	0,53091	0,00129	0,44295	0,18936	0,21112	0,39018	0,00000
104	0,16035	0,24617	0,22975	0,55415	0,00127	0,42244	0,16580	0,20267	0,41031	0,00000
105	0,13859	0,22489	0,22399	0,57738	0,00126	0,40015	0,14223	0,19456	0,43044	0,00000
106	0,11756	0,20361	0,21838	0,60062	0,00125	0,37616	0,11866	0,18677	0,45056	0,00000
107	0,09718	0,18233	0,21290	0,62386	0,00123	0,35054	0,09509	0,17929	0,47069	0,00000
108	0,07739	0,16104	0,20756	0,64710	0,00122	0,32338	0,07153	0,17211	0,49082	0,00000
109	0,05809	0,13976	0,20236	0,67034	0,00120	0,29479	0,04796	0,16522	0,51094	0,00000
110	0,03922	0,11848	0,19729	0,69357	0,00119	0,26498	0,02439	0,15860	0,53107	0,00000
111	0,02070	0,09720	0,19234	0,71681	0,00118	0,23417	0,00082	0,15225	0,55120	0,00000
112	0,00246	0,07591	0,18752	0,74005	0,00116	0,20259	0,00000	0,14615	0,57133	0,00000
113	0,00000	0,05463	0,18281	0,76329	0,00115	0,17047	0,00000	0,14030	0,59145	0,00000
114	0,00000	0,03335	0,17823	0,78652	0,00114	0,13805	0,00000	0,13468	0,61158	0,00000
115	0,00000	0,01207	0,17376	0,80976	0,00112	0,10555	0,00000	0,12929	0,63171	0,00000

Elaborado: DAIE.

Figura 9.1: Tabla de probabilidad de retiro por motivo

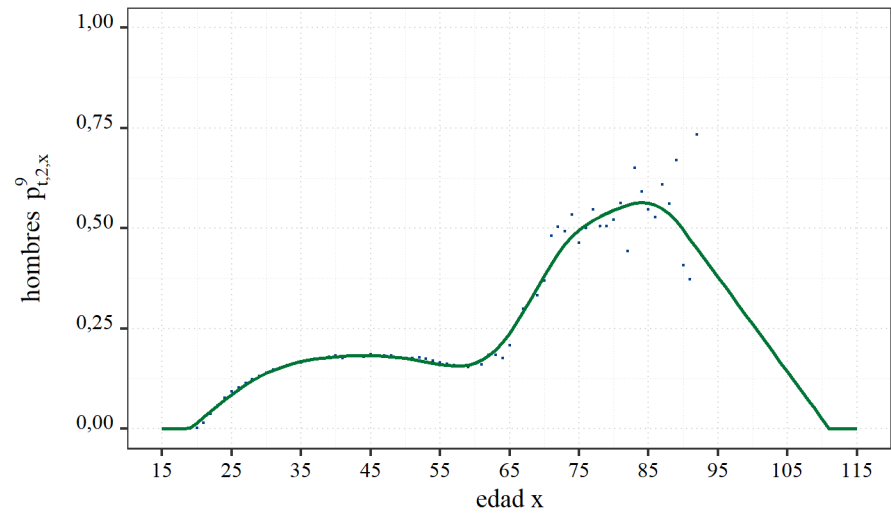
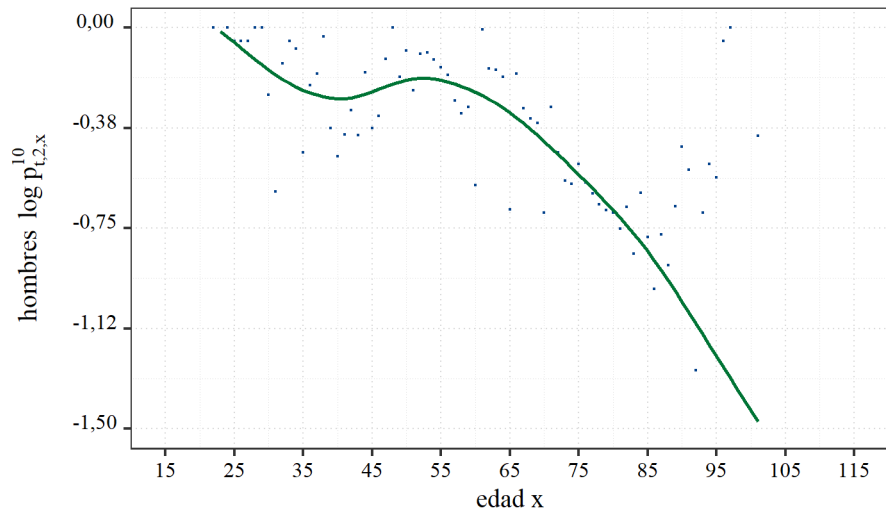
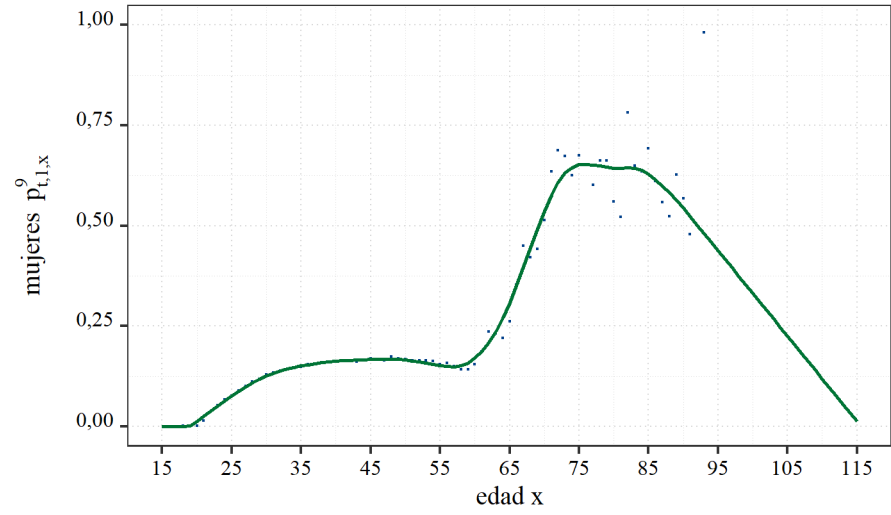
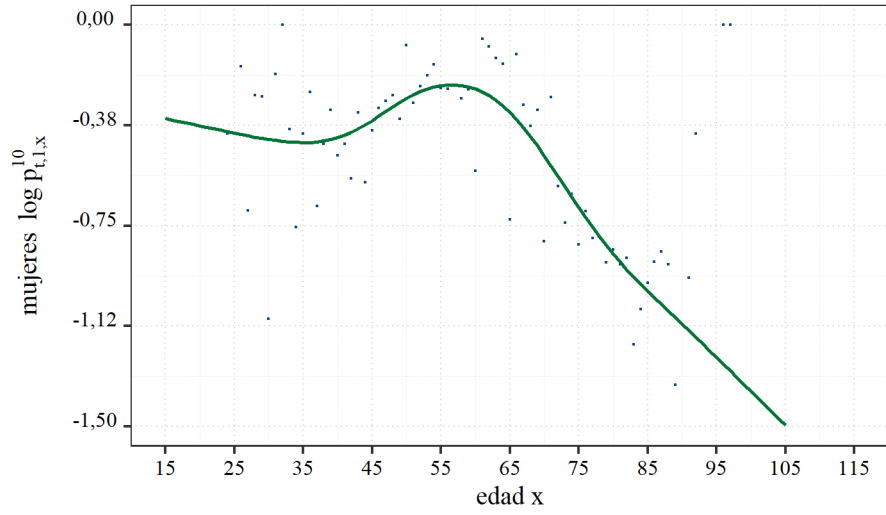
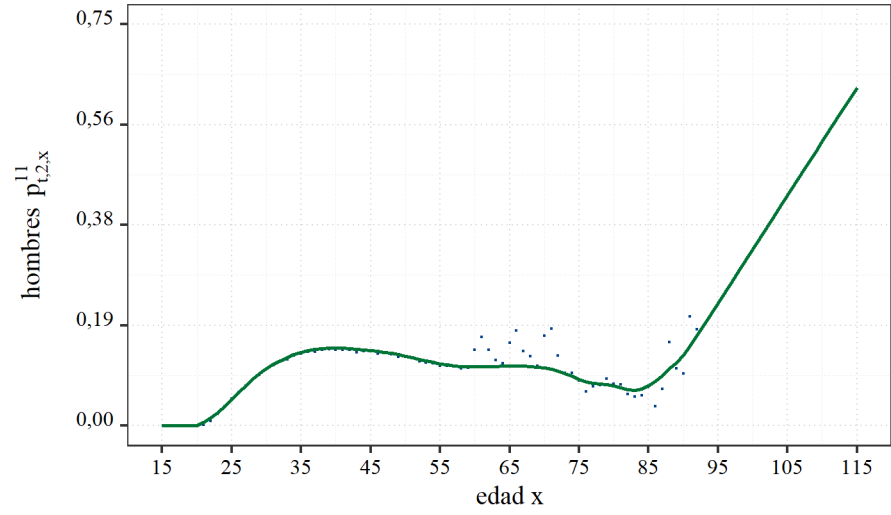
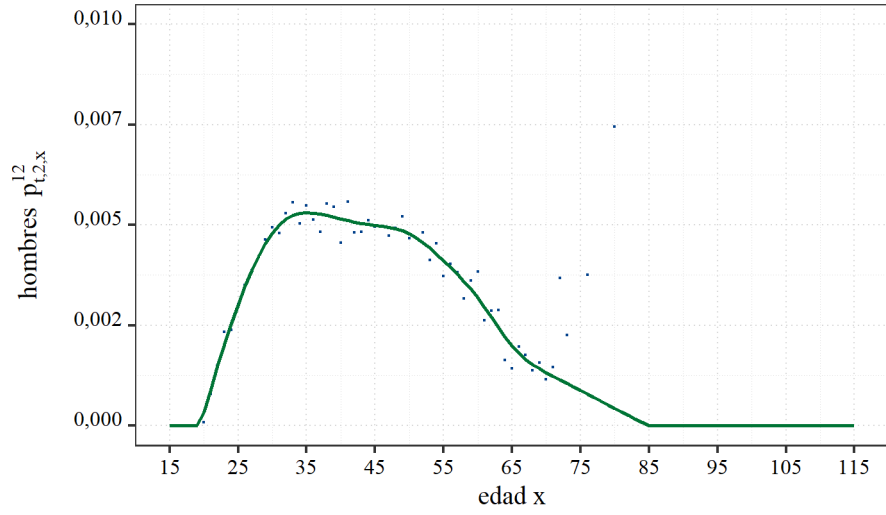
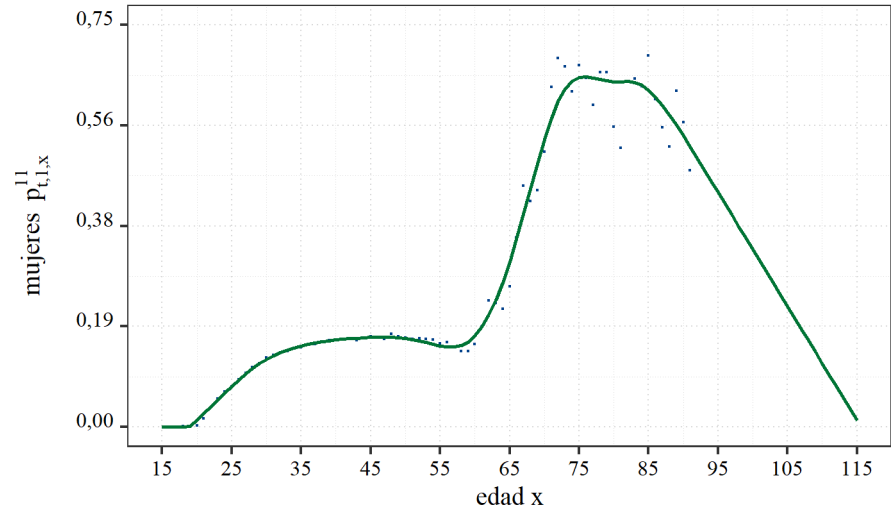
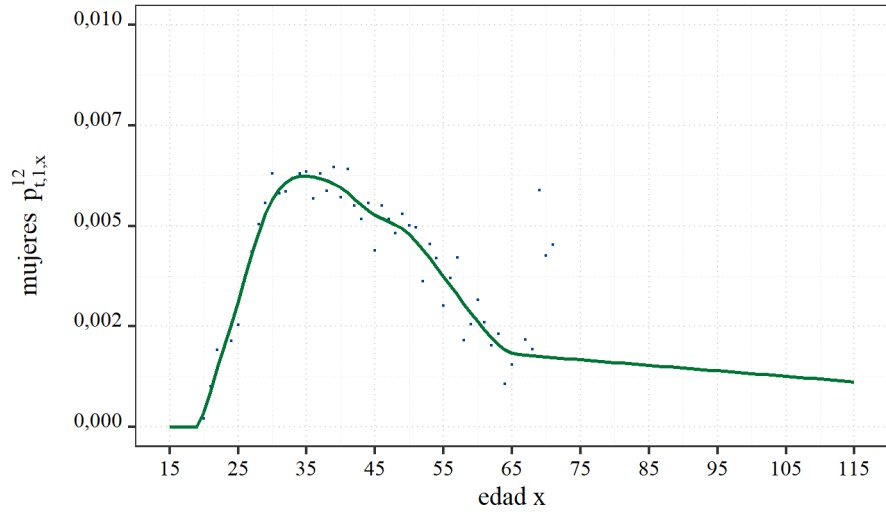


Figura 9.2: Tabla de probabilidad de retiro por motivo



### 9.3.2 Tabla de $f_{g,x}^i$

La proporción entre el retiro promedio de fondos de cesantía y el fondo disponible promedio en las cuentas individuales de los afiliados de sexo  $g$  y edad  $x$ ,  $f_{g,x}^i$ , del Seguro de Cesantía es el porcentaje promedio entre retiros y depósitos en las cuentas individuales de los afiliados en 2018. Esta proporción observada,  $\hat{f}_{g,x}^i$ , se estima para cada motivo de retiro ( $i = 9, \dots, 12$ ), sexo ( $g = 1,2$ ) y edad ( $x = 15, \dots, 115$ ), como se establece en las ecuaciones:

$$\hat{f}_{g,x}^i = \frac{\frac{B_{2018,g,x}^i}{l_{2018,g,x}^i}}{\frac{F_{2018,g,x}^i}{l_{2018,g,x}^{2, col, ces}}}. \tag{9.2}$$

Para el suavizamiento de 9.2, se utilizó la misma metodología anteriormente mencionada en la sección 9.3.1 (splines suavizadas). Después de obtener las  $f_{g,x}^i$  se puede calcular las prestaciones de este seguro siguiendo las ecuaciones 7.34.

A continuación, se muestra las proporciones del retiro promedio de fondos de cesantía utilizadas en el cálculo de las prestaciones del Seguro de Cesantía en todos los escenarios en las figuras 9.3 y 9.4, y en la tabla 9.7.

Tabla 9.7: Tabla de  $f_{g,x}^i$

$x$	Mujeres						Hombres					
	$f_{1,x}^9$	$f_{1,x}^{10}$	$f_{1,x}^{11}$	$f_{1,x}^{12}$	$f_{1,x}^{13}$	$f_{1,x}^{14}$	$f_{t,2,x}^9$	$f_{t,2,x}^{10}$	$f_{t,2,x}^{11}$	$f_{t,2,x}^{12}$	$f_{t,2,x}^{13}$	$f_{t,2,x}^{14}$
15	2,4227	0,1385	1,4770	1,0587	2,3219	27,7423	8,9217	1,3001	3,9965	1,3068	2,0582	33,6332
16	2,3205	0,1470	1,3479	1,0020	2,1693	21,9537	7,0545	1,2480	3,2790	1,2037	1,9335	26,5255
17	2,2226	0,1560	1,2301	0,9483	2,0268	17,3729	5,5781	1,1981	2,6903	1,1087	1,8163	20,9199
18	2,1289	0,1656	1,1225	0,8975	1,8937	13,7480	4,4107	1,1501	2,2073	1,0213	1,7062	16,4989
19	2,0332	0,1758	1,0244	0,8494	1,7693	10,8776	3,4876	1,1041	1,8111	0,9407	1,6028	13,0106
20	1,9086	0,1866	0,9348	0,8039	1,6531	8,5998	2,7592	1,0599	1,4859	0,8665	1,5057	10,2541
21	1,7364	0,1980	0,8531	0,7608	1,5445	6,7950	2,1910	1,0174	1,2199	0,7982	1,4144	8,0787
22	1,5323	0,2102	0,7786	0,7204	1,4433	5,3775	1,7539	0,9767	1,0054	0,7359	1,3289	6,3701
23	1,3262	0,2231	0,7110	0,6841	1,3504	4,2735	1,4217	0,9376	0,8360	0,6809	1,2498	5,0353
24	1,1398	0,2367	0,6504	0,6526	1,2667	3,4190	1,1715	0,9001	0,7044	0,6342	1,1783	4,0007
25	0,9824	0,2513	0,5965	0,6260	1,1926	2,7602	0,9838	0,8641	0,6037	0,5963	1,1156	3,2038
26	0,8548	0,2667	0,5491	0,6047	1,1276	2,2532	0,8433	0,8301	0,5271	0,5670	1,0623	2,5903
27	0,7537	0,2831	0,5078	0,5884	1,0712	1,8633	0,7376	0,7984	0,4692	0,5457	1,0183	2,1177
28	0,6755	0,3004	0,4721	0,5765	1,0223	1,5631	0,6582	0,7692	0,4256	0,5317	0,9834	1,7532
29	0,6161	0,3189	0,4415	0,5684	0,9800	1,3314	0,5984	0,7428	0,3927	0,5239	0,9564	1,4719
30	0,5720	0,3384	0,4155	0,5635	0,9436	1,1522	0,5534	0,7194	0,3681	0,5217	0,9363	1,2539
31	0,5399	0,3592	0,3936	0,5615	0,9125	1,0134	0,5199	0,6991	0,3499	0,5238	0,9219	1,0842
32	0,5173	0,3812	0,3752	0,5625	0,8858	0,9060	0,4952	0,6820	0,3365	0,5296	0,9122	0,9514
33	0,5021	0,4044	0,3600	0,5664	0,8631	0,8233	0,4773	0,6680	0,3267	0,5382	0,9064	0,8469
34	0,4926	0,4287	0,3476	0,5727	0,8441	0,7599	0,4646	0,6574	0,3198	0,5484	0,9037	0,7640
35	0,4874	0,4542	0,3376	0,5808	0,8283	0,7118	0,4560	0,6502	0,3149	0,5594	0,9035	0,6973
36	0,4855	0,4808	0,3298	0,5896	0,8155	0,6757	0,4504	0,6467	0,3115	0,5702	0,9052	0,6426
37	0,4859	0,5085	0,3239	0,5984	0,8053	0,6491	0,4472	0,6472	0,3092	0,5801	0,9082	0,5970
38	0,4878	0,5374	0,3197	0,6069	0,7973	0,6300	0,4457	0,6524	0,3075	0,5886	0,9121	0,5585
39	0,4902	0,5671	0,3170	0,6151	0,7912	0,6169	0,4455	0,6627	0,3063	0,5950	0,9162	0,5259
40	0,4924	0,5971	0,3156	0,6226	0,7869	0,6088	0,4464	0,6782	0,3054	0,5990	0,9201	0,4979
41	0,4945	0,6278	0,3155	0,6294	0,7840	0,6044	0,4482	0,6985	0,3049	0,6001	0,9238	0,4741
42	0,4964	0,6601	0,3165	0,6354	0,7824	0,6030	0,4507	0,7232	0,3045	0,5981	0,9275	0,4539
43	0,4987	0,6950	0,3187	0,6396	0,7817	0,6035	0,4537	0,7517	0,3043	0,5929	0,9314	0,4366
44	0,5015	0,7335	0,3218	0,6402	0,7811	0,6055	0,4569	0,7832	0,3042	0,5845	0,9353	0,4218
45	0,5046	0,7764	0,3260	0,6362	0,7799	0,6084	0,4600	0,8172	0,3041	0,5741	0,9389	0,4092
46	0,5074	0,8242	0,3312	0,6276	0,7775	0,6124	0,4630	0,8526	0,3040	0,5624	0,9417	0,3981

continúa...

