



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

Valuación Actuarial del Seguro de Desempleo

Fecha de valuación : 2018-12-31

Quito - Ecuador, 2019-11-03

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS

Título: Valuación Actuarial del Seguro de Desempleo

Departamento: Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística

Dirección: Avenida 10 Agosto y Bogotá, Quito-Ecuador

Versión: 114e594e2b91e619e631125df6a3d1d07a570de36c04385ea7a083fe892dbe91

Contenidos

| | |
|---|-----------|
| Contenidos | 1 |
| Tablas | 6 |
| Figuras | 11 |
| 1. Resumen ejecutivo | 15 |
| 1.1. Definición clara del objeto del estudio | 15 |
| 1.2. Descripción concisa de las características regulatorias del fondo o seguro | 15 |
| 1.3. Resumen de prestaciones que otorga el fondo o seguro | 16 |
| 1.4. Hipótesis y supuestos claves del estudio | 16 |
| 1.5. Escenarios del estudio | 17 |
| 1.6. Principales resultados de las proyecciones actuariales | 17 |
| 1.7. Principales conclusiones y recomendaciones. | 18 |
| 2. Introducción | 19 |
| 2.1. Objeto del estudio actuarial | 19 |
| 2.2. Características del fondo o seguro; edad, tamaño, institución patrocinadora, estructura | 20 |
| 2.3. Breve descripción del seguro | 22 |
| 2.3.1. Sujetos de protección | 22 |
| 2.3.2. Requisitos | 22 |
| 2.3.3. Solicitud del Seguro de Desempleo y sus modalidades de pago | 22 |
| 2.3.4. Causas de rechazo de una solicitud de desempleo | 23 |
| 2.3.5. Financiamiento y monto de la prestación | 23 |
| 2.3.6. Duración de la prestación | 23 |
| 2.3.7. Motivos para la interrupción del pago de la prestación | 23 |
| 2.4. Referencia a informes anteriores | 24 |
| 2.5. Horizonte del estudio | 25 |
| 2.6. Estructura del informe | 26 |
| 2.7. Nota aclaratoria recordando que los resultados dependen de la información, metodología e hipótesis subyacentes o utilizadas. | 27 |
| 3. Reglamentación del seguro | 28 |
| 3.1. Breve descripción de los reglamentos y leyes aplicables | 28 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.1.1. | Convenios de la OIT | 28 |
| 3.2. | Disposiciones pertinentes para las proyecciones | 29 |
| 3.3. | Análisis de las fuentes de ingresos financieros y causas de los egresos financieros | 30 |
| 3.4. | Bases de cálculo de aportaciones y beneficios | 30 |
| 3.5. | Fórmula de cálculo de aportaciones | 31 |
| 3.6. | Fórmula de cálculo de beneficios | 32 |
| 3.7. | Gastos administrativos adicionales | 33 |
| 4. | Análisis del contexto económico | 34 |
| 4.1. | Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio | 34 |
| 4.1.1. | Evolución histórica de la tasa de desempleo | 34 |
| 4.1.2. | Evolución de la inflación en el Ecuador | 38 |
| 4.1.3. | Evolución del salario básico unificado | 39 |
| 4.1.4. | Evolución histórica de los salarios | 40 |
| 4.1.5. | Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador . | 41 |
| 4.2. | Proyección de las tasas utilizadas en el horizonte de estudio | 43 |
| 4.2.1. | Proyección del IPC | 43 |
| 4.2.2. | Proyección del Salario Básico Unificado | 46 |
| 4.2.3. | Proyección del salario promedio | 48 |
| 4.2.4. | Proyección de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador | 50 |
| 4.2.5. | Proyección de la tasa de rendimiento de las cuentas individuales de cesantía | 52 |
| 4.3. | Estudio de la situación actual y prevista del mercado de inversiones | 52 |
| 4.3.1. | Comportamiento de las tasas de interés | 52 |
| 4.3.2. | Predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales: activa y pasiva | 54 |
| 4.3.3. | Rentabilidad sobre activos y sobre capital invertido en el ámbito nacional | 58 |
| 4.3.4. | Comportamiento de las tasas de rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS | 59 |
| 4.3.5. | Comportamiento de las tasas de rendimiento y colocación de Bonos del Estado Ecuatoriano | 63 |
| 4.4. | Análisis de tendencias demográficas actuales y proyectadas | 64 |
| 5. | Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias | 69 |
| 5.1. | Activos | 69 |
| 5.1.1. | Fondos Disponibles | 70 |
| 5.1.2. | Recursos administrados por el BIESS | 71 |
| 5.1.3. | Cuentas por cobrar | 71 |
| 5.2. | Pasivos | 72 |
| 5.2.1. | Pasivos Corrientes | 73 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 5.2.2. | Pasivos No Corrientes | 74 |
| 5.3. | Patrimonio | 75 |
| 5.3.1. | Fondos Capitalizados | 76 |
| 5.3.2. | Resultados del Ejercicio Actual | 77 |
| 5.4. | Ingresos | 78 |
| 5.5. | Gastos | 79 |
| 5.6. | Descripción del portafolio de inversiones del Seguro de Desempleo | 80 |
| 5.7. | Descripción del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía | 83 |
| 5.7.1. | Rendimiento neto de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía | 85 |
| 5.7.2. | Inversiones privativas (préstamos) | 87 |
| 5.7.3. | Inversiones no privativas con renta fija en el sector público | 88 |
| 5.7.4. | Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado | 94 |
| 5.7.5. | Inversiones no privativas con renta variable | 97 |
| 5.7.6. | Otras inversiones menores | 103 |
| 6. | Análisis demográfico, de salarios y prestaciones | 104 |
| 6.1. | Estructura demográfica de la población cotizante | 104 |
| 6.1.1. | Cotizantes al Seguro de Desempleo | 104 |
| 6.1.2. | Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo | 106 |
| 6.1.3. | Número de afiliados con requisitos necesarios | 109 |
| 6.2. | Estructura demográfica de la población de beneficiarios | 110 |
| 6.2.1. | Número de beneficiarios y montos pagados por prestaciones separados por parte fija y variable | 110 |
| 6.2.2. | Número de beneficiarios y montos pagados por pagos | 112 |
| 6.2.3. | Beneficiarios de la prestación de desempleo por edad y sexo | 114 |
| 6.2.4. | Monto pagado por rango de edad y por género | 115 |
| 6.2.5. | Monto promedio de los beneficios | 116 |
| 7. | Modelo actuarial | 118 |
| 7.1. | Notación | 118 |
| 7.2. | Selección del modelo actuarial | 120 |
| 7.3. | Modelo markoviano continuo | 121 |
| 7.3.1. | Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a afiliado activo | 123 |
| 7.3.2. | Fuerza de transición de económicamente activo no afiliado a muerto | 125 |
| 7.3.3. | Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez | 125 |
| 7.3.4. | Fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez | 127 |
| 7.3.5. | Fuerza de transición de afiliado activo a muerto | 127 |
| 7.4. | Modelo demográfico | 131 |
| 7.5. | Estructura actuarial | 143 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.5.1. | Sistema de financiamiento | 143 |
| 7.5.2. | Esquema de prestaciones | 143 |
| 7.5.3. | Régimen demográfico | 143 |
| 7.6. | Flujos de ingresos y egresos financieros | 144 |
| 7.6.1. | Flujo de ingresos por aportaciones | 144 |
| 7.6.2. | Flujo de egresos por pago de beneficios | 144 |
| 7.6.3. | Flujo de gastos administrativos | 147 |
| 7.7. | Balance actuarial | 147 |
| 8. | Hipótesis actuariales | 149 |
| 8.1. | Fundamentos de las hipótesis utilizadas | 149 |
| 8.2. | Estructura actuarial | 149 |
| 8.3. | Gastos administrativos | 149 |
| 8.4. | Parámetros generales | 149 |
| 8.5. | Tasa actuarial de descuento | 150 |
| 8.6. | Tasa de incremento de los beneficios | 150 |
| 8.7. | Fondo inicial | 150 |
| 8.8. | Aportes y beneficios | 150 |
| 8.9. | Dolarización | 151 |
| 8.10. | Resumen de parámetros | 151 |
| 8.11. | Coherencia de los parámetros utilizados | 151 |
| 8.12. | Hipótesis demográficas | 152 |
| 9. | Tablas demográficas y factores de riesgo | 153 |
| 9.1. | Tablas de siniestralidad del Seguro de Desempleo | 153 |
| 9.1.1. | Tablas de siniestralidad Seguro de Desempleo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 159 |
| 9.2. | Tablas del número de pagos de prestaciones pronosticadas de la parte fija de la prestación | 164 |
| 9.2.1. | Tablas del número de pagos de prestaciones pronosticadas de la parte fija de la prestación, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 166 |
| 9.3. | Tablas de mortalidad | 168 |
| 9.3.1. | Tabla de mortalidad de afiliados | 168 |
| 9.3.2. | Tabla de mortalidad de pensionistas de vejez | 170 |
| 9.3.3. | Tabla de mortalidad de pensionistas de invalidez | 171 |
| 9.3.4. | Tabla de mortalidad de montepío por viudedad | 173 |
| 9.4. | Tabla de decrementos múltiples para afiliados | 176 |
| 10. | Valuación actuarial del Seguro de Desempleo | 178 |



| | |
|---|------------|
| 10.1. Valuación actuarial bajo el escenario 1 | 179 |
| 10.1.1. Balance actuarial para el escenario 1 | 179 |
| 10.1.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 1 | 185 |
| 10.2. Valuación actuarial bajo el escenario 2 | 189 |
| 10.2.1. Balance actuarial para el escenario 2 | 189 |
| 10.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 2 | 194 |
| 10.3. Valuación actuarial bajo el escenario 3 | 198 |
| 10.3.1. Balance actuarial para el escenario 3 | 198 |
| 10.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 3 | 203 |
| 10.4. Políticas de gestión de riesgos | 207 |
| 11. Presentación de resultados | 208 |
| 11.1. Resultados de la evaluación actuarial | 208 |
| 11.2. Estimación del nivel óptimo de aportes | 209 |
| 11.3. Causas de posibles desfinanciamientos | 209 |
| 12. Conclusiones y recomendaciones | 211 |
| 12.1. Situación actual | 211 |
| 12.2. Conclusiones | 211 |
| 12.3. Recomendaciones | 213 |
| 13. Opinión actuarial | 214 |
| 13.1. Calidad y suficiencia de los datos | 214 |
| 13.2. Razonabilidad de las hipótesis | 214 |
| 13.3. Idoneidad de la metodología empleada | 214 |
| 13.4. Fecha de valuación | 215 |
| 13.5. Responsabilidad actuarial | 215 |
| 13.6. Firma de responsabilidad | 215 |
| A. Lista de acrónimos y abreviaturas | 216 |
| A.1. Acrónimos | 216 |
| A.2. Abreviaturas y símbolos | 216 |
| Bibliografía | 218 |

Tablas

| | |
|--|----|
| 1.1. Tasas utilizadas en el estudio (período 2019-2058) | 16 |
| 1.2. Resultado de los escenarios de la valuación actuarial | 17 |
| 2.1. Reserva del Fondo Solidario a valor actual y primas de cotización | 25 |
| 3.1. Leyes y reglamentos | 28 |
| 3.2. Leyes y reglamentos | 28 |
| 3.3. Convenios de la OIT no ratificados por Ecuador | 29 |
| 3.4. Porcentaje de la remuneración promedio recibida por beneficio de la parte fija y variable junta | 30 |
| 3.5. Aportes al Seguro de Desempleo, según la <i>Resolución No. C.D. 515 [7]</i> | 31 |
| 4.1. Porcentaje total de desempleo por períodos de tiempo | 34 |
| 4.2. Índice de población urbana y rural desempleada | 35 |
| 4.3. Índice de población desempleada por sexo | 36 |
| 4.4. Índice de población desempleada por rango de edad | 37 |
| 4.5. Evolución histórica del IPC (período 2000-2018) | 38 |
| 4.6. Salario Básico Unificado (período 2002-2018) | 40 |
| 4.7. Evolución histórica del salario nominal promedio aportado | 41 |
| 4.8. Evolución de la tasa de crecimiento real del PIB desde 1961 a 2018 | 42 |
| 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) | 43 |
| 4.10. Valores estimados de la variación del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual (período 2019 – 2058) | 44 |
| 4.11. Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo de regresión lineal para el salario básico unificado (SBU). | 46 |
| 4.12. Tasa de crecimiento SBU (período 2019 a 2058) | 46 |
| 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 | 48 |
| 4.14. Predicciones de los salarios promedios (período 2019 a 2058) | 48 |
| 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 | 50 |
| 4.16. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador | 50 |



| | |
|---|----|
| 4.17. Evolución histórica de las tasas de interés referenciales | 53 |
| 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 . | 54 |
| 4.19. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales | 55 |
| 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 | 56 |
| 4.21. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas pasivas referenciales | 57 |
| 4.22. Principales tasas de interés por instituciones de inversión período 2010 a 2018 | 59 |
| 4.23. Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS. | 60 |
| 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 | 61 |
| 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 | 63 |
| 5.1. Evolución histórica de la cuenta activos del Seguro de Desempleo | 69 |
| 5.2. Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo | 70 |
| 5.3. Evolución histórica de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Desempleo | 71 |
| 5.4. Evolución histórica del pasivo del Fondo del Seguro de Desempleo | 72 |
| 5.5. Evolución histórica del pasivo corriente del Fondo del Seguro de Desempleo . | 73 |
| 5.6. Evolución histórica de los pasivos no corrientes del Fondo del Seguro de Desempleo | 74 |
| 5.7. Evolución histórica del patrimonio del Fondo del Seguro de Desempleo | 75 |
| 5.8. Evolución histórica de los fondos capitalizados del Fondo del Seguro de Desempleo | 76 |
| 5.9. Evolución histórica de los resultados del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo | 77 |
| 5.10. Evolución histórica de los ingresos del Fondo del Seguro de Desempleo | 78 |
| 5.11. Evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro de Desempleo | 79 |
| 5.12. Recursos administrados por el BIESS pertenecientes al Seguro de Desempleo a 31 de diciembre de 2018 | 81 |
| 5.13. Portafolio de inversiones identificadas del Seguro de Desempleo a 31 de diciembre de 2018 | 82 |
| 5.14. Evolución de los Fondos de Cesantía administrados por el BIESS | 84 |
| 5.15. Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía administrados del BIESS a 31 de diciembre de 2018 | 84 |

| | |
|--|-----|
| 5.16. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía | 85 |
| 5.17. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía | 86 |
| 5.18. Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía | 86 |
| 5.19. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en préstamos | 88 |
| 5.20. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano | 89 |
| 5.21. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Bonos del Estado Ecuatoriano a 31 de diciembre de 2018 | 90 |
| 5.22. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Certificados de Inversión de la CFN | 94 |
| 5.23. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Obligaciones en renta fija | 95 |
| 5.24. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en obligaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 | 95 |
| 5.25. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija | 96 |
| 5.26. Detalle del portafolio de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en titularizaciones en renta fija a 31 de diciembre de 2018 | 97 |
| 5.27. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Fideicomisos | 98 |
| 5.28. 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 |
| 5.29. Detalle de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones en renta variable a 31 de diciembre de 2018 | 101 |
| 6.1. Evolución histórica de la población cotizante al Seguro de Desempleo y Cesantía entre 2006 y 2018 | 105 |
| 6.2. Evolución de la masa salarial de los cotizantes a desempleo y cesantía, del período 2006 a 2018 | 106 |
| 6.3. Población afiliada al Seguro de Desempleo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018 | 108 |
| 6.4. Evolución del número de afiliados que cumplían requisitos | 109 |
| 6.5. Evolución histórica del número de beneficiarios y montos pagados por prestaciones del Seguro de Desempleo | 111 |
| 6.6. Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados de la parte fija por cada pago del Seguro de Desempleo | 112 |
| 6.7. Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados de la parte variable por pago del Seguro de Desempleo | 113 |

| | |
|---|-----|
| 6.8. Valores pagados de la parte fija del Seguro de Desempleo por rangos de edad y sexo | 115 |
| 6.9. Valores pagados de la parte variable del Seguro de Desempleo por rangos de edad y sexo | 116 |
| 6.10. Evolución histórica del beneficio promedio de la parte variable y fija, por pago del Seguro de Desempleo | 116 |
| 7.2. Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO observada e interpolada por sexo | 133 |
| 7.3. Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado | 136 |
| 7.4. Proyección de las transiciones anuales entre estados, desagregadas por sexo | 139 |
| 7.5. Proyección de la población afiliada desagregada en cotizantes al SGO, cotizantes al Seguro de Desempleo y a la Cesantía y cesantes | 141 |
| 7.6. Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,2}$ del modelo de beneficios | 145 |
| 7.7. Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,1}$ del modelo de beneficios | 145 |
| 7.8. Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,2}$ del modelo de beneficios, con aporte patronal extemporáneo | 146 |
| 7.9. Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,1}$ del modelo de beneficios, con aporte patronal extemporáneo | 146 |
| 8.1. Parámetros generales | 150 |
| 8.2. Promedio de los valores estimados de tasas de variación (período 2019–2058) | 151 |
| 9.1. Tabla de la probabilidad de siniestralidad del Seguro de Desempleo, $p_{i,g,x}$, estimada y alisada por sexo | 154 |
| 9.2. Tabla de la probabilidad de siniestralidad del Seguro de Desempleo, $p_{i,g,x}$, estimada y alisada por sexo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 159 |
| 9.3. Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo, por sexo | 164 |
| 9.4. Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo por sexo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 166 |
| 9.5. Tabla de mortalidad de afiliados (2018) | 168 |
| 9.6. Tabla de mortalidad de pensionistas vejez (2018) | 170 |
| 9.7. Tabla de mortalidad de pensionistas invalidez (2018) | 171 |
| 9.8. Tabla de mortalidad de pensionistas de montepío (2018) | 173 |
| 9.9. Tabla de decrementos para afiliados ambos sexos | 176 |
| 10.1. Escenarios de análisis | 178 |
| 10.2. Balance actuarial en el escenario base | 180 |
| 10.3. Escenario base: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 180 |
| 10.4. Escenario base: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 183 |
| 10.5. Escenario base: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 185 |

| | |
|---|-----|
| 10.6. Escenario base: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 187 |
| 10.7. Escenario 2: balance actuarial | 189 |
| 10.8. Escenario 2: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 191 |
| 10.9. Escenario 2: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 192 |
| 10.10. Escenario 2: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 194 |
| 10.11. Escenario 2: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 196 |
| 10.12. Escenario 3: balance actuarial | 198 |
| 10.13. Escenario 3: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 200 |
| 10.14. Escenario 3: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 201 |
| 10.15. Escenario 3: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 203 |
| 10.16. Escenario 3: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 205 |
| 11.1. Resultado de los escenarios de la valuación actuarial | 208 |
| 11.2. Prima suficiente para cada uno de los escenarios | 209 |

Figuras

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1. | Total desempleo por períodos de tiempo | 34 |
| 4.2. | índice de población urbana y rural desempleada | 35 |
| 4.3. | índice de población desempleada por sexo | 36 |
| 4.4. | Evolución histórica del índice de precios (IPC) | 38 |
| 4.5. | Serie histórica del Salario Básico Unificado | 39 |
| 4.6. | Evolución histórica del salario nominal promedio aportado | 41 |
| 4.7. | Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador | 42 |
| 4.8. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para los Índice al precio al consumidor (IPC) | 44 |
| 4.9. | Predicciones de la Inflación acumulada anual para el período 2019–2058 | 45 |
| 4.10. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario básico unificado para el período 2019 a 2058 | 47 |
| 4.11. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio para el período 2019 a 2058 | 49 |
| 4.12. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador | 51 |
| 4.13. | Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva | 53 |
| 4.14. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para tasas activas referenciales | 55 |
| 4.15. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa pasiva referencial | 57 |
| 4.16. | Evolución del rendimiento neto del portafolio global de inversiones del BIESS durante el período 2010 a 2018 | 60 |
| 4.17. | Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del modelo para la tasa de rendimiento neto del BIESS | 61 |
| 4.18. | Evolución del monto nominal colocado, rendimiento promedio ponderado y plazo promedio ponderado de los Bonos del Estado | 63 |
| 4.19. | Pirámides poblacionales nacionales para el año 2018. | 65 |
| 4.20. | Pirámides poblacionales nacionales para el año 2038. | 65 |
| 4.21. | Pirámides poblacionales nacionales para el año 2058. | 66 |
| 4.22. | Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2018. | 67 |
| 4.23. | Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2038. | 67 |
| 4.24. | Pirámides poblacionales de la PEA para el año 2058. | 68 |
| 5.1. | Total Activos del Fondo del Seguro de Desempleo | 70 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 5.2. | Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo | 71 |
| 5.3. | Evolución de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Desempleo | 72 |
| 5.4. | Evolución del pasivo del Fondo del Seguro de Desempleo | 73 |
| 5.5. | Evolución del pasivo corriente del Fondo del Seguro de Desempleo | 74 |
| 5.6. | Evolución del pasivo no corriente del Fondo del Seguro de Desempleo | 75 |
| 5.7. | Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Desempleo | 76 |
| 5.8. | Evolución histórica de los fondos capitalizados del Fondo del Seguro de Desempleo | 77 |
| 5.9. | Evolución de los resultado del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo | 78 |
| 5.10. | Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Desempleo | 79 |
| 5.11. | Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Desempleo | 80 |
| 5.12. | Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento neto | 83 |
| 5.13. | Evolución histórica del saldo en valor nominal de las inversiones en préstamos pertenecientes al Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado | 87 |
| 5.14. | 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 |
| 5.15. | 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 | 93 |
| 5.16. | 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 | 94 |
| 5.17. | 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 |
| 5.18. | 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 |
| 5.19. | Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en acciones de renta variable | 99 |
| 6.1. | Evolución de la población afiliada al Seguro de Desempleo y Cesantía | 104 |
| 6.2. | Distribución de la población afiliada activa en el 2018 al Seguro de Desempleo por edad y género | 105 |
| 6.3. | Masa salarial anual en el período 2005 – 2018 | 106 |
| 6.4. | Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018 | 107 |
| 6.5. | Evolución histórica de los beneficiarios del Seguro de Desempleo | 111 |
| 6.6. | Evolución histórica de los beneficiarios de la parte fija por pago del Seguro de Desempleo | 112 |
| 6.7. | Evolución histórica de los beneficiarios de la parte variable por pago del Seguro de Desempleo | 113 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6.8. | Pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo | 114 |
| 6.9. | Pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte variable del Seguro de Desempleo | 115 |
| 7.1. | Fuerza de entrada para mujeres, $\mu_{1,x}^{1,2}$ | 124 |
| 7.2. | Fuerza de entrada para hombres, $\mu_{2,x}^{1,2}$ | 125 |
| 7.3. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,3}$ | 126 |
| 7.4. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por vejez, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,3}$ | 126 |
| 7.5. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,4}$ | 128 |
| 7.6. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,4}$ | 128 |
| 7.7. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,5}$ | 129 |
| 7.9. | Mortalidad $q_{t,x}$ interpolada para sexo mujeres | 129 |
| 7.8. | Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,5}$ | 130 |
| 7.10. | Mortalidad $q_{t,x}$ interpolada para sexo hombres | 130 |
| 7.11. | Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO, interpolada para hombres | 132 |
| 7.12. | Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO, interpolada para mujeres | 133 |
| 7.13. | Proyección de la población desagregada por sexo, en cada estado | 138 |
| 9.1. | Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,2,x}$, estimada y alisada para hombres | 157 |
| 9.2. | Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,1,x}$, estimada y alisada para mujeres | 158 |
| 9.3. | Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,2,x}$, estimada y alisada para hombres, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 162 |
| 9.4. | Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,1,x}$, estimada y alisada para mujeres, incluyendo beneficiarias con aportes patronales extemporáneos | 163 |
| 9.5. | Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a mujeres, $l_{i,t,1}$ | 165 |
| 9.6. | Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a hombres, $l_{i,t,2}$ | 165 |
| 9.7. | Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a hombres, $l_{i,t,2}$, incluyendo beneficiarias con aportes patronales extemporáneos | 167 |

167



| | |
|---|-----|
| 9.8. Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a hombres, $l_{i,t,2}$, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos | 167 |
| 10.1. Escenario base: evolución del balance actuarial V_T | 182 |
| 10.2. Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial V_T | 182 |
| 10.3. Escenario base: reserva V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 186 |
| 10.4. Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes) | 186 |
| 10.5. Escenario 2: evolución del balance actuarial V_T | 190 |
| 10.6. Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T | 190 |
| 10.7. Escenario 2: balance capitalizado V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 195 |
| 10.8. Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes) | 195 |
| 10.9. Escenario 3: evolución del balance actuarial V_T | 199 |
| 10.10. Escenario 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T | 199 |
| 10.11. Escenario 3: balance capitalizado V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$ | 204 |
| 10.12. Escenario 3: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes) | 204 |

1 Resumen ejecutivo

1.1 Definición clara del objeto del estudio

El objetivo del estudio actuarial del Seguro de Desempleo es establecer la situación financiera actual de los beneficios que ofrece este seguro, evaluar la sostenibilidad financiera en el horizonte del estudio (40 años), de conformidad a las hipótesis planteadas, los beneficios y el sistema de financiamiento escogido para este seguro, a la vez que ofrecer los elementos necesarios para preservar o restablecer el equilibrio financiero y actuarial, recomendar cambios en el sistema tanto financiero como de financiamiento y determinar la prima suficiente dentro de los resultados y contexto de normas legales y restricciones que enfrenta.

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 afiliadas, en las condiciones establecidas en la presente Ley y demás normativa aplicable, de acuerdo con 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; y,
- e. Cesantía.
- f. Seguro de Desempleo (...).”

Conforme lo estipula el artículo 12 de la *Resolución No. C.D. 518* [8]: “El Seguro de Desempleo es la prestación económica que protege a los afiliados al IESS que pierden su empleo bajo relación de dependencia por causas ajenas a su voluntad y se rige por los principios de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad”.

La segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [8] 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”.

Mediante *Resolución No. C.D. 515* [7], se dispone la reforma de los porcentajes de aportación del Seguro de Cesantía, de los establecidos en la *Resolución No. C.D. 501* [6] del 13 de noviembre del 2015. Las nuevas tasas de aportación son: aporte personal de 2 % para cesantía y aporte patronal de 1 % para el fondo solidario (Seguro de Desempleo).

De conformidad al artículo 6 de la Ley Orgánica para la Promoción de Trabajo Juvenil, Regulación Excepcional de la jornada de Trabajo, Cesantía y Seguro de Desempleo, accederán a la prestación de desempleo, los afiliados que, dentro del periodo comprendido entre el primero de enero de 2016 hasta el mes de la entrada en vigor de la mencionada ley; y cumplan con los siguientes requisitos:

- a. Acreditar 24 aportaciones acumuladas y no simultáneas en relación de dependencia, de las cuales al menos 6 deberán ser continuas e inmediatamente anteriores a la contingencia;
- b. Encontrarse en situación de desempleo por un período no menor a 60 días;
- c. Realizar la solicitud para el pago de la prestación a partir del día 61 de encontrarse desempleado, y hasta en un plazo máximo de 45 días posteriores al plazo establecido en este literal; y,
- d. No ser jubilado.

1.3 Resumen de prestaciones que otorga el fondo o seguro

El Financiamiento del Seguro de Desempleo se financia 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. Este Fondo Solidario cubrirá el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, el cual se cancelará de manera fija y mensual, por un período no mayor a cinco (5) meses.

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 % |
| continúa... | |



| Ítem: | Tasa |
|-------------------------|---------|
| 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

Se enumeran los tres (3) diferentes escenarios abordados en este estudio:

1. **Escenario 1:** es el escenario base y constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. Principalmente en este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 % y tasa de crecimiento del SBU 2,5339 %. Además, considerando los requisitos al acceso al Seguro de Desempleo establecidos en el artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8].
2. **Escenario 2:** considera una tasa actuarial del 6,25 % y asume que se entregará la prestación a afiliados que cumplan los requisitos establecidos en el reglamento del seguro, pero sin necesidad que el empleador esté al día con las aportaciones; de esta manera, se cumple con el pedido solicitado por la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M.
3. **Escenario 3:** Escenario con las mismas hipótesis del escenario base, pero con una prima igual a 0,20 %.