x	Mujeres						Hombres					
	$f_{1,x}^9$	$f_{1,x}^{10}$	$f_{1,x}^{11}$	$f_{1,x}^{12}$	$f_{1,x}^{13}$	$f_{1,x}^{14}$	$f_{t,2,x}^9$	$f_{t,2,x}^{10}$	$f_{t,2,x}^{11}$	$f_{t,2,x}^{12}$	$f_{t,2,x}^{13}$	$f_{t,2,x}^{14}$
47	0,5093	0,8764	0,3372	0,6156	0,7735	0,6172	0,4659	0,8885	0,3041	0,5504	0,9426	0,3883
48	0,5100	0,9321	0,3441	0,6023	0,7681	0,6230	0,4687	0,9237	0,3043	0,5380	0,9407	0,3797
49	0,5101	0,9901	0,3519	0,5898	0,7615	0,6295	0,4714	0,9575	0,3048	0,5253	0,9354	0,3722
50	0,5100	1,0488	0,3605	0,5789	0,7533	0,6368	0,4738	0,9892	0,3059	0,5121	0,9261	0,3658
51	0,5096	1,1065	0,3699	0,5697	0,7433	0,6450	0,4761	1,0185	0,3077	0,4980	0,9121	0,3606
52	0,5081	1,1618	0,3801	0,5623	0,7311	0,6539	0,4782	1,0446	0,3107	0,4829	0,8931	0,3565
53	0,5055	1,2133	0,3911	0,5545	0,7164	0,6634	0,4801	1,0674	0,3151	0,4659	0,8689	0,3536
54	0,5027	1,2597	0,4030	0,5424	0,6993	0,6732	0,4816	1,0866	0,3210	0,4465	0,8396	0,3515
55	0,5008	1,2998	0,4158	0,5205	0,6793	0,6829	0,4825	1,1022	0,3285	0,4242	0,8049	0,3502
56	0,5010	1,3330	0,4293	0,4854	0,6561	0,6922	0,4823	1,1141	0,3376	0,3992	0,7652	0,3493
57	0,5040	1,3582	0,4435	0,4372	0,6295	0,7011	0,4809	1,1223	0,3481	0,3714	0,7208	0,3484
58	0,5090	1,3744	0,4579	0,3787	0,5996	0,7096	0,4777	1,1263	0,3596	0,3410	0,6726	0,3470
59	0,5147	1,3800	0,4720	0,3146	0,5669	0,7181	0,4726	1,1250	0,3717	0,3082	0,6220	0,3447
60	0,5192	1,3741	0,4846	0,2512	0,5321	0,7265	0,4654	1,1174	0,3832	0,2734	0,5703	0,3411
61	0,5232	1,3564	0,4948	0,1942	0,4962	0,7349	0,4563	1,1026	0,3928	0,2372	0,5189	0,3360
62	0,5281	1,3273	0,5015	0,1477	0,4601	0,7430	0,4456	1,0804	0,3996	0,2007	0,4692	0,3291
63	0,5351	1,2877	0,5042	0,1115	0,4247	0,7508	0,4338	1,0507	0,4030	0,1653	0,4222	0,3206
64	0,5443	1,2392	0,5026	0,0844	0,3905	0,7579	0,4211	1,0145	0,4030	0,1325	0,3787	0,3106
65	0,5536	1,1840	0,4965	0,0646	0,3580	0,7644	0,4078	0,9729	0,3997	0,1036	0,3392	0,2993
66	0,5593	1,1246	0,4863	0,0498	0,3274	0,7703	0,3941	0,9280	0,3932	0,0792	0,3041	0,2869
67	0,5584	1,0630	0,4724	0,0384	0,2991	0,7757	0,3805	0,8812	0,3839	0,0596	0,2735	0,2738
68	0,5500	1,0005	0,4553	0,0297	0,2734	0,7803	0,3671	0,8332	0,3716	0,0445	0,2473	0,2604
69	0,5355	0,9386	0,4356	0,0230	0,2502	0,7834	0,3540	0,7846	0,3562	0,0333	0,2250	0,2471
70	0,5168	0,8785	0,4137	0,0178	0,2293	0,7843	0,3413	0,7359	0,3376	0,0251	0,2060	0,2341
71	0,4957	0,8214	0,3903	0,0137	0,2106	0,7825	0,3288	0,6873	0,3164	0,0191	0,1898	0,2216
72	0,4760	0,7684	0,3660	0,0106	0,1941	0,7780	0,3167	0,6395	0,2931	0,0145	0,1760	0,2097
73	0,4586	0,7197	0,3415	0,0082	0,1798	0,7709	0,3049	0,5931	0,2685	0,0111	0,1643	0,1985
74	0,4431	0,6755	0,3173	0,0063	0,1676	0,7615	0,2936	0,5485	0,2430	0,0085	0,1540	0,1883
75	0,4276	0,6351	0,2937	0,0049	0,1571	0,7500	0,2824	0,5059	0,2173	0,0066	0,1448	0,1790
76	0,4100	0,5976	0,2709	0,0038	0,1480	0,7365	0,2712	0,4653	0,1923	0,0051	0,1360	0,1708
77	0,3901	0,5621	0,2491	0,0029	0,1398	0,7209	0,2594	0,4268	0,1690	0,0040	0,1276	0,1634
78	0,3683	0,5280	0,2286	0,0023	0,1321	0,7028	0,2461	0,3906	0,1477	0,0031	0,1194	0,1566
79	0,3440	0,4954	0,2094	0,0018	0,1248	0,6823	0,2303	0,3561	0,1284	0,0024	0,1116	0,1502
80	0,3155	0,4646	0,1914	0,0014	0,1179	0,6596	0,2115	0,3229	0,1111	0,0019	0,1041	0,1439
81	0,2849	0,4357	0,1744	0,0010	0,1111	0,6348	0,1904	0,2903	0,0957	0,0014	0,0969	0,1375
82	0,2547	0,4087	0,1582	0,0008	0,1045	0,6082	0,1685	0,2585	0,0820	0,0011	0,0900	0,1307
83	0,2249	0,3834	0,1427	0,0006	0,0982	0,5804	0,1468	0,2278	0,0701	0,0009	0,0832	0,1237
84	0,1951	0,3595	0,1280	0,0005	0,0921	0,5522	0,1262	0,1986	0,0601	0,0007	0,0766	0,1162
85	0,1646	0,3365	0,1142	0,0004	0,0862	0,5238	0,1073	0,1714	0,0517	0,0005	0,0704	0,1084
86	0,1326	0,3139	0,1014	0,0003	0,0806	0,4954	0,0904	0,1469	0,0445	0,0004	0,0647	0,1004
87	0,0982	0,2919	0,0897	0,0002	0,0753	0,4670	0,0758	0,1252	0,0382	0,0003	0,0593	0,0923
88	0,0667	0,2708	0,0792	0,0002	0,0704	0,4389	0,0635	0,1064	0,0326	0,0003	0,0544	0,0845
89	0,0431	0,2509	0,0697	0,0001	0,0657	0,4116	0,0533	0,0902	0,0277	0,0002	0,0498	0,0771
90	0,0277	0,2325	0,0612	0,0001	0,0614	0,3857	0,0446	0,0763	0,0236	0,0002	0,0457	0,0702
91	0,0185	0,2154	0,0537	0,0001	0,0573	0,3616	0,0373	0,0646	0,0201	0,0001	0,0419	0,0637
92	0,0128	0,1996	0,0472	0,0001	0,0535	0,3391	0,0311	0,0546	0,0172	0,0001	0,0384	0,0579
93	0,0088	0,1849	0,0414	0,0000	0,0500	0,3180	0,0260	0,0462	0,0148	0,0001	0,0352	0,0526
94	0,0060	0,1713	0,0363	0,0000	0,0467	0,2983	0,0218	0,0391	0,0127	0,0001	0,0323	0,0477
95	0,0042	0,1587	0,0319	0,0000	0,0436	0,2797	0,0182	0,0331	0,0109	0,0000	0,0296	0,0433
96	0,0029	0,1471	0,0280	0,0000	0,0407	0,2623	0,0152	0,0280	0,0093	0,0000	0,0271	0,0393
97	0,0020	0,1362	0,0245	0,0000	0,0380	0,2460	0,0127	0,0237	0,0080	0,0000	0,0249	0,0357
98	0,0014	0,1262	0,0215	0,0000	0,0355	0,2308	0,0107	0,0200	0,0068	0,0000	0,0228	0,0324
99	0,0009	0,1170	0,0189	0,0000	0,0332	0,2164	0,0089	0,0169	0,0059	0,0000	0,0209	0,0294
100	0,0006	0,1084	0,0166	0,0000	0,0310	0,2030	0,0075	0,0143	0,0050	0,0000	0,0192	0,0267
101	0,0004	0,1004	0,0145	0,0000	0,0289	0,1904	0,0062	0,0121	0,0043	0,0000	0,0176	0,0243
102	0,0003	0,0930	0,0128	0,0000	0,0270	0,1785	0,0052	0,0102	0,0037	0,0000	0,0161	0,0220
103	0,0002	0,0862	0,0112	0,0000	0,0252	0,1674	0,0044	0,0087	0,0032	0,0000	0,0148	0,0200
104	0,0001	0,0799	0,0098	0,0000	0,0236	0,1570	0,0037	0,0073	0,0027	0,0000	0,0135	0,0182
105	0,0001	0,0740	0,0086	0,0000	0,0220	0,1473	0,0031	0,0062	0,0023	0,0000	0,0124	0,0165
106	0,0001	0,0685	0,0076	0,0000	0,0205	0,1381	0,0026	0,0052	0,0020	0,0000	0,0114	0,0150
107	0,0000	0,0635	0,0066	0,0000	0,0192	0,1295	0,0021	0,0044	0,0017	0,0000	0,0104	0,0136
108	0,0000	0,0588	0,0058	0,0000	0,0179	0,1215	0,0018	0,0038	0,0015	0,0000	0,0096	0,0123
109	0,0000	0,0545	0,0051	0,0000	0,0167	0,1139	0,0015	0,0032	0,0013	0,0000	0,0088	0,0112
110	0,0000	0,0505	0,0045	0,0000	0,0156	0,1069	0,0013	0,0027	0,0011	0,0000	0,0080	0,0102
111	0,0000	0,0468	0,0039	0,0000	0,0146	0,1002	0,0010	0,0023	0,0009	0,0000	0,0074	0,0092

continúa...



$x$	Mujeres						Hombres					
	$f_{1,x}^9$	$f_{1,x}^{10}$	$f_{1,x}^{11}$	$f_{1,x}^{12}$	$f_{1,x}^{13}$	$f_{1,x}^{14}$	$f_{t,2,x}^9$	$f_{t,2,x}^{10}$	$f_{t,2,x}^{11}$	$f_{t,2,x}^{12}$	$f_{t,2,x}^{13}$	$f_{t,2,x}^{14}$
112	0,0000	0,0434	0,0035	0,0000	0,0136	0,0940	0,0009	0,0019	0,0008	0,0000	0,0068	0,0084
113	0,0000	0,0402	0,0030	0,0000	0,0127	0,0881	0,0007	0,0016	0,0007	0,0000	0,0062	0,0076
114	0,0000	0,0372	0,0027	0,0000	0,0119	0,0827	0,0006	0,0014	0,0006	0,0000	0,0057	0,0069
115	0,0000	0,0345	0,0023	0,0000	0,0111	0,0775	0,0005	0,0012	0,0005	0,0000	0,0052	0,0063

Elaborado: DAIE.