1.6 Principales resultados de las proyecciones actuariales

Del estudio actuarial se concluyen los siguientes resultados:

Tabla 1.2: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial

| Parámetro o componente: | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Tasa actuarial (%) | 6,25 | 6,25 | 6,25 |
| Tasa de crecimiento del SBU (%) | 2,53395 | 2,53395 | 2,53395 |
| Beneficiarios del Pago 1 (2019 a 2058) | 1.550.621,55 | 1.645.176,68 | 1.550.621,55 |
| Reserva inicial (USD) | 528.515.073,38 | 528.515.073,38 | 528.515.073,38 |
| Aportes de afiliados (USD) | 7.888.362.594,73 | 7.888.362.594,73 | 1.577.672.518,95 |
| Beneficios totales (USD) | 856.104.486,68 | 910.359.759,76 | 856.104.486,68 |
| Gastos administrativos (USD) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pasivo actuarial (USD) | 856.104.486,68 | 910.359.759,76 | 856.104.486,68 |
| Superávit actuarial (USD) | 7.560.773.181,43 | 7.506.517.908,34 | 1.250.083.105,65 |
| Prima media nivelada (%) | 0,10853 | 0,11541 | 0,10853 |

Nota: El escenario 1 considera la entrega de prestaciones solo a afiliados que estén al día en sus aportes patronales.

Nota: El escenario 2 considera la entrega de prestaciones a afiliados, los cuales cumplan requisitos; pero sus empleadores no estén al día con los aportes.

Nota: El escenario 3 considera una prima igual a 0,20 %



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* [8], puesto que estos no cotizan al Seguro de Cesantía y Desempleo.
2. Entre el 19 de abril de 2016 y 31 de diciembre de 2018, accedieron a los beneficios que entrega este seguro 76.003 afiliados siniestrados, esto al menos al primer pago del Seguro de Desempleo, pero solo 17.759 accedieron a los beneficios de la parte variable, población que representa el 23,37%. Observando la población beneficiaria por sexo, 47.245 beneficiarios son hombres (62,16%) con una edad promedio 37,90 años y 28.758 son mujeres (37,84%) con una edad promedio de 37,23 año. A partir de la creación de este seguro, se han entregado USD 105.749.094,96, de los cuales USD 84.371.363,68 eran de la parte fija y USD 21.377.731,28 correspondieron a la parte variable.
3. Durante los tres (3) años del período 2016 a 2018, la mayoría de los montos cancelados por la parte fija del Seguro de Desempleo se pagó a afiliados de sexo masculino (USD 52.173.853,97 (61,84%)); en cambio, solo se pagó USD 32.197.509,71 a las afiliadas mujeres, lo que representa el 38,16% del total pagado.
4. Durante el año 2018, se recaudaron USD 243.907.164,94 por aporte patronal del 1% y solo se gastó USD 25.101.120,79; es decir, en el año 2018, se entregó USD 1 por cada USD 9,72 recaudados. El resto de estos valores no utilizados pasaron a formar la reserva.
5. Bajo el escenario base, el superávit actuarial alcanza USD 7.560.773.181,43, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1085%, resultado que se obtiene con una tasa de actualización 6,25%.

La principal recomendación de este estudio es:

1. En el escenario 2, se puede evidenciar que aun siendo este el pesimista existe un superávit hasta el año 2058 de USD 7.506.517.908,34, siendo la prima suficiente 0,11541%; por lo que recomendamos que se ponga a disposición del Seguro que más lo necesite la diferencia de prima.



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 [9]* 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 [9]* de 8 de septiembre de 2016, se presenta el “**Valuación Actuarial del Seguro de Desempleo**”.

2.1 Objeto del estudio actuarial

El presente estudio actuarial abarca al Seguro de Desempleo con fecha de corte al 31 de diciembre de 2018, con un horizonte de 40 años (Período de valuación 2018 - 2058), cuyo objeto es:

- a) Determinar la capacidad del Fondo para que cumpla con las obligaciones futuras causadas por las contingencias de desempleo en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan a mediano y largo plazo; y, se adopten las medidas necesarias que permitan garantizar, en el tiempo, el pago de las prestaciones a los asegurados.
- b) Evaluar por primera vez la situación actual del Seguro de Desempleo, revisando el número de beneficiarios, gastos prestacionales, ingresos por aportes e inversiones que mantenga el fondo.
- c) Establecer una prima suficiente que sea capaz de cubrir con las prestaciones y gastos administrativos de este seguro, siguiendo las recomendaciones del primer estudio actuarial de febrero de 2016.
- d) Demostrar que los pagos de prestaciones del Seguro de Desempleo a afiliados que acumulen las aportaciones correspondientes, pero que el empleador no haya realizado el pago respectivo de las aportaciones, no afecto a la sostenibilidad de este seguro.

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

En el sistema de Seguridad Social del 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: obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiaridad; y, funcionará con base en el criterio de sostenibilidad, eficiencia, celeridad y transparencia y del sistema nacional de inclusión y equidad social.

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.

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 administran y mantienen 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 Desempleo, 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* [7] 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 No. C.D. 501* [6] 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* [8], 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 Desempleo se caracteriza por funcionar bajo un esquema de desconcentración geográfica y descentralización operativa, bajo la administración de la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, con el direccionamiento técnico de la Dirección Nacional de Gestión Financiera y 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

El Seguro de Desempleo es la prestación económica que protege a los afiliados al IESS que pierden su empleo bajo relación de dependencia por causas ajenas a su voluntad; se financia con los aportes del empleador del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor privados y públicos en relación de dependencia constituyen un fondo de carácter solidario que cubre el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, por cada solicitante, como mínimo un mes y máximo cinco.

2.3.1 Sujetos de protección

Son sujetos de protección del Seguro de Desempleo, 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 [8]* 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.

Además, el artículo 14 de la misma resolución establece que las personas jubiladas que retomen las actividades productivas y que se afilien al IESS, no aportarán para el Seguro de Desempleo, ni tendrán acceso a este beneficio, toda vez que cuentan con ingresos de su jubilación.

2.3.2 Requisitos

El artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* establece los requisitos del acceso al Seguro de Desempleo. Para acceder a la prestación del Seguro de Desempleo, por cada evento, las personas afiliadas en relación de dependencia por pérdida de ingresos generada por un cese temporal de actividades productivas por causas ajenas a su voluntad deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a. Acreditar al menos 24 aportaciones acumuladas y no simultáneas en relación de dependencia de las cuales al menos 6 deberán ser continuas e inmediatamente anteriores a la contingencia;
- b. Encontrarse en situación de desempleo por un período no menor a 60 días; y,
- c. Realizar la solicitud para el pago de la prestación a partir del día 61 de encontrarse desempleado y hasta en un plazo máximo de 45 días posteriores al plazo establecido en este literal.

2.3.3 Solicitud del Seguro de Desempleo y sus modalidades de pago

Para aplicar a la prestación del seguro de desempleo, el afiliado realizará la solicitud a través de la página web 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; o,
- 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 la sección 2.3.7. 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.

2.3.4 Causas de rechazo de una solicitud de desempleo

Que el solicitante del Seguro de Desempleo haya presentado su renuncia voluntaria, desahucio y abandono del trabajo; que se encuentren recibiendo un subsidio por invalidez total o parcial; o, que se estén acogiendo al beneficio de jubilación, o, que durante el trámite de solicitud registre en el sistema un aviso de entrada.

2.3.5 Financiamiento y monto de la prestación

Según lo establece el Reglamento de este seguro y la Ley Orgánica para Promoción del Trabajo Juvenil, Cesantía Desempleo publicada en el Registro Oficial el 28 de marzo de 2016, cada pago se comprende de dos partes (fija y variable). La parte fija se calcula según lo establece el artículo 9 de la *Resolución No. C.D. 518* [8], generalmente es el 70 % de SBU, como se muestran en las ecuaciones 3.1 y 3.4; y se financia con el 1 % del aporte patronal (en la tabla 3.5 se detalla la aportación por sectores), que constituye un fondo común de reparto; en cambio, la parte variable comprenderá el saldo acumulado en la cuenta individual de cesantía de existir.

La base de cálculo de la parte fija y variable se abordan en la sección 3.4 y la fórmula de cálculo de la parte fija de esta prestación se detalla en la sección 3.6.

2.3.6 Duración de la prestación

Una vez cumplidos los requisitos establecidos en la sección 2.3.2, los pagos correspondientes al Seguro de Desempleo se efectuarán de forma mensual a partir del día 91 del suscitado evento.

En el artículo 6 de la Ley Orgánica para promoción del Trabajo Juvenil, Cesantía Desempleo, se establece que la prestación por Seguro de Desempleo tendrá una duración máxima de cinco (5) meses por cada evento.

2.3.7 Motivos para la interrupción del pago de la prestación

A continuación, se enumeran los motivos, señalados en el artículo 20 de la *Resolución No. C.D. 518* [8], para la terminación del pago de la prestación de este seguro:

- a. Cuando el afiliado ejerza nuevamente una actividad productiva que genere ingresos

- económicos;
- b. Cuando se cumpla el período máximo de duración de la prestación;
 - c. Cuando se determine hechos fraudulentos; o,
 - d. Cuando se produjeran la muerte de su titular.

2.4 Referencia a informes anteriores

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística a la fecha elaboró un estudio actuarial a la creación del Seguro de Desempleo, con la finalidad de incorporar la contingencia del desempleo dentro de las prestaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; se realiza con fecha de valuación diciembre 2015, considerando el periodo 2016 – 2020.

Esta Dirección planteó cuatro escenarios y recomendó la prima media del escenario más pesimista como prima del seguro:

“En este estudio se realizó evaluaciones para cuatro escenarios que consideran básicamente supuestos sobre la tasa de desempleo, reingreso a la actividad laboral, inflación, rendimientos financieros y demográficos. Los escenarios evaluados, con las hipótesis anotadas y las planteadas en el estudio se detallan a continuación:

| Escenario | Desempleo | Cesantes | Gasto Fijo | Aportes 1 % | Prima media |
|-----------|-----------|----------|-------------|----------------|-------------|
| 1 | 5,90 % | 180.587 | 439.400.861 | 88.989.026.559 | 0,57 % |
| 2 | 7,31 % | 223.744 | 544.466.708 | 88.042.174.231 | 0,71 % |
| 3 | 8,73 % | 267.207 | 650.234.922 | 87.088.552.353 | 0,86 % |
| 4 | 9,99 % | 300.000 | 730.016.040 | 86.369.312.645 | 0,97 % |

Se determina que la prima media nivelada del 1 % sería suficiente para el financiamiento del componente solidario del Seguro de Desempleo y otorgará la capacidad suficiente al seguro de desempleo para cumplir con las obligaciones futuras esperadas e inesperadas causadas por la contingencia de desempleo en los escenarios económicos, financieros y demográficos que se esperan en el corto y mediano plazo con el proyecto de ley”.

Sobre los resultados obtenidos para los cuatro (4) escenarios en el estudio actuarial, la DAIE manifestó: “ En la tabla 2.1, se presenta la evolución de la reserva a valor actual y la primera media general para los cuatro escenarios, concluyéndose que el 1 % del aporte del empleador que financia el componente fijo (fondo solidario), presentado en el Proyecto de Ley, en todos los escenarios evaluados es suficiente para los pagos proyectados; el total de costo de riesgos asume completamente el patrocinador sin existir segregación, en otras palabras el Fondo Solidarios es de todos y para todos”.

Tabla 2.1: Reserva del Fondo Solidario a valor actual y primas de cotización

| Año | Escenario 1 | | | Escenario 2 | | | Escenario 3 | | | Escenario 4 | | |
|-------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | Aporte Patronal 1 % | Pago fijo del seguro | Reserva Fondo solidario 1 % | Aporte Patronal 1 % | Pago fijo del seguro | Reserva Fondo solidario 1 % | Aporte Patronal 1 % | Pago fijo del seguro | Reserva Fondo solidario 1 % | Aporte Patronal 1 % | Pago fijo del seguro | Reserva Fondo solidario 1 % |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1 | 211,4 | 103,2 | 113,6 | 210,8 | 127,9 | 87,7 | 210,1 | 152,7 | 61,7 | 209,6 | 171,4 | 42,1 |
| 2 | 192,3 | 126,2 | 182,1 | 190,7 | 156,3 | 123,4 | 189,1 | 186,7 | 64,3 | 187,8 | 209,6 | 19,7 |
| 3 | 175,9 | 80,9 | 280,4 | 173,8 | 100,2 | 199,5 | 171,6 | 119,7 | 118,1 | 134,3 | 134,3 | 56,6 |
| 4 | 161,7 | 54,4 | 391,4 | 159,3 | 67,4 | 294,6 | 156,9 | 80,5 | 197,1 | 90,4 | 90,4 | 123,5 |
| 5 | 148,6 | 74,8 | 467,8 | 145,9 | 92,7 | 349,7 | 143,3 | 110,6 | 230,9 | 124,2 | 124,2 | 141,2 |
| Prima | 0,57 % | | | 0,71 % | | | 0,86 % | | | 0,97 % | | |

Elaborado: DAIE.

Dentro de las conclusiones la DAIE manifiesta: “Se propone que el financiamiento del Seguro de Desempleo se lo realizará mediante el aporte mensual personal correspondiente al 2 %, el aporte patronal correspondiente al 1 % y los intereses generados por la inversión de la reserva. Estas tasas de aportación serán las que, hasta antes de la aprobación y vigilancia del proyecto de ley, conformaban en Fondo del Seguro de Cesantía”.

La segunda conclusión más relevante por mencionar es: “El modelo planteó la evaluación de la reserva de los dos componentes (variable y fijo) correspondientes al aporte personal del 2 % y el aporte patronal del 1 % respectivamente. La parte de la prestación del seguro de desempleo financiada por el componente variable (aporte 2 %) responde a una dinámica de registro individual, que en el tiempo ira capitalizándose y esos recursos serán los que financien la parte variable hasta que su saldo se agote. Esto implica un sistema con esquema de contribución definida y por el cual, no requiere al momento de arranque de un análisis de riesgo particular”.

Sobre las recomendaciones más importantes, la DAIE manifiesta respecto de la financiación del Seguro de Desempleo y su constitución en dos partes con las siguientes palabras: “Cualquier análisis referente al Proyecto de Ley debe considerar el supuesto de una prima conjunta del 3 % sobre la materia gravada; 1 % de aporte patronal que servirá para financiar el componente fijo y el 2 % del aporte personal para financiar el componente variable, previstos en el proyecto de ley”.

Por último, la DAIE expresa la necesidad de recolectar estadísticas referentes a la demografía y siniestros del seguro, los cuales deberían ser utilizados para establecer de mejor manera la prima que se aplicará a este seguro: “Es necesario levantar el registro en lo referente a su demografía, la dinámica de ingresos y egresos por edad y género, siniestros por riesgos y actividad productiva, entre la estadística más relevante, misma que servirá para calibrar de mejor manera la prima”.

2.5 Horizonte del estudio

El horizonte del estudio es de 40 años, es decir, que se analiza y se proyecta la evolución del Seguro de Desempleo a partir del año 2019 hasta el año 2058. Este estudio no considera un horizonte de 75 años utilizado comúnmente en valuaciones actuariales de sociedades más

desarrolladas y estables; debido a que la dinámica económica y laboral en el Ecuador es cambiante en el corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente conforme el modelo actuarial y el sistema de financiamiento utilizado es el sistema de reparto en este horizonte de estudio ya que es el más adecuado, pues se ajusta a la realidad del Instituto. Por lo indicado, es recomendable que para el Seguro de Desempleo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se realicen estudios de manera periódica.

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 Desempleo
- 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.

El presente estudio actuarial tiene como objetivo establecer la situación actual del Fondo de Solidaridad que a partir de ahora se lo llamará Fondo del Seguro de Desempleo y, además, determinar la prima media suficiente que garantice su sostenibilidad a través del tiempo. Este estudio solo abarca las prestaciones de la parte fija, puesto que éstas están financiadas con la prima del Seguro de Desempleo (1%). El estudio actuarial de la parte variable se lo aborda separadamente en la Valuación Actuarial de la Prestación de Cesantía, puesto que el Seguro de Desempleo y Cesantía constituyen dos fondos diferentes y autónomos; y cada uno posee contabilidad, prima e inversiones propias.

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-2019-0513-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 vigente a la fecha de elaboración de este estudio es el siguiente:

Tabla 3.1: Leyes y reglamentos

| Normativa | Articulado |
|--|----------------------|
| Constitución de la República del Ecuador | Artículos 369 y 370. |
| Ley de Seguridad Social | Artículo 283. |
| Ley Orgánica para promoción del Trabajo Juvenil, Regulación Excepcional de la Jornada de Trabajo, Cesantía y Seguro de Desempleo | Artículo 6. |

Elaborado: DAIE

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

Tabla 3.2: Leyes y reglamentos

| Resolución | Contenido |
|---------------------------------|---|
| C.D. 515 de 11 de julio de 2016 | Reglamento para la aplicación de la Cesantía y Seguro de Desempleo. |
| C.D. 518 de 22 de julio de 2016 | Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo. |

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 ¹).

¹https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:11200:0::NO:11200:P11200_COUNTRY_ID:102616

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 3.3) :

Tabla 3.3: 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 |

3.2 Disposiciones pertinentes para las proyecciones

En la normativa actual no existen disposiciones expresas para las proyecciones de las diferentes variables que se incorporan al modelo actuarial; únicamente se determina en la *Resolución No. C.D. 459 [5]* de 1 de octubre de 2013, lo referente a la tasa actuarial la cual es del cuatro por ciento (4%) anual.

Sin embargo, el 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 permite 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 y la buena fe.



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

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 371 determina que: “Las prestaciones de la seguridad social se financiarán 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”.

Los ingresos de este fondo se establecen en la *Resolución No. C.D. 515 [7]* y *Resolución No. C.D. 518 [8]* de 30 de marzo de 2016 y 19 de abril de 2016, respectivamente; el Seguro de Desempleo se financia con el aporte patronal del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor privados y públicos en relación de dependencia; rubro con el que se constituye un fondo de carácter solidario.

Los egresos de este fondo se establecen mediante la *Resolución No. C.D. 518 [8]* de 19 de abril de 2016. El Fondo Solidario cubre el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, el cual se cancelará de manera mensual hasta máximo por cinco (5) meses. En cambio, los valores correspondientes a la parte variable provienen del saldo acumulado en la cuenta individual de cesantía del afiliado.

3.4 Bases de cálculo de aportaciones y beneficios

El artículo 13 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]*, establece que, el Seguro de Desempleo se financia con los aportes del empleador del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor privados y públicos en relación de dependencia; con lo que se constituye un fondo de carácter solidario.

Este Fondo Solidario cubrirá el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, el cual se cancelará de manera fija y mensual, por todo el período que dure la prestación.

El artículo 6 de la Ley Orgánica para promoción del Trabajo Juvenil, Cesantía Desempleo en su reforma a la Ley de Seguridad Social establece que la prestación económica por Seguro de Desempleo será calculada sobre la base del promedio de la materia gravada percibida por el afiliado en los últimos 12 meses previos a haberse suscitado el evento y se cancelará hasta en los porcentajes constantes en la tabla 3.4.

Tabla 3.4: Porcentaje de la remuneración promedio recibida por beneficio de la parte fija y variable junta

| 3 % Aporte personal y Aporte Patronal | Pago 1 (mes 4) | Pago 2 (mes 5) | Pago 3 (mes 6) | Pago 4 (mes 7) | Pago 5 (mes 8) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Remuneración promedio (materia gravada) 12 meses, previo suscitado el evento | 70 % | 65 % | 60 % | 55 % | 50 % |

Los pagos mensuales determinados en la tabla 3.4 se obtendrán de la siguiente manera:

- a. Parte Fija: Es el Fondo Solidario, correspondiente al 1 % del aporte patronal al Seguro de Desempleo, que constituye un fondo común de reparto.

El Fondo Solidario cubrirá el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, en el cual se cancelará de manera fija y mensual, por todo el período que dure la prestación.

Para los casos de las personas que aportan un valor menor al salario básico unificado se calculará sobre dicho valor. En el caso de tener aportes producto de haber contado con más de un empleador y por tanto haber cotizado simultáneamente, el pago mensual de la prestación no superará el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento.

- b. Parte variable: La parte variable comprenderá el saldo acumulado en la cuenta individual de cesantía de existir; y el aporte personal del 2 % que se genere a partir de la vigencia de esta ley de los que se obtendrá la diferencia hasta alcanzar los valores determinados en los porcentajes de la tabla 3.4.

En los casos en que el saldo disponible en la cuenta individual de cesantía de cada afiliado no cubra los porcentajes constantes de la tabla 3.4, el beneficiario recibirá hasta el saldo disponible en la cuenta individual de cesantía más el valor correspondiente al Fondo Solidario.

3.5 Fórmula de cálculo de aportaciones

De conformidad con el artículo 11 de la Ley de Seguridad Social, para efecto de cálculo de las aportaciones se considera la materia gravada a todo ingreso susceptible de apreciación pecuniaria percibido por la persona afiliada. El Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a través de la *Resolución No. C.D. 501 [6]* de 13 de noviembre de 2015, consolidó las tablas de aportación para los diferentes seguros, la misma que fue reformada por la *Resolución No. C.D. 515 [7]* de 30 de marzo de 2016.

La *Resolución No. C.D. 515 [7]* determina la distribución de las contribuciones como aportes para el Seguro de Desempleo el 1 % de la aportación patronal de la remuneración del trabajador, obrero o servidor privados y públicos en relación de dependencia; este porcentaje de aportación es el mismo para el periodo marzo 2016 – 2019 y del 2020 en adelante. (*Resolución No. C.D. 515 [7]* de 30 de marzo de 2016, Artículo 1 y 2, Anexos). En la tabla 3.5, se muestran las tasas de aportación al Seguro de Desempleo por cada sector.

Tabla 3.5: Aportes al Seguro de Desempleo, según la *Resolución No. C.D. 515 [7]*

| Sector afiliado: | Personal (%) | Patronal (%) | Total (%) |
|---|--------------|--------------|-----------|
| De los trabajadores del sector privado bajo relación de dependencia, así como los miembros del clero secular | 0 | 1 | 1 |
| De los empleados bancarios, de los gobiernos autónomos descentralizados, entidades públicas descentralizadas, registradores de la propiedad y registradores mercantiles | 0 | 1 | 1 |

continúa...



| Sector afiliado: | Personal (%) | Patronal (%) | Total (%) |
|--|--------------|--------------|-----------|
| De los servidores públicos definidos en la Ley Orgánica del Servicio Público incluido el magisterio y los servidores, funcionarios y empleados de la función judicial otras dependencias que presten servicios públicos incluidos notarios públicos, mediante remuneración variable, en forma de aranceles o similares | 0 | 1 | 1 |
| De los funcionarios del servicio exterior residentes en el extranjero | 0 | 1 | 1 |
| De los trabajadores de la industria azucarera | 0 | 2 | 2 |

Fuente: Resolución No. C.D. 515 [7]
Elaborado: DAIE.

3.6 Fórmula de cálculo de beneficios

El fondo solidario cubre el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento de cese de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) Si el promedio de la materia gravada recibida por el afiliado de los últimos 12 meses previos ha suscitado el evento es menor al promedio del salario básico unificado de ese periodo ($PMG < PSBU$), el fondo solidario cubrirá el 70 % de la fracción correspondiente. En este caso la parte fija se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Parte Fija} = 70\% * \frac{PMG}{PSBU} * SBU, \quad (3.1)$$

donde: SBU es el salario básico unificado a la fecha de cese, PMG es el promedio de la materia gravada y $PSBU$ es el promedio de los salarios básicos unificados.

El promedio de la materia gravada, PMG , se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$PMG = \sum_{i=1}^{12} \frac{MG_i}{12}, \quad (3.2)$$

donde: MG_i es la materia gravada del mes i .

Para el promedio de los salarios básicos unificados, $PSBU$; en cambio, se utiliza la siguiente expresión:

$$PSBU = \sum_{i=1}^{12} \frac{SBU_i}{12}, \quad (3.3)$$

donde: SBU es el salario básico unificado correspondiente al mes i .

- b) Si el promedio de la materia gravada de los últimos 12 meses previos a suscitado el evento es mayor o igual al promedio del salario básico unificado en ese mismo periodo ($PMG \geq PSBU$), se calcula la parte fija de la siguiente manera:

$$\text{Parte Fija} = 70\% * SBU \quad (3.4)$$

donde: SBU es el salario básico unificado a la fecha de cese.

3.7 Gastos administrativos adicionales

Para efecto de este estudio, se asume que los gastos administrativos de este seguro estarán incluidos dentro de los gastos administrativos del Seguro de Cesantía, los cuales son igual al 2 % de los ingresos por aportes de los afiliados al Seguro de Cesantía, debido a la falta de reglamentación respecto al tema.

El artículo 2 de la *Resolución No. C.D. 101 [3]* 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”.

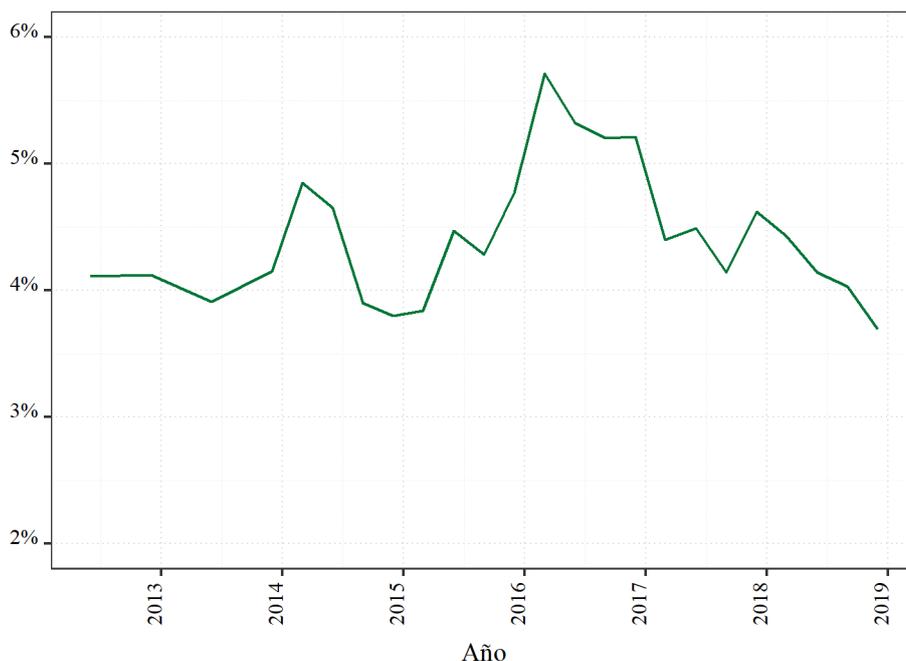
4 Análisis del contexto económico

4.1 Análisis de las tasas históricas relevantes para el estudio

4.1.1 Evolución histórica de la tasa de desempleo

Estadísticas de desempleo¹ 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.

Figura 4.1: Total desempleo por períodos de tiempo



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...

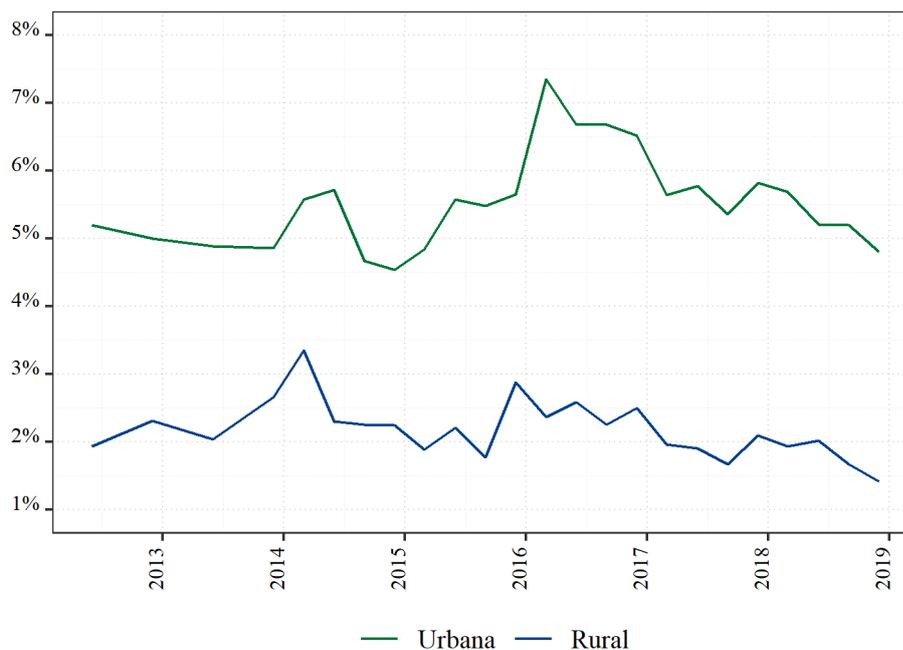
¹<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-marzo-2019/>

| 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...



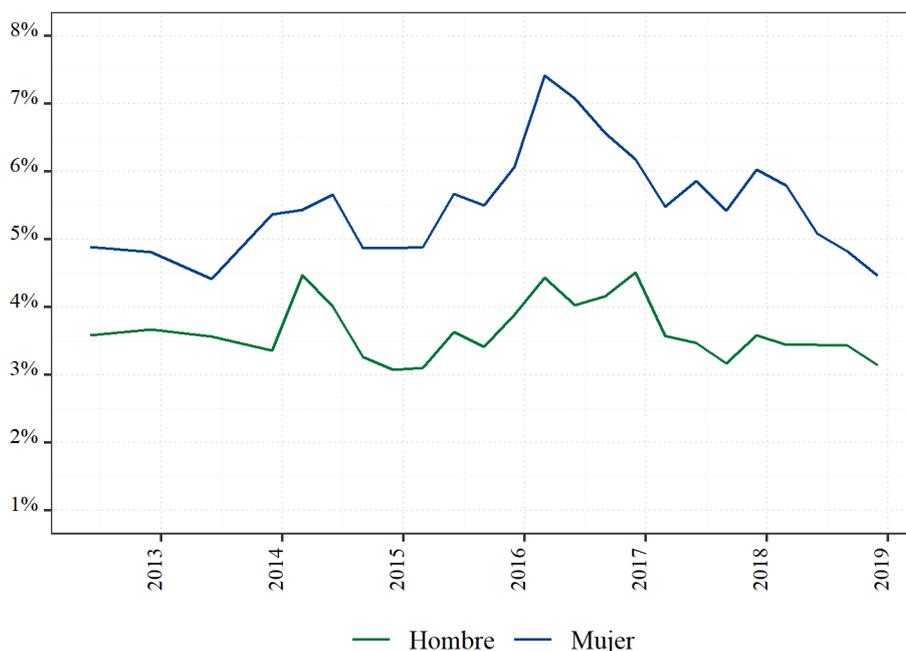
| Período | Población urbana (%) | Población rural (%) | Período | Población urbana (%) | Población rural (%) |
|----------|----------------------|---------------------|----------|----------------------|---------------------|
| jun-2014 | 5,72 | 2,30 | jun-2017 | 5,78 | 1,91 |
| sep-2014 | 4,67 | 2,26 | 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

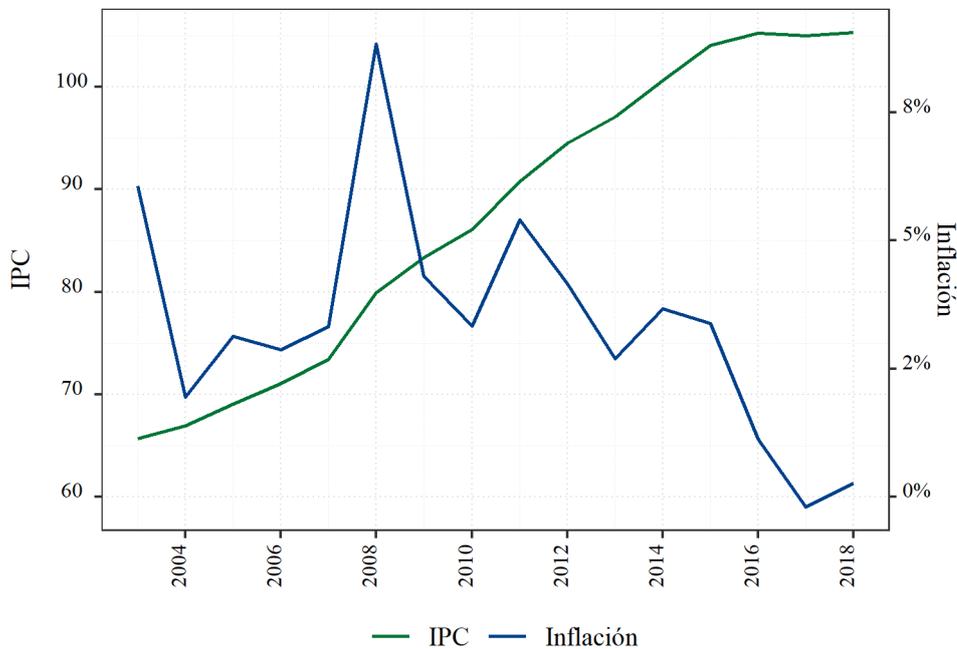


2014 (12,75 %). A partir de los 35 años se visualiza que la tendencia de desempleo va hacia la baja.

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 |

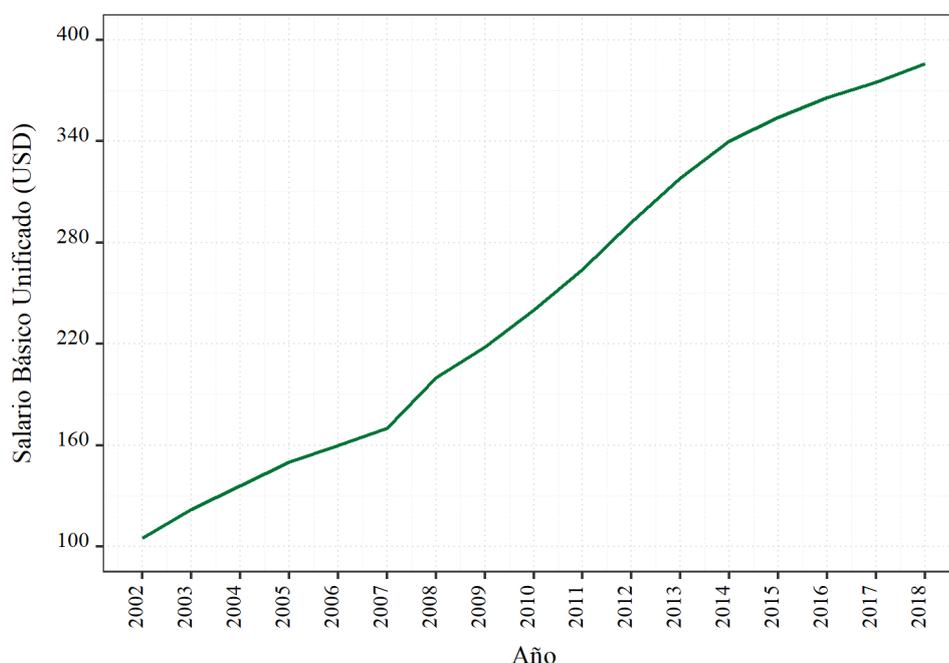
Fuente: INEC.
Elaborado: DAIE.

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

[Handwritten signature]

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.

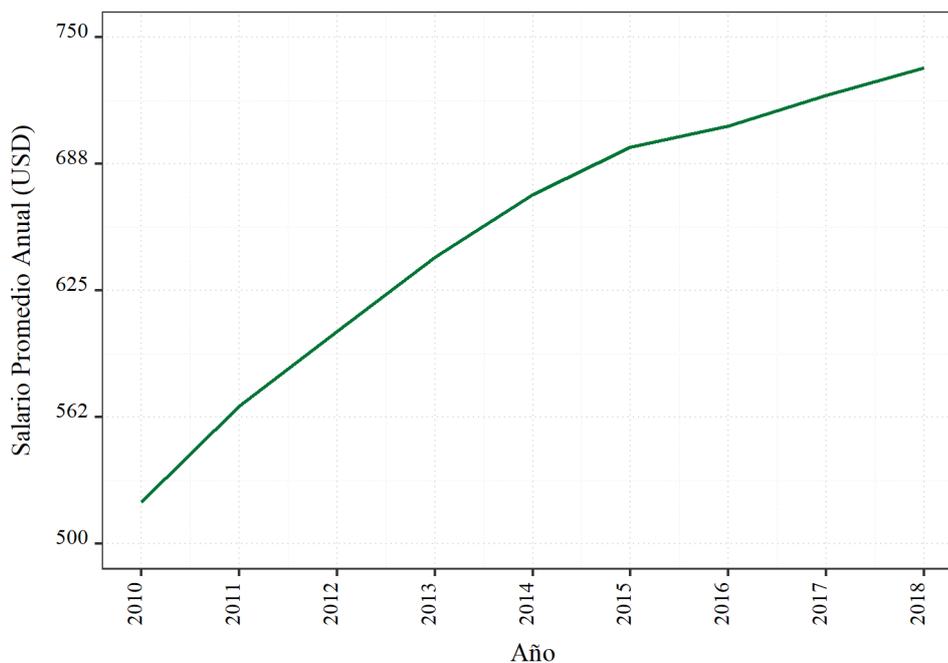
El salario declarado promedio de los afiliados activos del SGO se incrementó un 41 % entre 2010 y 2018 pasando de USD 520,56 a USD 734,66 con un crecimiento promedio anual geométrico del 4,4 %. En el año 2011 se registró el crecimiento nominal anual más alto del salario con un 9,06 %, mientras que en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

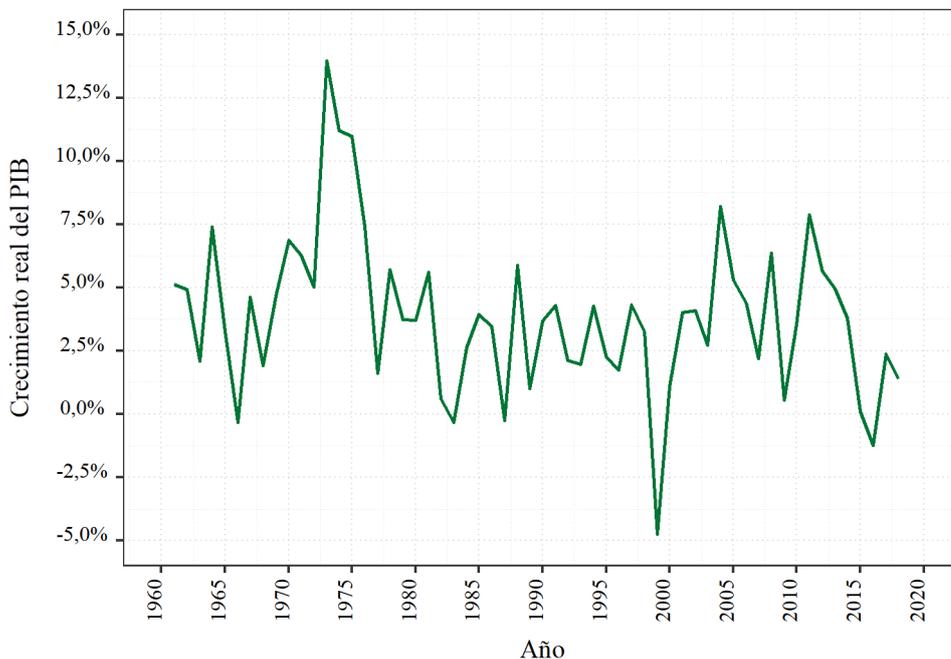
4.1.5 Evolución histórica de la tasa de crecimiento real del PIB del Ecuador

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 ² (ver tabla 4.8 y figura 4.7).

²<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)

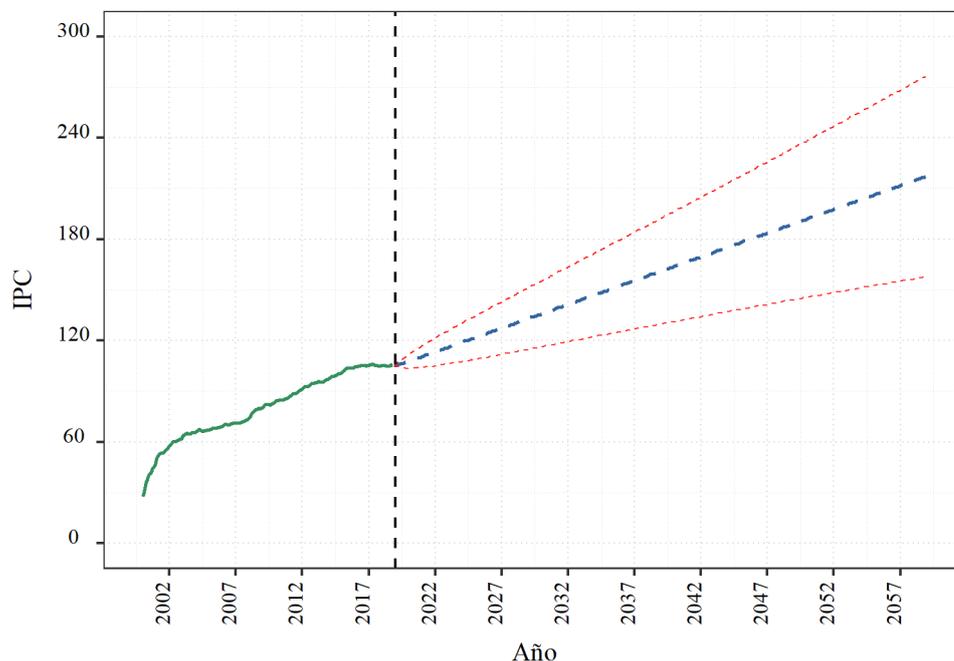
| Variable: | Coefficiente | Error Estándar | Estadístico-t | P-valor |
|-------------------|--------------|------------------------------|---------------|-----------|
| AR(1) | 0,329814 | 0,066120 | 4,988092 | 0,000000 |
| AR(2) | 0,367200 | 0,059862 | 6,134081 | 0,000000 |
| MA(12) | -0,958225 | 0,009174 | -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 |

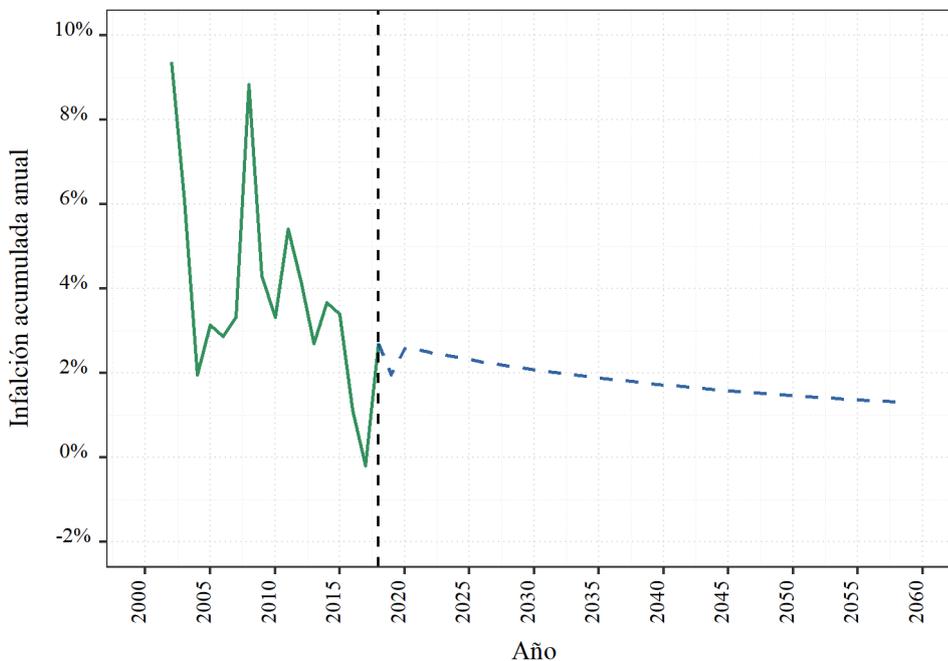
continúa...

[Handwritten signature]

| 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)

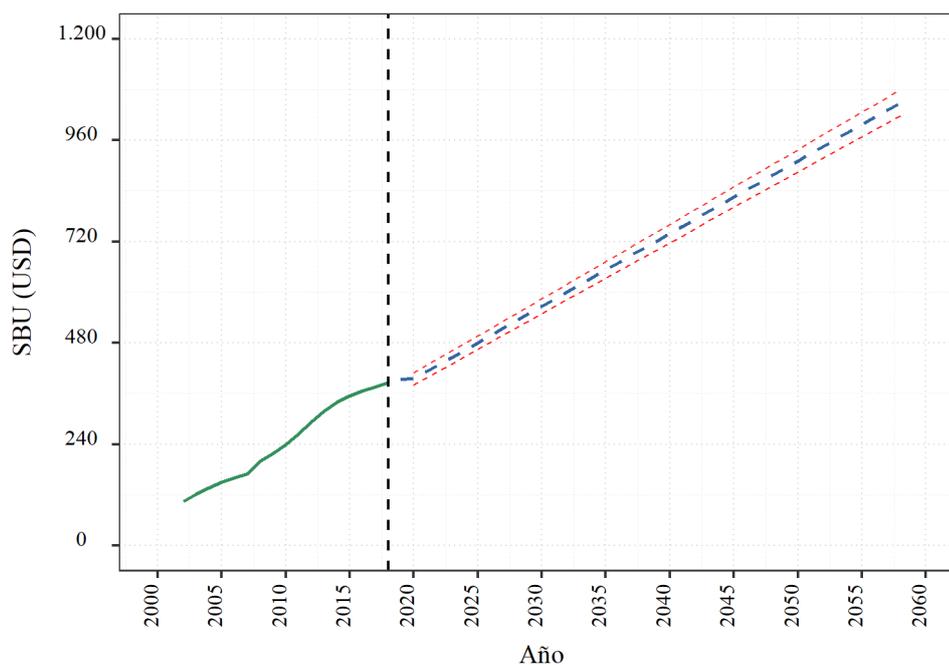
| Año | SBU (USD) | Intervalo Inferior (USD) | Intervalo Superior (USD) |
|------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 2019 | 394,00 | | |
| 2020 | 394,72 | 380,05 | 409,39 |
| 2021 | 411,68 | 396,81 | 426,55 |
| 2022 | 428,89 | 413,80 | 443,98 |
| 2023 | 446,10 | 430,76 | 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.

[Handwritten signature]

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 |
| Ecuación de la varianza | | | | |
| Constante | 6,363001 | 0,306560 | 20,75617 | 0,00000 |
| GARCH(1) | -0,948961 | 0,036710 | -25,850000 | 0,00000 |
| Estadísticos | | | | |
| 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)

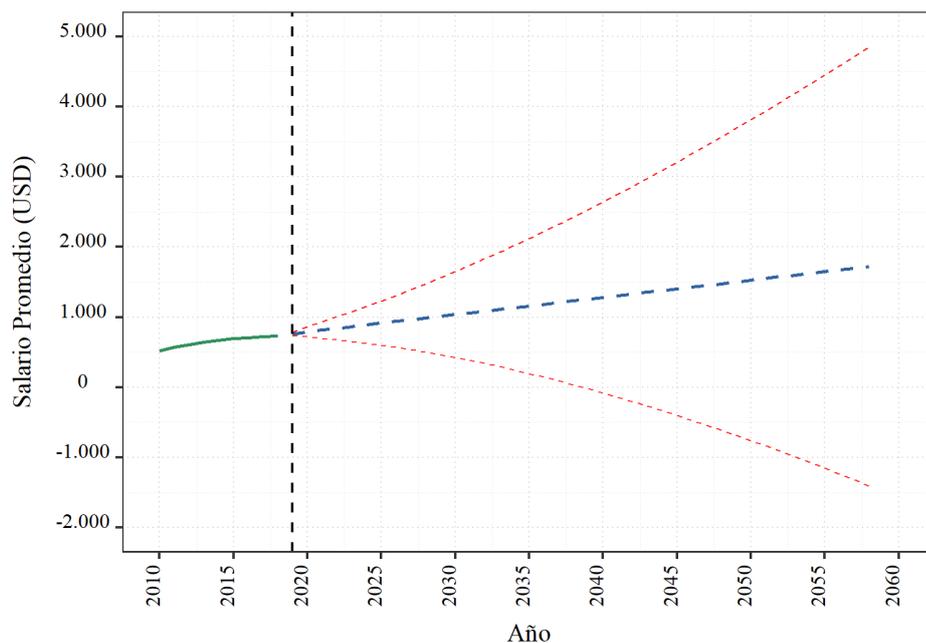
| Año | Salario Promedio (USD) | Intervalo Inferior (USD) | Intervalo Superior (USD) |
|------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2019 | 759,15 | 732,49 | 785,81 |
| 2020 | 792,09 | 721,68 | 862,51 |
| 2021 | 816,56 | 697,97 | 935,15 |
| 2022 | 841,02 | 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.

[Handwritten signature]

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: | Coefficiente | 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 |
| Ecuación de la varianza | | | | |
| 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 |
| Estadísticos | | | | |
| 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

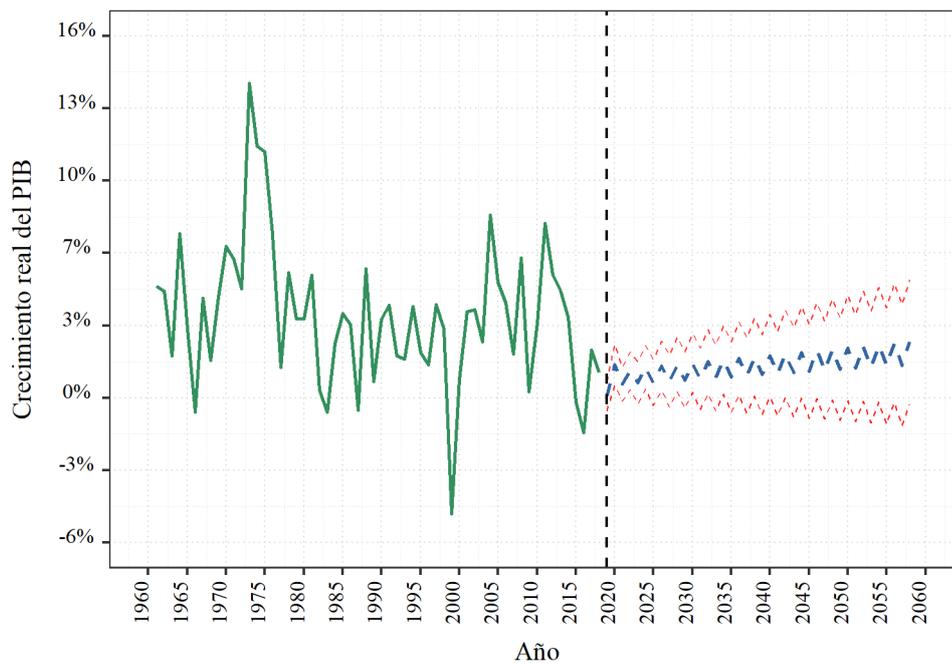
| Año | Predicciones (%) | Intervalo inferior (%) | Intervalo superior (%) |
|------|------------------|------------------------|------------------------|
| 2019 | 0,36 | 1,00 | -0,28 |
| 2020 | 1,72 | 2,60 | 0,83 |
| 2021 | 0,88 | 1,61 | 0,15 |
| 2022 | 1,46 | 2,28 | 0,64 |
| 2023 | 0,95 | 1,86 | 0,04 |
| 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* [8], 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 BCE³ 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.

³https://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.

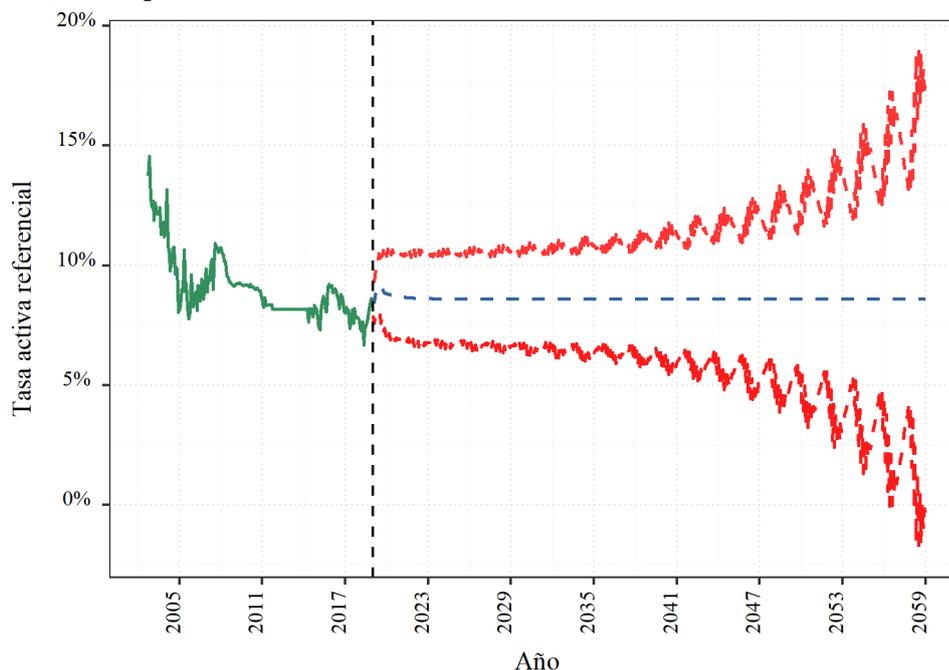
La tabla 4.18 presenta la estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(2, 11) con componentes EGARCH(0, 2) para las tasas de interés activas referenciales.

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 |
| Ecuación para la varianza | | | | |
| 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 |
| Estadísticos | | | | |
| 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.

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.

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 |

continúa en la siguiente página...



| Año | Predicciones (%) | Intervalo inferior (%) | Intervalo superior (%) |
|------|------------------|------------------------|------------------------|
| 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.

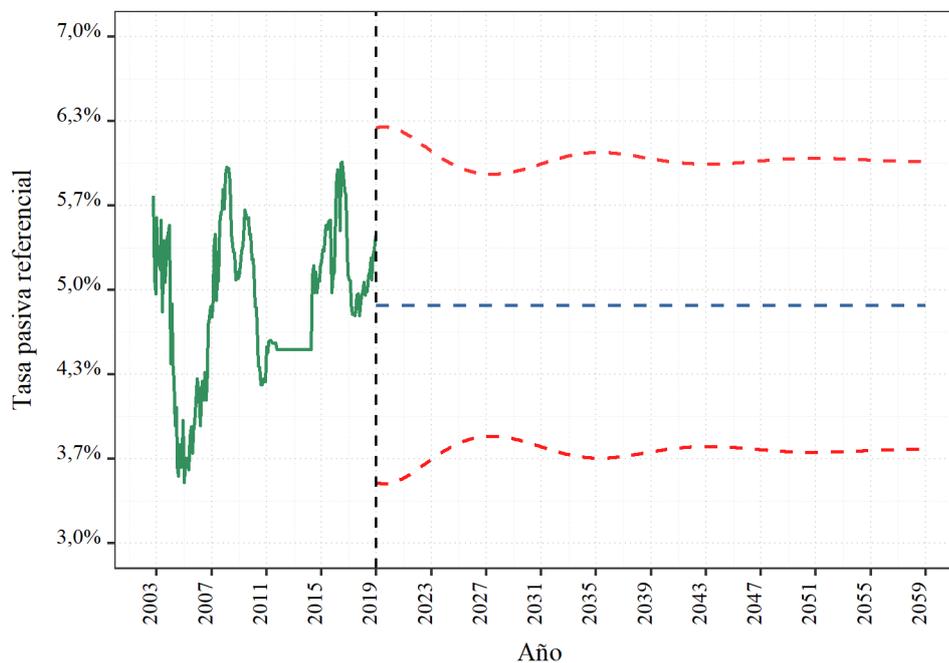
La tabla 4.20 presenta la estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo ARMA(9, 0) con componentes EGARCH(0, 3) para las tasas de interés pasivas referenciales.

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 |
| Ecuación de la varianza | | | | |
| 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 |
| Estadísticos | | | | |
| 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 (ROA⁴) y Rendimiento sobre patrimonio (ROE⁵).

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.

⁴ROA = Utilidad o pérdida del ejercicio/Activo

⁵ROE = 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 ¹ | 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 ⁶ 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

¹BIESS período 2011 - 2018.

⁶CUC: 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, este informe presenta los rendimientos sin considerar dicha provisión, ya que 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.