Figura 9.3: Tabla de  $f_{g,x}^i$

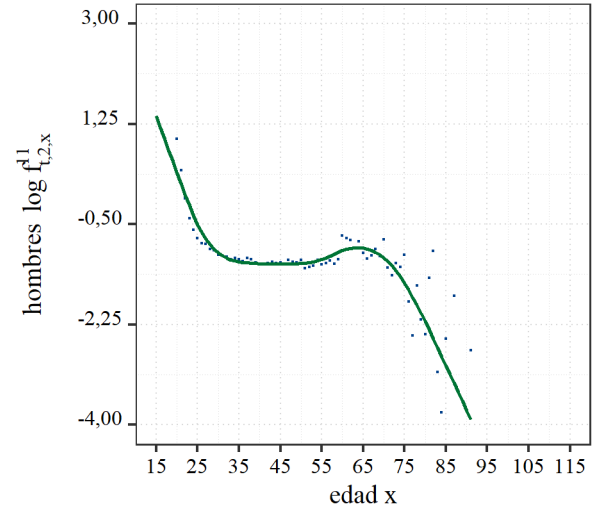
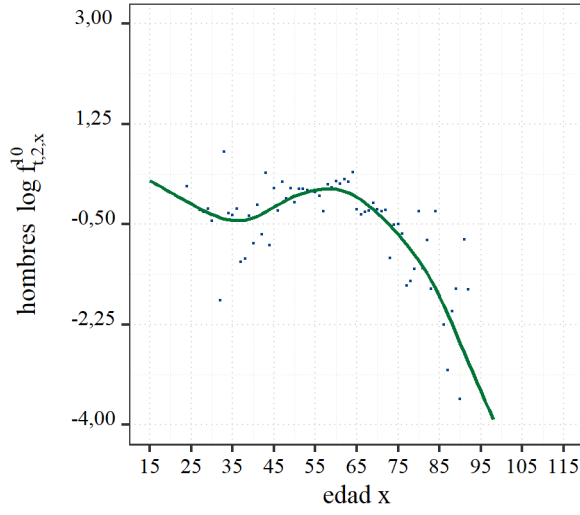
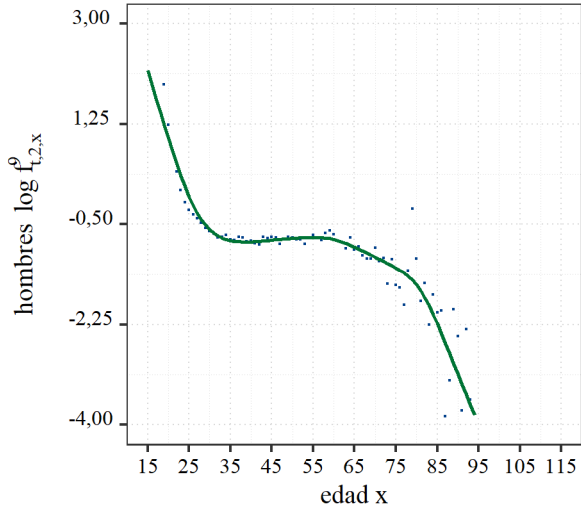
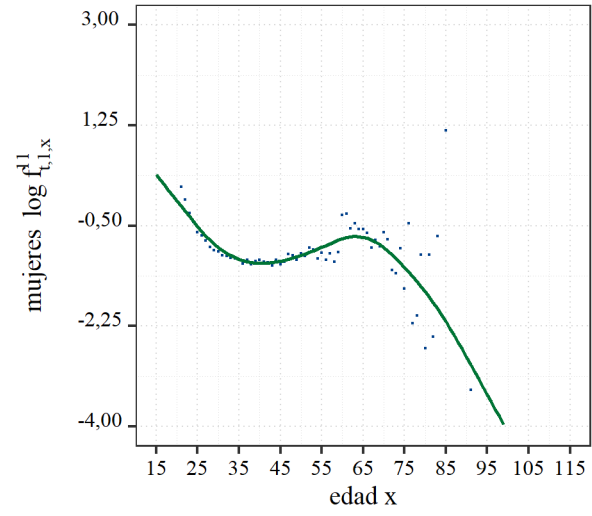
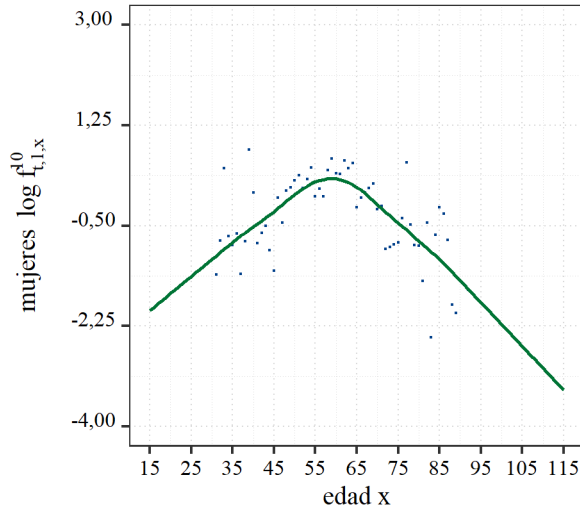
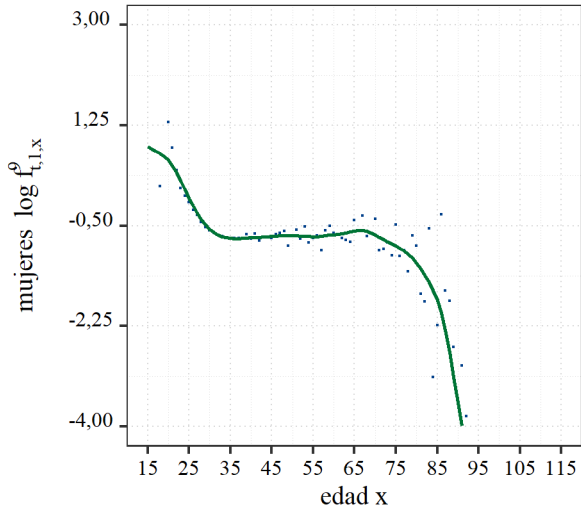
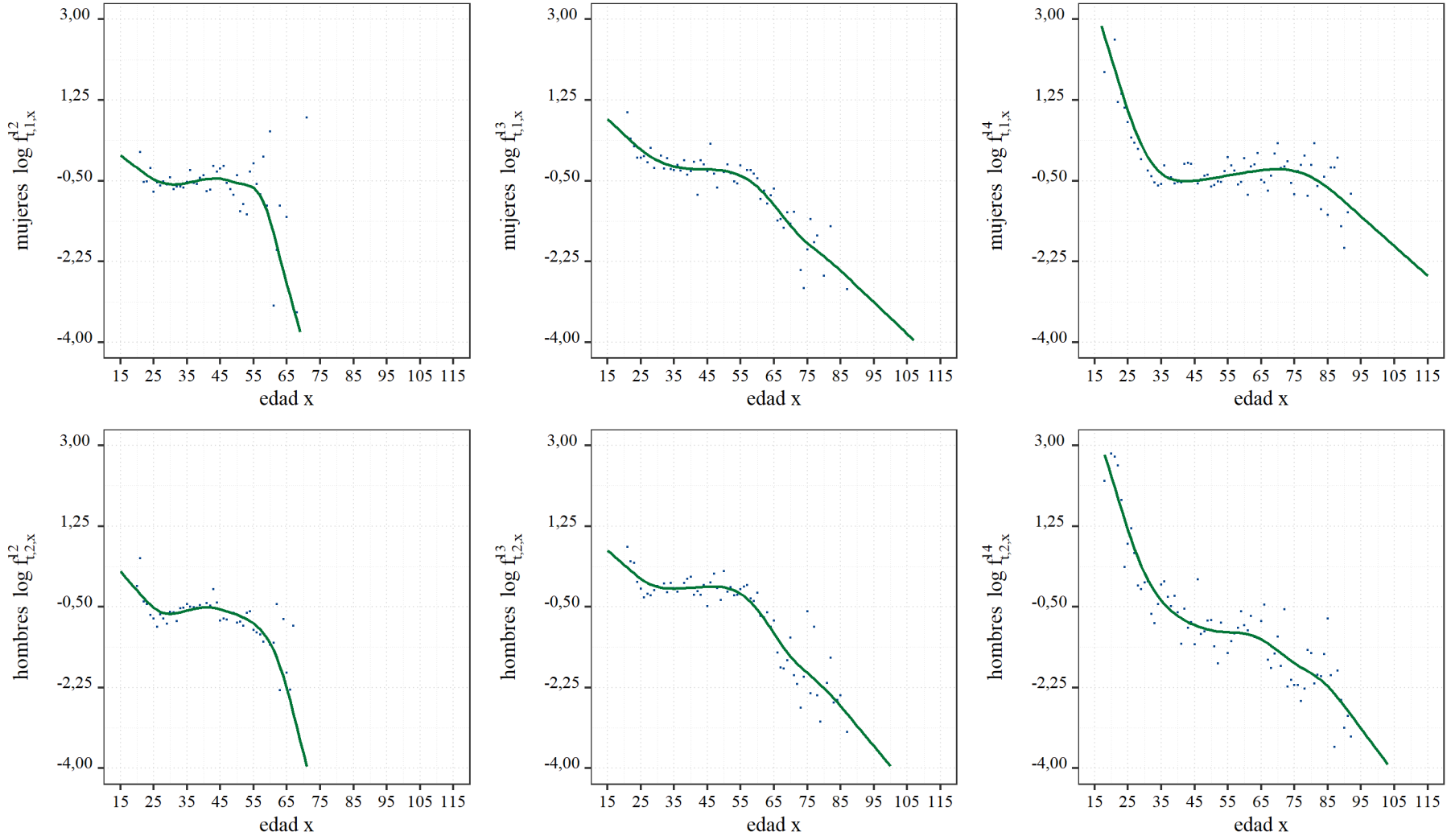




Figura 9.4: Tabla de  $f_{g,x}^i$



## 10 Valuación actuarial del Seguro de Cesantía

Tomando en cuenta el modelo actuarial presentado en el capítulo 7 y las hipótesis actuariales definidas en el capítulo 8, en esta sección se presentan los resultados que reflejan la situación actuarial y financiera del Seguro de Cesantía, generados bajo diferentes escenarios de proyección.

A partir de esos balances, en cada escenario se puede apreciar la situación actuarial y financiera del Seguro de Cesantía de forma dinámica, para cada año desde la fecha de corte y hasta el horizonte de estudio ( $T = 40$  años).

Para el análisis se han definido dos (2) escenarios:

1. **Escenario Base:** Constituye el escenario más verosímil, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,15399 %, tasa pasiva referencial 4,87892 y aporte de los afiliados igual a 2,00 %.
2. **Escenario aumento de aporte a 3,00 %:** Escenario igual al base, pero con aumento de la tasa de aportación al seguro a 3,00 %, tal como lo establecía la *Resolución No. C.D. 501 [10]* y *Resolución No. C.D. 261 [6]*.

Los parámetros que definen cada escenario se presentan en la tabla 10.1.

Tabla 10.1: Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario 1 (%)	Escenario 2 (%)
Tasa actuarial ( $i_a$ )	6,250	6,250
Tasa crecimiento salarios ( $i_r$ )	2,154	2,154
Tasa rendimiento de las cuentas individuales ( $i_q$ )	4,879	4,879
Tasa de aportación personal ( $\pi^{2, per}$ )	2,000	2,000
Tasa de aportación patronal ( $\pi^{2, pat}$ )	0,000	1,000
Porcentaje gasto administrativo	2,000	2,000

Elaborado: DAIE

En todos los escenarios, se consideró la misma estructura actuarial del Seguro de Cesantía, definida por un sistema de capitalización de cuentas individuales, bajo un esquema de prestaciones de contribución definida y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 7.5.

## 10.1 Valuación actuarial bajo el escenario base

El escenario base es el más probable o verosímil. En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,15399 %; y tasa pasiva referencial igual a 4,87892 %. Además, los gastos de administración del Seguro de Cesantía General estarán constituidos por el dos por ciento (2,00 %) del ingreso anual de los aportes personales y patronales, tal como lo establece el artículo 2 de la *Resolución No. C.D. 101* [4].

Este escenario considera las siguientes fuentes de ingreso al fondo: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 2,00 %, tal como lo estipula la *Resolución No. C.D. 515* [11]; y el exceso de rendimiento de las inversiones de este fondo, puesto que los saldos de las cuentas de cesantía rendirán de acuerdo a la tasa pasiva referencial, por lo tanto, toda inversión que genere mayor rendimiento generará un ingreso extra al patrimonio del seguro.

### 10.1.1 Balance actuarial para el escenario base

La tabla 10.2 presenta el balance actuarial para el año 2058 del escenario base. El escenario 1 presenta un superávit igual a USD 3.268.992.671,66, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 22.924.573.647,89) y su pasivo actuarial (USD 19.655.580.976,22), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 4.254.432.267,61, en valor actual, al 2058.

Tabla 10.2: Balance actuarial en el escenario base  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente:	Valor (USD)
<b>Activo actuarial</b>	
Patrimonio inicial	431.431.492,30
Saldo inicial de las cuentas individuales	6.716.416.966,13
Aportes personales	15.776.725.189,46
Aportes patronales	0,00
<b>Total activo actuarial</b>	<b>22.924.573.647,89</b>
<b>Pasivo actuarial</b>	
Retiro de la cesantía del afiliado cesante	5.260.125.227,82
Retiro de la cesantía del jubilado	6.609.805.675,76
Débito automático por ejecución de las garantías	2.478.022.641,81
Parte variable del Seguro de Desempleo	146.113.350,12
Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	339.354.485,66
Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	218.052.508,27
Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	19.624.075,53
Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	10.150.507,44
Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	3.038.859,53
Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	1.326.872,88
Beneficios totales	15.085.614.204,82
Gastos administrativos	315.534.503,79
Saldo de las cuentas individuales por pagar al 2058	4.254.432.267,61
<b>Total pasivo actuarial</b>	<b>19.655.580.976,22</b>
<b>Balance actuarial</b>	
Superávit actuarial	3.268.992.671,66



La tabla 10.3 y la figura 10.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.4, se observa el detalle de los beneficios por pago de prestaciones; en cambio, en la tabla 10.2, se presenta la reserva,  $V_t$ , del Seguro de Cesantía para cada año hasta el 2058. El gráfico 10.2 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Figura 10.1: Escenario base: evolución del balance actuarial  $V_T$

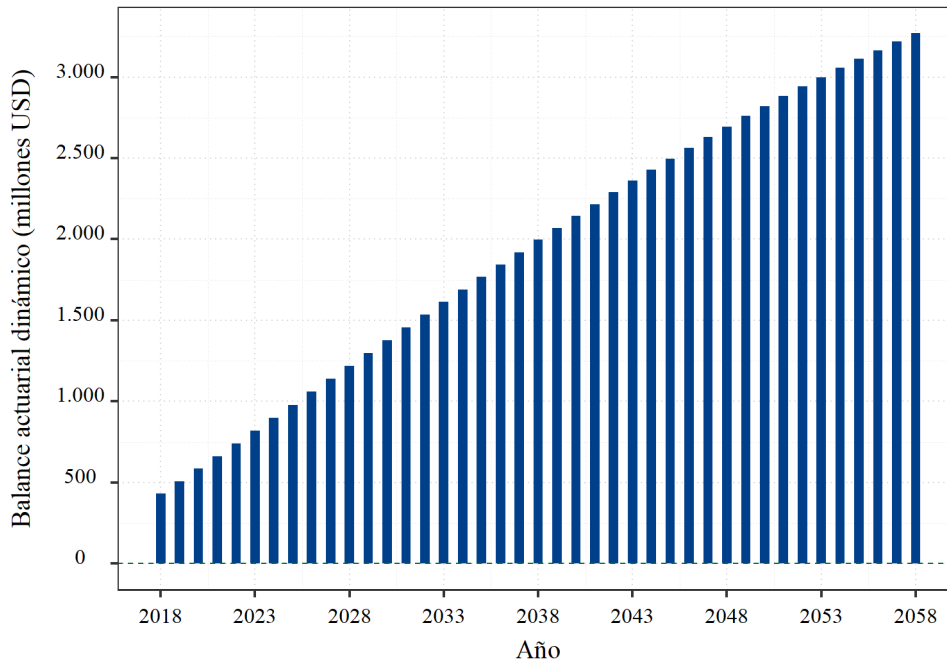


Figura 10.2: Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$

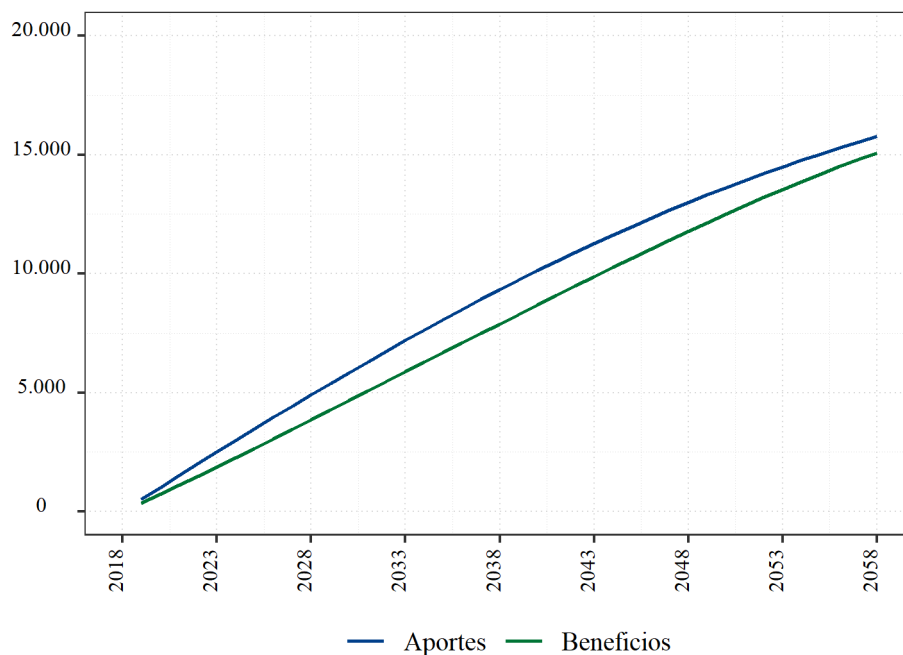


Tabla 10.3: Escenario base: balance actuarial dinámico  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 0,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes personales	Aportes patronales	Saldo inicial	Patrimonio inicial	Beneficios	Gasto administrativo	Saldo de cuentas individuales	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,per}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,pat}$	$C_0$	$V_0$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$v^T C_T$	$V_T$
2018	0	0,00	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	0,00	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30
2019	1	510.776.199,17	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	369.133.917,36	10.215.523,98	6.771.388.492,08	507.886.724,17
2020	2	1.016.764.820,58	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	739.999.428,90	20.335.296,41	6.819.131.476,25	585.147.077,45
2021	3	1.518.163.375,76	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	1.114.298.586,61	30.363.267,52	6.858.234.657,53	663.115.322,53
2022	4	2.015.067.070,55	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	1.493.215.749,53	40.301.341,41	6.887.720.373,47	741.678.064,56
2023	5	2.507.528.383,61	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	1.877.315.735,60	50.150.567,67	6.907.200.391,59	820.710.147,18
2024	6	2.995.589.013,96	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	2.266.505.171,00	59.911.780,28	6.916.938.901,39	900.081.619,72
2025	7	3.479.313.948,68	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	2.660.185.169,68	69.586.278,97	6.917.725.483,49	979.665.474,97
2026	8	3.958.792.226,94	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	3.057.450.020,75	79.175.844,54	6.910.670.406,43	1.059.344.413,65
2027	9	4.434.153.553,01	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	3.457.300.988,15	88.683.071,06	6.897.003.301,78	1.139.014.650,44
2028	10	4.905.536.245,70	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	3.858.818.345,64	98.110.724,91	6.877.867.538,28	1.218.588.095,29
2029	11	5.373.090.932,39	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	4.261.306.401,85	107.461.818,65	6.854.180.003,97	1.297.991.166,35
2030	12	5.836.323.446,43	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	4.664.416.299,90	116.726.468,93	6.825.854.126,56	1.377.175.009,47
2031	13	6.294.663.052,67	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	5.067.906.447,01	125.893.261,05	6.792.620.618,31	1.456.091.184,72
2032	14	6.747.604.817,70	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	5.471.644.788,95	134.952.096,35	6.754.169.929,67	1.534.686.461,16
2033	15	7.194.693.184,50	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	5.875.481.637,70	143.893.863,69	6.710.263.515,75	1.612.902.625,79
2034	16	7.635.521.782,23	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	6.279.186.120,75	152.710.435,64	6.660.796.280,63	1.690.677.403,63
2035	17	8.069.716.757,65	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	6.682.501.324,03	161.394.335,15	6.605.723.043,72	1.767.946.513,17
2036	18	8.496.941.174,55	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	7.085.241.875,48	169.938.823,49	6.544.964.582,50	1.844.644.351,52
2037	19	8.916.887.458,86	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	7.487.340.713,36	178.337.749,18	6.478.353.748,52	1.920.703.706,23
2038	20	9.329.280.235,36	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	7.888.769.565,02	186.585.604,71	6.405.718.960,10	1.996.054.563,96
2039	21	9.733.867.630,43	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	8.289.450.408,66	194.677.352,61	6.326.964.100,41	2.070.624.227,18
2040	22	10.130.420.875,68	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	8.689.154.435,21	202.608.417,51	6.242.168.185,45	2.144.338.295,93
2041	23	10.518.729.818,47	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	9.087.452.147,90	210.374.596,37	6.151.628.515,04	2.217.123.017,58
2042	24	10.898.617.351,22	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	9.483.742.246,05	217.972.347,02	6.055.843.401,51	2.288.907.815,07
2043	25	11.269.933.143,32	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	9.877.306.257,11	225.398.662,87	5.955.448.675,62	2.359.628.006,15
2044	26	11.632.532.718,71	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	10.267.404.141,43	232.650.654,37	5.851.099.384,87	2.429.226.996,46
2045	27	11.986.302.576,20	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	10.653.405.150,03	239.726.051,52	5.743.363.807,99	2.497.656.025,09

continúa...