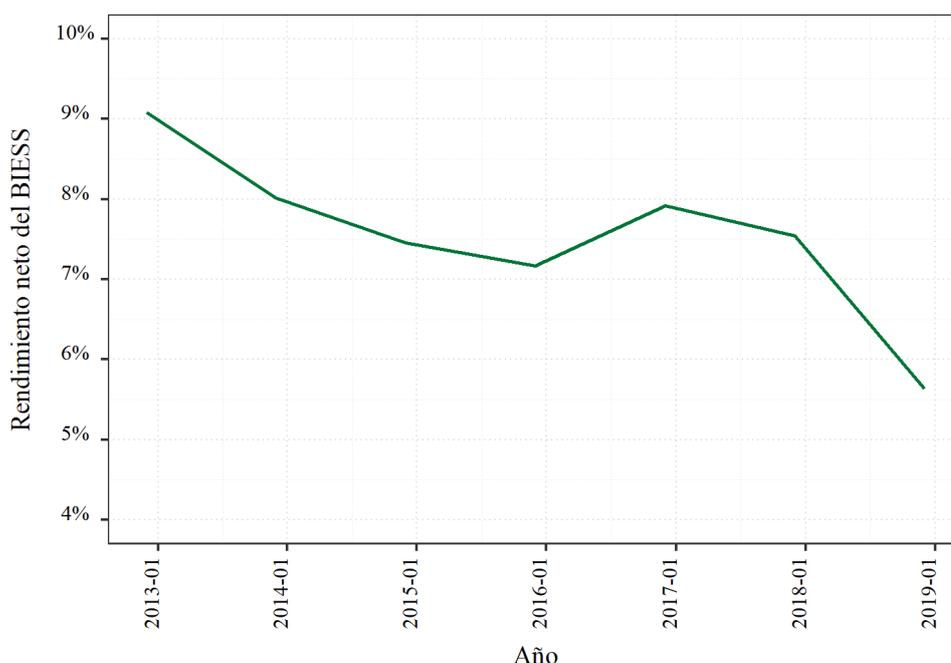
Tabla 4.23: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS.

| 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

Handwritten signature

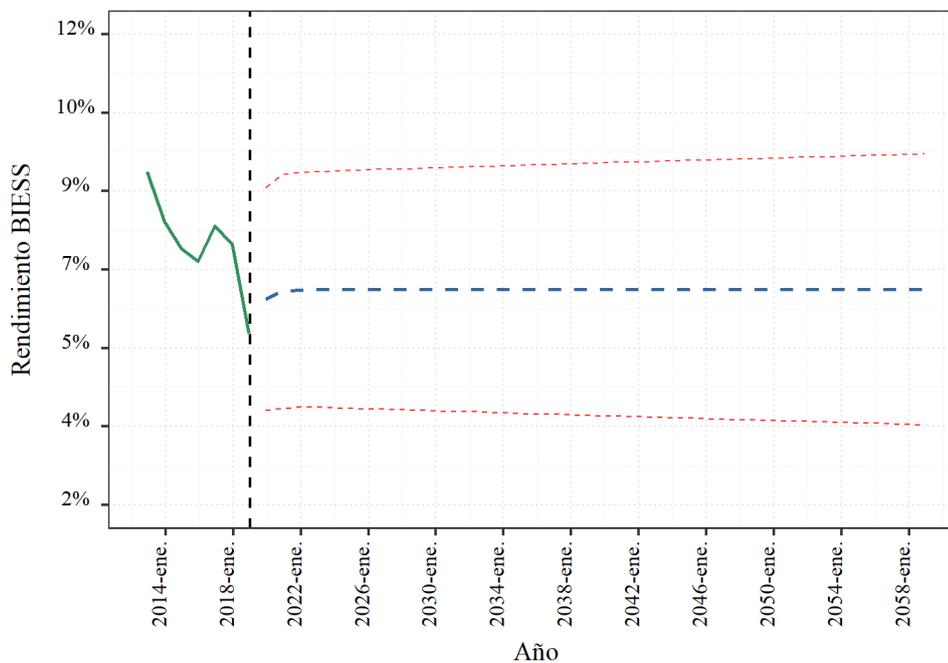
Tabla 4.24: Estimación de los coeficientes y algunos estadísticos del modelo $SARIMA(1,0,12)(0,1,0)_{12}$ con errores EGARCH(1,0) para las tasas de rendimiento del BIESS en escala logarítmica

| 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.

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.

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.

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 %.

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 |
| 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 |

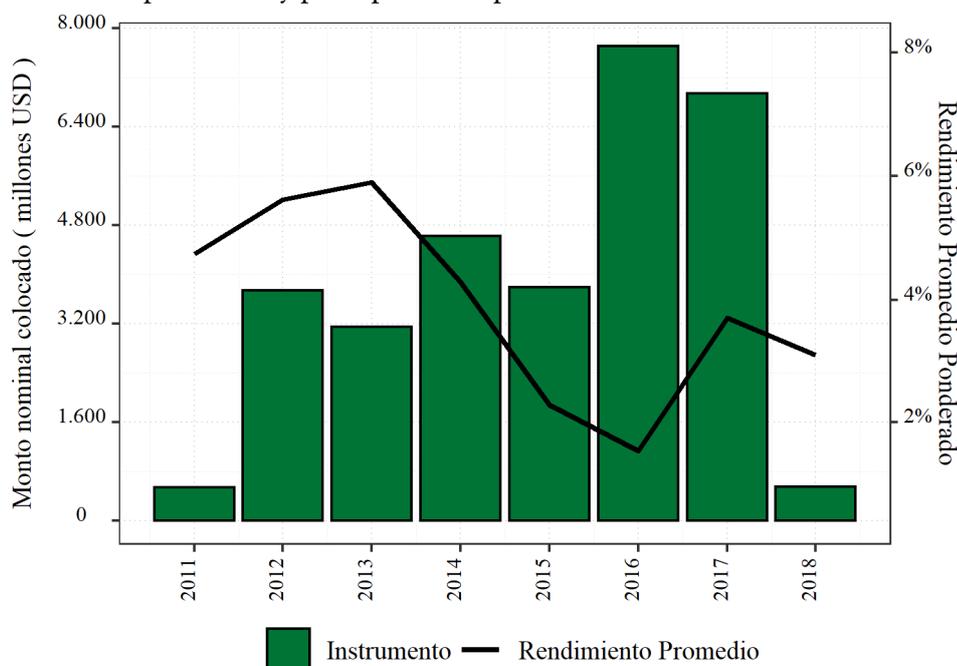
Fuente: DAIE.
Elaborado: DAIE.

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 web⁷. 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...

⁷<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 CELADE⁸. El CELADE es la división de población de la CEPAL⁹ 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 web¹⁰.

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.

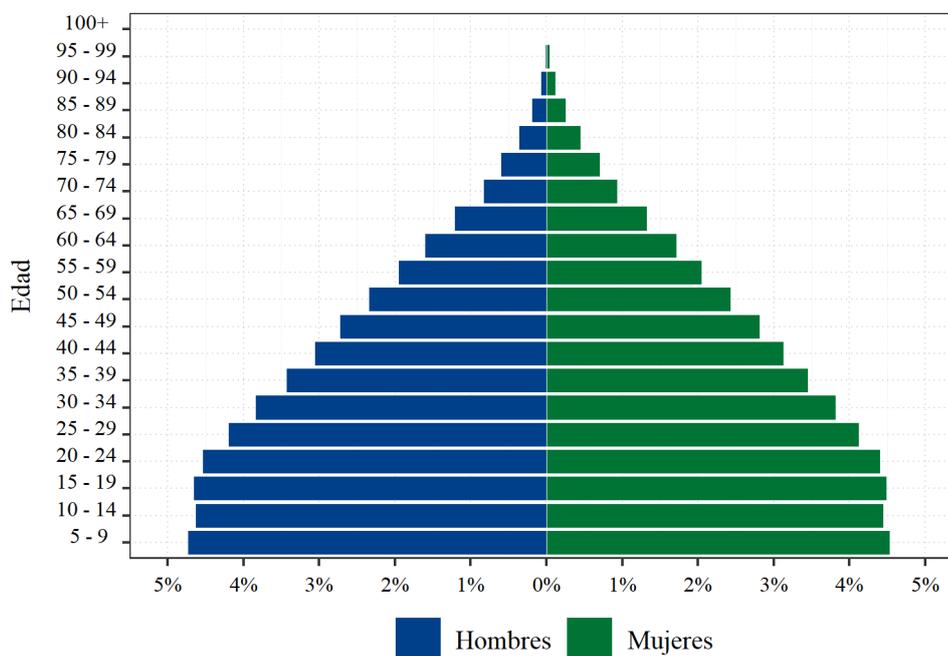
Para el año 2038 (ver figura 4.20), la CELADE proyecta la pirámide poblacional del Ecuador en forma estancada, iniciando una tendencia regresiva. Las proyecciones muestran que la tasa de natalidad decrecerá en comparación al 2018, pero la tasa de mortalidad se reducirá, lo cual conllevará a un aumento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

⁸Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía

⁹Comisión Económica para América Latina y el Caribe

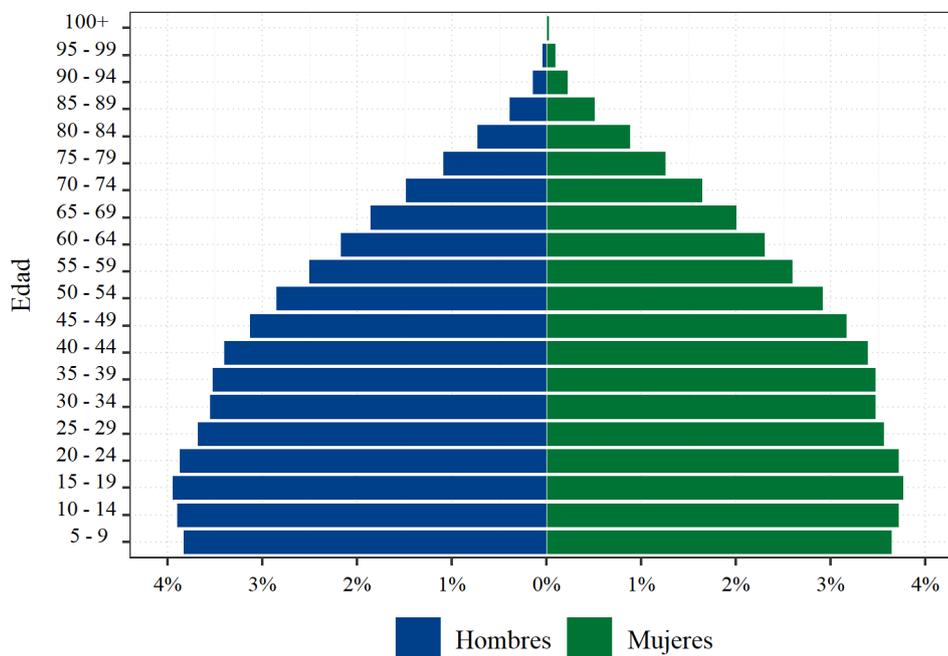
¹⁰<https://www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa>

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.

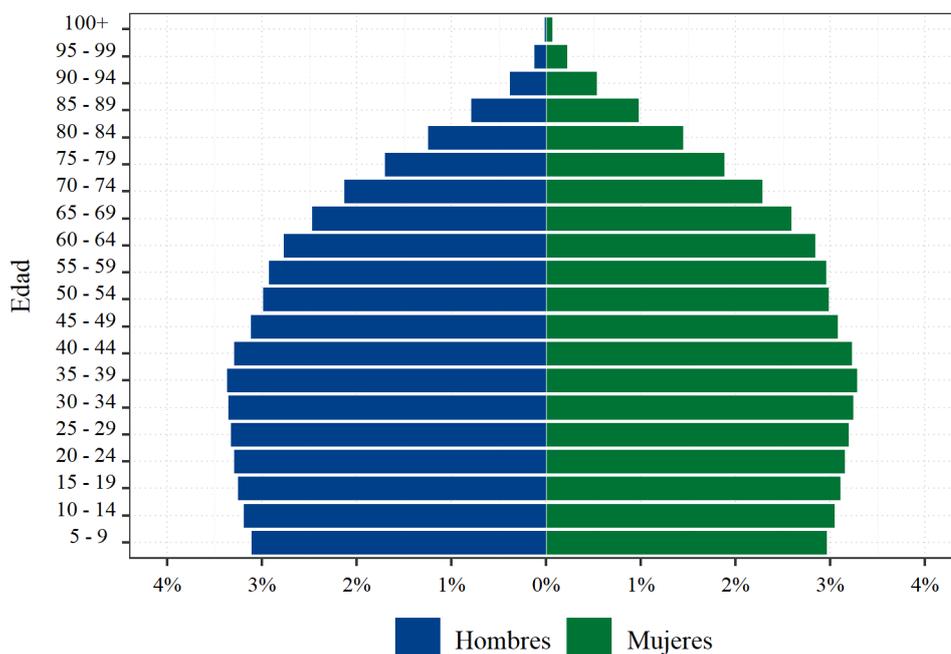


Fuente: CELADE - CEPAL
Elaborado: DAIE.

Handwritten signature



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:

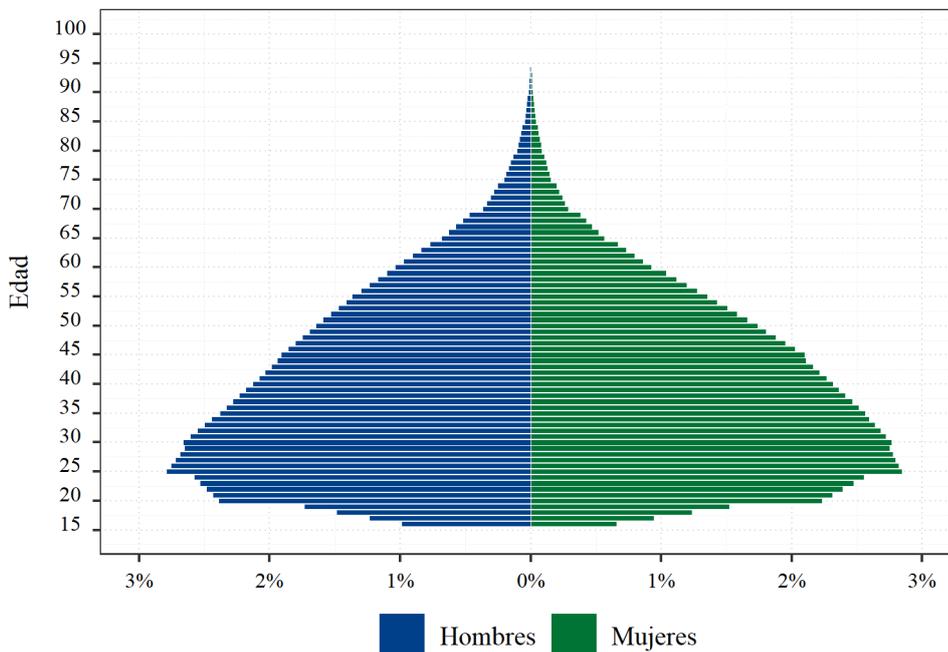
- Trabajar al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otro miembro de la familia en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar;
- Si bien no trabajaron, tenían algún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

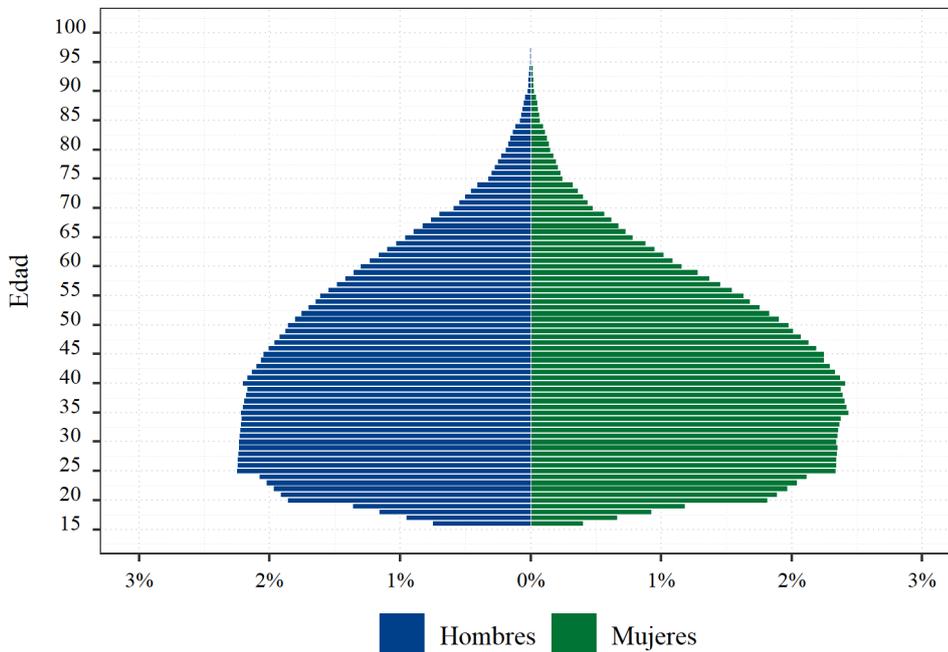
W.

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



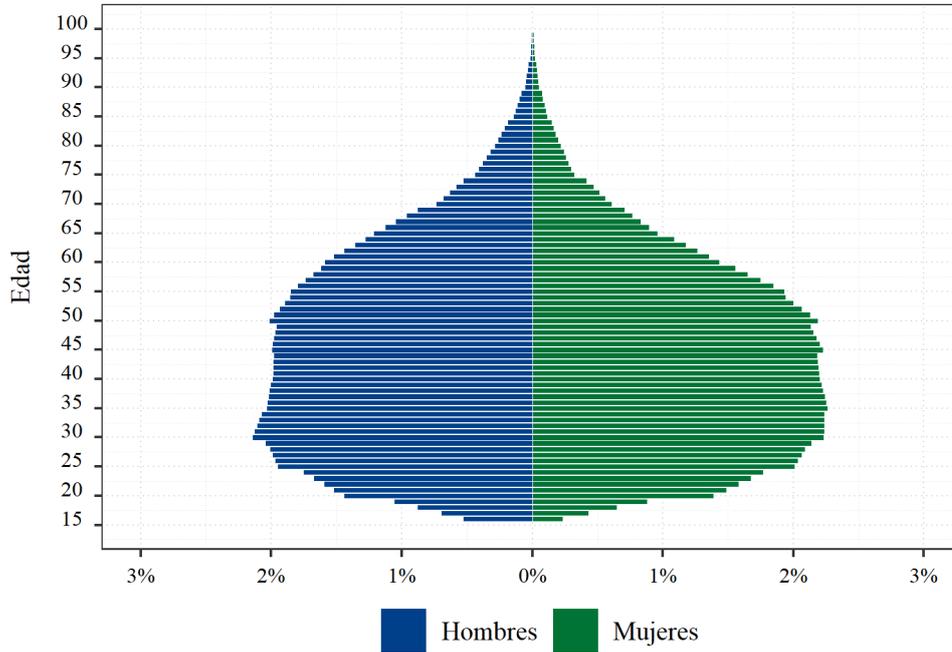
Fuente: CELADE - CEPAL
Elaborado: DAIE.

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.

Handwritten signature

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.

El Seguro de Desempleo se crea mediante *Resolución No. C.D. 515 [7]* de fecha 30 de marzo de 2016, en la cual se establece la tasa de aportación para este seguro y se estableció su reglamento en la *Resolución No. C.D. 518 [8]* de fecha 19 de abril de 2016; y su primera prestación se entregó el 26 de abril de 2016.

Es necesario citar que no existen estados financieros del Seguro de Desempleo para el año 2016, así lo corroboran el oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-1118-2019 y el memorando Nro. IESS-SDNC-2019-0652-M. Las transacciones del año 2016 de este seguro se registraban en el Fondo del Seguro de Cesantía y recién mediante la Resolución SB-2017-019 de la Superintendencia de Bancos de fecha 06 de enero de 2017, se crea el Catálogo de Cuentas del Fondo Administrado del Seguro de Desempleo.

5.1 Activos

En la tabla 5.1 y figura 5.1, se muestra la evolución del total de los Activos del Seguro de Desempleo durante los años 2017 a 2018.

Tabla 5.1: Evolución histórica de la cuenta activos del Seguro de Desempleo

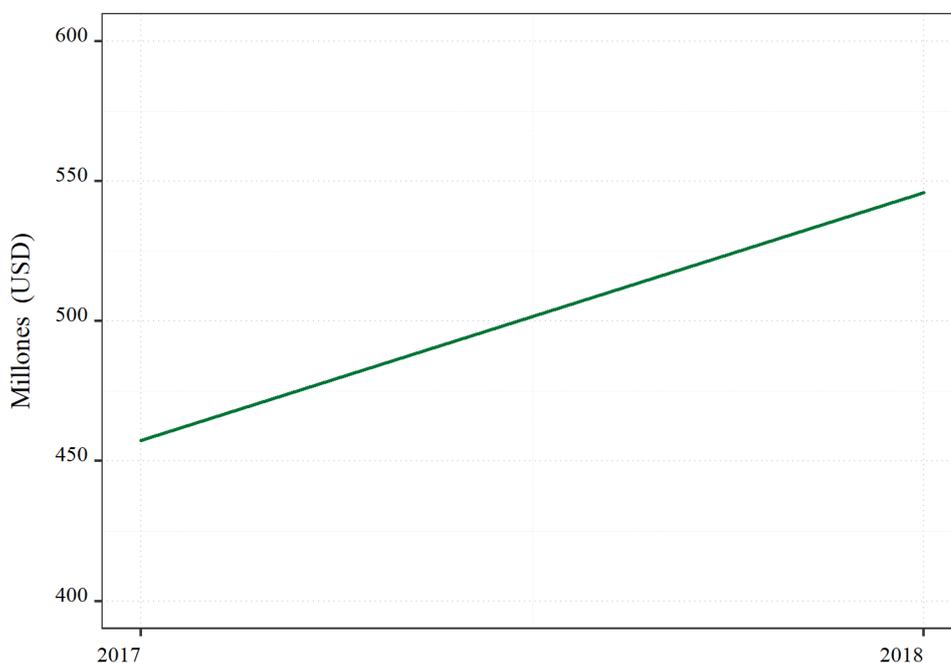
| Año | Activo (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 457.375.450,79 | | |
| 2018 | 545.903.123,82 | 88.527.673,03 | 19,36 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

El crecimiento del Fondo del Seguro Desempleo es notable, esto se debe a su financiamiento; es decir, al importe que se genera por los ingresos del aporte patronal del 1 % de la remuneración del trabajador, obrero o servidor; valor que constituye el fondo solidario de este Seguro. Se observa que en el año 2017 se contaba con USD 457.375.450,79 en activos y el año 2018 con USD. 545.903.123,82 lo que representa un crecimiento del 19,36 % entre estos años.



Figura 5.1: Total Activos del Fondo del Seguro de Desempleo



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

Existe un crecimiento notable entre los Activos registrados en el año 2017 y 2018, los mismos que se pueden verificar en los Balances Generales del IESS. Los componentes del Activo del Seguro de Desempleo son:

1. Fondos Disponibles (Fondos en el Banco Central);
2. Recursos Administrados por el BIESS (Inversiones); y
3. Cuentas por Cobrar.

5.1.1 Fondos Disponibles

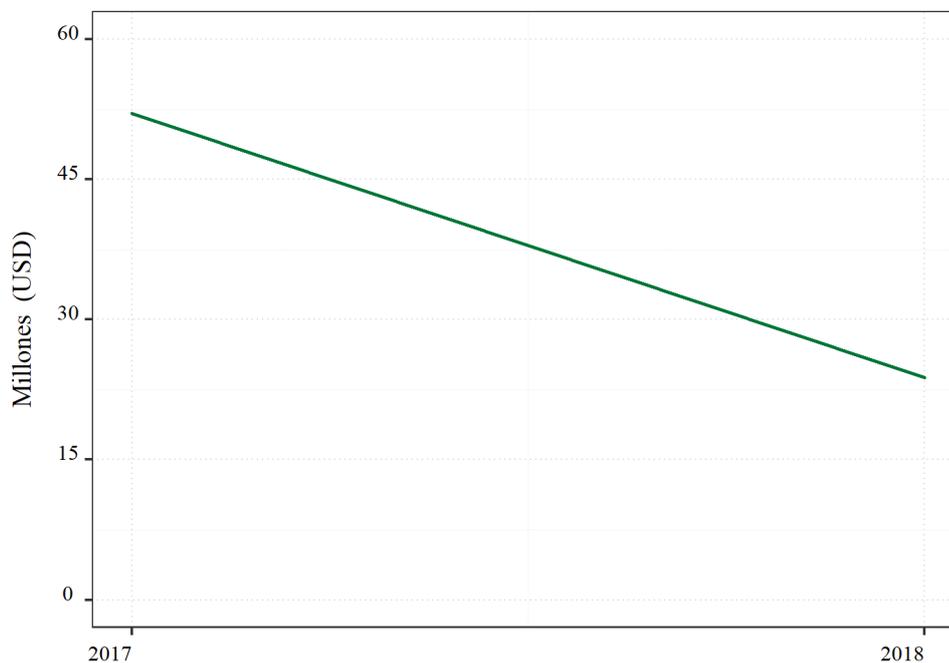
A continuación, se presenta la evolución de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo en el Banco Central del Ecuador en el período 2017 y 2018.

Tabla 5.2: Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo

| Año | Fondos disponibles (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 52.027.756,20 | | |
| 2018 | 23.790.412,18 | -28.237.344,02 | -54,27 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

Figura 5.2: Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

Los valores registrados en la cuenta Fondos Disponibles del Seguro de Desempleo en el Banco Central del Ecuador decrecieron USD 28.237.344,02 entre el 2017 y 2018, lo que representa una reducción del 54,27 %.

5.1.2 Recursos administrados por el BIESS

La cuenta Recursos administrados por el BIESS pertenece a los activos del fondo; la evolución y análisis de esta cuenta se encuentra en la sección 5.6, detallado en la tabla 5.12.

5.1.3 Cuentas por cobrar

A continuación, se presenta la evolución de las cuentas por cobrar del fondo de Seguro de Desempleo por el período 2017 - 2018.

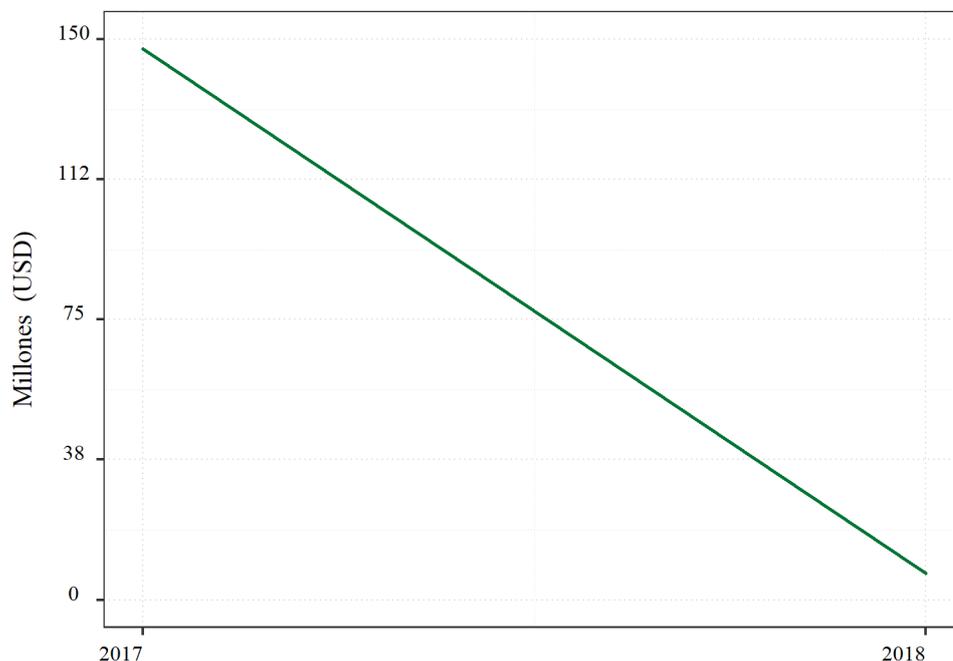
Tabla 5.3: Evolución histórica de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Desempleo

| Año | Cuentas por cobrar (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 147.347.694,59 | | |
| 2018 | 7.112.711,64 | -140.234.982,95 | -95,17 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE



Figura 5.3: Evolución de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

Se observa que las cuentas por cobrar correspondientes al año 2018 con respecto al año 2017 decrecieron en un -95,17 %; siendo el año 2017 el punto más alto y el año 2018 el punto más bajo de la cuenta. Sin embargo, hay que mencionar que el decrecimiento se debe a que la cuenta “Diferencia por Neteos Deudora” disminuye en USD 140.234.982,95.

5.2 Pasivos

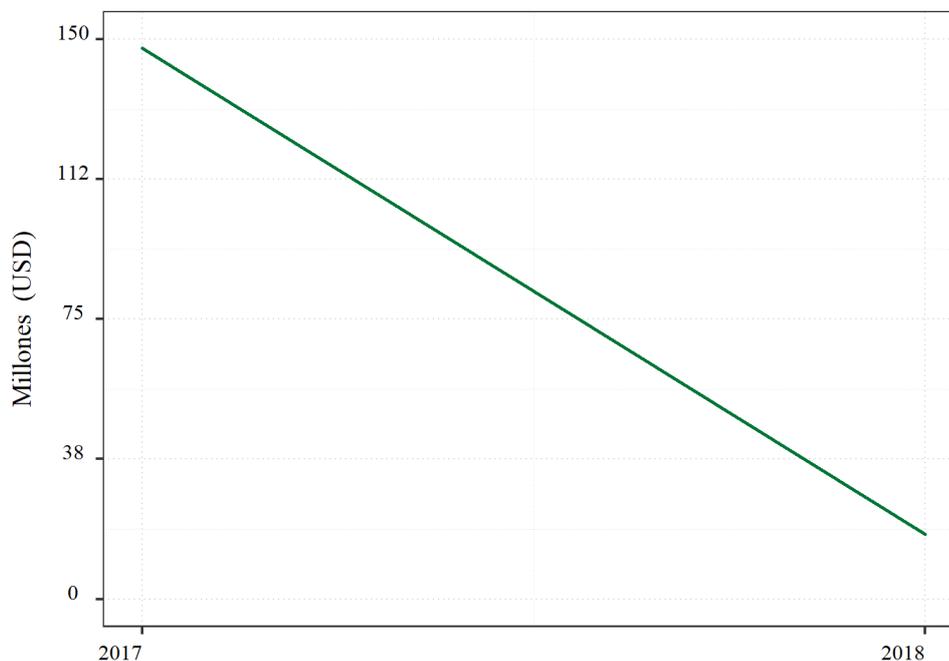
Se presenta la evolución del pasivo del fondo de Desempleo por el período 2017 - 2018 en la tabla 5.4 y figura 5.4.

Tabla 5.4: Evolución histórica del pasivo del Fondo del Seguro de Desempleo

| Año | Pasivo (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 147.666.421,56 | | |
| 2018 | 17.388.050,44 | -130.278.371,12 | -88,22 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

Figura 5.4: Evolución del pasivo del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

Se observa que los pasivos correspondientes al 2018 con respecto al 2017 decrecieron en un 88.22 % en este período; siendo el año 2017 el punto más alto y el año 2018 el punto más bajo de la cuenta; sin embargo, hay que mencionar que el decrecimiento de la cuenta hace referencia a la cuenta “Diferencia por Neteos Acreedora”.

Los componentes del Pasivo del Fondo de Desempleo son:

1. Pasivos Corrientes (Cuentas por pagar); y
2. Pasivos No corrientes (Depósitos no identificados).

5.2.1 Pasivos Corrientes

En el pasivo corriente se registra solo las cuentas por pagar intrainstitucionales, en la cual se encuentra proveedores, el cual representa el 100 % del pasivo corriente en los años 2017 y 2018. En la tabla 5.5 y figura 5.5, se presenta su evolución durante este período (2017 a 2018).

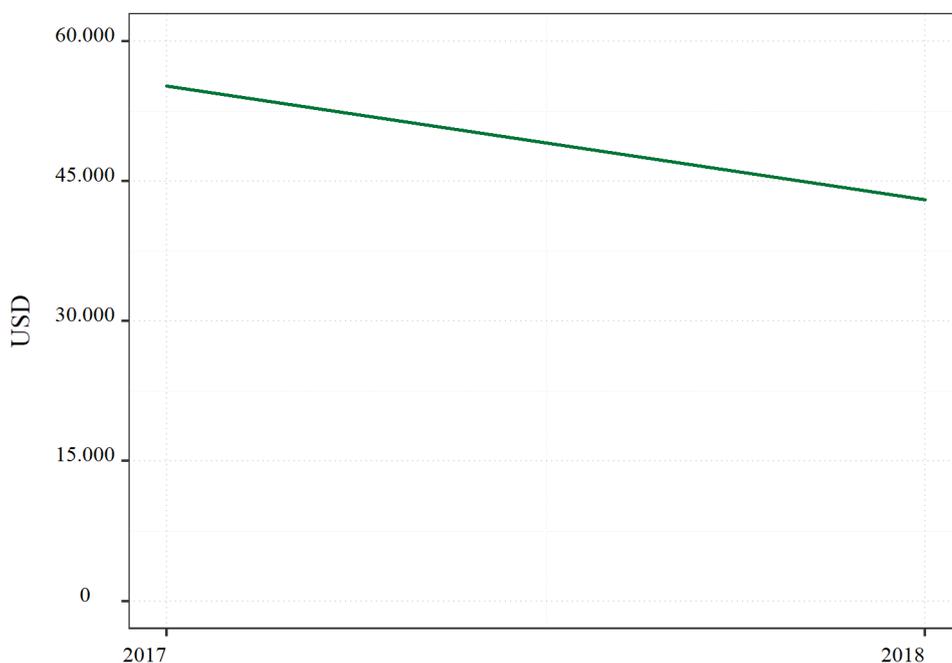
Tabla 5.5: Evolución histórica del pasivo corriente del Fondo del Seguro de Desempleo

| Año | Cuentas por pagar (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|-------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 55.210,81 | | |
| 2018 | 43.023,27 | -12.187,54 | -22,07 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE



Figura 5.5: Evolución del pasivo corriente del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

Entre los componentes del pasivo corriente se detalla las cuentas por pagar a proveedores, pertenecientes al ejercicio económico del año 2018, las mismas que decrecieron en un -22,07 % con respecto al año 2017.

5.2.2 Pasivos No Corrientes

En la tabla 5.6 y figura 5.6, se presenta su evolución, decremento y tasa de crecimiento anual del pasivo no corriente del Fondo del Seguro de Desempleo durante el período 2017 a 2018.

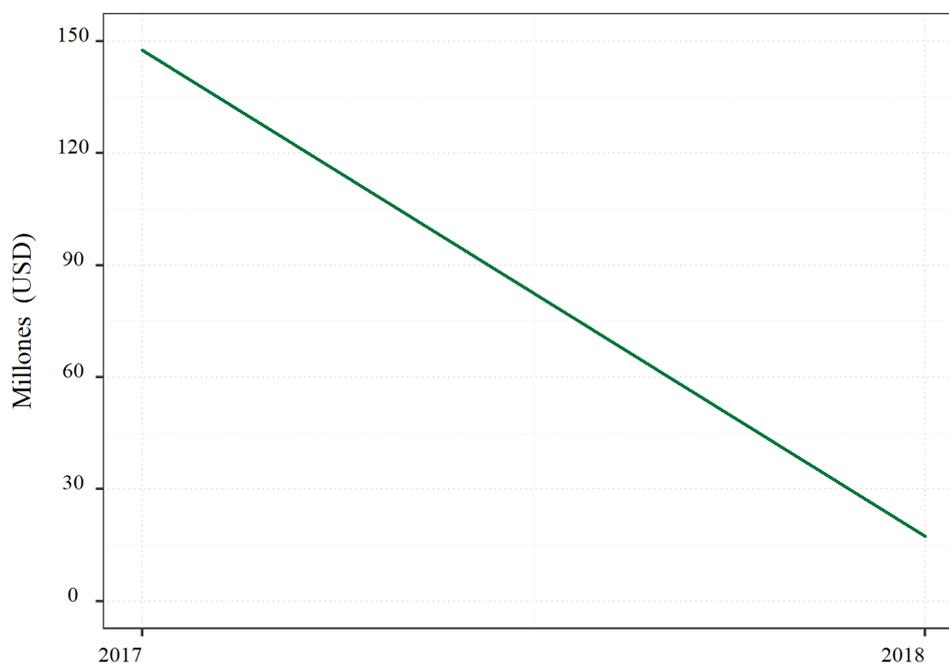
Tabla 5.6: Evolución histórica de los pasivos no corrientes del Fondo del Seguro de Desempleo

| Año | Pasivos No Corrientes (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 147.611.210,75 | | |
| 2018 | 17.345.027,17 | -130.266.183,58 | -88,25 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

El pasivo no corriente decreció de USD 147.611.210,75 a USD 17.345.027,17 entre los años 2017 y 2018, respectivamente, lo que representa una reducción del 88,25 % de sus valores.

Figura 5.6: Evolución del pasivo no corriente del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

5.3 Patrimonio

La tabla 5.7 y figura 5.7 presentan la evolución del patrimonio de este fondo a diciembre de cada año.

Tabla 5.7: Evolución histórica del patrimonio del Fondo del Seguro de Desempleo

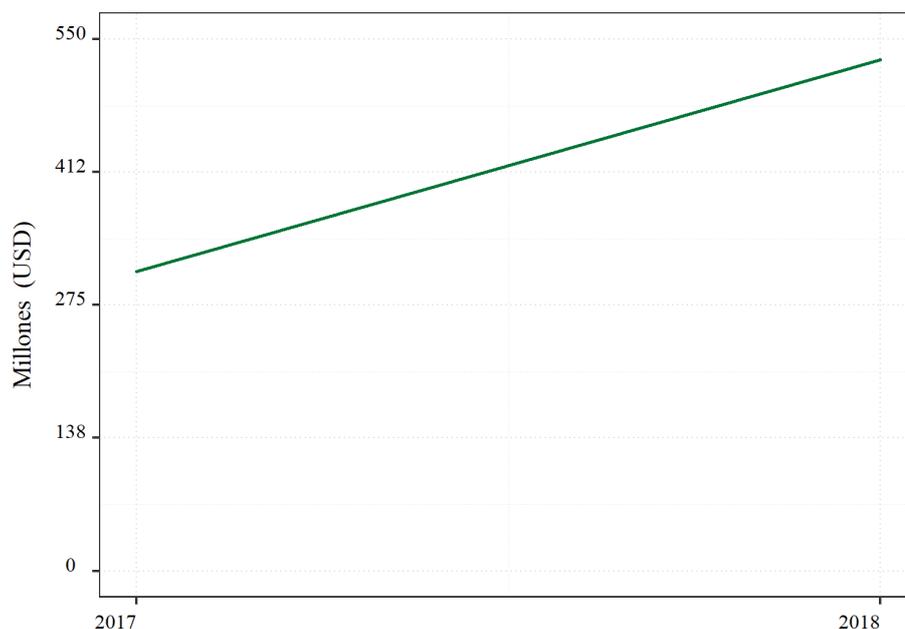
| Año | Patrimonio (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 309.709.029,23 | | |
| 2018 | 528.515.073,38 | 218.806.044,15 | 70,65 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

El patrimonio de este fondo aumentó en un 70,65 % (USD 218.806.044,15) en el período 2018 con respecto al 2017; por el resultado del ejercicio actual que se ven reflejados dentro de los balances. Para esta valuación actuarial, se considerará como reserva inicial a USD 528.515.073,38.



Figura 5.7: Evolución del patrimonio del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

Las componentes del Patrimonio del Fondo del Seguro de Desempleo son las siguientes cuentas:

1. Fondos Capitalizados; y
2. Resultados del Ejercicio Actual.

5.3.1 Fondos Capitalizados

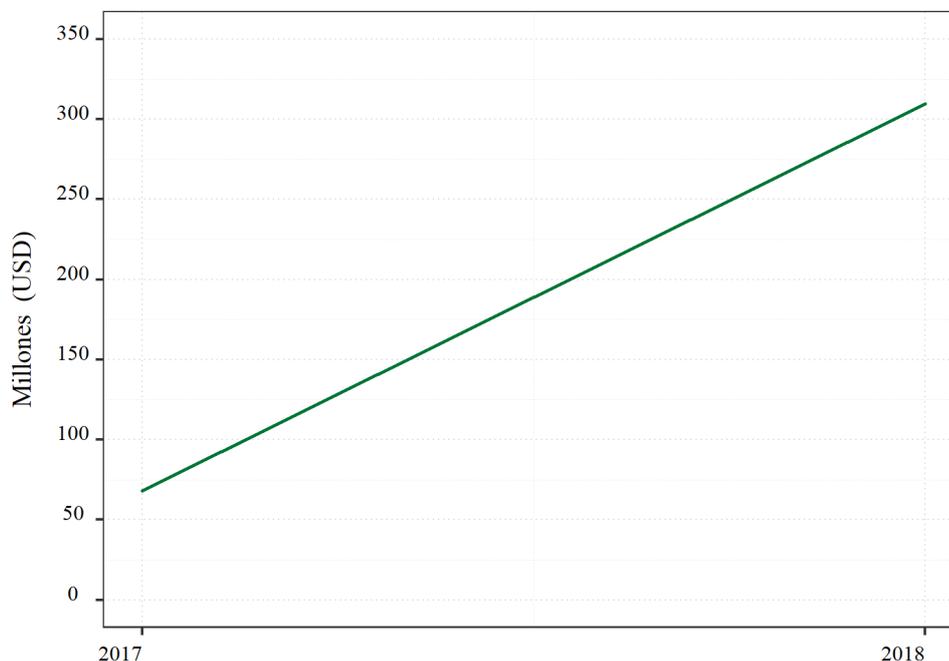
En la tabla 5.8 y figura 5.8, se presenta su evolución, decremento y tasa de crecimiento anual de la cuenta Fondos Capitalizados del Balance del Fondo del Seguro de Desempleo durante el período 2017 a 2018.

Tabla 5.8: Evolución histórica de los fondos capitalizados del Fondo del Seguro de Desempleo

| Año | Fondos capitalizados (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|----------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 67.964.463,38 | | |
| 2018 | 309.709.029,23 | 241.744.565,85 | 355,69 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

Figura 5.8: Evolución histórica de los fondos capitalizados del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

La cuenta Fondos Capitalizados del Balance del Fondo del Seguro de Desempleo incrementó USD 241.744.565,85, de USD 67.964.463,38 a USD 309.709.029,23, entre los años 2017 y 2018. En términos porcentuales, este crecimiento es igual al 355,69 % de sus valores.

5.3.2 Resultados del Ejercicio Actual

En la tabla 11.1 y figura 5.9, se presenta su evolución, incremento y tasa de crecimiento anual de los resultados del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo durante el período 2017 a 2018.

Tabla 5.9: Evolución histórica de los resultados del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo

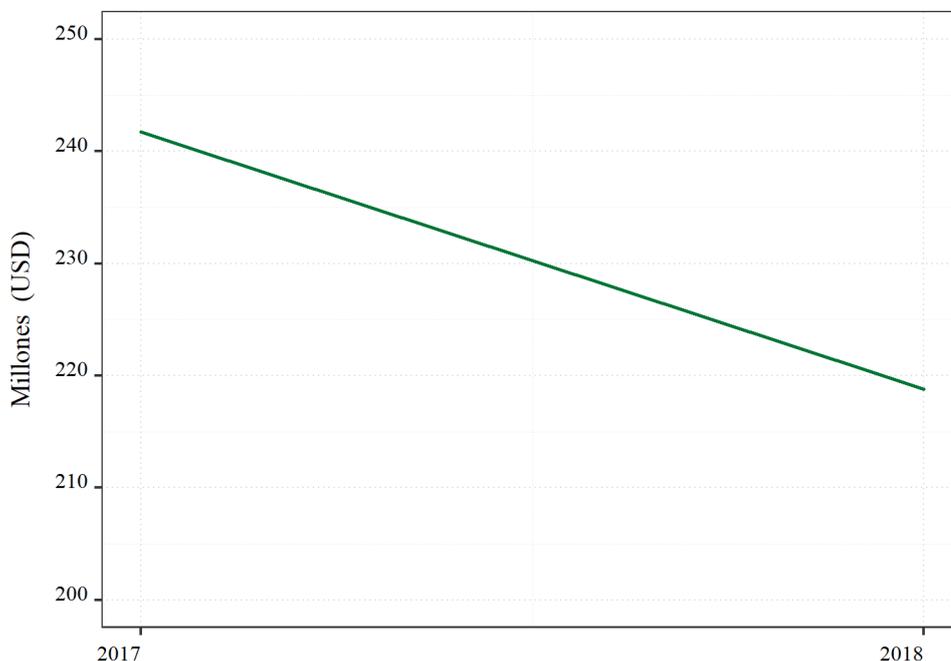
| Año | Pasivos No Corrientes (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 241.744.565,85 | | |
| 2018 | 218.806.044,15 | -22.938.521,70 | -9,49 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

El resultado del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo registró un decrecimiento igual a 9,46 %, de USD 241.744.565,85 a USD 218.806.044,15, entre los años 2017 y 2018.



Figura 5.9: Evolución de los resultado del ejercicio actual del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

5.4 Ingresos

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 2017 al 2018. Cabe indicar que no se contabilizan ingresos o egresos por el método del devengado, lo que ocasiona que no se visualice la situación financiera real del fondo.

Tabla 5.10: Evolución histórica de los ingresos del Fondo del Seguro de Desempleo

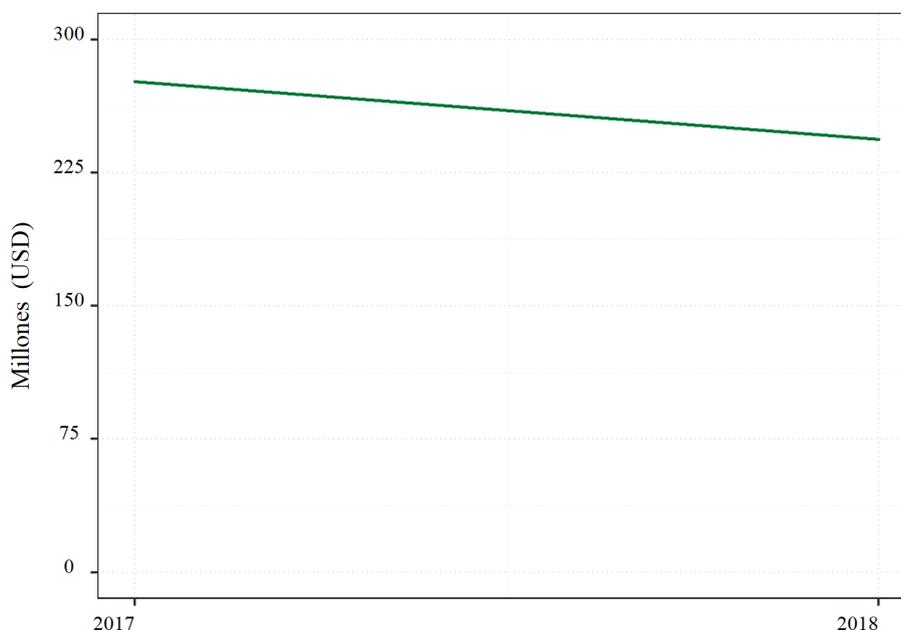
| Año | Ingresos (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 276.419.273,73 | | |
| 2018 | 243.907.164,94 | -32.512.108,79 | -11,76 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

El crecimiento del Fondo del Seguro de Desempleo es notable, esto se debe a su financiamiento; es decir, al importe que se genera por los ingresos del aporte patronal del 1% de la remuneración del trabajador, obrero o servidor; valor que constituye el fondo solidario de este Seguro. Se observa que los ingresos de este fondo decrecieron 11,76 %, de USD 276.419.273,73 a USD 243.907.164,94, entre los años 2017 y 2018, debido al impacto de la disminución en la cuenta de los aportes patronales de este fondo. En cambio, la Dirección

Nacional de Recaudación y Gestión de Cartera señala, a través del memorando Nro. IESS-DNRGC-2019-0778-M de fecha 05 de julio de 2019, que la recaudación por aportes patronales del 1% correspondiente al Seguro de Desempleo ascendió a USD 146.454.700,05 en el año 2016.

Figura 5.10: Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

5.5 Gastos

El pago de prestaciones por el beneficio de Desempleo para el período 2017 a 2018 se muestran a continuación:

Tabla 5.11: Evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro de Desempleo

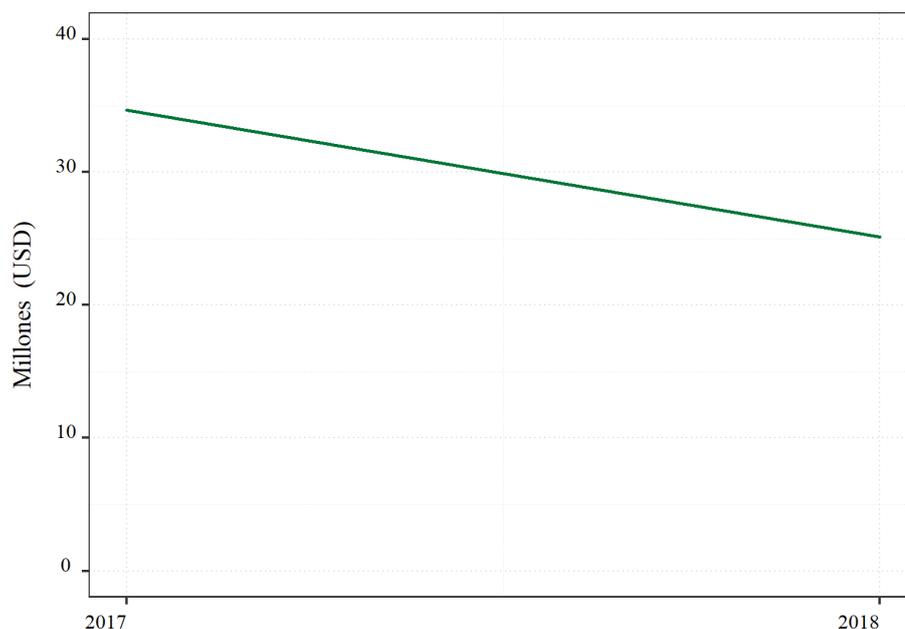
| Año | Gastos (USD) | Incremento Anual (USD) | Incremento Porcentual Anual (%) |
|------|---------------|------------------------|---------------------------------|
| 2017 | 34.674.707,88 | | |
| 2018 | 25.101.120,79 | -9.573.587,09 | -27,61 |

Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE

Se observa un decrecimiento en el registro de los pagos realizados a los beneficiarios del fondo solidario de desempleo durante los años 2017 y 2018. Entre los años 2018 y 2017 los gastos prestacionales del fondo de desempleo decrecieron en un 27,61%; en este período, correspondiendo a un valor de USD 9.573.587,09. Esta reducción de gastos prestacionales se debió a la reducción del número de solicitudes del Seguro de Desempleo de 28.068 a 20.745 en el período antes mencionado.



Figura 5.11: Evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Desempleo



Fuente: Balances Financieros IESS
Elaborado: DAIE.

5.6 Descripción del portafolio de inversiones del Seguro de Desempleo

El artículo 372 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “Los fondos y reservas del seguro universal obligatorio serán propios y distintos de los del fisco, y servirán para cumplir de forma adecuada los fines de su creación y sus funciones. Ninguna institución del Estado podrá intervenir o disponer de sus fondos y reservas, ni menoscabar su patrimonio. Los fondos provisionales (sic) públicos y sus inversiones se canalizarán a través de una institución financiera de propiedad del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; su gestión se sujetará a los principios de seguridad, solvencia, eficiencia, rentabilidad y al control del órgano competente”.

Para medir la rentabilidad de las inversiones, se utilizarán dos indicadores: el rendimiento promedio ponderado y el rendimiento neto. El rendimiento promedio ponderado para cada instrumento financiero, con pesos iguales a los saldos en valor nominal, se calcula según el artículo 5.4.1.3 del Capítulo III “Manual operativo para valoración a precios de mercado de valores de contenido crediticio y de participación y procedimiento” del Título III “De las operaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, del Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional, del Servicio de Cesantía de la Policía Nacional” del Libro II “Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social”¹, en el cual manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo

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

promedio ponderado, \overline{TIR} , es:

$$\overline{TIR} = \frac{\sum_1^K TIR_i \cdot VP_i}{\sum_1^k VP_i}, \quad (5.1)$$

donde: TIR_i es el rendimiento efectivo de la operación de contado i , VP_i es el valor nominal residual o valor parcial de la inversión y k es el número de operaciones a tener en cuenta.

El rendimiento neto de cada fondo se calcula según la metodología expuesta en el informe “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. El rendimiento neto, R_i , del fondo i , se estiman a través de la siguiente fórmula:

$$R_i = \frac{(I_i - Gop_i - GAdm_i) \cdot (12/j)}{\overline{FA}_i}, \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, 9, \quad (5.2)$$

donde: I_t es el ingreso acumulado del fondo i , Gop_t es el gasto operativo acumulado del fondo i , $GAdm_i$ es el Gasto administrativo acumulado del fondo i y \overline{FA}_i es el fondo administrativo promedio del fondo i .

\overline{FA}_i hace referencia al promedio del saldo del fondo registrado el último día de cada mes, desde el 31 de diciembre del año anterior hasta el último día del mes considerando para el cálculo. Específicamente, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\overline{FA}_i = \frac{FA_{i,dic} + FA_{i,ene} + FA_{i,feb} + FA_{i,mar} + \dots + FA_{i,actual}}{j + 1}, \quad (5.3)$$

donde: $j + 1$ es el número total de observaciones para ser consideradas en el promedio móvil del fondo administrado.

Según los balances financieros del Seguro de Desempleo, el BIESS administra USD 515 millones de este seguro a 31 de diciembre de 2018, de los cuales su totalidad se encuentra en inversiones no privativas. En cambio, en el 2017 solo se registró USD 258 millones, como se puede observar en la tabla 5.12.

Tabla 5.12: Recursos administrados por el BIESS pertenecientes al Seguro de Desempleo a 31 de diciembre de 2018

| Año | Recursos Administrados BIESS (USD) | Incremento (USD) | Tasa de crecimiento (%) |
|------|------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 2017 | 258.000.000,00 | | |
| 2018 | 515.000.000,00 | 257.000.000,00 | 99,61 |

Fuente: Balances Financieros - IESS.
Elaborado: DAIE.

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 indican las siguientes peculiaridades respecto a las inversiones de este seguro, 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 en Certificados de Tesorería al 31 de diciembre de 2018 del Seguro de Desempleo, puestas en conocimiento en el oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-1118-2019 (ver tabla 5.13); y también cabe indicar que en la tabla 5.13 no están registrados todas las inversiones del fondo, puesto que según los balances contables las inversiones no privativas administradas por el BIESS (ver tabla 5.12) ascienden a USD 515 millones a diciembre de 2018.

Tabla 5.13: Portafolio de inversiones identificadas del Seguro de Desempleo a 31 de diciembre de 2018

| Instrumento Financiero: | Saldo Valor Nominal (USD) | Rendimiento Promedio Ponderado (%) | Plazo Remanente (días) |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Certificados de Tesorería | 120.373.000,00 | 2,10 | 20 |
| Caja | 1.999.832,00 | | |
| Total fondos administrados | 122.372.832,00 | 2,10 | 20 |

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

A la fecha solo se ha establecido que, al 31 de diciembre de 2018, se registró inversiones por USD 120.373.000 en certificados de tesorería con 2,09 % de rendimiento y un plazo remanente de 20 días, y USD 1.999.832 en la caja; en total, suma USD 122.372.832 en fondos administrados por el BIESS del Seguro de Desempleo. Se sugiere que la comisión conformada entre el BIESS y el IESS, de acuerdo con el ámbito de su competencia, determine los valores que se encuentran invertidos del resto de los valores administrados por el BIESS del Seguro de Desempleo (ver tabla 5.12) y, además, determine los rendimientos correspondientes desde el año 2016.

Esta sugerencia se realiza debido a que valores correspondientes a las inversiones del Seguro

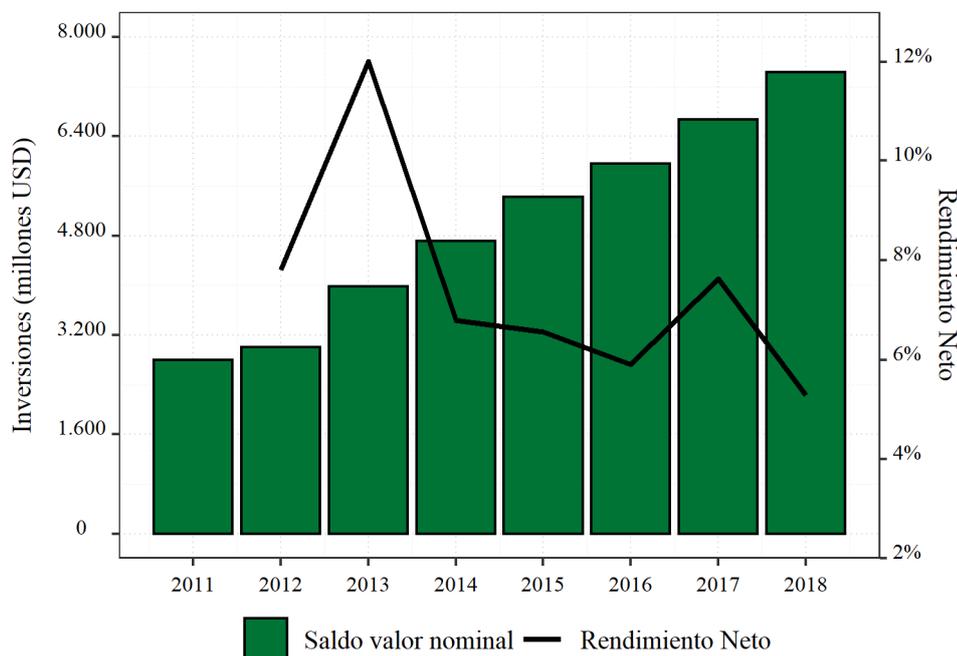
de Desempleo se encontraban incluidos en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía; por lo que en este estudio se presenta la evolución histórica de los valores invertidos y rendimientos del portafolio del Fondo del Seguro de Cesantía.