Año	Horizonte	Aportes personales	Aportes patronales	Saldo inicial	Patrimonio inicial	Beneficios	Gasto administrativo	Saldo de cuentas individuales	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,per}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,pat}$	$C_0$	$V_0$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$v^T C_T$	$V_T$
2046	28	12.331.153.277,61	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	11.034.872.640,10	246.623.065,55	5.632.632.847,32	2.564.873.183,08
2047	29	12.667.021.372,40	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	11.411.461.158,35	253.340.427,45	5.519.227.158,96	2.630.841.086,08
2048	30	12.993.862.546,09	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	11.782.753.077,52	259.877.250,92	5.403.554.571,22	2.695.526.104,85
2049	31	13.311.655.609,33	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	12.148.241.489,56	266.233.112,19	5.286.130.055,63	2.758.899.410,40
2050	32	13.620.410.137,32	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	12.507.364.807,07	272.408.202,75	5.167.547.382,15	2.820.938.203,79
2051	33	13.920.160.001,83	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	12.859.514.717,75	278.403.200,04	5.048.463.680,12	2.881.626.862,35
2052	34	14.211.000.249,23	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	13.204.068.080,53	284.220.004,98	4.929.603.602,41	2.940.957.019,73
2053	35	14.493.050.077,69	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	13.540.448.506,73	289.861.001,55	4.811.659.850,15	2.998.929.177,68
2054	36	14.766.449.871,05	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	13.868.157.123,12	295.328.997,42	4.695.259.855,86	3.055.552.353,08
2055	37	15.031.355.011,11	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	14.186.750.190,66	300.627.100,22	4.580.982.819,23	3.110.843.359,43
2056	38	15.287.925.476,25	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	14.495.883.517,05	305.758.509,53	4.469.305.515,64	3.164.826.392,47
2057	39	15.536.326.902,45	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	14.795.441.359,27	310.726.538,05	4.360.475.776,31	3.217.531.687,26
2058	40	15.776.725.189,46	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	15.085.614.204,82	315.534.503,79	4.254.432.267,61	3.268.992.671,66



Tabla 10.4: Escenario base: beneficios balance dinámico  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 0,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	$T$	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
		$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{10}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{11}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{17}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{18}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	162.571.377,92	103.490.907,02	77.283.276,65	5.491.720,32	11.573.606,39	7.653.026,58	615.044,39	318.130,28	95.241,86	41.585,94	369.133.917,36
2020	2	324.252.583,91	210.046.372,15	154.466.534,10	10.911.167,07	23.067.277,77	15.120.858,08	1.227.002,57	634.664,22	190.005,81	82.963,22	739.999.428,90
2021	3	485.013.538,58	321.501.319,65	231.460.054,00	16.249.366,42	34.464.241,27	22.416.701,88	1.835.566,88	949.442,70	284.244,21	124.111,01	1.114.298.586,61
2022	4	644.822.495,20	439.175.532,45	308.169.200,89	21.499.110,05	45.749.625,60	29.554.141,35	2.440.423,80	1.262.303,53	377.908,51	165.008,14	1.493.215.749,53
2023	5	803.640.596,80	563.772.614,05	384.499.696,00	26.654.888,14	56.910.568,98	36.546.457,34	3.041.251,97	1.573.080,51	470.948,94	205.632,86	1.877.315.735,60
2024	6	961.418.336,82	695.341.908,34	460.361.607,66	31.712.675,88	67.936.193,40	43.405.848,02	3.637.720,98	1.881.602,72	563.314,34	245.962,84	2.266.505.171,00
2025	7	1.118.098.010,83	833.424.671,94	535.673.893,88	36.669.707,47	78.817.600,79	50.143.145,51	4.229.506,35	2.187.702,32	654.954,45	285.976,13	2.660.185.169,68
2026	8	1.273.618.696,99	977.244.428,96	610.367.931,96	41.524.277,18	89.547.825,86	56.767.850,91	4.816.308,85	2.491.224,55	745.822,96	325.652,52	3.057.450.020,75
2027	9	1.427.922.643,40	1.125.912.122,99	684.389.690,79	46.275.614,34	100.121.779,16	63.288.369,51	5.397.874,55	2.792.038,06	835.880,52	364.974,82	3.457.300.988,15
2028	10	1.580.959.301,34	1.278.594.107,53	757.699.862,18	50.923.754,52	110.536.068,42	69.712.181,91	5.974.004,15	3.090.039,76	925.096,29	403.929,55	3.858.818.345,64
2029	11	1.732.687.825,57	1.434.656.151,71	830.272.554,40	55.469.436,90	120.788.777,20	76.045.989,35	6.544.555,34	3.385.156,03	1.013.448,22	442.507,11	4.261.306.401,85
2030	12	1.883.058.840,86	1.593.816.991,11	902.086.065,91	59.913.467,81	130.878.154,81	82.294.492,82	7.109.371,64	3.677.305,95	1.100.912,08	480.696,91	4.664.416.299,90
2031	13	2.032.009.096,42	1.755.919.968,57	973.117.890,10	64.256.524,39	140.802.141,32	88.460.239,00	7.668.256,38	3.966.387,78	1.187.457,41	518.485,64	5.067.906.447,01
2032	14	2.179.465.373,86	1.920.932.166,54	1.043.343.546,13	68.499.135,92	150.558.351,79	94.544.045,38	8.220.980,03	4.252.282,81	1.273.048,68	555.857,80	5.471.644.788,95
2033	15	2.325.346.781,82	2.088.815.687,11	1.112.735.448,69	72.641.706,07	160.144.066,64	100.545.364,77	8.767.283,78	4.534.857,15	1.357.645,81	592.795,88	5.875.481.637,70
2034	16	2.469.568.942,84	2.259.458.789,57	1.181.263.384,49	76.684.561,78	169.556.354,19	106.462.740,66	9.306.891,78	4.813.968,13	1.441.206,07	629.281,23	6.279.186.120,75
2035	17	2.612.048.135,59	2.432.725.495,36	1.248.895.312,09	80.628.004,51	178.792.204,11	112.294.196,37	9.839.524,05	5.089.470,93	1.523.686,12	665.294,91	6.682.501.324,03
2036	18	2.752.704.080,69	2.608.549.644,11	1.315.597.640,86	84.472.355,80	187.848.631,14	118.037.534,06	10.364.904,56	5.361.222,78	1.605.043,20	700.818,28	7.085.241.875,48
2037	19	2.891.460.414,46	2.786.981.648,45	1.381.334.537,98	88.218.008,99	196.722.726,99	123.690.464,03	10.882.761,33	5.629.082,99	1.685.235,21	735.832,92	7.487.340.713,36
2038	20	3.028.242.974,31	2.968.111.677,23	1.446.066.915,61	91.865.455,90	205.411.673,46	129.250.598,67	11.392.820,13	5.892.909,72	1.764.219,67	770.320,32	7.888.769.565,02
2039	21	3.162.978.564,70	3.151.982.072,18	1.509.752.547,34	95.415.318,93	213.912.821,78	134.715.507,58	11.894.802,29	6.152.558,82	1.841.953,43	804.261,61	8.289.450.408,66
2040	22	3.295.593.595,49	3.338.487.078,63	1.572.346.661,15	98.868.376,13	222.223.758,90	140.082.629,19	12.388.422,88	6.407.882,93	1.918.392,38	837.637,54	8.689.154.435,21
2041	23	3.426.014.749,45	3.527.320.075,27	1.633.803.874,34	102.225.555,83	230.342.452,70	145.349.386,67	12.873.397,43	6.658.734,89	1.993.492,45	870.428,87	9.087.452.147,90
2042	24	3.554.170.766,62	3.717.998.552,84	1.694.080.173,37	105.487.940,78	238.267.359,18	150.513.201,88	13.349.450,89	6.904.972,43	2.067.211,06	902.617,01	9.483.742.246,05
2043	25	3.679.995.038,65	3.909.913.410,62	1.753.135.247,81	108.656.766,78	245.997.556,75	155.571.748,06	13.816.330,03	7.146.464,58	2.139.509,00	934.184,83	9.877.306.257,11

continúa...

Año	$T$	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
		$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{10}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{11}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{17}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{18}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2044	26	3.803.427.325,65	4.102.421.943,58	1.810.933.365,65	111.733.417,50	253.532.756,74	160.522.959,60	14.273.809,50	7.383.094,77	2.210.351,36	965.117,09	10.267.404.141,43
2045	27	3.924.415.439,21	4.294.976.356,96	1.867.443.917,42	114.719.407,02	260.873.303,54	165.365.155,77	14.721.697,22	7.614.763,66	2.279.708,40	995.400,82	10.653.405.150,03
2046	28	4.042.914.542,07	4.487.210.634,23	1.922.640.331,41	117.616.360,28	268.020.040,82	170.096.935,20	15.159.829,68	7.841.386,65	2.347.554,81	1.025.024,94	11.034.872.640,10
2047	29	4.158.884.570,67	4.678.842.278,85	1.976.498.369,51	120.426.007,87	274.974.135,14	174.716.999,18	15.588.061,12	8.062.888,37	2.413.868,01	1.053.979,61	11.411.461.158,35
2048	30	4.272.288.293,04	4.869.510.369,03	2.028.996.482,68	123.150.171,53	281.737.054,10	179.224.362,40	16.006.260,24	8.279.200,89	2.478.627,66	1.082.255,96	11.782.753.077,52
2049	31	4.383.090.846,84	5.058.758.364,44	2.080.116.512,93	125.790.750,69	288.310.521,06	183.618.257,47	16.414.310,43	8.490.263,90	2.541.815,72	1.109.846,08	12.148.241.489,56
2050	32	4.491.260.189,03	5.246.067.477,40	2.129.844.588,61	128.349.702,02	294.696.482,67	187.898.068,48	16.812.112,58	8.696.026,14	2.603.416,83	1.136.743,29	12.507.364.807,07
2051	33	4.596.768.263,96	5.430.862.406,96	2.178.172.159,95	130.829.000,12	300.897.112,19	192.063.374,63	17.199.590,28	8.896.448,08	2.663.419,16	1.162.942,42	12.859.514.717,75
2052	34	4.699.593.258,65	5.612.539.799,73	2.225.097.121,57	133.230.622,34	306.914.848,36	196.113.970,15	17.576.697,71	9.091.506,02	2.721.815,62	1.188.440,37	13.204.068.080,53
2053	35	4.799.721.945,57	5.790.525.847,85	2.270.625.157,48	135.556.510,22	312.752.466,78	200.050.111,06	17.943.428,89	9.281.196,87	2.778.605,28	1.213.236,73	13.540.448.506,73
2054	36	4.897.150.355,41	5.964.306.436,02	2.314.769.734,44	137.808.552,89	318.413.042,68	203.872.516,21	18.299.819,11	9.465.538,88	2.833.793,60	1.237.333,89	13.868.157.123,12
2055	37	4.991.883.905,59	6.133.405.292,85	2.357.551.579,58	139.988.572,67	323.899.900,99	207.582.295,09	18.645.943,69	9.644.571,02	2.887.392,25	1.260.736,94	14.186.750.190,66
2056	38	5.083.938.309,54	6.297.427.976,17	2.398.998.244,46	142.098.306,37	329.216.595,79	211.180.939,28	18.981.918,98	9.818.353,45	2.939.419,25	1.283.453,76	14.495.883.517,05
2057	39	5.173.340.172,93	6.456.191.313,66	2.439.143.056,82	144.139.391,27	334.366.863,07	214.670.299,81	19.307.901,09	9.986.966,94	2.989.898,77	1.305.494,89	14.795.441.359,27
2058	40	5.260.125.227,82	6.609.805.675,76	2.478.022.641,81	146.113.350,12	339.354.485,66	218.052.508,27	19.624.075,53	10.150.507,44	3.038.859,53	1.326.872,88	15.085.614.204,82





### 10.1.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario base

La tabla 10.5 y la figura 10.3 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.6, se observa el detalle de los beneficios. El gráfico 10.4 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.3: Escenario base: la reserva  $V_t^{cap}$

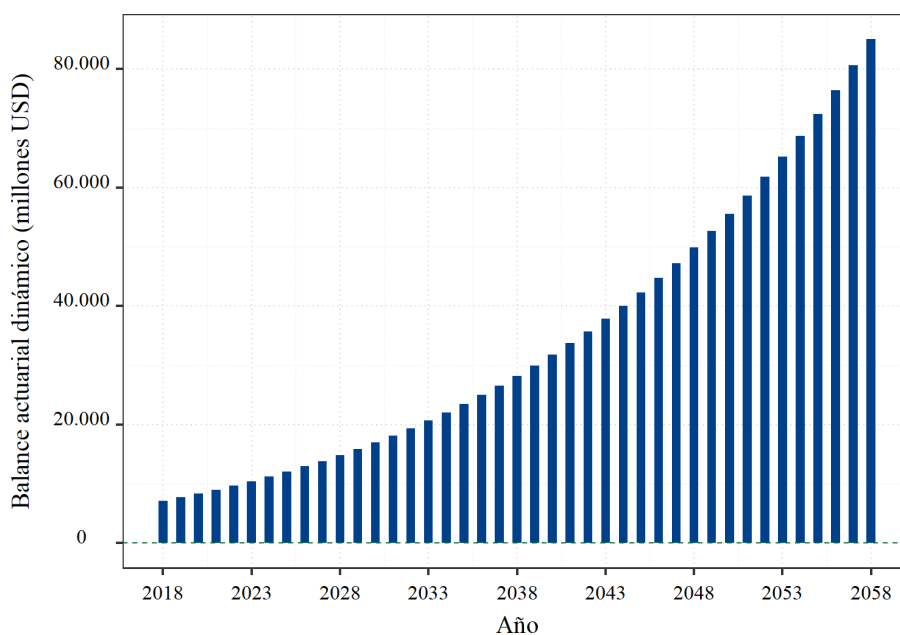


Figura 10.4: Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado

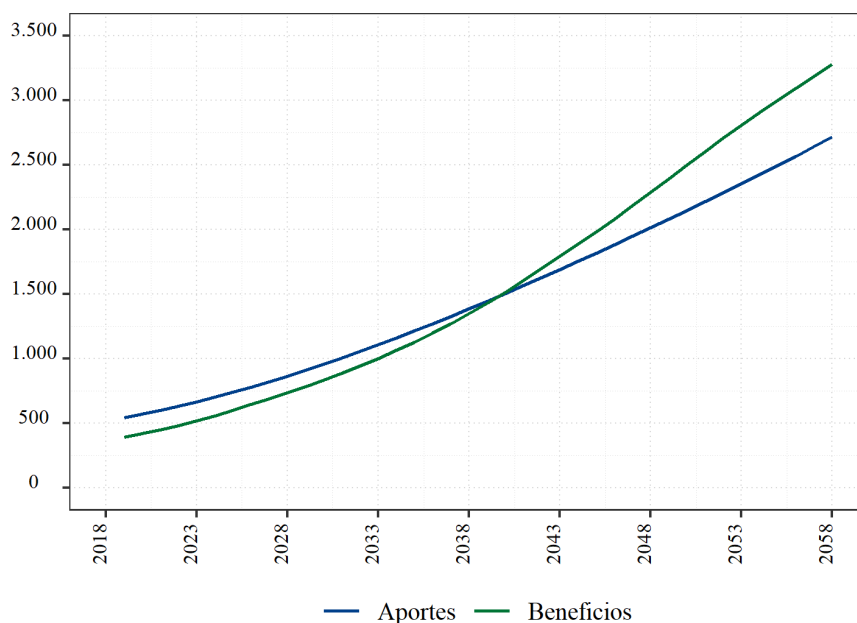


Tabla 10.5: Escenario base: balance corriente  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 0,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Aporte personal	Aporte patronal	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado	Saldo cuentas individuales
$t$	$A_t^{2,per}$	$A_t^{2,pat}$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$	$C_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.147.848.458,43	6.716.416.966,13
2019	542.699.711,61	0,00	392.204.787,20	10.853.994,23	139.640.930,18	7.734.229.917,27	7.194.600.272,83
2020	571.213.717,14	0,00	418.672.393,88	11.424.274,34	141.117.048,92	8.358.736.336,01	7.698.160.143,11
2021	601.408.960,35	0,00	448.957.949,67	12.028.179,21	140.422.831,47	9.021.580.188,49	8.226.197.966,90
2022	633.268.638,50	0,00	482.903.142,77	12.665.372,77	137.700.122,96	9.723.129.073,23	8.777.912.800,79
2023	666.832.583,02	0,00	520.102.552,34	13.336.651,66	133.393.379,03	10.464.218.019,33	9.352.909.876,25
2024	702.178.307,85	0,00	559.931.209,74	14.043.566,16	128.203.531,95	11.246.435.177,49	9.951.477.646,89
2025	739.436.774,75	0,00	601.791.323,15	14.788.735,49	122.856.716,11	12.072.194.092,19	10.574.647.393,35
2026	778.754.280,73	0,00	645.225.690,90	15.575.085,61	117.953.504,22	12.944.659.727,17	11.224.104.210,26
2027	820.321.878,22	0,00	690.015.107,67	16.406.437,56	113.900.332,99	13.867.601.293,11	11.902.025.664,32
2028	864.297.029,02	0,00	736.196.437,75	17.285.940,58	110.814.650,69	14.845.141.024,62	12.610.816.161,47
2029	910.858.133,25	0,00	784.099.764,09	18.217.162,66	108.541.206,49	15.881.503.545,15	13.352.845.733,72
2030	958.840.344,68	0,00	834.393.143,56	19.176.806,89	105.270.394,22	16.979.367.910,94	14.128.767.141,91
2031	1.008.007.099,03	0,00	887.378.980,87	20.160.141,98	100.467.976,18	18.141.046.381,55	14.938.726.025,53
2032	1.058.394.343,77	0,00	943.420.126,95	21.167.886,88	93.806.329,94	19.368.668.110,34	15.782.548.226,24
2033	1.110.011.429,28	0,00	1.002.628.453,27	22.200.228,59	85.182.747,43	20.664.392.614,67	16.659.948.567,56
2034	1.162.874.320,40	0,00	1.064.943.560,35	23.257.486,41	74.673.273,64	22.030.590.426,72	17.570.704.323,82
2035	1.216.961.255,27	0,00	1.130.411.459,92	24.339.225,11	62.210.570,24	23.469.712.898,64	18.514.514.129,17
2036	1.272.263.191,92	0,00	1.199.350.877,95	25.445.263,84	47.467.050,13	24.984.037.004,93	19.490.734.146,39
2037	1.328.750.921,41	0,00	1.272.279.863,63	26.575.018,43	29.896.039,35	26.575.435.357,09	20.498.141.867,90
2038	1.386.404.067,92	0,00	1.349.544.959,67	27.728.081,36	9.131.026,89	28.245.531.093,80	21.535.088.222,43
2039	1.445.173.739,62	0,00	1.431.219.657,97	28.903.474,79	-14.949.393,14	29.995.927.394,02	22.599.721.298,19
2040	1.505.005.753,58	0,00	1.516.963.653,44	30.100.115,07	-42.058.014,93	31.828.614.841,21	23.690.384.952,30
2041	1.565.824.136,05	0,00	1.606.103.035,85	31.316.482,72	-71.595.382,52	33.746.307.886,27	24.805.940.176,54
2042	1.627.607.079,97	0,00	1.697.882.962,36	32.552.141,60	-102.828.023,98	35.752.624.105,18	25.945.925.427,22
2043	1.690.312.052,99	0,00	1.791.590.892,89	33.806.241,06	-135.085.080,97	37.852.078.030,78	27.110.526.650,00
2044	1.753.798.514,85	0,00	1.886.800.582,81	35.075.970,30	-168.078.038,25	40.049.754.869,46	28.300.224.567,13
2045	1.818.034.716,74	0,00	1.983.671.642,64	36.360.694,33	-201.997.620,24	42.350.866.928,56	29.515.331.995,47
2046	1.882.961.316,14	0,00	2.082.897.103,62	37.659.226,32	-237.595.013,81	44.760.201.097,79	30.755.424.640,25

continúa...