5.7 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. No se presentan las inversiones diferenciadas tanto del Seguro de Cesantía como Seguro de Desempleo debido a que el BIES no ha realizado la separación respectiva.

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 5.14 y la figura 5.12.

Figura 5.12: 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 5.14: 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.

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”² 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, CETES³, 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 5.15 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 5.15: 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.

²La normativa citada se encuentra derogada, pero se encontraba vigente en la mayoría del período de valuación.

³Certificados de tesorería

5.7.1 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 5.16, 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 5.17 y los egresos en la tabla 5.18.

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 5.16: 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.

Los ingresos por inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía presentados en la tabla 5.17 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.

Tabla 5.17: 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 gastos operativos de las inversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía se detallan en la tabla 5.18 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 5.18: 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 de préstamos | 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 créditos incobrables | 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 |
| Total general | 36.748.979,72 | 67.256.356,33 | 199.254.722,47 | 186.325.439,08 | 159.926.316,98 | 144.875.988,05 | 267.073.726,84 |

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

Los mayores gastos operativos hasta el año 2016 correspondían a reversos de interés, después

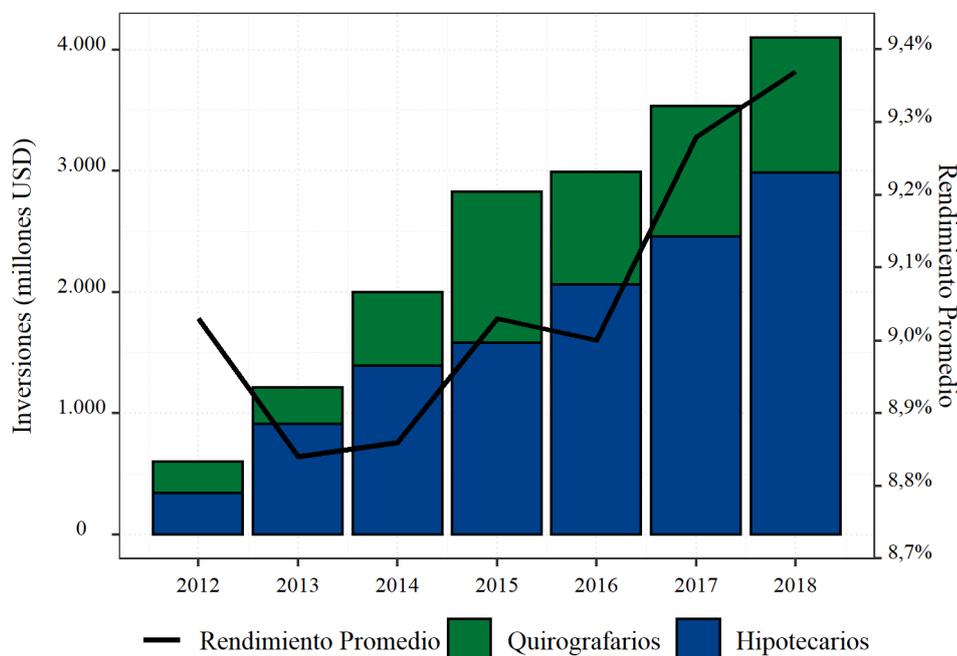
a gastos de liquidación de fidecomisos en el 2017 (USD 103.659.126,32) y por provisión para valuación inversiones de capital (proyecto Toachi Pilatón) en el 2018 (USD 145.862.306,53 que representa el 54,61 % de los gastos operativos del 2018). En segundo lugar, en gastos operativos en el año 2018, se encuentra la provisión para valuación de préstamos (USD 53.898.937,99) y, en el tercer puesto, los gastos por liquidación de fidecomisos (USD 31.876.016,03).

5.7.2 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”⁴, 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 5.19 y figura 5.13, 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 5.13: 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.

⁴Esta normativa se encuentra derogada, pero estaba vigente en la mayoría del período de valuación de este estudio.



Tabla 5.19: 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 5.18; por consiguiente, es necesario establecer una metodología para calcular los rendimientos netos de las inversiones en préstamos.

5.7.3 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).

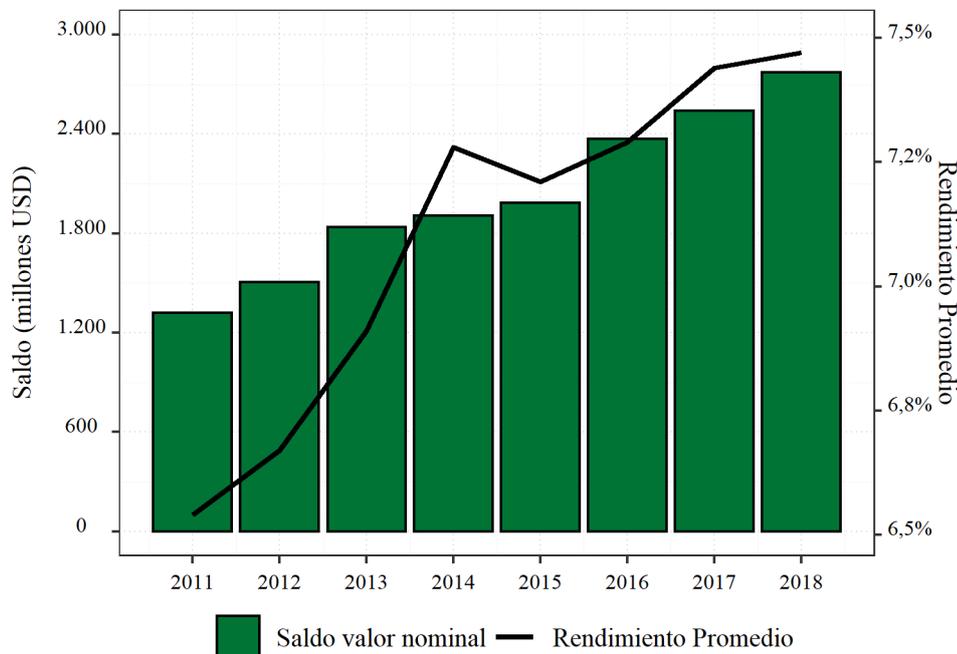
5.7.3.1 Inversiones en Bonos del Estado Ecuatoriano

En la tabla 5.20 y figura 5.14, 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.

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.

Figura 5.14: 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.

Tabla 5.20: 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 |
| 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.

A continuación, en la tabla 5.21, 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 5.21: 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 |
| 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 |

continúa...



| Referencia del Título | Valor Nominal de Compra (USD) | Saldo Valor Nominal (USD) | Tasa Cupón (%) | Plazo Remanente (días) | Amortización |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|--------------|
| 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 |
| 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 |

continúa...



| Referencia del Título | Valor Nominal de Compra (USD) | Saldo Valor Nominal (USD) | Tasa Cupón (%) | Plazo Remanente (días) | Amortización |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|--------------|
| 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 |
| 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 |

continúa...

| Referencia del Título | Valor Nominal de Compra (USD) | Saldo Valor Nominal (USD) | Tasa Cupón (%) | Plazo Remanente (días) | Amortización |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|------------------------|--------------|
| 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.

5.7.3.2 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 5.22 y figura 5.15). 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.

Figura 5.15: 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

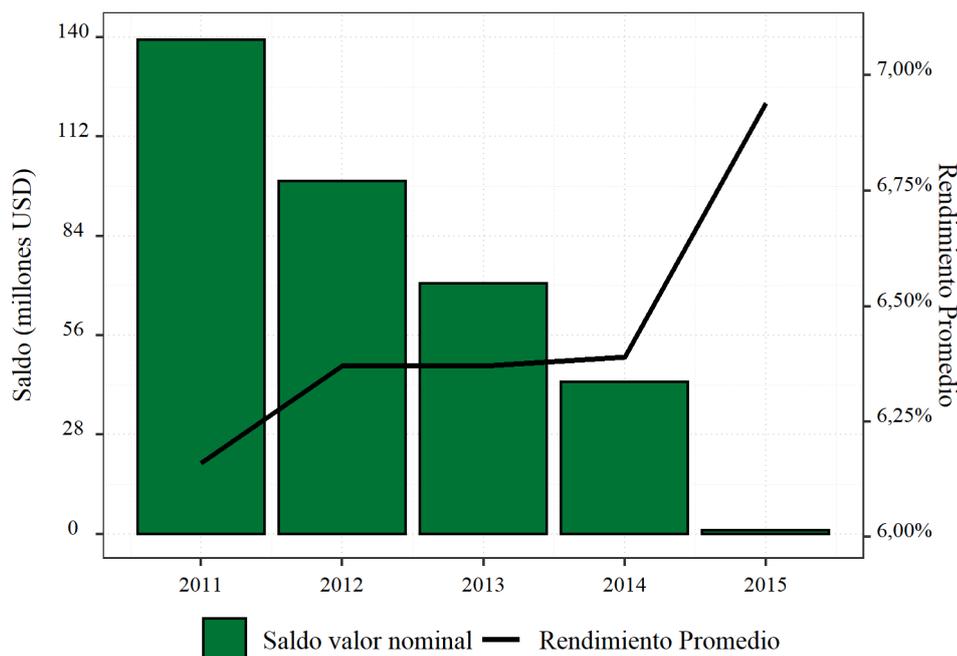




Tabla 5.22: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía en Certificados de Inversión de la CFN

| 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 |

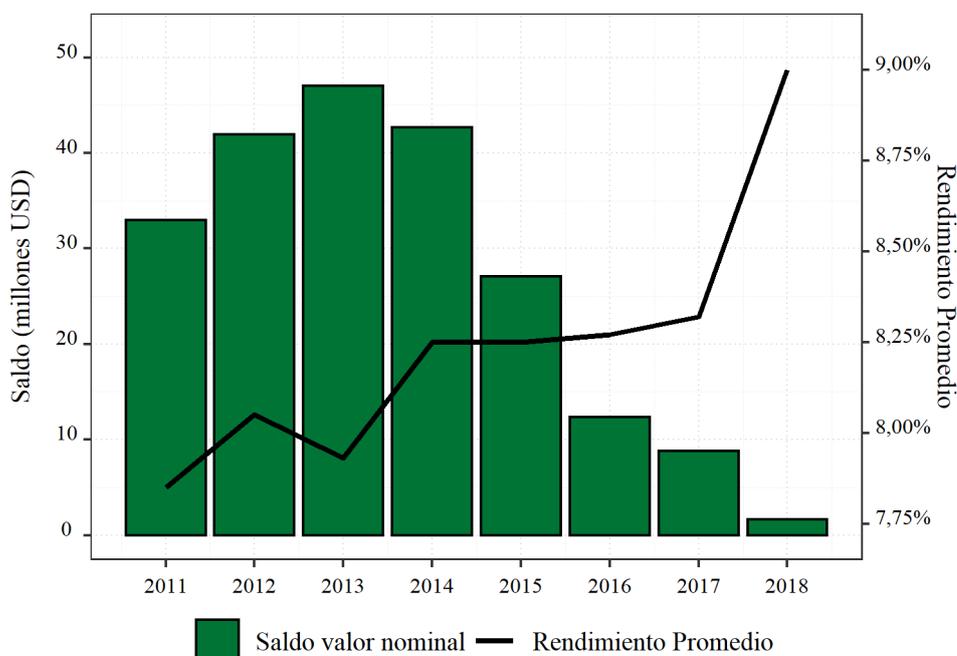
Fuente: Tesorería BIESS y Balances Financieros del BIESS.
Elaborado: DAIE.

5.7.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

5.7.4.1 Inversiones en obligaciones en renta fija

En la siguiente tabla 5.23 y figura 5.16 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.

Figura 5.16: 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.

Tabla 5.23: 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.

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 5.24.

Tabla 5.24: 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 |

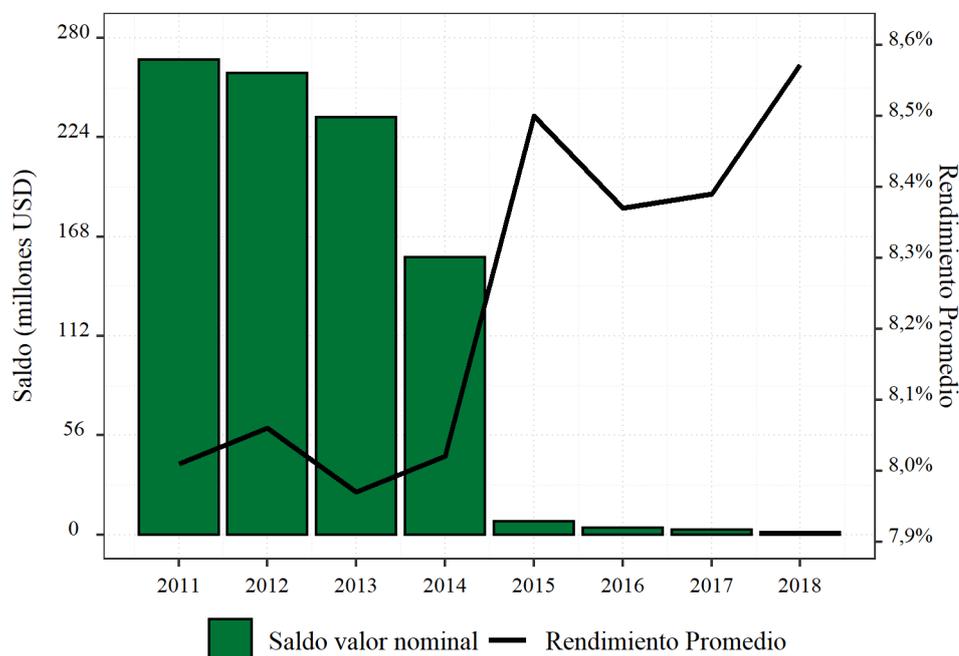
Fuente: Subgerencia de Banca de Inversión - BIESS.
Elaborado: DAIE.

5.7.4.2 Inversiones en Titularizaciones

La Titularización es un mecanismo de financiamiento que consiste en: transformar activos o bienes, actuales o futuros, en valores negociables en el Mercado de Valores, para obtener liquidez en condiciones competitivas de mercado, con la consecuente reducción de los costos financieros.



Figura 5.17: 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.

En la figura 5.17 y la tabla 5.25, 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.

Tabla 5.25: 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 5.26, 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 5.26: 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.

5.7.5 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.

5.7.5.1 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 incorporales, 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”.



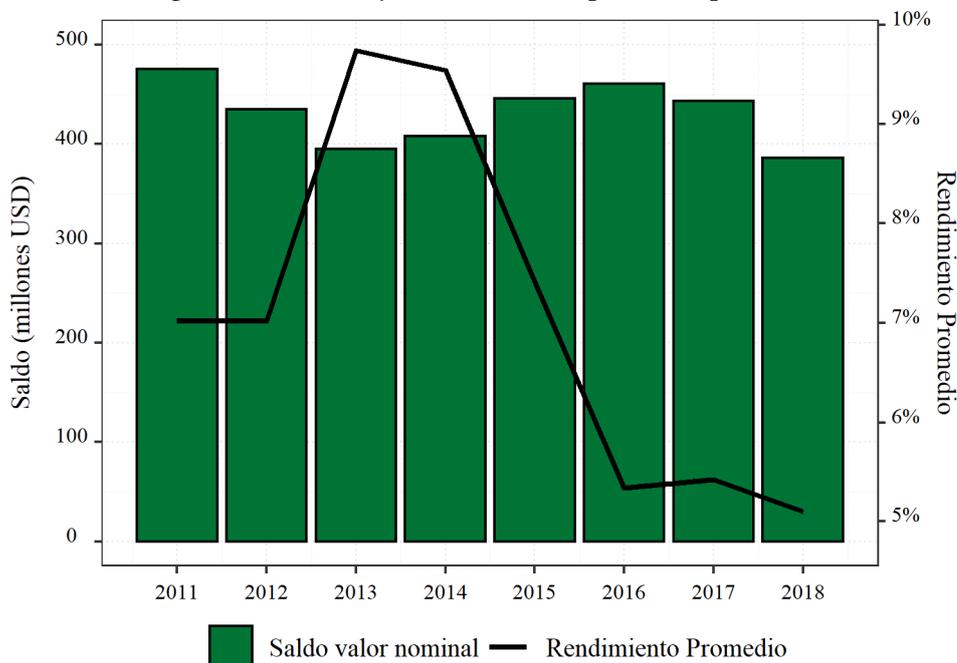
En la figura 5.18 y la tabla 5.27, se muestra la evolución histórica de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios, en valor nominal, registrados en el portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Cesantía y su rendimiento promedio ponderado durante el período 2011 a 2018, a diciembre de cada año.

Tabla 5.27: 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 5.18: 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.

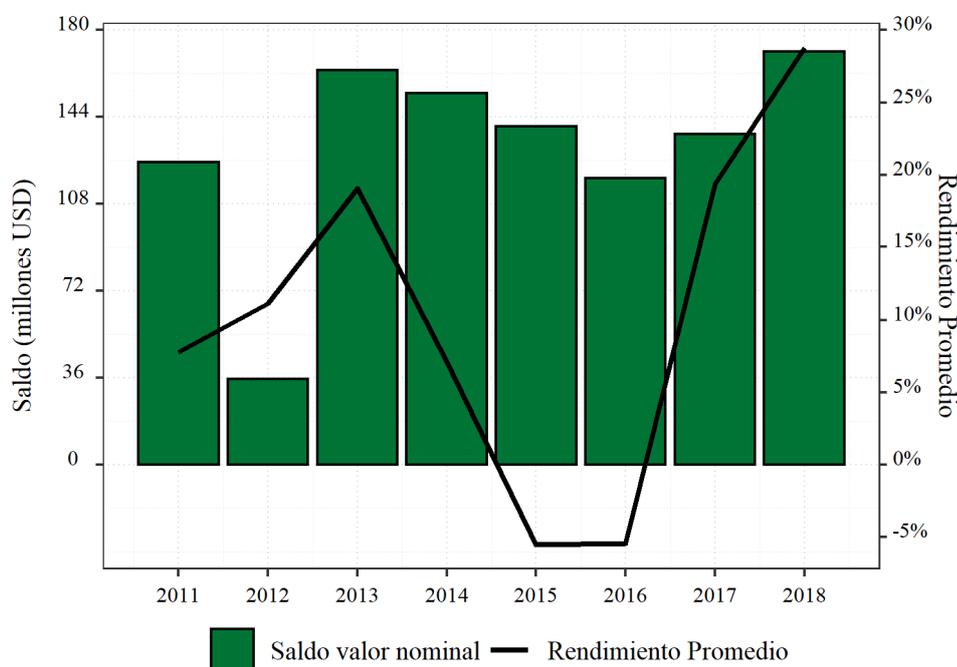
Las inversiones del Seguro de Cesantía en fideicomisos se han mantenido estables, en comparación a otras inversiones, puesto que, a diciembre de 2011, se registró USD 475.714.374,00 y los valores por este concepto se redujeron a USD 385.720.171,50 a diciembre

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.

5.7.5.2 Inversiones en acciones (en renta variable)

En la figura 5.19 y la tabla 5.28, 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 5.19: 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 5.28: 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 |
| 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 |

continúa...



| Año | Saldo Valor Nominal (USD) | Rendimiento Promedio Ponderado (%) | Rendimiento Promedio Ponderado Real (%) |
|------|------------------------------|---------------------------------------|--|
| 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 5.29, 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 5.28).

Tabla 5.29: 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.



5.7.6 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.

6 Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

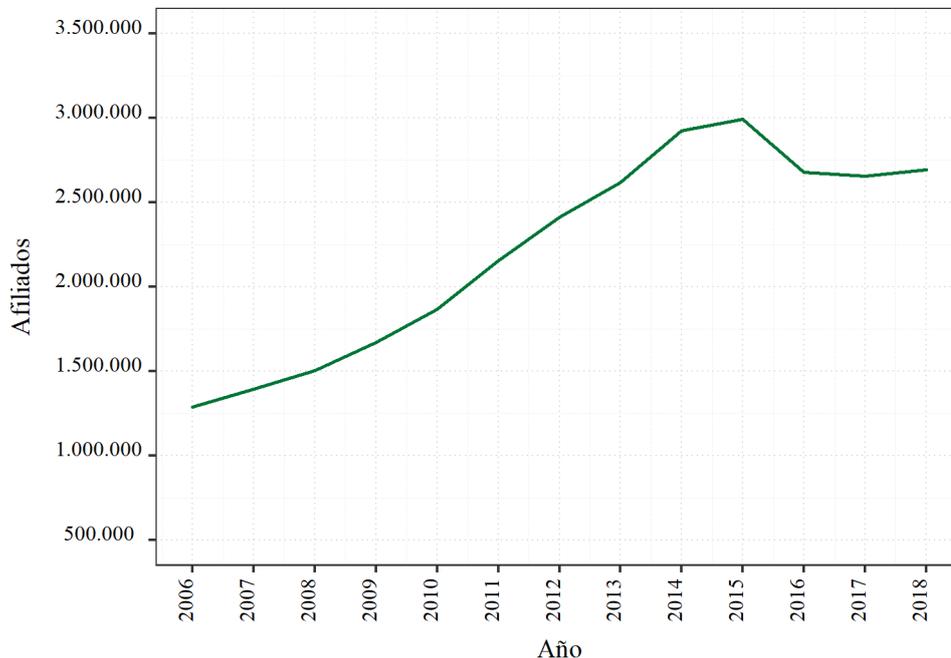
A continuación, se presenta un análisis tabular y gráfico de las principales variables demográficas, salariales, aportes y beneficios pagados, de la población asegurada y beneficiaria del Seguro de Desempleo.

6.1 Estructura demográfica de la población cotizante

6.1.1 Cotizantes al Seguro de Desempleo

Para el presente estudio, se considera el número de afiliados cotizantes al Seguro de Desempleo 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 el 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.

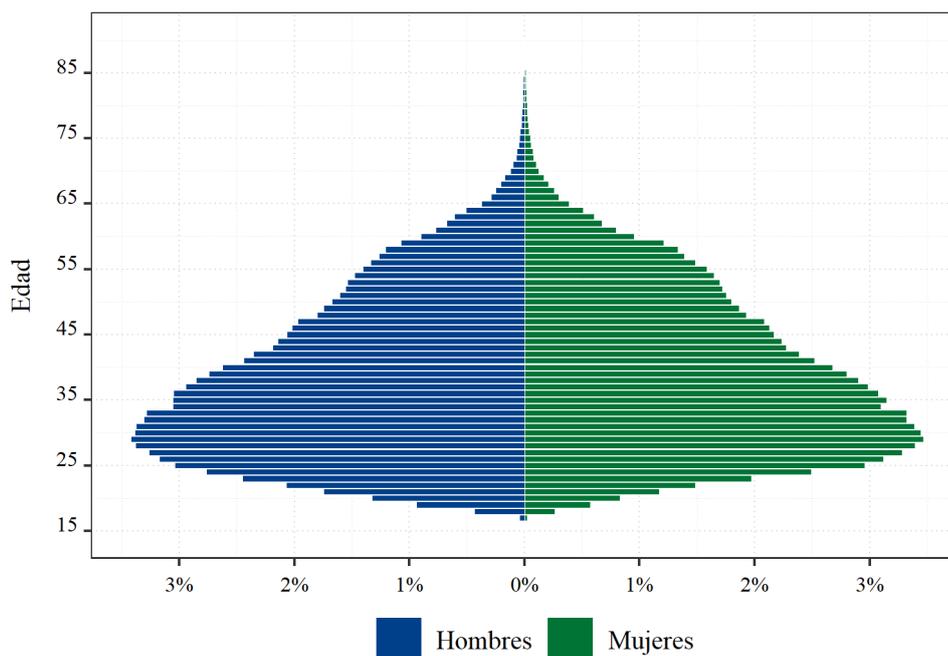
Tabla 6.1: Evolución histórica de la población cotizante al Seguro de Desempleo y Cesantía entre 2006 y 2018

| 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 por edad y género



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



6.1.2 Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo

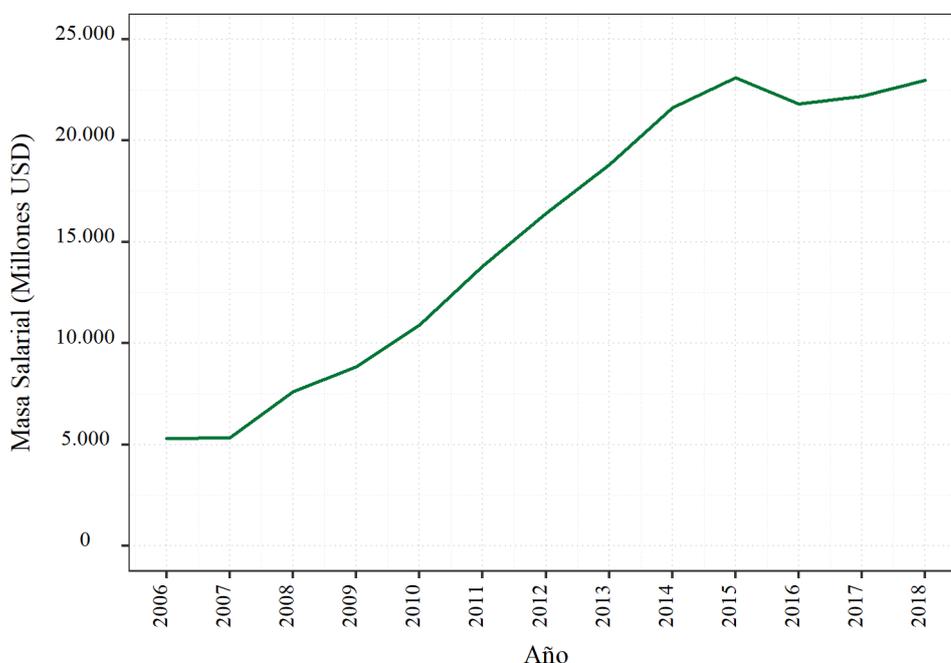
En la tabla 6.2 y figura 6.3, se presenta la evolución histórica de la masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo y Cesantía para el período 2006 a 2018. Solo incluye la masa salarial de los cotizantes de la tabla 6.1, por lo tanto, difiere de la masa salarial de los cotizantes al SGO.

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



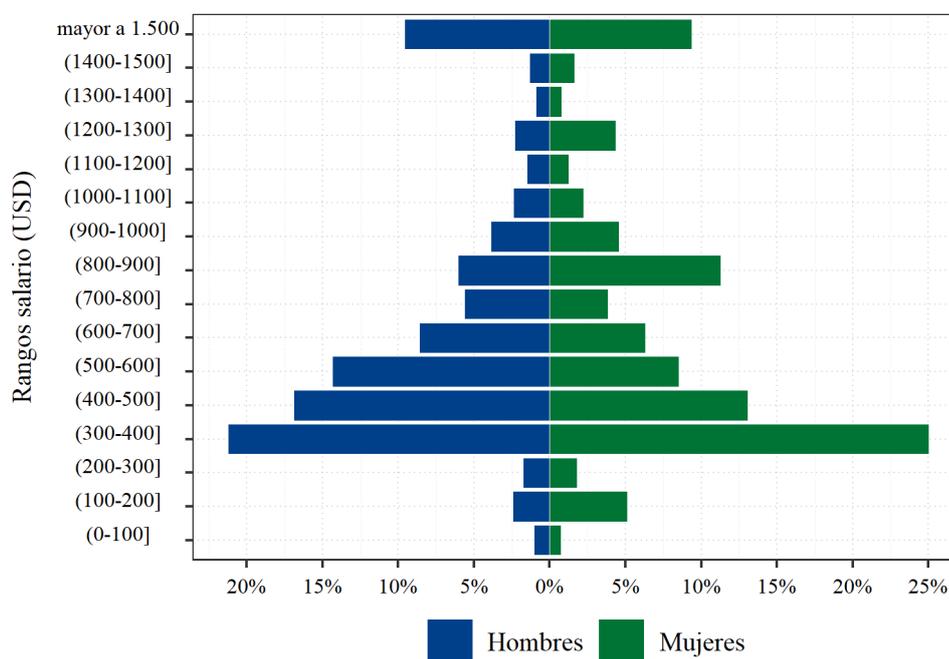
Fuente: Base de datos de planillas.
Elaborado: DAIE.