Año	Aporte personal	Aporte patronal	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado	Saldo cuentas individuales
$t$	$A_t^{2,per}$	$A_t^{2,pat}$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$	$C_t$
2047	1.948.533.934,89	0,00	2.184.772.887,59	38.970.678,70	-275.209.631,39	47.282.504.035,01	32.019.717.205,73
2048	2.014.674.655,40	0,00	2.288.672.540,49	40.293.493,11	-314.291.378,20	49.923.369.158,99	33.307.934.618,66
2049	2.081.332.729,32	0,00	2.393.705.471,05	41.626.654,59	-353.999.396,32	52.689.580.335,11	34.620.628.228,16
2050	2.148.519.870,04	0,00	2.499.019.491,34	42.970.397,40	-393.470.018,70	55.589.209.087,36	35.959.240.184,50
2051	2.216.225.631,23	0,00	2.603.649.744,33	44.324.512,62	-431.748.625,73	58.631.786.029,58	37.326.237.409,99
2052	2.284.748.610,92	0,00	2.706.701.785,74	45.694.972,22	-467.648.147,05	61.828.624.509,39	38.725.400.228,32
2053	2.354.174.738,64	0,00	2.807.653.903,72	47.083.494,77	-500.562.659,85	65.192.350.881,37	40.161.301.043,39
2054	2.424.599.303,05	0,00	2.906.227.810,70	48.491.986,06	-530.120.493,70	68.736.752.317,75	41.639.108.919,13
2055	2.496.095.043,44	0,00	3.001.974.882,72	49.921.900,87	-555.801.740,15	72.476.997.597,46	43.164.766.477,00
2056	2.568.658.285,90	0,00	3.094.892.001,05	51.373.165,72	-577.606.880,88	76.429.203.066,43	44.744.505.718,84
2057	2.642.303.470,51	0,00	3.186.466.109,39	52.846.069,41	-597.008.708,29	80.609.019.549,78	46.383.390.197,06
2058	2.716.995.490,52	0,00	3.279.550.460,46	54.339.909,81	-616.894.879,76	85.030.188.391,89	48.083.842.151,08

Tabla 10.6: Escenario base: beneficios balance corriente  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 0,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
	$B_t^9$	$B_t^{10}$	$B_t^{11}$	$B_t^{12}$	$B_t^{13}$	$B_t^{14}$	$B_t^{15}$	$B_t^{16}$	$B_t^{17}$	$B_t^{18}$	$B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	172.732.089	109.959.088,71	82.113.481,44	5.834.952,84	12.296.956,79	8.131.340,74	653.484,67	338.013,42	101.194,48	44.185,07	392.204.787,20
2020	182.522.924	120.291.130,56	87.132.661,73	6.118.047,31	12.975.277,45	8.430.481,66	690.843,41	357.337,15	106.979,62	46.711,06	418.672.393,88
2021	192.826.799	133.686.073,51	92.350.869,94	6.402.972,02	13.670.234,79	8.751.093,89	729.950,32	377.565,10	113.035,46	49.355,26	448.957.949,67
2022	203.665.220	149.967.467,15	97.760.386,01	6.690.427,22	14.382.424,70	9.096.162,14	770.847,39	398.719,02	119.368,52	52.120,49	482.903.142,77
2023	215.052.598	168.714.560,02	103.357.684,89	6.981.341,94	15.112.823,09	9.468.163,31	813.570,11	420.817,25	125.984,29	55.009,17	520.102.552,34
2024	226.996.606	189.290.220,69	109.143.383,93	7.276.696,00	15.862.689,62	9.868.682,36	858.146,66	443.874,36	132.887,13	58.023,19	559.931.209,74
2025	239.505.356	211.077.548,48	115.124.671,12	7.577.470,55	16.633.653,15	10.298.839,63	904.621,26	467.913,25	140.083,90	61.165,55	601.791.323,15
2026	252.592.048	233.587.748,42	121.315.822,92	7.884.646,95	17.427.710,67	10.759.648,40	953.067,08	492.971,73	147.585,91	64.441,19	645.225.690,90
2027	266.279.346	256.552.974,16	127.737.922,51	8.199.290,95	18.247.267,40	11.252.333,27	1.003.596,72	519.108,07	155.410,61	67.857,73	690.015.107,67
2028	280.598.187	279.947.880,28	134.416.821,64	8.522.531,29	19.094.971,89	11.778.289,82	1.056.354,23	546.396,77	163.580,30	71.424,91	736.196.437,75
2029	295.587.157	304.029.424,33	141.381.166,40	8.855.588,20	19.973.627,58	12.339.091,42	1.111.508,90	574.925,39	172.121,20	75.154,17	784.099.764,09
2030	311.251.460	329.445.428,56	148.646.068,76	9.198.655,11	20.883.901,73	12.933.714,78	1.169.107,59	604.718,18	181.040,57	79.048,67	834.393.143,56
2031	327.580.058	356.506.288,84	156.217.315,85	9.551.502,43	21.825.407,88	13.560.067,33	1.229.131,80	635.765,57	190.335,53	83.107,18	887.378.980,87
2032	344.562.816	385.585.941,65	164.097.115,49	9.913.760,22	22.797.451,64	14.216.101,85	1.291.555,86	668.054,27	200.002,13	87.327,96	943.420.126,95
2033	362.187.975	416.813.857,09	172.283.178,59	10.284.991,84	23.798.993,27	14.899.813,12	1.356.339,03	701.563,21	210.034,04	91.708,24	1.002.628.453,27
2034	380.447.749	450.144.302,85	180.771.794,73	10.664.764,31	24.828.941,55	15.609.614,50	1.423.447,34	736.274,82	220.426,00	96.245,74	1.064.943.560,35
2035	399.340.543	485.631.754,66	189.558.700,95	11.052.677,44	25.886.231,19	16.344.398,37	1.492.861,19	772.178,98	231.174,99	100.939,13	1.130.411.459,92
2036	418.869.743	523.599.737,88	198.637.798,66	11.448.378,08	26.969.803,94	17.103.510,14	1.564.569,49	809.269,93	242.279,28	105.787,65	1.199.350.877,95
2037	439.038.547	564.576.230,43	207.997.941,39	11.851.611,29	28.078.503,07	17.886.420,69	1.638.549,23	847.535,78	253.735,31	110.789,76	1.272.279.863,63
2038	459.842.917	608.932.607,52	217.620.765,41	12.262.181,88	29.210.964,46	18.692.357,69	1.714.742,93	886.946,79	265.534,18	115.941,56	1.349.544.959,67
2039	481.271.388	656.779.399,23	227.483.119,06	12.680.001,65	30.365.840,48	19.520.486,64	1.793.064,82	927.458,61	277.662,61	121.237,26	1.431.219.657,97
2040	503.302.865	707.827.034,94	237.558.266,27	13.105.102,54	31.541.812,69	20.369.393,02	1.873.397,45	969.010,48	290.102,42	126.668,91	1.516.963.653,44
2041	525.912.664	761.453.655,17	247.821.198,92	13.537.553,30	32.737.970,47	21.237.769,89	1.955.620,30	1.011.540,05	302.834,92	132.228,37	1.606.103.035,85
2042	549.077.353	816.951.369,38	258.250.462,56	13.977.507,51	33.953.822,60	22.124.080,07	2.039.624,66	1.054.991,11	315.843,30	137.908,29	1.697.882.962,36
2043	572.780.065	873.639.107,64	268.831.830,56	14.425.200,61	35.189.578,28	23.027.627,05	2.125.337,67	1.099.325,97	329.116,27	143.703,73	1.791.590.892,89
2044	597.009.418	931.113.002,07	279.554.252,46	14.880.948,08	36.445.775,03	23.947.704,39	2.212.707,52	1.144.517,82	342.645,81	149.611,21	1.886.800.582,81

continúa...





Año	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
	$B_t^9$	$B_t^{10}$	$B_t^{11}$	$B_t^{12}$	$B_t^{13}$	$B_t^{14}$	$B_t^{15}$	$B_t^{16}$	$B_t^{17}$	$B_t^{18}$	$B_t$
2045	621.761,821	989.543.345,73	290.409.549,62	15.345.096,52	37.723.306,95	24.884.202,46	2.301.709,47	1.190.553,87	356.428,09	155.629,03	1.983.671.642,64
2046	647.031,384	1.049.641.790,63	301.384.662,71	15.818.007,32	39.022.770,66	25.836.565,15	2.392.300,42	1.237.411,83	370.456,43	161.754,30	2.082.897.103,62
2047	672.798,458	1.111.748.237,90	312.456.635,60	16.300.130,23	40.344.078,49	26.803.234,94	2.484.378,53	1.285.039,02	384.715,06	167.980,12	2.184.772.887,59
2048	699.029,448	1.175.293.077,47	323.602.491,25	16.791.958,63	41.687.163,43	27.783.740,73	2.577.812,21	1.333.367,37	399.183,60	174.297,59	2.288.672.540,49
2049	725.682,868	1.239.448.220,76	334.802.122,52	17.294.033,37	43.051.826,80	28.777.083,84	2.672.456,72	1.382.322,02	413.839,65	180.696,94	2.393.705.471,05
2050	752.714,406	1.303.421.697,69	346.041.107,13	17.806.889,55	44.437.778,82	29.781.778,62	2.768.172,66	1.431.830,87	428.661,61	187.168,73	2.499.019.491,34
2051	780.082,754	1.366.296.729,02	357.313.930,63	18.330.897,37	45.844.871,66	30.796.538,50	2.864.848,70	1.481.836,33	443.632,25	193.705,43	2.603.649.744,33
2052	807.760,500	1.427.199.895,82	368.627.594,84	18.866.381,38	47.273.424,10	31.820.191,95	2.962.436,17	1.532.313,22	458.744,02	200.303,76	2.706.701.785,74
2053	835.740,361	1.485.589.481,11	380.007.152,04	19.413.401,25	48.724.630,95	32.853.639,89	3.060.981,38	1.583.285,50	474.004,11	206.966,85	2.807.653.903,72
2054	864.027,188	1.541.143.421,38	391.488.629,89	19.971.855,18	50.199.849,18	33.898.346,23	3.160.585,69	1.634.805,60	489.428,20	213.701,55	2.906.227.810,70
2055	892.636,304	1.593.350.805,86	403.116.193,11	20.541.453,30	51.700.468,41	34.955.760,65	3.261.393,31	1.686.948,11	505.038,63	220.517,62	3.001.974.882,72
2056	921.603,768	1.642.115.059,32	414.943.782,11	21.121.624,21	53.228.153,73	36.027.869,49	3.363.620,63	1.739.824,95	520.868,90	227.429,67	3.094.892.001,05
2057	950.988,316	1.688.802.371,51	427.029.661,79	21.711.492,61	54.784.585,21	37.117.135,69	3.467.547,22	1.793.580,74	536.962,31	234.456,62	3.186.466.109,39
2058	980.849,763	1.736.158.498,86	439.419.341,96	22.309.798,27	56.370.402,08	38.225.917,69	3.573.421,97	1.848.344,21	553.357,40	241.615,29	3.279.550.460,46

## 10.2 Valuación actuarial bajo el escenario 2

En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,15399 %; y tasa pasiva referencial igual a 4,87892 %. Además, se establece que los gastos administrativos son igual al 2,00 % de los aportes a este seguro.

Este escenario considera las siguientes fuentes de ingreso al fondo: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 3,00 %, tal como lo estipula la *Resolución No. C.D. 501 [10]*, antes de la creación del Seguro de Desempleo; y el exceso de rendimiento de las inversiones de este fondo, puesto que los saldos de las cuentas de cesantía rendirán de acuerdo a la tasa pasiva referencial, por lo tanto, toda inversión que genere mayor rendimiento generará un ingreso extra al patrimonio del seguro.

### 10.2.1 Balance actuarial para el escenario 2

La tabla 10.7 presenta el balance actuarial para el año 2058 del escenario 2. El escenario 2 presenta un superávit igual a USD 4.127.093.090,98, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 30.812.936.242,61) y su pasivo actuarial (USD 26.685.843.151,63), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 6.294.057.776,46, en valor actual, al 2058.

Tabla 10.7: Balance actuarial en el escenario 2  
Fecha de valuación: al 2018-12-31

Componente:	Valor (USD)
<b>Activo actuarial</b>	
Patrimonio inicial	431.431.492,30
Saldo inicial de las cuentas individuales	6.716.416.966,13
Aportes personales	15.776.725.189,46
Aportes patronales	7.888.362.594,73
Total activo actuarial	30.812.936.242,61
<b>Pasivo actuarial</b>	
Retiro de la cesantía del afiliado cesante	7.023.675.466,04
Retiro de la cesantía del jubilado	8.593.109.053,37
Débito automático por ejecución de las garantías	3.309.971.666,42
Parte variable del Seguro de Desempleo	197.267.287,86
Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	455.329.657,15
Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	293.512.202,43
Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	26.221.687,89
Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	13.563.107,09
Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	4.060.523,82
Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	1.772.967,42
Beneficios totales	19.918.483.619,49
Gastos administrativos	473.301.755,68
Saldo de las cuentas individuales por pagar al 2058	6.294.057.776,46
Total pasivo actuarial	26.685.843.151,63
<b>Balance actuarial</b>	
Superávit actuarial	4.127.093.090,98

La tabla 10.8 y la figura 10.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.9, se observa el detalle de los beneficios por pago de prestaciones; en cambio, en la tabla 10.7, se presenta la reserva,  $V_t$ , del Seguro de Cesantía para cada año hasta el 2058. El gráfico 10.6 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Figura 10.5: Escenario 2: evolución del balance actuarial  $V_T$