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 Desempleo 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 USD 418,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47.058 USD 418,22 |
| (20 - 25) | 252.018 USD 496,89 | 21.559 USD 601,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 273.577 USD 505,15 |
| (25 - 30) | 268.259 USD 638,96 | 176.720 USD 737,58 | 900 USD 1.484,61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 445.879 USD 679,76 |
| (30 - 35) | 156.936 USD 643,63 | 281.429 USD 895,39 | 2.445 USD 1.754,72 | 168 USD 2.784,59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 440.978 USD 811,27 |
| (35 - 40) | 107.701 USD 596,26 | 279.823 USD 943,04 | 3.859 USD 1887,26 | 226 USD 2.551,28 | 64 USD 3.454,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 391.673 USD 858,32 |
| (40 - 45) | 74.264 USD 573,01 | 234.599 USD 943,21 | 4.323 USD 1.926,31 | 278 USD 2.660,92 | 64 USD 3.406,49 | 27 USD 3.162,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 313.555 USD 871,3 |
| (45 - 50) | 53.623 USD 556,48 | 200.024 USD 913,06 | 4.275 USD 1.910,9 | 294 USD 2.884,99 | 93 USD 2.897,24 | 30 USD 2.825,11 | 7 USD 4.338,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 258.364 USD 859,07 |
| (50 - 55) | 38.876 USD 531,7 | 170.216 USD 905,54 | 4.403 USD 1.939,69 | 285 USD 2.619,08 | 90 USD 3.017,5 | 22 USD 2.664,3 | 12 USD 844,62 | 6 USD 7.529,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 213.910 USD 862,42 |
| (55 - 60) | 26.977 USD 500,41 | 139.253 USD 913,39 | 3.981 USD 1.951,1 | 344 USD 2.475,27 | 92 USD 3.393,27 | 29 USD 3.708,84 | 7 USD 2.165,49 | 5 USD 4.575,03 | 2 USD 9.672,22 | 0 | 0 | 0 | 170.690 USD 877,54 |
| (60 - 65) | 16.361 USD 471,42 | 68.669 USD 815,07 | 1.760 USD 2.165,14 | 285 USD 3.213,76 | 58 USD 3.655,1 | 11 USD 4.204,39 | 5 USD 4.512,24 | 4 USD 2.121,5 | 2 USD 4.994,72 | 0 | 0 | 0 | 87.155 USD 788,35 |
| (65 - 70) | 7.524 USD 447,31 | 23.429 USD 746,31 | 556 USD 2.294,2 | 133 USD 3.798,58 | 22 USD 2.369,73 | 7 USD 4.592,97 | 1 USD 9.836,96 | 2 USD 4.939,74 | 1 USD 386 | 1 USD 1.903,43 | 1 USD 386 | 1 | 31.677 USD 717,82 |
| (70 - 75) | 3.241 USD 407,33 | 6.950 USD 659,47 | 105 USD 2.032,46 | 26 USD 2.867,96 | 8 USD 2.764,61 | 3 USD 4.890,8 | 1 USD 386 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.125,18 | 10.337 USD 603,46 |
| (75 - 80) | 1.510 USD 385,56 | 2.556 USD 618,42 | 46 USD 2.045,39 | 7 USD 4.434,05 | 4 USD 4.436,53 | 2 USD 2.553,43 | 0 | 0 | 2 USD 4.856 | 0 | 0 | 0 | 4.127 USD 562,29 |
| (80 - 85) | 737 USD 339,98 | 938 USD 578,59 | 16 USD 1.566,35 | 1 USD 6.000 | 1 USD 7.090 | 2 USD 2.588,35 | 1 USD 9.596 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.696 USD 498,94 |
| (85 - 90) | 309 USD 374,26 | 321 USD 586,64 | 4 USD 4.754,05 | 1 USD 2.964 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 USD 386 | 1 | 0 | 636 USD 513,09 |
| (90 - 95) | 65 USD 368,33 | 90 USD 557,95 | 2 USD 896,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 USD 386 | 0 | 0 | 0 | 158 USD 483,14 |
| mayor a 95 | 22 USD 309,45 | 15 USD 438,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 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 797,58 | |

Fuente: Base de datos de planillas.

Elaborado: DAIE.

Nota: La segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* 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.

6.1.3 Número de afiliados con requisitos necesarios

El artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* establece los requisitos que debe cumplir el afiliado para acceder a la prestación del Seguro de Desempleo son los siguientes:

- a. Acreditar al menos 24 aportaciones acumuladas y no simultáneas en relación de dependencia de las cuales al menos 6 deberán ser continuas e inmediatamente anteriores a la contingencia;
- b. Encontrarse en situación de desempleo por un período no menor a 60 días; y,
- c. Realizar la solicitud para el pago de la prestación a partir del día 61 de encontrarse desempleado y hasta en un plazo máximo de 45 días posteriores al plazo establecido en este literal.

El número de afiliados con al menos veinticuatro (24) aportaciones, de las cuales las últimas seis (6) son consecutivas, y se encuentra cesante al menos dos (2) meses son 269.481, 295.770 y 348.001 afiliados cesantes en los años 2016, 2017 y 2018, respectivamente. En cambio, el número de afiliados solo con veinticuatro (24) aportaciones y dos (2) meses cesantes fue igual a 396.283, 368.414 y 358.865 en los años 2016, 2017 y 2018; es decir, existió 126.802, 72.644 y 10.864 afiliados que no cumplían con las últimas seis imposiciones consecutivas en los tres años antes citados, respectivamente; esto se debe a la difícil situación económica que el Ecuador vivió después de la caída de los precios del petróleo, lo que produjo una alta inestabilidad laboral en los años 2015 y 2016.

Además, estos números no toman en cuenta si el cese de actividades productivas fue voluntario o no. En la tabla 6.4, se detallan por rangos de edad y sexo el número afiliados, con requisitos cumplidos para solicitar el Seguro de Desempleo, para el periodo 2016 a 2018.

Tabla 6.4: Evolución del número afiliados, con requisitos cumplidos para solicitar el Seguro de Desempleo, para el periodo 2016 a 2018.

| Rango edades | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total |
| (18-20] | 221 | 143 | 364 | 185 | 90 | 275 | 150 | 55 | 205 |
| (20-25] | 18.712 | 10.594 | 29.306 | 21.500 | 10.708 | 32.208 | 24.734 | 11.198 | 35.932 |
| (25-30] | 33.616 | 21.941 | 55.557 | 39.784 | 23.165 | 62.949 | 49.406 | 26.436 | 75.842 |
| (30-35] | 30.601 | 18.738 | 49.339 | 35.698 | 19.769 | 55.467 | 44.499 | 22.427 | 66.926 |
| (35-40] | 24.723 | 14.427 | 39.150 | 29.330 | 15.305 | 44.635 | 36.070 | 17.445 | 53.515 |
| (40-45] | 18.552 | 10.817 | 29.369 | 21.398 | 10.615 | 32.013 | 26.053 | 12.256 | 38.309 |
| (45-50] | 14.236 | 8.201 | 22.437 | 16.264 | 8.116 | 24.380 | 19.761 | 8.922 | 28.683 |
| (50-55] | 11.310 | 6.121 | 17.431 | 12.318 | 6.011 | 18.329 | 14.232 | 6.446 | 20.678 |
| (55-60] | 8.763 | 4.902 | 13.665 | 9.059 | 4.710 | 13.769 | 10.102 | 4.754 | 14.856 |
| (60-65] | 5.260 | 3.130 | 8.390 | 5.078 | 2.541 | 7.619 | 5.777 | 2.705 | 8.482 |
| (65-70] | 1.972 | 1.105 | 3.077 | 1.836 | 966 | 2.802 | 2.074 | 1.086 | 3.160 |
| (70-75] | 558 | 289 | 847 | 527 | 280 | 807 | 569 | 326 | 895 |
| (75-80] | 235 | 113 | 348 | 206 | 135 | 341 | 195 | 151 | 346 |
| (80-118] | 126 | 75 | 201 | 96 | 80 | 176 | 99 | 73 | 172 |
| Total | 168.885 | 100.596 | 269.481 | 193.279 | 102.491 | 295.770 | 233.721 | 114.280 | 348.001 |

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

Cabe mencionar que durante el año 2018 se otorgaron la prestación del seguro de Desempleo a 20.745 afiliados, en al menos en el primer pago de la parte fija (ver tabla 6.5), pero el número de afiliados que cumplían requisitos antes señalados en el mismo año fue 348.001 (sin tomar en cuenta si las desvinculaciones fueron voluntarias o no); lo cual se puede estimar una tasa de uso de este seguro en el año 2018 no fue menor a 5,96 %.

6.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios

A continuación, se realiza el análisis demográfico de la población beneficiaria del Seguro de Desempleo. La prestación por Seguro de Desempleo tiene una duración máxima de cinco (5) pagos consecutivos y los motivos de la terminación del pago de la prestación están señalados en el artículo 20 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* (ver la sección 2.3.7).

Además, según lo establece el Reglamento de este seguro y la Ley Orgánica para promoción del Trabajo Juvenil, Cesantía Desempleo publicada en el registro oficial el 28 de marzo de 2016, cada pago se compone de dos partes (fija y variable). La parte fija se calcula según lo establece el artículo 9 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* (generalmente es el 70 % de SBU) y se financia con el 1 % del aporte patronal al Seguro de Desempleo (ver ecuaciones 3.1 y 3.4), que constituye un fondo común de reparto; en cambio, la parte variable comprenderá el saldo acumulado en la cuenta individual de cesantía de existir.

La base de cálculo de la parte fija y variable se abordan en la sección 3.4 y la fórmula de cálculo de la parte fija de esta prestación se detallan en la sección 3.6 y sus requisitos en la sección 2.3.2.

La información presentada en esta sección utiliza las bases de datos enviada a esta Dirección a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-0513-M de fecha 01 de abril 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 Número de beneficiarios y montos pagados por prestaciones separados por parte fija y variable

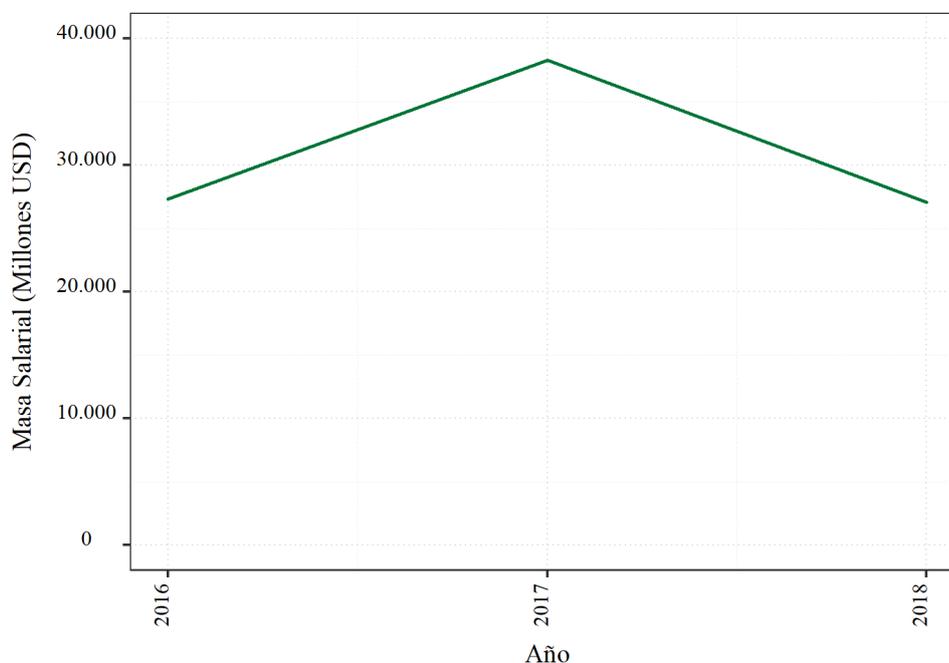
La evolución de los beneficiarios y los pagos prestacionales del Seguro de Desempleo se presentan en la tabla 6.5 y la figura 6.5. El número de beneficiarios y montos pagados se dividen en la parte fija y variable. La información se obtuvo del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-0513-M. Cabe señalar que se utilizó la fecha orden de pago del primer pago para contabilizar el número de beneficiarios y el valor del beneficio, por esta razón, los rubros presentados en la tabla 6.5 difieren de los valores por gastos de la sección 5.5.

Tabla 6.5: Evolución histórica del número de beneficiarios y montos pagados por prestaciones del Seguro de Desempleo

| Año | Beneficiarios | | Monto pagado (USD) | | |
|--------------|---------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Parte fija | Parte variable | Parte fija | Parte variable | Total |
| 2016 | 27.299 | 7.019 | 25.418.927,92 | 7.632.716,38 | 33.051.644,30 |
| 2017 | 28.068 | 6.421 | 33.736.585,67 | 8.091.942,78 | 41.828.528,45 |
| 2018 | 20.745 | 4.319 | 25.215.850,09 | 5.653.072,12 | 30.868.922,21 |
| Total | 76.112 | 17.759 | 84.371.363,68 | 21.377.731,28 | 105.749.094,96 |

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

Figura 6.5: Evolución histórica de los beneficiarios del Seguro de Desempleo



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

Con las respectivas aclaraciones, en el año 2018, se registró 20.745 beneficiarios del seguro de desempleo, de los cuales solo 4.319 (20,82 %) accedieron al menos a un pago de la parte variable. En promedio, para el período 2016 a 2018, se ha entregado anualmente el beneficio a 25.370,97 afiliados beneficiarios de al menos un pago de la parte fija y a 5.919,67 beneficiarios de la parte variable, lo que representa el 23,33 % de los que recibieron al menos un pago de la parte fija (las modalidades de pago del seguro están en la sección 2.3.3).

Desde la fecha de creación de este seguro hasta el 31 de diciembre de 2018, se ha entregado USD 105.749.094,96, de los cuales USD 84.371.363,68 (79,78 %) corresponden a la parte fija y USD 21.377.731,28 (20,22 %) a la parte variable. En cambio, se ha entregado por beneficios promedio anuales USD 28.123.787,89 en la parte fija y USD 7.125.910,43 en la parte variable, para el período 2016 a 2018.



6.2.2 Número de beneficiarios y montos pagados por pagos

La prestación del Seguro de Desempleo comprende de máximo de cinco pagos mensuales. Cada pago contiene una parte fija y una variable, de haber valores en la cuenta individual de cesantía del afiliado.

El registro histórico del número de beneficiarios y beneficios entregados por cada pago de la parte fija se presentan en la tabla 6.6 y la figura 6.6.

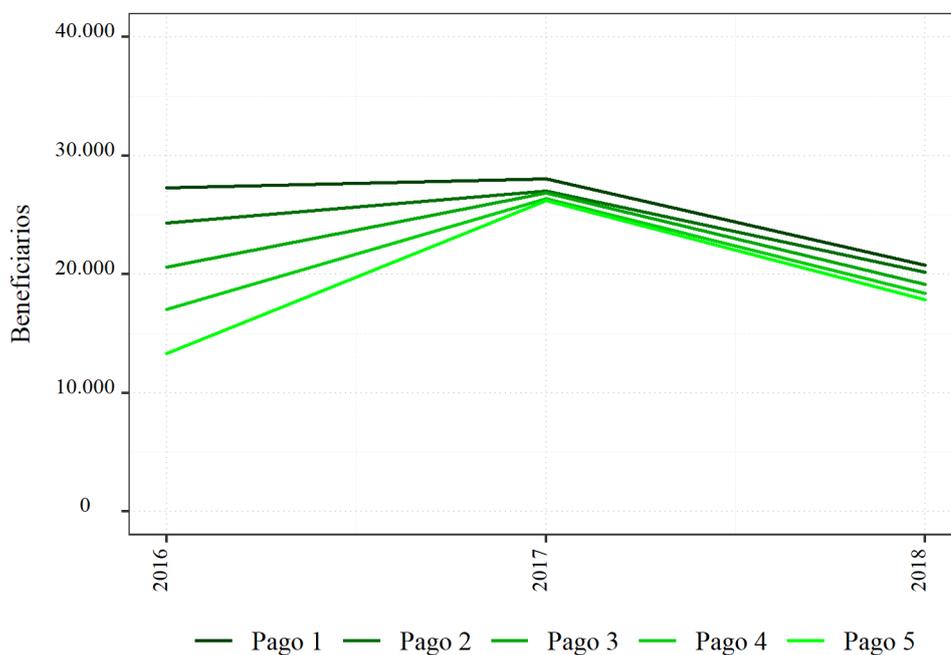
Tabla 6.6: Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados de la parte fija por cada pago del Seguro de Desempleo

| 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 | 27.299 | 24.318 | 20.611 | 17.036 | 13.341 | 6.832.145,76 | 6.010.557,32 | 5.077.512,24 | 4.198.163,87 | 3.300.548,73 |
| 2017 | 28.068 | 27.018 | 26.843 | 26.363 | 26.197 | 7.118.763,99 | 6.770.185,07 | 6.713.872,26 | 6.591.643,29 | 6.542.121,06 |
| 2018 | 20.745 | 20.173 | 19.125 | 18.408 | 17.841 | 5.458.573,29 | 5.288.650,62 | 5.006.208,81 | 4.808.796,96 | 4.653.620,41 |
| Total | 76.112 | 71.509 | 66.579 | 61.807 | 57.379 | 19.409.483,04 | 18.069.393,01 | 16.797.593,31 | 15.598.604,12 | 14.496.290,20 |

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

Elaborado: DAIE.

Figura 6.6: Evolución histórica de los beneficiarios de la parte fija por pago del Seguro de Desempleo



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

Elaborado: DAIE.

El número de beneficiarios y el monto entregado va decreciendo del pago 1 al pago 5, puesto que por los motivos de terminación de pagos del artículo 20 de la *Resolución No. C.D. 518* [8] y citados en la sección 2.3.7. En el año 2018, se registró 20.745 beneficiarios de la parte fija del pago 1 y se redujo a 17.841 en el pago 5, igualmente, en prestaciones de la parte fija se entregaron USD 5.458.573,29 en el pago 1, mientras que solo se entregaron USD 4.653.620,41 por el pago 5. Tomando en cuenta el período 2016 a 2018, el número de beneficiarios promedio

anual por pago de la parte fija es el siguiente: beneficiarios pago 1, 25.370,67; beneficiarios del pago 2, 23.836,33; beneficiarios del pago 3, 22.193,00, beneficiarios pago 4, 20.602,33; y beneficiarios del pago5, 19.126,33. Por otro lado, los beneficios promedio entregados por año para cada pago son: USD 6.469.827,68, USD 6.023.131,00, USD 5.599.197,77, USD 5.199.534,71 y USD 4.832.096,73 para el pago 1, pago 2, pago 3, pago 4 y pago 5, respectivamente.

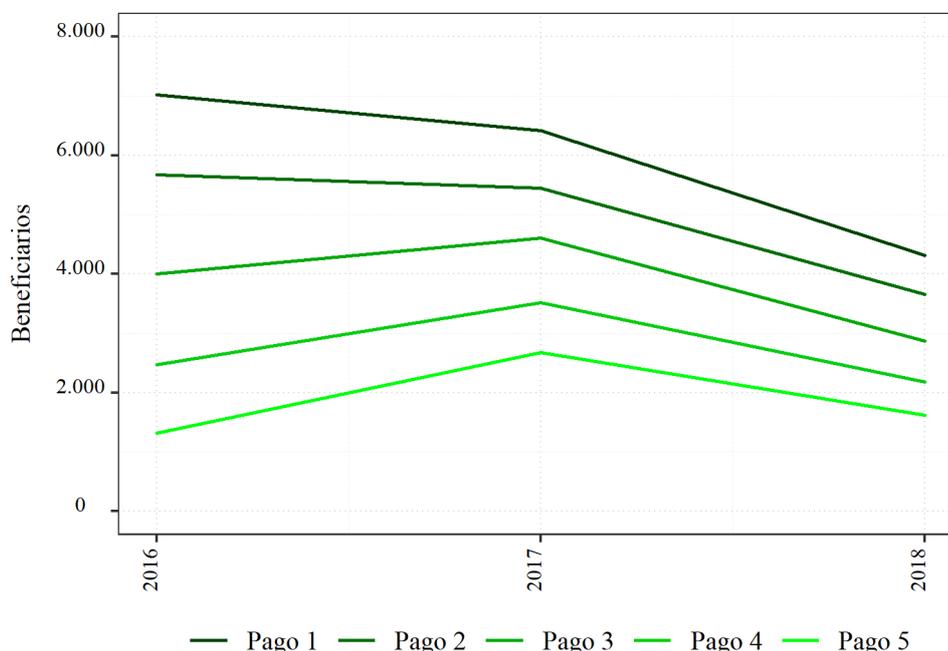
El registro histórico del número de beneficiarios y beneficios entregados por cada pago de la parte variable del Seguro de Desempleo se presentan en la tabla 6.6 y la figura 6.7.

Tabla 6.7: Evolución histórica los beneficiarios y montos pagados de la parte variable por pago 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 |
| Total | 17.759 | 14.768 | 11.482 | 8.173 | 5.604 | 8.040.758,41 | 5.749.286,11 | 3.782.148,84 | 2.368.698,54 | 1.436.839,38 |

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

Figura 6.7: Evolución histórica de los beneficiarios de la parte variable por pago del Seguro de Desempleo



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

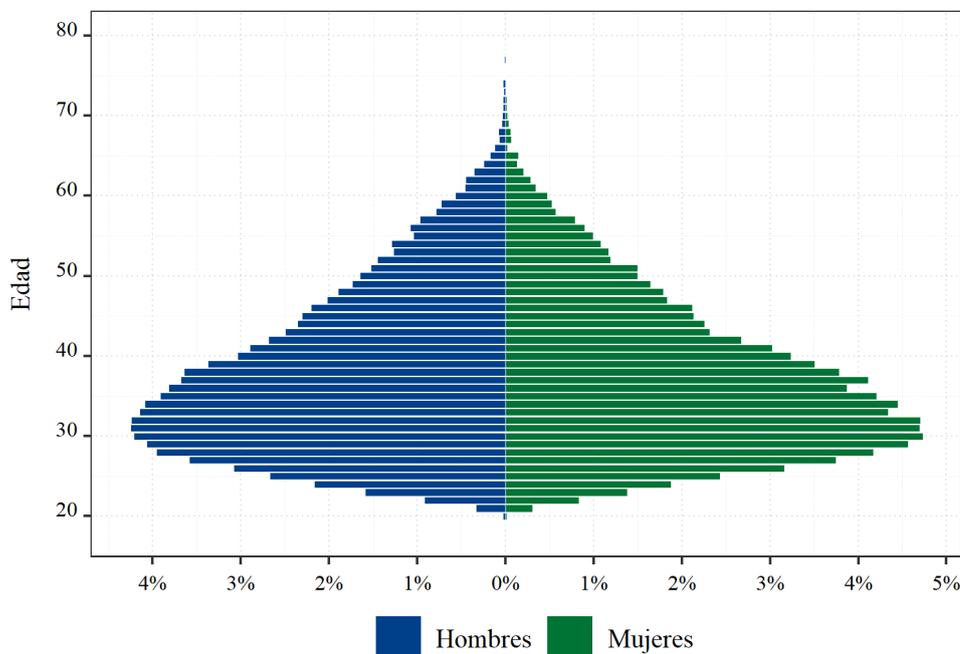
En el año 2018, se registró 4.319 beneficiarios de la parte variable del pago 1 y se redujo a 1.617 en el pago 5, igualmente, en prestaciones de la parte variable se entregaron USD 1.993.737,23 en el pago 1, mientras que solo se entregaron USD 473.973,82 por el pago 5. La mayoría de los

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 totales promedio entregados por año para cada pago son: USD 2.680.252,80, USD 1.916.428,70, USD 1.260.716,28, USD 789.566,18 y USD 478.946,46 para el pago 1, pago 2, pago 3, pago 4 y pago 5, respectivamente.

6.2.3 Beneficiarios de la prestación de desempleo por edad y sexo

La población los beneficiarios a la parte fija del Seguro de Desempleo para el período 2016 a 2018, se compone por 76.003 afiliados, de los cuales 130 aplicaron y recibieron el beneficio dos (2) veces, cuatro (4) lo recibieron tres (3) veces y tres (3) lo recibieron tres (3) veces (no confundir con el número de pagos que tiene la prestación). Analizando por sexo, 47.245 (62,16 %) son hombres con edad promedio igual a 37,90 años y 28.758 (37,84 %) son mujeres con edad promedio igual a 37,23 años de edad. En la pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte fija (ver figura 6.8), 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.

Figura 6.8: Pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo

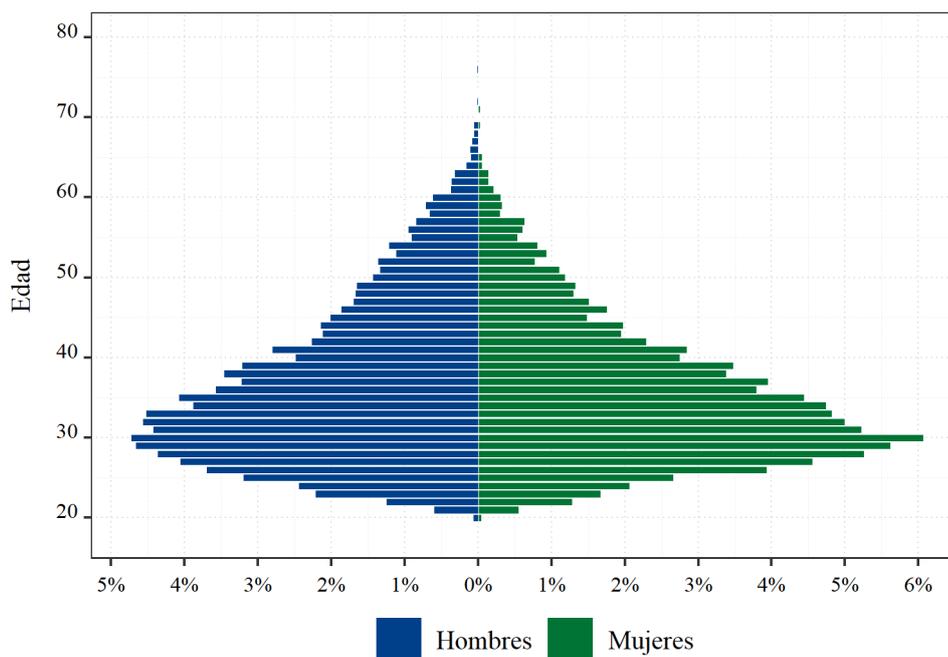


Fuente: Base de datos del Seguro de Desempleo de la DNTI.
Elaborado: DAIE.

La población los beneficiarios a la parte variable del Seguro de Desempleo para el período 2016 a 2018, se compone por 17.753 afiliados, de los cuales 6 aplicaron y recibieron el beneficio dos

(2) veces (no confundir con el número de pagos que tiene la prestación). Analizando 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 de edad. En la pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte variable (ver figura 6.9), 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.

Figura 6.9: Pirámide poblacional de los beneficiarios de la parte variable del Seguro de Desempleo



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

6.2.4 Monto pagado por rango de edad y por género

Los valores cancelados de la parte fija del Seguro de Desempleo, tanto a hombres como mujeres durante los años 2016, 2017 y 2018, se presentan en la tabla 6.8.