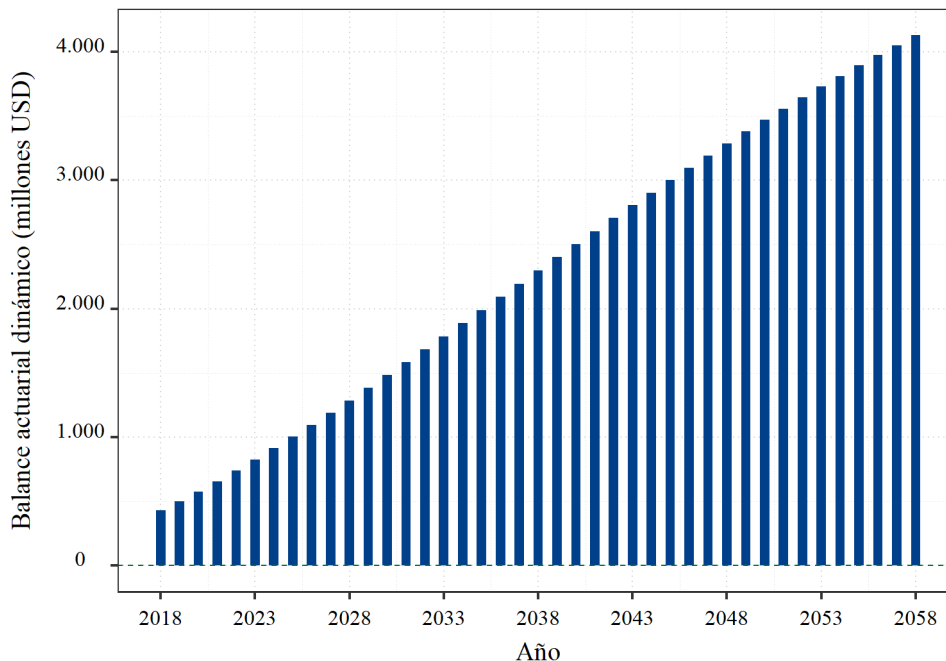


Figura 10.6: Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial  $V_T$

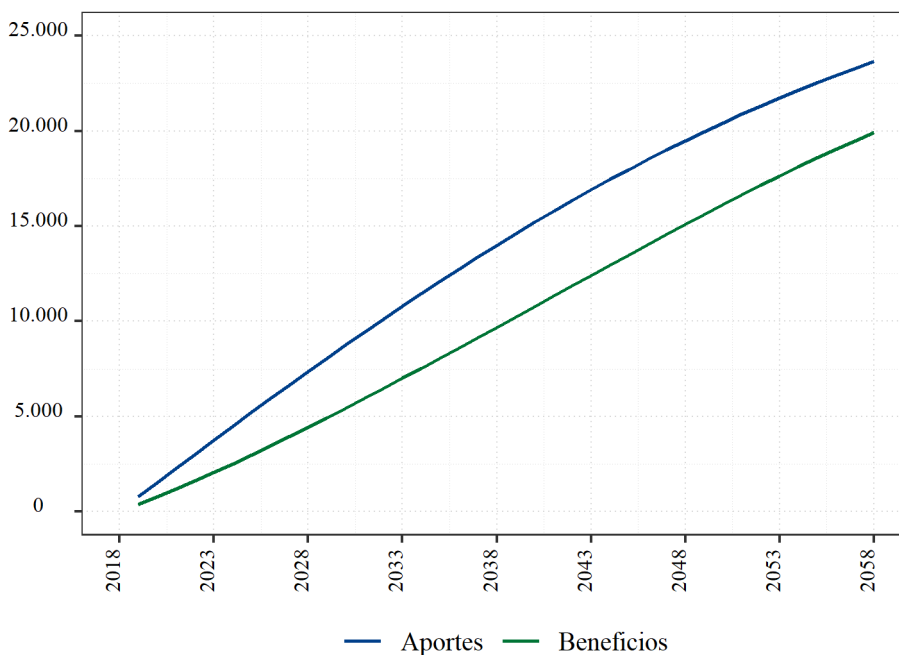


Tabla 10.8: Escenario 2: balance actuarial dinámico  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 2,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes personales	Aportes patronales	Saldo inicial	Patrimonio inicial	Beneficios	Gasto administrativo	Saldo de cuentas individuales	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,per}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,pat}$	$C_0$	$V_0$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$v^T C_T$	$V_T$
2018	0	0,00	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30	0,00	0,00	6.716.416.966,13	431.431.492,30
2019	1	510.776.199,17	255.388.099,58	6.716.416.966,13	431.431.492,30	381.777.751,66	15.323.285,97	7.014.132.757,36	502.778.962,18
2020	2	1.016.764.820,58	508.382.410,29	6.716.416.966,13	431.431.492,30	777.033.598,89	30.502.944,62	7.287.347.268,24	578.111.877,55
2021	3	1.518.163.375,76	759.081.687,88	6.716.416.966,13	431.431.492,30	1.186.694.032,93	45.544.901,27	7.535.746.447,02	657.108.140,85
2022	4	2.015.067.070,55	1.007.533.535,28	6.716.416.966,13	431.431.492,30	1.611.242.258,52	60.452.012,12	7.759.310.122,58	739.444.671,04
2023	5	2.507.528.383,61	1.253.764.191,80	6.716.416.966,13	431.431.492,30	2.050.574.550,16	75.225.851,51	7.958.541.223,55	824.799.408,63
2024	6	2.995.589.013,96	1.497.794.506,98	6.716.416.966,13	431.431.492,30	2.503.943.363,76	89.867.670,42	8.134.563.837,73	912.857.107,46
2025	7	3.479.313.948,68	1.739.656.974,34	6.716.416.966,13	431.431.492,30	2.970.110.326,44	104.379.418,46	8.289.013.308,25	1.003.316.328,30
2026	8	3.958.792.226,94	1.979.396.113,47	6.716.416.966,13	431.431.492,30	3.447.544.361,59	118.763.766,81	8.423.832.657,09	1.095.896.013,36
2027	9	4.434.153.553,01	2.217.076.776,50	6.716.416.966,13	431.431.492,30	3.934.645.741,41	133.024.606,59	8.541.069.481,69	1.190.338.958,24
2028	10	4.905.536.245,70	2.452.768.122,85	6.716.416.966,13	431.431.492,30	4.429.941.911,24	147.166.087,37	8.642.630.705,41	1.286.414.122,96
2029	11	5.373.090.932,39	2.686.545.466,19	6.716.416.966,13	431.431.492,30	4.932.262.249,65	161.192.727,97	8.730.115.173,57	1.383.914.705,82
2030	12	5.836.323.446,43	2.918.161.723,21	6.716.416.966,13	431.431.492,30	5.440.876.717,82	175.089.703,39	8.803.693.325,91	1.482.673.880,94
2031	13	6.294.663.052,67	3.147.331.526,33	6.716.416.966,13	431.431.492,30	5.955.209.129,73	188.839.891,58	8.863.264.697,22	1.582.529.318,90
2032	14	6.747.604.817,70	3.373.802.408,85	6.716.416.966,13	431.431.492,30	6.474.828.936,18	202.428.144,53	8.908.683.184,48	1.683.315.419,79
2033	15	7.194.693.184,50	3.597.346.592,25	6.716.416.966,13	431.431.492,30	6.999.274.783,91	215.840.795,54	8.939.909.438,67	1.784.863.217,07
2034	16	7.635.521.782,23	3.817.760.891,11	6.716.416.966,13	431.431.492,30	7.527.968.779,04	229.065.653,47	8.957.094.938,44	1.887.001.760,82
2035	17	8.069.716.757,65	4.034.858.378,83	6.716.416.966,13	431.431.492,30	8.060.307.158,40	242.091.502,73	8.960.463.853,44	1.989.561.080,33
2036	18	8.496.941.174,55	4.248.470.587,28	6.716.416.966,13	431.431.492,30	8.595.813.447,18	254.908.235,24	8.950.165.547,71	2.092.372.990,14
2037	19	8.916.887.458,86	4.458.443.729,43	6.716.416.966,13	431.431.492,30	9.134.212.607,67	267.506.623,77	8.926.190.063,94	2.195.270.351,35
2038	20	9.329.280.235,36	4.664.640.117,68	6.716.416.966,13	431.431.492,30	9.675.322.276,28	279.878.407,06	8.888.483.197,52	2.298.084.930,61
2039	21	9.733.867.630,43	4.866.933.815,22	6.716.416.966,13	431.431.492,30	10.218.920.283,34	292.016.028,91	8.837.066.501,76	2.400.647.090,06
2040	22	10.130.420.875,68	5.065.210.437,84	6.716.416.966,13	431.431.492,30	10.764.591.472,66	303.912.626,27	8.772.188.896,21	2.502.786.776,80
2041	23	10.518.729.818,47	5.259.364.909,23	6.716.416.966,13	431.431.492,30	11.311.646.544,57	315.561.894,55	8.694.398.155,40	2.604.336.591,60
2042	24	10.898.617.351,22	5.449.308.675,61	6.716.416.966,13	431.431.492,30	11.859.153.491,93	326.958.520,54	8.604.527.260,27	2.705.135.212,52
2043	25	11.269.933.143,32	5.634.966.571,66	6.716.416.966,13	431.431.492,30	12.406.011.925,69	338.097.994,30	8.503.606.990,03	2.805.031.263,39
2044	26	11.632.532.718,71	5.816.266.359,35	6.716.416.966,13	431.431.492,30	12.951.084.250,20	348.975.981,56	8.392.700.810,88	2.903.886.493,86
2045	27	11.986.302.576,20	5.993.151.288,10	6.716.416.966,13	431.431.492,30	13.493.384.418,02	359.589.077,29	8.272.753.379,75	3.001.575.447,67

continúa...





Año	Horizonte	Aportes personales	Aportes patronales	Saldo inicial	Patrimonio inicial	Beneficios	Gasto administrativo	Saldo de cuentas individuales	Balance actuarial
	$T$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,per}$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{2,pat}$	$C_0$	$V_0$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	$v^T C_T$	$V_T$
2046	28	12.331.153.277,61	6.165.576.638,81	6.716.416.966,13	431.431.492,30	14.032.200.409,06	369.934.598,33	8.144.459.230,66	3.097.984.136,80
2047	29	12.667.021.372,40	6.333.510.686,20	6.716.416.966,13	431.431.492,30	14.566.936.547,49	380.010.641,17	8.008.426.572,27	3.193.006.756,10
2048	30	12.993.862.546,09	6.496.931.273,04	6.716.416.966,13	431.431.492,30	15.096.870.279,99	389.815.876,38	7.865.411.346,34	3.286.544.774,85
2049	31	13.311.655.609,33	6.655.827.804,67	6.716.416.966,13	431.431.492,30	15.621.124.379,85	399.349.668,28	7.716.349.100,82	3.378.508.723,48
2050	32	13.620.410.137,32	6.810.205.068,66	6.716.416.966,13	431.431.492,30	16.138.718.331,01	408.612.304,12	7.562.312.747,18	3.468.820.282,10
2051	33	13.920.160.001,83	6.960.080.000,91	6.716.416.966,13	431.431.492,30	16.648.579.897,15	417.604.800,05	7.404.489.516,88	3.557.414.247,09
2052	34	14.211.000.249,23	7.105.500.124,61	6.716.416.966,13	431.431.492,30	17.149.592.581,13	426.330.007,48	7.244.187.343,64	3.644.238.900,02
2053	35	14.493.050.077,69	7.246.525.038,84	6.716.416.966,13	431.431.492,30	17.640.691.481,02	434.791.502,33	7.082.681.915,73	3.729.258.675,88
2054	36	14.766.449.871,05	7.383.224.935,52	6.716.416.966,13	431.431.492,30	18.120.912.300,04	442.993.496,13	6.921.163.632,86	3.812.453.835,98
2055	37	15.031.355.011,11	7.515.677.505,55	6.716.416.966,13	431.431.492,30	18.589.363.200,81	450.940.650,33	6.760.757.570,96	3.893.819.552,98
2056	38	15.287.925.476,25	7.643.962.738,13	6.716.416.966,13	431.431.492,30	19.045.297.843,09	458.637.764,29	6.602.435.685,44	3.973.365.379,99
2057	39	15.536.326.902,45	7.768.163.451,22	6.716.416.966,13	431.431.492,30	19.488.315.378,25	466.089.807,07	6.446.820.384,00	4.051.113.242,78
2058	40	15.776.725.189,46	7.888.362.594,73	6.716.416.966,13	431.431.492,30	19.918.483.619,49	473.301.755,68	6.294.057.776,46	4.127.093.090,98

Tabla 10.9: Escenario 2: beneficios balance dinámico  
Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 2,00\%$  y  
horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	$T$	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
		$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{10}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{11}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{17}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{18}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	168.920.427,13	105.877.915,27	80.132.769,64	5.712.676,13	12.014.279,60	8.008.367,22	638.792,06	330.413,71	98.919,28	43.191,63	381.777.751,66
2020	2	342.682.667,13	217.251.755,16	162.800.451,72	11.554.430,54	24.353.541,02	16.135.967,99	1.296.065,28	670.386,75	200.700,43	87.632,86	777.033.598,89
2021	3	520.680.813,06	336.075.766,26	247.698.761,36	17.496.772,33	36.965.525,85	24.350.127,94	1.969.440,09	1.018.688,31	304.974,97	133.162,79	1.186.694.032,93
2022	4	702.358.820,45	463.800.026,87	334.522.493,18	23.513.524,79	49.800.821,79	32.624.706,80	2.656.677,88	1.374.160,46	411.396,24	179.630,06	1.611.242.258,52
2023	5	887.206.526,81	601.220.722,01	422.975.233,03	29.581.077,32	62.813.519,66	40.939.515,38	3.355.695,08	1.735.725,48	519.641,60	226.893,79	2.050.574.550,16
2024	6	1.074.752.510,74	748.424.853,48	512.776.049,47	35.678.338,64	75.961.529,34	49.278.903,51	4.064.559,47	2.102.383,94	629.411,83	274.823,33	2.503.943.363,76
2025	7	1.264.561.170,65	904.940.956,97	603.665.748,26	41.786.592,56	89.206.770,25	57.630.644,35	4.781.495,42	2.473.217,39	740.431,97	323.298,62	2.970.110.326,44
2026	8	1.456.232.144,75	1.069.934.337,93	695.411.248,45	47.889.336,46	102.515.205,62	65.985.142,93	5.504.890,60	2.847.391,86	852.452,35	372.210,66	3.447.544.361,59
2027	9	1.649.402.268,76	1.242.427.217,14	787.808.107,18	53.972.188,20	115.856.813,28	74.334.967,31	6.233.305,00	3.224.162,52	965.249,97	421.462,06	3.934.645.741,41
2028	10	1.843.745.472,40	1.421.495.620,57	880.680.385,02	60.022.753,52	129.205.350,13	82.674.393,62	6.965.468,49	3.602.872,38	1.078.628,15	470.966,96	4.429.941.911,24
2029	11	2.038.971.785,16	1.606.447.961,95	973.878.642,71	66.030.503,64	142.538.031,96	90.999.038,99	7.700.271,96	3.982.947,77	1.192.415,14	520.650,36	4.932.262.249,65
2030	12	2.234.796.720,53	1.797.013.374,43	1.067.266.277,61	71.985.828,11	155.833.566,81	99.303.572,55	8.436.652,29	4.363.838,78	1.306.446,32	570.440,38	5.440.876.717,82
2031	13	2.430.931.781,30	1.993.073.166,52	1.160.712.488,47	77.879.729,48	169.071.443,71	107.581.149,42	9.173.550,24	4.744.997,53	1.420.557,65	620.265,40	5.955.209.129,73
2032	14	2.627.087.941,92	2.194.650.885,27	1.254.090.318,16	83.703.765,34	182.231.850,96	115.823.739,24	9.909.914,44	5.125.880,20	1.534.586,32	670.054,33	6.474.828.936,18
2033	15	2.822.977.676,72	2.401.735.445,27	1.347.274.820,38	89.450.043,29	195.295.605,53	124.022.435,19	10.644.702,38	5.505.947,56	1.648.370,91	719.736,68	6.999.274.783,91
2034	16	3.018.320.087,87	2.614.189.148,78	1.440.143.511,35	95.111.250,97	208.244.272,89	132.167.942,75	11.376.894,87	5.884.672,42	1.761.753,58	769.243,54	7.527.968.779,04
2035	17	3.212.846.226,94	2.831.831.563,44	1.532.577.223,29	100.680.688,28	221.060.301,18	140.251.004,49	12.105.511,78	6.261.547,82	1.874.582,56	818.508,64	8.060.307.158,40
2036	18	3.406.302.539,10	3.054.588.778,30	1.624.460.110,25	106.152.291,96	233.727.112,26	148.262.720,14	12.829.621,04	6.636.091,65	1.986.713,52	867.468,95	8.595.813.447,18
2037	19	3.598.450.936,13	3.282.568.851,83	1.715.678.138,22	111.520.671,35	246.229.118,29	156.194.637,45	13.548.335,67	7.007.845,12	2.098.009,10	916.064,51	9.134.212.607,67
2038	20	3.789.065.693,58	3.515.958.336,08	1.806.117.049,29	116.781.109,79	258.551.684,73	164.038.660,27	14.260.801,52	7.376.366,43	2.208.337,03	964.237,56	9.675.322.276,28
2039	21	3.977.930.922,82	3.754.892.684,93	1.895.661.927,55	121.929.577,41	270.681.193,30	171.787.058,26	14.966.190,59	7.741.227,28	2.317.569,09	1.011.932,12	10.218.920.283,34
2040	22	4.164.837.877,77	3.999.305.662,13	1.984.197.459,24	126.962.736,67	282.605.089,47	179.432.268,80	15.663.695,00	8.102.009,82	2.425.580,19	1.059.093,56	10.764.591.472,66
2041	23	4.349.585.290,13	4.248.845.278,40	2.071.610.236,58	131.877.905,22	294.312.054,07	186.967.017,82	16.352.533,80	8.458.310,09	2.532.249,38	1.105.669,08	11.311.646.544,57
2042	24	4.531.981.368,33	4.502.900.719,68	2.157.791.180,72	136.673.035,20	305.792.122,06	194.384.289,26	17.031.963,32	8.809.743,43	2.637.461,52	1.151.608,40	11.859.153.491,93
2043	25	4.711.847.111,01	4.760.669.762,68	2.242.638.627,91	141.346.686,49	317.036.850,72	201.677.666,37	17.701.293,22	9.155.952,76	2.741.109,69	1.196.864,84	12.406.011.925,69

continúa...



Año	$T$	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
		$\sum_{t=0}^T v^t B_t^9$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{10}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{11}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{12}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{13}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{14}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{15}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{16}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{17}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t^{18}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$
2044	26	4.889.018.231,21	5.021.287.113,97	2.326.059.302,14	145.897.995,59	328.039.303,80	208.841.306,45	18.359.893,03	9.496.611,98	2.843.096,27	1.241.395,76	12.951.084.250,20
2045	27	5.063.347.153,69	5.284.010.465,64	2.407.968.923,48	150.326.627,74	338.794.026,29	215.870.096,70	19.007.198,42	9.831.429,19	2.943.333,86	1.285.163,02	13.493.384.418,02
2046	28	5.234.701.488,99	5.548.346.719,00	2.488.290.462,32	154.632.726,59	349.296.820,21	222.759.470,90	19.642.702,52	10.160.142,21	3.041.743,99	1.328.132,34	14.032.200.409,06
2047	29	5.402.959.760,72	5.813.901.783,43	2.566.951.553,05	158.816.886,03	359.544.458,53	229.505.130,97	20.265.938,61	10.482.509,62	3.138.254,36	1.370.272,16	14.566.936.547,49
2048	30	5.568.008.211,24	6.080.139.709,57	2.643.885.108,30	162.880.108,26	369.534.635,94	236.103.372,72	20.876.474,63	10.798.307,96	3.232.798,09	1.411.553,27	15.096.870.279,99
2049	31	5.729.739.779,16	6.346.355.027,88	2.719.030.471,54	166.823.763,28	379.265.880,47	242.550.950,69	21.473.912,92	11.107.331,53	3.325.313,58	1.451.948,79	15.621.124.379,85
2050	32	5.888.054.541,58	6.611.722.412,82	2.792.334.901,42	170.649.537,43	388.737.483,51	248.844.986,01	22.057.894,16	11.409.394,47	3.415.745,20	1.491.434,41	16.138.718.331,01
2051	33	6.042.861.286,16	6.875.304.988,63	2.863.755.281,75	174.359.353,38	397.949.481,06	254.983.033,18	22.628.104,95	11.704.334,67	3.504.044,42	1.529.988,95	16.648.579.897,15
2052	34	6.194.080.761,47	7.136.096.683,48	2.933.259.950,80	177.955.325,78	406.902.684,68	260.963.098,62	23.184.289,63	11.992.019,90	3.590.171,64	1.567.595,13	17.149.592.581,13
2053	35	6.341.649.166,78	7.393.112.011,69	3.000.830.893,86	181.439.681,56	415.598.762,63	266.784.006,24	23.726.264,32	12.272.355,05	3.674.098,40	1.604.240,50	17.640.691.481,02
2054	36	6.485.519.137,27	7.645.434.099,43	3.066.463.878,08	184.814.713,31	424.040.155,99	272.445.388,09	24.253.919,22	12.545.283,32	3.755.807,68	1.639.917,64	18.120.912.300,04
2055	37	6.625.659.993,64	7.892.187.197,48	3.130.167.804,09	188.082.736,55	432.229.977,08	277.947.571,67	24.767.217,09	12.810.785,45	3.835.293,72	1.674.624,04	18.589.363.200,81
2056	38	6.762.059.195,54	8.132.608.925,49	3.191.964.157,67	191.246.041,31	440.171.953,82	283.291.569,08	25.266.195,05	13.068.880,64	3.912.562,28	1.708.362,21	19.045.297.843,09
2057	39	6.894.723.318,62	8.366.250.982,41	3.251.885.486,91	194.306.852,08	447.870.333,90	288.479.045,69	25.750.962,99	13.319.625,73	3.987.630,35	1.741.139,57	19.488.315.378,25
2058	40	7.023.675.466,04	8.593.109.053,37	3.309.971.666,42	197.267.287,86	455.329.657,15	293.512.202,43	26.221.687,89	13.563.107,09	4.060.523,82	1.772.967,42	19.918.483.619,49



### 10.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 2

La tabla 10.10 y la figura 10.7 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes  $T \in \{0, \dots, 40\}$ . En la tabla 10.11, se observa el detalle de los beneficios. El gráfico 10.8 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.7: Escenario 2: la reserva  $V_t^{cap}$

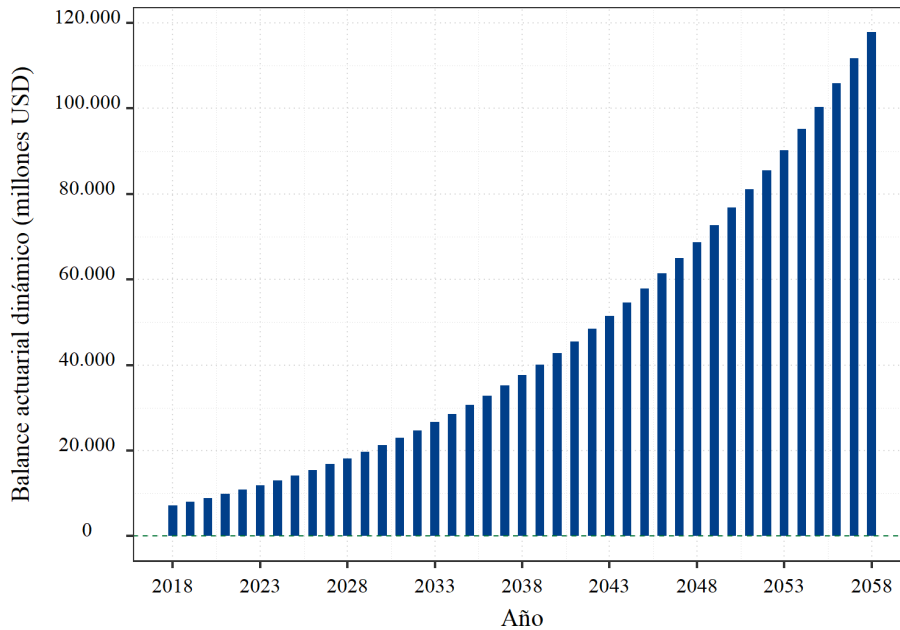


Figura 10.8: Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado

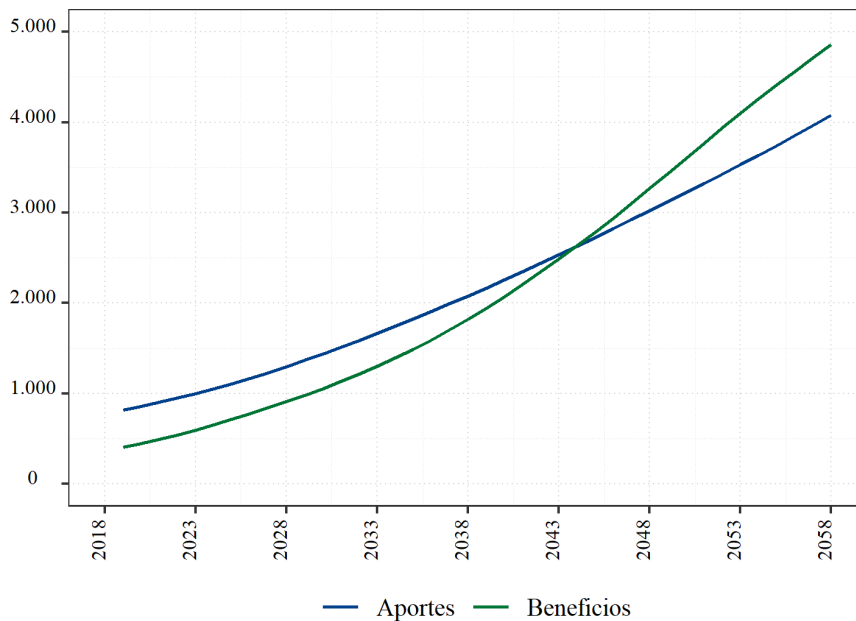


Tabla 10.10: Escenario 2: balance corriente  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 2,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Aporte personal	Aporte patronal	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado	Saldo cuentas individuales
$t$	$A_t^{2,per}$	$A_t^{2,pat}$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$	$C_t$
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.147.848.458,43	6.716.416.966,13
2019	542.699.711,61	271.349.855,81	405.638.861,14	16.280.991,35	392.129.714,93	7.986.718.702,01	7.452.516.054,69
2020	571.213.717,14	285.606.858,57	446.206.796,28	17.136.411,51	393.477.367,92	8.879.365.988,81	8.226.731.877,04
2021	601.408.960,35	300.704.480,17	491.372.488,39	18.042.268,81	392.698.683,32	9.827.025.046,43	9.038.848.216,35
2022	633.268.638,50	316.634.319,25	541.056.706,99	18.998.059,16	389.848.191,61	10.831.062.303,44	9.888.692.333,19
2023	666.832.583,02	333.416.291,51	594.891.576,40	20.004.977,49	385.352.320,65	11.893.356.018,05	10.776.510.683,10
2024	702.178.307,85	351.089.153,92	652.266.801,64	21.065.349,24	379.935.310,89	13.016.626.080,07	11.703.288.311,85
2025	739.436.774,75	369.718.387,37	712.597.120,05	22.183.103,24	374.374.938,83	14.204.540.148,90	12.670.840.030,11
2026	778.754.280,73	389.377.140,37	775.434.082,20	23.362.628,42	369.334.710,48	15.461.658.618,69	13.681.737.086,60
2027	820.321.878,22	410.160.939,11	840.581.462,72	24.609.656,35	365.291.698,27	16.793.303.980,63	14.739.158.983,10
2028	864.297.029,02	432.148.514,51	908.143.244,75	25.928.910,87	362.373.387,91	18.205.258.867,32	15.846.572.556,21
2029	910.858.133,25	455.429.066,62	978.586.203,42	27.325.744,00	360.375.252,45	19.703.462.798,98	17.007.414.611,63
2030	958.840.344,68	479.420.172,34	1.052.775.997,36	28.765.210,34	356.719.309,32	21.291.648.533,24	18.222.676.706,01
2031	1.008.007.099,03	504.003.549,51	1.131.149.731,34	30.240.212,97	350.620.704,23	22.972.997.270,79	19.492.606.821,98
2032	1.058.394.343,77	529.197.171,88	1.214.201.706,51	31.751.830,31	341.637.978,83	24.750.447.579,04	20.817.024.661,13
2033	1.110.011.429,28	555.005.714,64	1.302.071.197,21	33.300.342,88	329.645.603,83	26.626.996.156,57	22.195.615.879,66
2034	1.162.874.320,40	581.437.160,20	1.394.656.956,16	34.886.229,61	314.768.294,83	28.605.951.711,19	23.628.175.991,73
2035	1.216.961.255,27	608.480.627,64	1.492.037.492,48	36.508.837,66	296.895.552,77	30.690.719.245,90	25.114.379.382,90
2036	1.272.263.191,92	636.131.595,96	1.594.723.787,52	38.167.895,76	275.503.104,60	32.884.392.303,37	26.653.360.007,95
2037	1.328.750.921,41	664.375.460,70	1.703.547.351,95	39.862.527,64	249.716.502,53	35.189.383.324,85	28.243.334.244,00
2038	1.386.404.067,92	693.202.033,96	1.819.131.392,45	41.592.122,04	218.882.587,39	37.607.602.370,05	29.881.777.676,25
2039	1.445.173.739,62	722.586.869,81	1.941.715.372,96	43.355.212,19	182.690.024,27	40.140.767.542,45	31.565.729.924,13
2040	1.505.005.753,58	752.502.876,79	2.070.940.761,01	45.150.172,61	141.417.696,76	42.790.983.210,61	33.292.363.430,68
2041	1.565.824.136,05	782.912.068,02	2.205.954.952,25	46.974.724,08	95.806.527,74	45.561.226.189,01	35.059.451.328,46
2042	1.627.607.079,97	813.803.539,99	2.345.763.172,05	48.828.212,40	46.819.235,51	48.455.622.061,34	36.865.620.167,10
2043	1.690.312.052,99	845.156.026,49	2.489.421.192,23	50.709.361,59	-4.662.474,34	51.479.435.965,84	38.710.309.916,38
2044	1.753.798.514,85	876.899.257,43	2.636.371.077,32	52.613.955,45	-58.287.260,48	54.638.613.453,22	40.593.280.347,77
2045	1.818.034.716,74	909.017.358,37	2.786.898.067,02	54.541.041,50	-114.387.033,41	57.939.139.760,64	42.513.946.649,23
2046	1.882.961.316,14	941.480.658,07	2.942.054.818,14	56.488.839,48	-174.101.683,42	61.386.234.312,26	44.470.553.805,68

continúa...

Año	Aporte personal	Aporte patronal	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado	Saldo cuentas individuales
$t$	$A_t^{2,per}$	$A_t^{2,pat}$	$B_t$	$G_t$	$V_t^{cor}$	$V_t^{cap}$	$C_t$
2047	1.948.533.934,89	974.266.967,45	3.102.264.037,88	58.456.018,05	-237.919.153,59	64.984.954.803,18	46.460.771.901,87
2048	2.014.674.655,40	1.007.337.327,70	3.266.553.133,05	60.440.239,66	-304.981.389,61	68.741.533.088,78	48.483.013.064,74
2049	2.081.332.729,32	1.040.666.364,66	3.433.514.896,03	62.439.981,88	-373.955.783,93	72.663.923.122,89	50.536.943.035,28
2050	2.148.519.870,04	1.074.259.935,02	3.601.763.821,71	64.455.596,10	-443.439.612,75	76.761.978.705,33	52.623.614.321,52
2051	2.216.225.631,23	1.108.112.815,61	3.769.704.026,78	66.486.768,94	-511.852.348,87	81.047.750.025,54	54.745.710.996,23
2052	2.284.748.610,92	1.142.374.305,46	3.935.796.520,67	68.542.458,33	-577.216.062,62	85.536.018.339,51	56.908.034.973,52
2053	2.354.174.738,64	1.177.087.369,32	4.099.036.792,89	70.625.242,16	-638.399.927,10	90.243.619.558,63	59.116.755.853,64
2054	2.424.599.303,05	1.212.299.651,53	4.258.756.192,84	72.737.979,09	-694.595.217,35	95.189.250.563,70	61.379.155.830,10
2055	2.496.095.043,44	1.248.047.521,72	4.414.025.229,03	74.882.851,30	-744.765.515,18	100.393.813.208,75	63.703.910.988,96
2056	2.568.658.285,90	1.284.329.142,95	4.564.595.133,99	77.059.748,58	-788.667.453,72	105.879.759.080,58	66.100.363.971,91
2057	2.642.303.470,51	1.321.151.735,25	4.712.480.071,31	79.269.104,12	-828.293.969,67	111.668.950.053,44	68.576.320.736,84
2058	2.716.995.490,52	1.358.497.745,26	4.861.786.604,88	81.509.864,72	-867.803.233,82	117.780.456.197,97	71.135.808.863,84



Tabla 10.11: Escenario 2: beneficios balance corriente  
 Configuración del escenario con aporte  $\pi^{2,per} = 2,00\%$ ,  $\pi^{2,pat} = 2,00\%$  y  
 horizontes de proyección  $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
	$B_t^9$	$B_t^{10}$	$B_t^{11}$	$B_t^{12}$	$B_t^{13}$	$B_t^{14}$	$B_t^{15}$	$B_t^{16}$	$B_t^{17}$	$B_t^{18}$	$B_t$
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	179.477.954	112.495.284,97	85.141.067,74	6.069.718,39	12.765.172,07	8.508.890,18	678.716,57	351.064,57	105.101,73	45.891,11	405.638.861,14
2020	196.161.279	125.730.623,94	93.324.062,98	6.594.793,07	13.929.869,34	9.175.299,30	741.999,84	383.797,69	114.901,38	50.169,98	446.206.796,28
2021	213.502.171	142.524.991,83	101.832.371,88	7.127.618,45	15.127.607,78	9.852.580,04	807.688,09	417.774,79	125.073,44	54.611,46	491.372.488,39
2022	231.535.780	162.775.542,77	110.650.709,62	7.667.925,77	16.357.677,50	10.545.365,93	875.835,99	453.024,13	135.626,39	59.219,25	541.056.706,99
2023	250.298.796	186.078.773,44	119.772.188,05	8.215.958,52	17.620.248,95	11.258.925,60	946.526,02	489.588,38	146.573,00	63.998,92	594.891.576,40
2024	269.824.512	211.784.236,46	129.197.442,71	8.772.198,32	18.916.189,12	11.997.971,32	1.019.851,16	527.515,64	157.927,66	68.956,77	652.266.801,64
2025	290.147.340	239.255.317,33	138.936.781,85	9.337.264,32	20.247.081,59	12.766.727,25	1.095.930,29	566.867,39	169.708,79	74.100,82	712.597.120,05
2026	311.306.264	267.977.315,21	149.010.297,75	9.911.894,14	21.615.162,74	13.569.126,75	1.174.916,81	607.722,99	181.940,14	79.441,46	775.434.082,20
2027	333.349.960	297.667.637,02	159.447.478,24	10.497.060,01	23.023.355,19	14.409.131,01	1.257.010,69	650.185,86	194.652,68	84.992,20	840.581.462,72
2028	356.335.216	328.328.323,19	170.284.643,57	11.093.927,94	24.475.019,81	15.290.636,45	1.342.447,95	694.378,08	207.882,95	90.769,00	908.143.244,75
2029	380.326.580	360.311.529,76	181.562.485,50	11.703.888,80	25.973.820,88	16.217.506,02	1.431.493,98	740.436,93	221.672,05	96.789,81	978.586.203,42
2030	405.336.074	394.449.440,09	193.302.130,83	12.326.866,53	27.520.294,52	17.189.470,90	1.524.226,28	788.402,50	236.031,99	103.059,86	1.052.775.997,36
2031	431.351.624	431.186.089,03	205.512.337,68	12.962.210,41	29.113.508,21	18.204.528,12	1.620.628,80	838.266,48	250.960,27	109.578,07	1.131.149.731,34
2032	458.360.405	471.029.023,64	218.197.071,67	13.609.093,04	30.752.078,23	19.260.556,46	1.720.670,87	890.013,01	266.452,15	116.342,37	1.214.201.706,51
2033	486.346.460	514.140.482,05	231.354.403,70	14.266.607,37	32.434.118,10	20.355.363,49	1.824.299,34	943.614,59	282.499,39	123.349,16	1.302.071.197,21
2034	515.299.313	560.437.678,87	244.980.966,43	14.933.861,09	34.157.658,63	21.487.266,52	1.931.471,44	999.049,11	299.095,38	130.595,56	1.394.656.956,16
2035	545.217.674	610.007.948,34	259.073.118,01	15.610.013,47	35.920.751,62	22.655.197,57	2.042.166,75	1.056.306,01	316.236,96	138.080,17	1.492.037.492,48
2036	576.107.862	663.365.186,98	273.624.845,43	16.294.293,33	37.721.433,67	23.858.680,67	2.156.378,53	1.115.381,78	333.923,06	145.802,55	1.594.723.787,52
2037	607.976.232	721.351.144,39	288.622.719,75	16.986.074,95	39.557.564,02	25.097.358,44	2.274.083,06	1.176.264,17	352.150,04	153.761,08	1.703.547.351,95
2038	640.818.875	784.621.236,87	304.042.362,87	17.684.822,98	41.426.662,20	26.370.455,00	2.395.205,76	1.238.914,61	370.906,33	161.950,74	1.819.131.392,45
2039	674.620.794	853.466.150,10	319.851.552,86	18.390.168,07	43.326.231,78	27.677.039,47	2.519.628,05	1.303.271,75	390.173,58	170.363,50	1.941.715.372,96
2040	709.352.517	927.600.369,83	336.011.585,31	19.101.933,32	45.253.777,52	29.015.235,62	2.647.180,87	1.369.248,15	409.925,59	178.987,92	2.070.940.761,01
2041	744.978.870	1.006.248.146,75	352.484.894,05	19.820.016,23	47.207.379,77	30.383.260,79	2.777.686,27	1.436.751,76	430.134,83	187.811,99	2.205.954.952,25
2042	781.465.888	1.088.486.457,94	369.237.478,86	20.544.468,66	49.185.715,07	31.778.888,40	2.910.978,12	1.505.696,67	450.775,56	196.824,45	2.345.763.172,05
2043	818.788.856	1.173.422.002,34	386.244.446,65	21.275.499,91	51.188.505,30	33.201.074,39	3.046.938,52	1.576.021,86	471.829,52	206.017,35	2.489.421.192,23
2044	856.929.982	1.260.537.393,48	403.483.800,03	22.013.481,76	53.215.963,75	34.648.637,73	3.185.473,58	1.647.678,80	493.282,18	215.384,34	2.636.371.077,32

continúa...

Año	Retiro de la cesantía del afiliado cesante	Retiro de la cesantía del jubilado	Débito automático por ejecución de las garantías	Parte variable del Seguro de Desempleo	Retiro de la cesantía del afiliado voluntario	Derechohabientes de la Prestación de Cesantía	Cruce de Fondos de Cesantía con Obligaciones patronales	Retiro de la cesantía del afiliado de la industria azucarera	Retiro de la cesantía por licencia de maternidad o paternidad	Reliquidación de fondos de Cesantía por aportes extemporáneos	Beneficios totales
	$B_t^9$	$B_t^{10}$	$B_t^{11}$	$B_t^{12}$	$B_t^{13}$	$B_t^{14}$	$B_t^{15}$	$B_t^{16}$	$B_t^{17}$	$B_t^{18}$	$B_t$
2045	895.881.960	1.350.143.784,46	420.936.187,96	22.758.883,59	55.268.866,06	36.121.179,98	3.326.523,30	1.720.636,44	515.124,24	224.921,35	2.786.898.067,02
2046	935.632.676	1.443.334.572,04	438.573.417,03	23.512.254,77	57.347.584,24	37.617.511,15	3.469.993,36	1.794.846,00	537.341,10	234.622,01	2.942.054.818,14
2047	976.147.950	1.540.613.897,68	456.351.189,70	24.274.341,01	59.451.526,76	39.134.850,18	3.615.695,21	1.870.209,94	559.903,56	244.473,58	3.102.264.037,88
2048	1.017.371.607	1.641.111.479,46	474.224.474,77	25.046.020,84	61.580.237,92	40.672.080,19	3.763.391,97	1.946.605,75	582.774,95	254.460,02	3.266.553.133,05
2049	1.059.233.963	1.743.532.880,75	492.152.038,73	25.828.311,62	63.733.165,01	42.227.337,85	3.912.822,55	2.023.898,36	605.914,81	264.563,70	3.433.514.896,03
2050	1.101.659.674	1.846.603.200,03	510.101.099,36	26.622.287,35	65.909.729,18	43.798.094,38	4.063.730,85	2.101.955,33	629.283,51	274.767,30	3.601.763.821,71
2051	1.144.576.581	1.948.819.764,87	528.052.540,49	27.428.833,75	68.109.672,43	45.382.163,81	4.215.901,07	2.180.665,03	652.847,63	285.056,22	3.769.704.026,78
2052	1.187.932.170	2.048.696.725,70	546.006.604,99	28.248.817,07	70.333.524,03	46.977.494,78	4.369.210,18	2.259.963,81	676.588,10	295.422,15	3.935.796.520,67
2053	1.231.703.681	2.145.220.213,02	563.991.859,47	29.082.741,90	72.583.228,17	48.585.151,61	4.523.679,84	2.339.862,88	700.508,29	305.866,54	4.099.036.792,89
2054	1.275.886.225	2.237.675.276,08	582.054.894,20	29.930.891,79	74.861.053,13	50.206.996,61	4.679.417,24	2.420.417,69	724.624,79	316.396,65	4.258.756.192,84
2055	1.320.491.165	2.325.055.621,30	600.256.582,14	30.793.274,14	77.169.404,17	51.844.872,32	4.836.600,22	2.501.720,22	748.965,15	327.024,51	4.414.025.229,03
2056	1.365.562.244	2.406.985.010,62	618.674.934,31	31.669.463,52	79.511.195,29	53.501.494,09	4.995.523,89	2.583.923,12	773.575,06	337.770,06	4.564.595.133,99
2057	1.411.178.986	2.485.304.642,96	637.397.049,64	32.558.552,71	81.889.450,94	55.180.389,44	5.156.588,74	2.667.233,54	798.516,54	348.660,39	4.712.480.071,31
2058	1.457.424.707	2.563.963.177,34	656.493.395,93	33.459.018,22	84.305.707,32	56.885.031,68	5.320.160,35	2.751.840,57	823.846,20	359.720,21	4.861.786.604,88





### 10.3 Políticas de gestión de riesgos

Considerando los resultados del presente estudio y el sistema de financiamiento del Seguro de Cesantía es importante para el IESS afrontar los desafíos propios del sistema de reparto con capitalización parcial, para establecer políticas de gestión de riesgos que permitan generar alertas tempranas y tomar las medidas oportunas, garantizando la sostenibilidad del Seguro de Desempleo en corto, mediano y largo plazo. A continuación, se describen las siguientes políticas:

- El principal riesgo que impacta Seguro de Cesantía es el de mercado. Los saldos de las cuentas individuales de los afiliados rendirán de acuerdo a la tasa pasiva referencial, por lo cual, la tasa de rendimiento del fondo debe ser siempre mayor a esta, para que el IESS sea capaz de cubrir sus obligaciones de este seguro con sus afiliados.
- Se puede visualizar que las causas económicas también son factores de riesgos para el Seguro de Cesantía, que deben ser en lo posible mitigados; en los últimos años la crisis económica ha causado la pérdida de puestos de trabajo y un crecimiento del trabajo informal, lo que deviene en menores ingresos y mayores egresos para este seguro. Es por ello que dentro de este estudio se plantea un escenario intermedio en cuanto a la tasa de interés actuarial (6,25 %); crecimientos del PIB (1,67 %), de los salarios (2,15 %), del salario básico unificado (2,53 %) y la inflación (1,82 %). Un crecimiento menor de lo esperado en el PIB ocasionaría que existan menos afiliados de los estimados por la pérdida o ausencia de creación de empleo, por ser una variable que está correlacionada con el crecimiento de la población afiliada.
- Las Directrices de la AISS determinan que el trabajo actuarial debe enmarcarse dentro de parámetros técnicos actuariales, empleando metodologías internacionalmente aceptadas para el tema actuarial; así como garantizar la suficiente independencia de los profesionales que realizan los estudios para emitir sus resultados, conclusiones y recomendaciones. Por lo que es imprescindible generar mecanismos de fortalecimiento técnico actuarial y su independencia en la emisión de los resultados y recomendaciones, y, posterior aplicación.

# 11 Conclusiones y recomendaciones

## 11.1 Situación actual

Conforme a los estados financieros con corte al 31 de diciembre de 2018, el Seguro de Cesantía cuenta con un patrimonio de USD 431.431.492,30 y el saldo de las cuentas individuales es USD 6.716.416.966,13.

La creación del Seguro de Desempleo redujo la tasa de aportación del Seguro de Cesantía del 3 % al 2 %, afectando directamente a las cuentas individuales de los afiliados que no recibieron los depósitos de USD 648.661.026,21. En la actualidad este seguro goza de un patrimonio de USD 431.431.492,30 generado por el superávit de resultados financieros de sus inversiones y se provee que este siga creciendo en el tiempo, debido que en el año 2018 los afiliados retiraron solo el 5 % de los valores depositados en sus cuentas individuales de cesantía.

## 11.2 Conclusiones

Del presente estudio se obtienen las siguientes conclusiones:

1. La población del estudio, con que se realiza la base demográfica y masa salarial correspondiente a los aportantes al IESS, no incluyen a los afiliados pertenecientes a los sectores de los trabajadores autónomos, TNRH, voluntarios y otros sectores señalados en la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518 [12]*, puesto que estos no cotizan al Seguro de Cesantía y Desempleo.
2. Bajo el escenario base, se presenta un superávit igual a USD 3.268.992.671,66, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 22.924.573.647,89) y su pasivo actuarial (USD 19.655.580.976,22), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 4.254.432.267,61, en valor actual, al 2058.
3. Si se regresa a la antigua prima (3,00 %), se presenta un superávit igual a USD 4.127.093.090,98, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 30.812.936.242,61) y su pasivo actuarial (USD 26.685.843.151,63), en valor presente. Por último, el valor de las obligaciones por pagar por saldos de cuentas individuales de los afiliados es USD 6.294.057.776,46, en valor actual, al 2058.
4. El monto desinvertido entre diciembre de 2014 a diciembre de 2018 es USD 114.230.513,00, por lo cual el IESS dejó de percibir USD 13.181.559,45 por lucro cesante por las desinversiones.
5. Durante el período abril 2016 a diciembre de 2018, el Seguro de Cesantía ha dejado de percibir USD 648.661.026,21 por la reducción del aporte del 3 % a 2 %; tasa establecida en

la *Resolución No. C.D. 515* [11]. Esta reducción de ingresos produjo un lucro cesante de USD 76.033.282,28; por lo cual el perjuicio al Fondo ascendería a USD 724.694.308,49, valores que pasaron a formar el Fondo Solidario del Seguro de Desempleo.

6. Del análisis de los estados financieros, se detectan que existen USD 41.772.454,52 por depósitos “No Identificados”.
7. Apenas 4.319 afiliados se beneficiaron de la parte variable del Seguro de Desempleo durante el año 2018. Lo cual significó un número cinco (5) veces menor a la cantidad de beneficiarios de la parte fija.
8. Apenas 17 afiliados retiraron su cesantía por licencia de maternidad o paternidad, de los cuales solo uno (1) es de género masculino.
9. Al 31 de diciembre de 2018, se registran USD 6.716.416.966,13 como pasivo de este seguro, de los cuales USD 6.091.110.336,90 son los valores depositados por la cesantía general; USD 581.855.174,78 por la cesantía adicional; USD 1.678.999,93 en proveedores y USD 41.772.454,52 en depósitos no identificados.
10. Las tasas de interés utilizadas tanto para la entrega de beneficios como para la inversión de los capitales que pertenecen a este seguro son diferentes, para la entrega de beneficios se capitaliza utilizando la tasa pasiva referencial; en cambio, para la acumulación de capitales es una tasa de rendimiento del fondo; y el excedente de rendimiento que procede la diferencia de estas tasas forma parte del patrimonio del fondo.
11. En la actualidad no se pueden formar estadísticas de los afiliados que fallecen, ya que no se guarda el número de cédula de identidad de los fallecidos, se archiva el número de cedula de los beneficiarios.
12. No se distingue en los estados financieros los capitales e intereses pertenecientes tanto al Seguro de Desempleo como a la Cesantía.
13. La remisión de intereses por parte de las autoridades gubernamentales causa efectos negativos en el crecimiento de tanto de los capitales como de sus rendimientos.
14. En el año 2016, se registraron en el Balance del Seguro de Cesantía los valores correspondientes al Seguro de Desempleo, debido a que no existía un plan de cuentas aprobado por la Super Intendencia de Bancos para este último.
15. Se registran USD 7.428.197.432,49 en inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y otros USD 131.425.076,74 en caja; ambos recursos administrados por el BIESS al 31 de diciembre de 2018. Pero solo se contabilizan USD 7.147.848.458,43 de activos en los balances contables del Fondo, debido a que las inversiones del Seguro de Cesantía y el Seguro de Desempleo no están separadas a la fecha de este estudio.
16. Para octubre del año 2018, de acuerdo con la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145.862.306,53, lo que ocasionó una caída en el rendimiento de 7,23 % a 5,29 % en el año 2018; pero para el año 2019 la deuda pendiente fue cancelada.
17. Las provisiones por valuación de inversiones privativas hipotecarias crecieron de USD 23.284.378,88 a USD 53.898.937,99 entre los años 2016 y 2018, lo que significa un crecimiento de 131,48 % en ese período de tiempo. Esto es debido al preocupante crecimiento de la tasa de morosidad de los préstamos hipotecarios en el BIESS.
18. No existen oficios o memorandos que demuestren las gestiones del BIESS para ejecutar las garantías hipotecarias a las operaciones calificadas como “Perdida – Categoría E”.

19. Los aportes de los afiliados depositados en las cuentas individuales rinden interés compuesto, según la tasa pasiva referencial establecida; y no interés simple como lo indica el artículo 6 de la *Resolución No. C.D. 518* [12].

### 11.3 Recomendaciones

Sobre la base del análisis efectuado y los resultados obtenidos en el presente estudio, se emiten las siguientes recomendaciones, con la finalidad de que se adopten las medidas correctivas.

1. Tomar las medidas necesarias de seguimiento al BIESS para que la tasa de rendimiento del Seguro de Cesantía no sea menor al de la tasa pasiva referencial, caso contrario el fondo no sería capaz de cumplir con sus obligaciones.
2. Modificar el reglamento del seguro para que los rendimientos de los aportes extemporáneos sean cancelados por el patrono, de no ser así el IESS seguirá cubriendo estos rendimientos de valores que no están en sus arcas y no se perjudique al afiliado.
3. No se debe aceptar la “remisión de intereses” para este seguro, en razón de que es en base a los rendimientos que se otorgan los beneficios de cesantía.
4. Recolectar los números de cedula de los afiliados fallecidos por los cuales se ha retirado su cesantía, ya que a la fecha la DNTI solo guarda la cedula del derechohabiente, lo que no facilita el trabajo actuarial ni tampoco a las auditorias en curso o futuras, a las prestaciones por este motivo.
5. Planificar los flujos de egresos e ingresos monetarios a este seguro, de modo que no se realicen desinversiones, lo cual produce un lucro cesante y, obviamente, reduce la tasa de rendimiento de las inversiones del fondo.
6. No otorgar créditos de vivienda de interés público con menor tasa de interés que la tasa pasiva referencial.
7. Establecer una comisión en la que participen la DNTI, la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, y la Dirección Nacional de Gestión Financiera, con la finalidad de determinar las cuentas individuales de afiliados fallecidos que no han sido retiradas a la fecha, a pesar de no haber un claro impedimento, y calcular sus correspondientes valores.
8. Identificar a los dueños o derechohabientes de las cuentas señaladas como depósitos “No Identificados”, las cuales son USD 41.772.454,52 al 31 de diciembre de 2018.
9. Establecer la tasa de rendimiento de los depósitos de las cuentas individuales igual a la tasa de rendimiento neto del Fondo.
10. Crear un fondo complementario con la Cesantía Adicional separado del Fondo de Cesantía General con contabilidad propia y que su aporte sea voluntario.
11. Reglamentar el destino de los valores depositados en las cuentas individuales de los afiliados fallecidos, en el caso que sus derechohabientes no hayan reclamado sus fondos por más de 10 años después de la muerte de su titular.

12. Ejecutar las garantías hipotecarias de los préstamos considerados como incobrables, debido al alarmante aumento de la tasa de morosidad de estos créditos y que este seguro posee casi la mitad de esa cartera. Lo que producirá en los próximos años una drástica reducción de los ingresos financieros. Mejorar la gestión de cobranza de créditos vencidos para reducir la morosidad de las carteras de préstamos quirografarios e hipotecarios.
13. Establecer una comisión encargada de identificar y separar las inversiones pertenecientes al Seguro de Desempleo, y cuantificar los rendimientos financieros generados por estas inversiones en los años 2016, 2017 y 2018. En caso de que no fuese posible identificar las inversiones y rendimientos de los años citados, se sugiere separar las inversiones del Seguro de Desempleo y Seguro de Cesantía de manera proporcional a cada uno de los aportes de estos seguros, utilizando los ingresos registrados por la Dirección Nacional de Recaudación y Gestión de Cartera y a la vez determinar los rendimientos, basándose en la rentabilidad obtenida del Seguro de Cesantía.

## 12 Opinión actuarial

El estudio se ha realizado bajo técnicas actuariales, observando las recomendaciones de las resoluciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros, respecto de los estudios actuariales, así mismo, observando normas internacionales, para la elaboración de estudios actuariales, y los principios actuariales generalmente aceptados como son la buena fe y la conservación.

### 12.1 Calidad y suficiencia de los datos

El estudio se realizó con la información que mantiene la institución. Las bases de datos de afiliados y beneficiarios del Seguro de Cesantía fueron sometidas a rigurosas medidas estadísticas de control de calidad e integridad, luego de lo cual presentaron un nivel de confiabilidad y coherencia técnica suficientes para realizar el estudio actuarial. Al no disponer de una base de datos de los cotizantes a este seguro, se optó por identificarlos utilizando sus tasas de aportación, según lo establecen la *Resolución No. C.D. 261* [6], *Resolución No. C.D. 501* [10] y *Resolución No. C.D. 515* [11] en las bases de planillas.

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística validó mediante métodos estadísticos reconocidos la información de las bases de la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo.

El estudio se realiza con la base demográfica y masa salarial correspondiente a los aportantes al IESS, en la que no se incluyen a los afiliados pertenecientes a los sectores de los trabajadores autónomos, TNRH, voluntarios y otros sectores señalados en la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [12].

### 12.2 Razonabilidad de las hipótesis

Las hipótesis que intervienen en el estudio fueron recopiladas tanto del comportamiento histórico relevante de la institución como de los fenómenos económicos publicados por los organismos estatales especializados.

Los supuestos que se utilizaron en el estudio pretenden acercarse a la realidad demográfica, económica y financiera del país, y en particular de los partícipes de este fondo.

### 12.3 Idoneidad de la metodología empleada

La metodología utilizada para la elaboración de esta valuación actuarial está ampliamente explicada en el capítulo 7 del presente estudio y cumple con las especificaciones y disposiciones de la Superintendencia de bancos y las normas generalmente aceptadas en la elaboración de estudios actuariales.

### 12.3.0 Fecha de valuación

- La información de base para este estudio fue cortada al 2018-12-31.
- El período de proyección de este estudio es de 40 años, desde 2018-12-31 hasta el 2058-12-31.

## 12.3 Responsabilidad actuarial

Del presente estudio es responsabilidad del Director Actuarial, de Investigación y Estadística.

### 12.3.1 Firma de responsabilidad

Quito, 14 de octubre de 2019

Atentamente,

**Ramiro Vega Suárez, Lic.**  
Director Actuarial, de Investigación y Estadística  
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

# Bibliografía

- [1] Robert B. Ash. *Real Analysis and Probability*. Probability and Mathematical Statistics: A Series of Monographs and Textbooks. New York: Academic Press, 1972. ISBN: 978-0-12-065201-3.
- [2] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois, United States: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [3] Comisión Interventora del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. *Resolución No. C.I. 84, Reglamento para el calculo y entrega de la prestación del seguro de cesantia adicional*. Quito, 7 de ago. de 2000.
- [4] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [5] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 171, Reglamento para la concesión de créditos quirografarios*. Quito, 30 de jul. de 2007.
- [6] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 261, Consolidación de las tablas de distribución de las tasas de aportación*. Quito, 18 de jun. de 2009.
- [7] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 297, Regulaciones para el cálculo y entrega de la prestación del seguro de cesantía*. Quito, 21 de dic. de 2009.
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 392, Reglamento para la entrega de la prestación del seguro de cesantía general a cargo IESS y del régimen solidario de cesantía a cargo Estado*. Quito, 8 de dic. de 2011.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 467, Reglamento de afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las personas sin relación de dependencia o independien-tes y ecuatorianos domiciliados en el exterior*. Quito, 13 de mayo de 2014.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016.
- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016.
- [12] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 518 , Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo*. Quito, 22 de jul. de 2016.
- [13] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [14] David Dickson, Mary Hardy y Howard Waters. *Actuarial Mathematics For Life Contingent Risks*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press, 2013. ISBN: 978-1-107-04407-4.
- [15] P.J. Green y B.W. Silverman. *Nonparametric regression and generalized linear models: a roughness penalty approach*. English. United Kingdom: Chapman y Hall, 1994. ISBN: 0412300400.



- [16] Trevor J. Hastie y Robert J. Tibshirani. *Generalized Additive Models*. London: Chapman y Hall, 1990. ISBN: 0-412-34390-8.
- [17] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [18] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [19] James R. Norris. *Markov Chains*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0-521-48181-3.
- [20] Carl Edward Rasmussen y Christopher K.I. Williams. *Gaussian Processes for Machine Learning*. Adaptive computation and machine learning. MIT Press, 2006. ISBN: 9780262182539.
- [21] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-32-192667-8.
- [22] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1. 2019*.