Tabla 6.8: Valores pagados de la parte fija del Seguro de Desempleo por rangos de edad y sexo

| Rango por años | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
|----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | Masculino | Femenino | Total | Masculino | Femenino | Total | Masculino | Femenino | Total |
| 19-20 | 256,20 | 835,55 | 1.091,75 | 262,50 | | 262,50 | 43,75 | | 43,75 |
| 21-30 | 4.119.561,65 | 2.630.233,42 | 6.749.795,07 | 4.805.181,77 | 3.139.286,26 | 7.944.468,03 | 3.308.833,54 | 1.995.282,25 | 5.304.115,79 |
| 31-40 | 6.059.988,25 | 3.904.502,03 | 9.964.490,28 | 8.012.022,11 | 5.475.048,25 | 13.487.070,36 | 6.056.247,32 | 4.036.768,43 | 10.093.015,75 |
| 41-50 | 3.473.409,71 | 1.992.312,63 | 5.465.722,34 | 4.853.678,07 | 2.947.238,09 | 7.800.916,16 | 3.951.966,83 | 2.306.704,17 | 6.258.671,00 |
| 51-60 | 1.773.503,62 | 925.652,89 | 2.699.156,51 | 2.445.313,10 | 1.297.949,22 | 3.743.262,32 | 1.974.280,35 | 1.011.180,12 | 2.985.460,47 |
| 61-70 | 380.557,53 | 126.195,05 | 506.752,58 | 504.631,84 | 212.008,46 | 716.640,30 | 374.540,21 | 171.579,69 | 546.119,90 |
| 71-80 | 27.776,29 | 4.143,10 | 31.919,39 | 34.908,45 | 6.695,05 | 41.604,00 | 14.474,48 | 10.745,05 | 25.219,53 |
| 81-90 | | | | | 1.050,00 | 1.050,00 | 1.891,40 | 787,50 | 2.678,90 |
| mayor a 90 | | | | | 1.312,50 | 1.312,50 | 525,00 | | 525,00 |
| Total | 15.835.053,25 | 9.583.874,67 | 25.418.927,92 | 20.655.997,84 | 13.080.587,83 | 33.736.585,67 | 15.682.802,88 | 9.533.047,21 | 25.215.850,09 |

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



Durante los tres (3) años del período 2016 a 2018, la mayoría de los montos cancelados por la parte fija del Seguro de Desempleo se pagó a afiliados de sexo masculino (USD 52.173.853,97 (61,84 %)); en cambio, solo se pagó USD 32.197.509,71 a las afiliadas mujeres, lo que representa el 38,16 % del total pagado. Por edades, los hombres de 31 a 40 años han recibido USD 20.128.257,68 de la parte fija; en cambio, las mujeres de esa edad solo recibieron USD 13.416.318,71 durante el período 2016 a 2018; en total los afiliados de entre 31 a 40 años recibieron USD 33.544.576,39, lo que representa el 39,76 % del total entregado en la parte fija.

Tabla 6.9: Valores pagados de la parte variable del Seguro de Desempleo por rangos de edad y sexo

| Rango por años | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Masculino | Femenino | Total | Masculino | Femenino | Total | Masculino | Femenino | Total |
| 19-20 | 121,01 | 101,46 | 222,47 | 334,79 | 450,88 | 785,67 | 309,68 | 0,00 | 309,68 |
| 21-30 | 775.953,41 | 603.517,98 | 1.379.471,39 | 642.738,00 | 544.832,58 | 1.187.570,58 | 326.714,89 | 311.850,55 | 638.565,44 |
| 31-40 | 2.192.167,10 | 1.323.557,44 | 3.515.724,54 | 2.070.693,58 | 1.544.901,92 | 3.615.595,50 | 1.297.352,87 | 1.037.092,90 | 2.334.445,77 |
| 41-50 | 1.125.818,37 | 567.758,93 | 1.693.577,30 | 1.455.228,51 | 632.426,02 | 2.087.654,53 | 1.213.141,95 | 699.788,94 | 1.912.930,89 |
| 51-60 | 689.321,63 | 259.702,35 | 949.023,98 | 826.179,44 | 270.678,87 | 1.096.858,31 | 471.221,24 | 230.897,99 | 702.119,23 |
| 61-70 | 83.495,70 | 8.199,54 | 91.695,24 | 81.703,29 | 17.357,95 | 99.061,24 | 54.625,63 | 3.681,62 | 58.307,25 |
| 71-80 | 3.001,46 | 0,00 | 3.001,46 | 651,67 | 3.765,28 | 4.416,95 | 16,33 | 6.367,50 | 6.383,83 |
| mayor a 90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,03 | 0,00 | 10,03 |
| Total | 4.869.878,68 | 2.762.837,70 | 7.632.716,38 | 5.077.529,28 | 3.014.413,50 | 8.091.942,78 | 3.363.392,62 | 2.289.679,50 | 5.653.072,12 |

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

Durante los tres (3) años del período 2016 a 2018, la mayoría de los montos cancelados por la parte variable (ver tabla 6.9) del Seguro de Desempleo se pagó a afiliados de sexo masculino (USD 13.310.800,58 (62,26 %)); en cambio, solo se pagó USD 8.066.930,70 a las afiliadas mujeres, lo que representa el 37,74 % del total pagado. Por edades, los hombres de 31 a 40 años han recibido USD 5.560.213,55 de la parte variable; en cambio, las mujeres de esa edad solo recibieron USD 3.905.552,26 durante el período 2016 a 2018; en total los afiliados de entre 31 a 40 años recibieron USD 9.465.765,81, lo que representa el 44,28 % del total entregado en la parte variable.

6.2.5 Monto promedio de los beneficios

Dividiendo el valor pagado por fecha de orden de pago por el número de beneficiarios por pago mostrado en las tablas 6.6 y 6.7, se calcula el monto promedio por pago de la parte fija y variable del Seguro de Desempleo y se los presenta en la tabla 6.10.

Tabla 6.10: Evolución histórica del beneficio promedio de la parte variable y fija, por pago del Seguro de Desempleo

| Año | Parte fija (USD) | | | | | Parte variable (USD) | | | | |
|------|------------------|--------|--------|--------|--------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 |
| 2016 | 250,27 | 247,16 | 246,35 | 246,43 | 247,40 | 456,44 | 386,27 | 315,27 | 267,31 | 240,46 |
| 2017 | 253,63 | 250,58 | 250,12 | 250,03 | 249,73 | 442,81 | 382,15 | 328,74 | 285,91 | 242,02 |
| 2018 | 263,13 | 262,16 | 261,76 | 261,23 | 260,84 | 461,62 | 404,70 | 350,13 | 321,62 | 293,12 |

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

Se registró el beneficio promedio en la parte fija igual a USD 263,13, USD 262,16, USD 261,76 y USD 260,84 de los pagos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente, en el año 2018. En cambio, en el mismo año, la parte variable registró pagos promedios iguales a USD 461,62, USD 404,70, USD 350,12, USD 321,62 y USD 293,12 para los pagos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente.

Para el período 2016 a 2018, se registró beneficios promedios en la parte fija iguales a USD 255,01, USD 252,69, USD 252,30, USD 252,38 y USD 252,64 en los pagos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente, en cambio, para el mismo período de tiempo, la parte variable pagó en promedio: USD 452,77, USD 389,31, USD 329,40, USD 289,82 y USD 256,40 en los pagos 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente.

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 internacional¹.

$\sum_{i=1}^n x_i$ 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 .

σ_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.

ω 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.

¹Más detalles al respecto se pueden consultar en obras como Bowers y col. [2], Dickson y col. [12], Li y Ng [15] y Ross [19] 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 .

$$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$

$p_{i,g,x}$ Probabilidad de realizar un pago i de la parte fija del Seguro de Desempleo a una persona de edad x y sexo g que es cotizante a este seguro.

$\phi_{g,x}$ Probabilidad de cotizar al Seguro de Cesantía y Desempleo, dado que cotiza al SGO.

$\alpha_{i,g}$ Promedio del porcentaje cubierto del 70 % del SBU por la parte fija en el pago i de una persona de sexo g .

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.

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 Desempleo 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– es que el cambio de estados se realiza de forma aleatoria para de cada uno de los individuos observados.

En nuestro modelo, medimos 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 en el cual ocurre el 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. [12], Li y Ng [15], Bowers y col. [2], Denuit y Robert [11] y Norberg [16] o Norris [17].

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

- 1: económicamente activo no afiliado al sgo;
- 2: afiliado activo al sgo;
- 3: jubilado por vejez;
- 4: jubilado por invalidez; y
- 5: muerto.

Y por lo tanto, las *transiciones* que definirán el modelo 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–Chapman².

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–Miller³, 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:

$$P_{t,g,x}(s) = \exp(s U_{t,g,x}) = V_{t,g,x} \exp(s D_{t,g,x}) W_{t,g,x}. \quad (7.4)$$

²Ver por ejemplo Norris [17] o Denuit y Robert [11].

³Ibidem.



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:

$$\ell(\mu_{t,g,x}^{i,j}) = \sum_{t,g,x} \sum_{j \neq i} \log(\mu_{t,g,x}^{i,j}) N_{t,g,x}^{i,j} - \mu_{t,g,x}^{i,j} ER_{t,g,x}^i. \quad (7.5)$$

Como resultado de maximizar la función ℓ 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 [14]. 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.

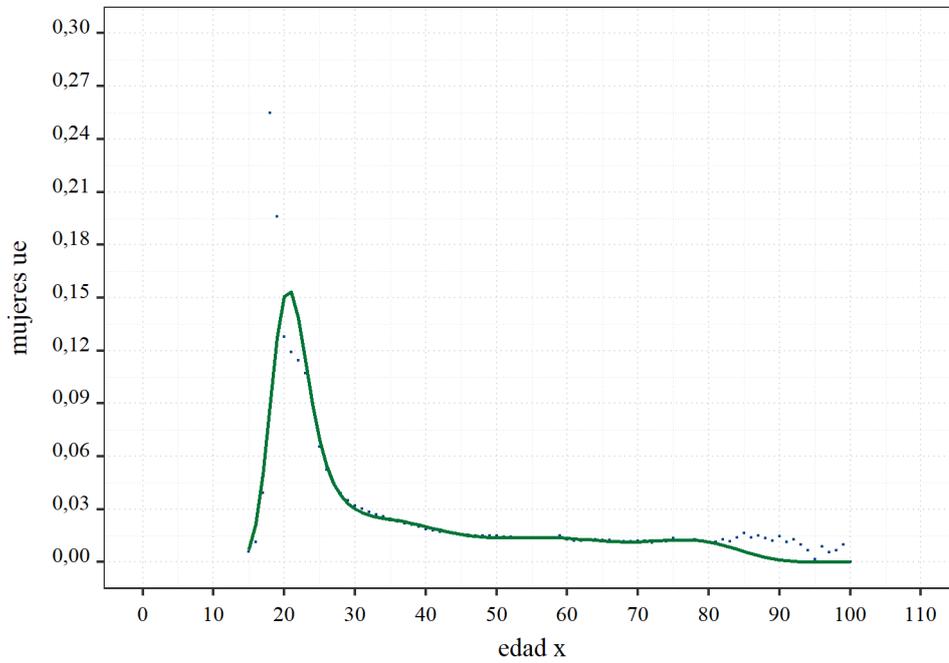
$$ER_{t,g,x}^1 = PEA_{t,g,x} - l_{t,g,x}^{2,act} \quad (7.8)$$

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:

$$\hat{\mu}_{g,x}^{1,2} = \frac{\sum_{t=2010}^{2018} N_{t,g,x}^{1,2}}{\sum_{t=2010}^{2018} ER_{t,g,x}^1}. \quad (7.9)$$

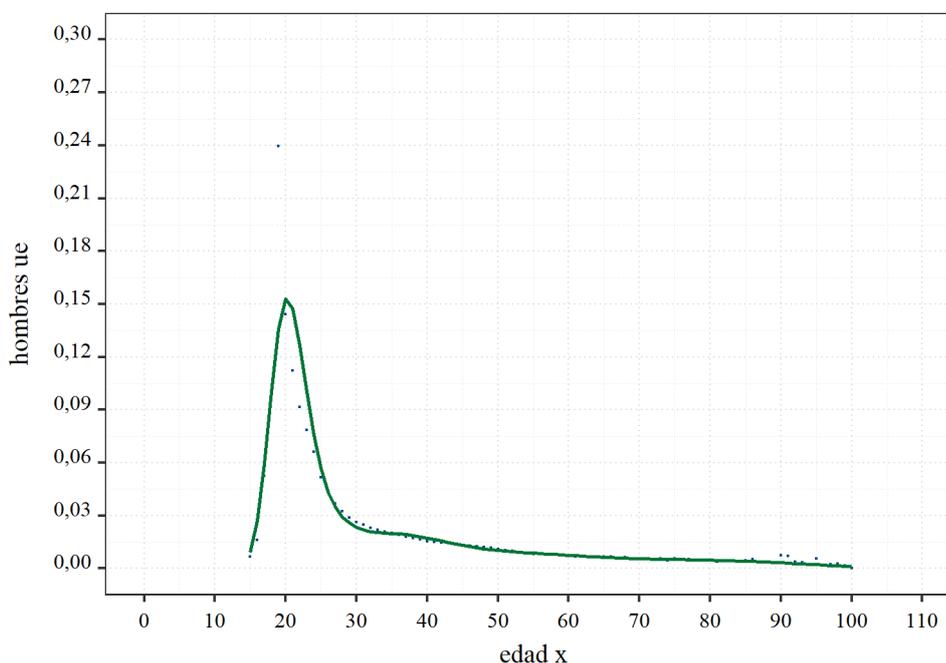
A continuación, en las siguientes figuras se muestran los resultados de la estimación de la fuerza de transición de entradas $\hat{\mu}_{g,x}^{1,2}$ y su respectivo alisamiento $\tilde{\mu}_{g,x}^{1,2}$.

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

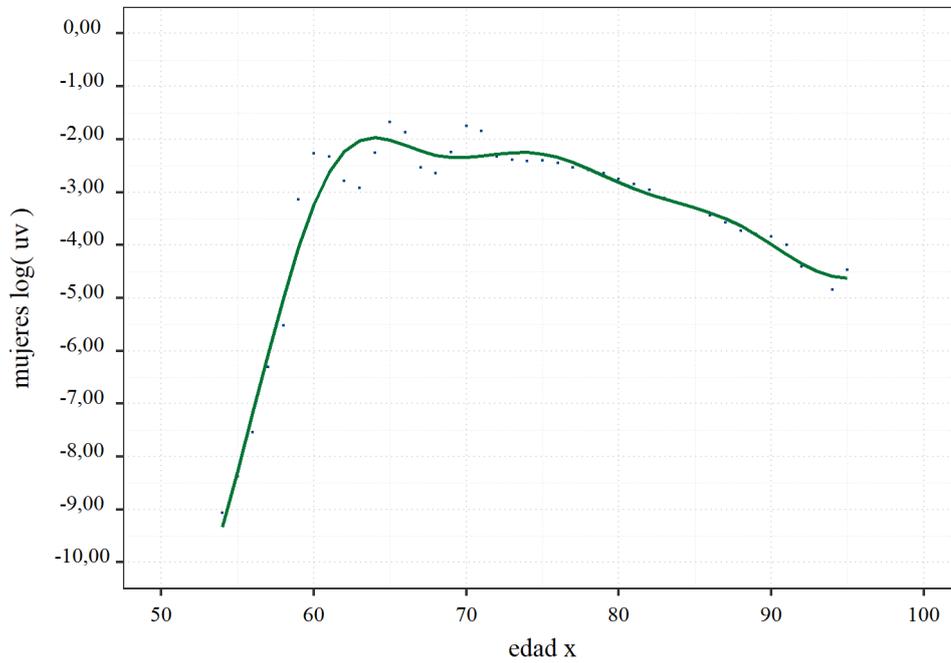
Para modelar la mortalidad de no afiliados, esto incluyendo a dependientes y futuros montepíos, se ha considerado prudente utilizar las tablas de mortalidad estimadas por la ONU, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division [20].

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.

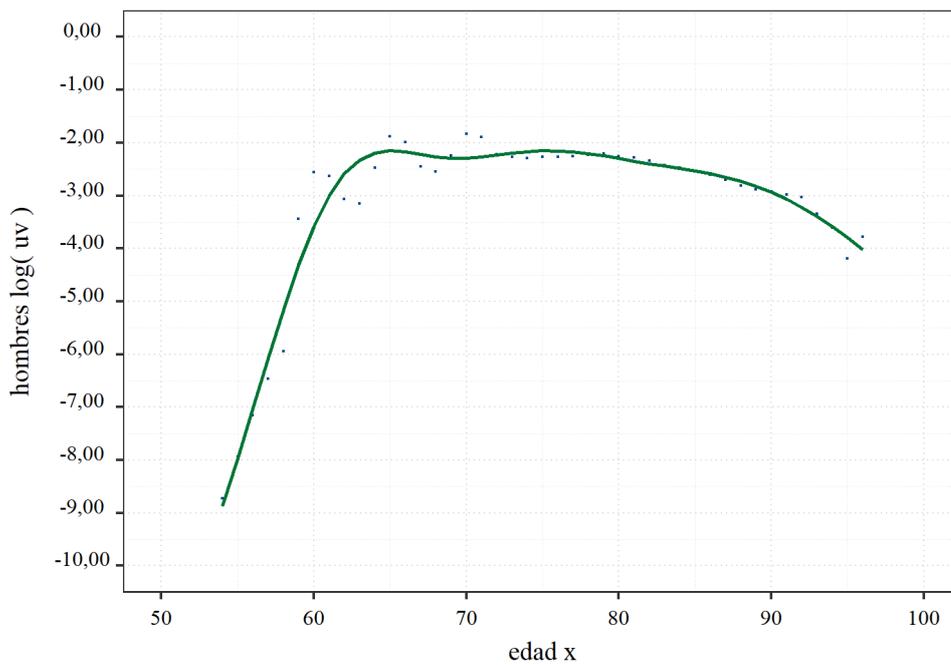
$$\hat{\mu}_{g,x}^{2,3} = \frac{\sum_{t=2010}^{2018} N_{t,g,x}^{2,3}}{\sum_{t=2010}^{2018} ER_{t,g,x}^2} \quad (7.10)$$

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.

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.

W.

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 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 [20] es interpolada utilizando Kriging simple y un núcleo exponencial Rasmussen y Williams [18].

Generación de tablas dinámicas de mortalidad utilizando las variaciones de las probabilidades de mortalidad generadas por la ONU.

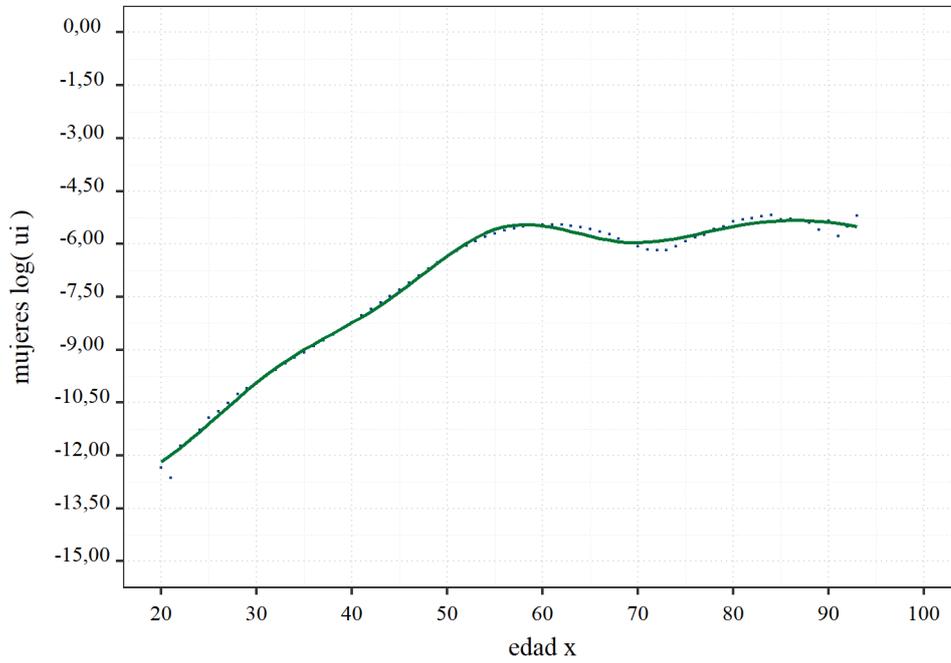
$$\zeta_{t,x} = \frac{q_{t+1,x}^{onu}}{q_{t,x}^{onu}} \quad (7.12)$$

Partiendo de la última tabla de mortalidad estática $q_{0,x} = q_x$, se genera

$$q_{t+1,x} = \zeta_{t,x} q_{t,x}, \quad \forall t > 0. \quad (7.13)$$

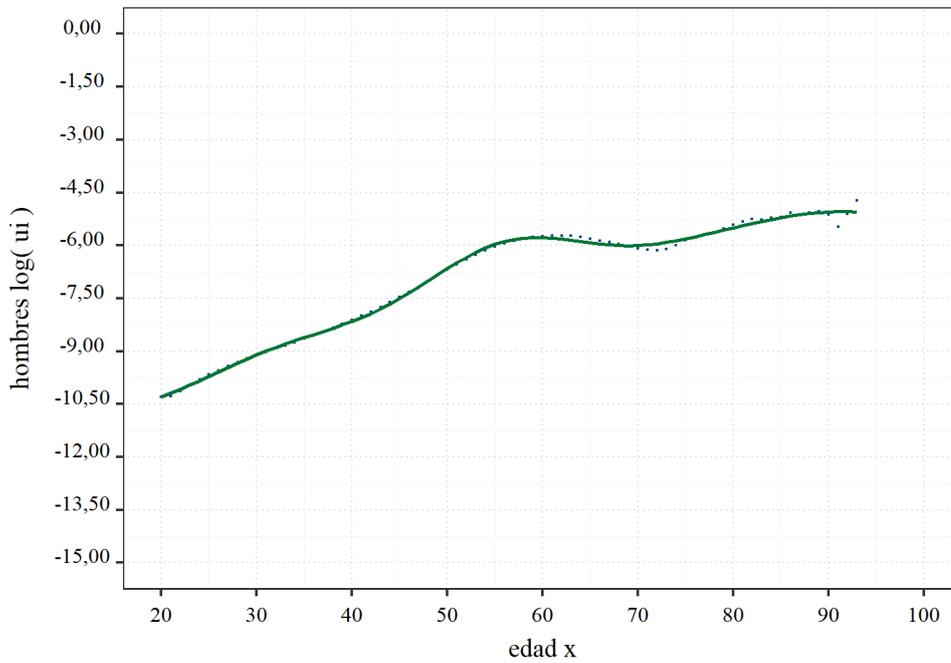


Figura 7.5: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,4}$



Elaborado: DAIE.

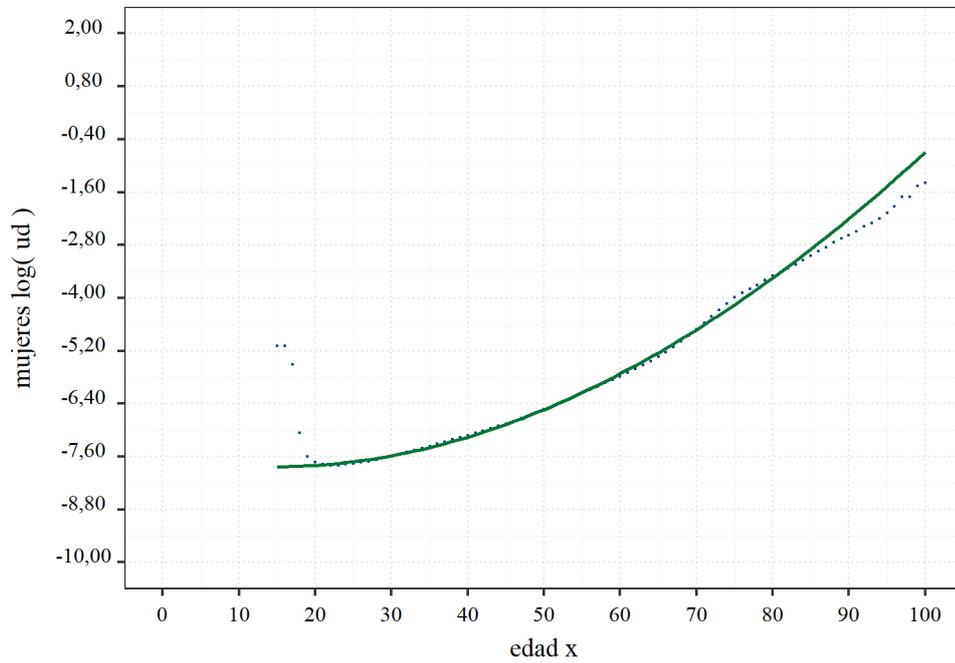
Figura 7.6: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a pensionista por invalidez, estimada y alisada para hombres, $\mu_{t,2,x}^{2,4}$



Elaborado: DAIE.

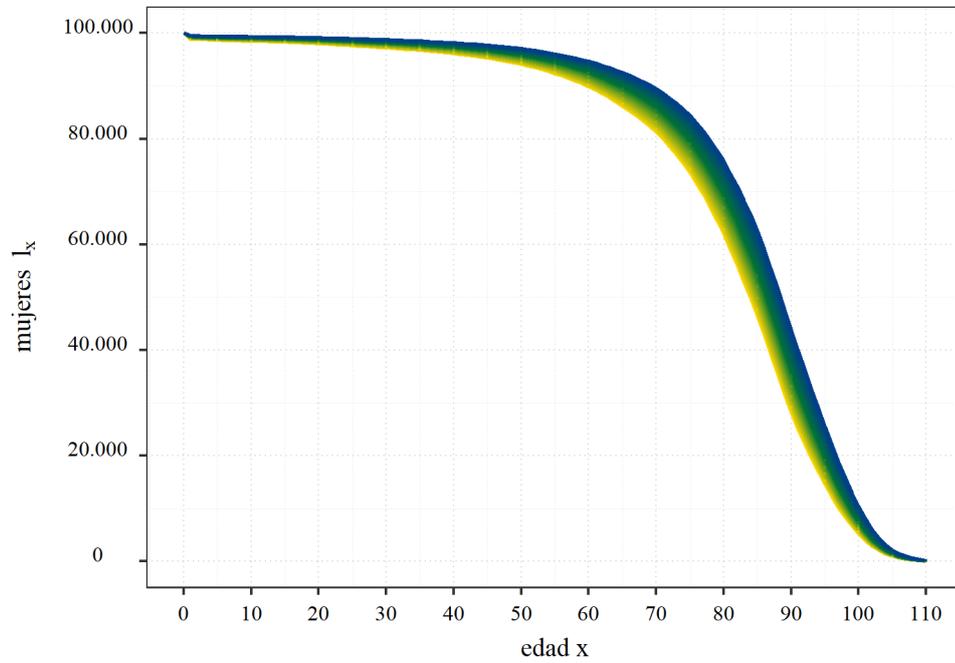
Handwritten signature

Figura 7.7: Logaritmo de la fuerza de transición de afiliado activo a muerto, estimada y alisada para mujeres, $\mu_{t,1,x}^{2,5}$



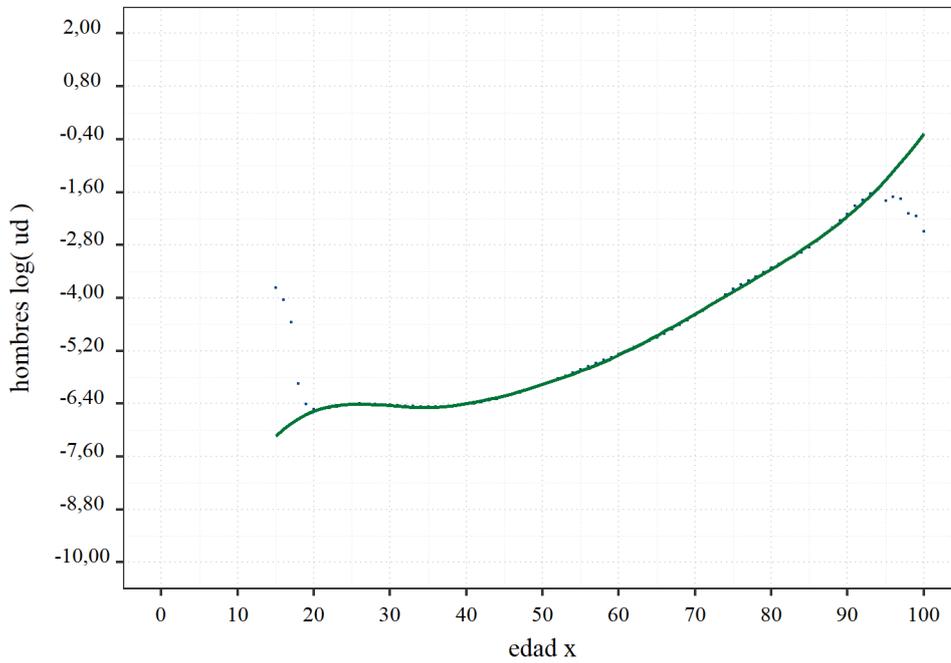
Elaborado: DAIE.

Figura 7.9: Mortalidad $q_{t,x}$ interpolada para sexo mujeres



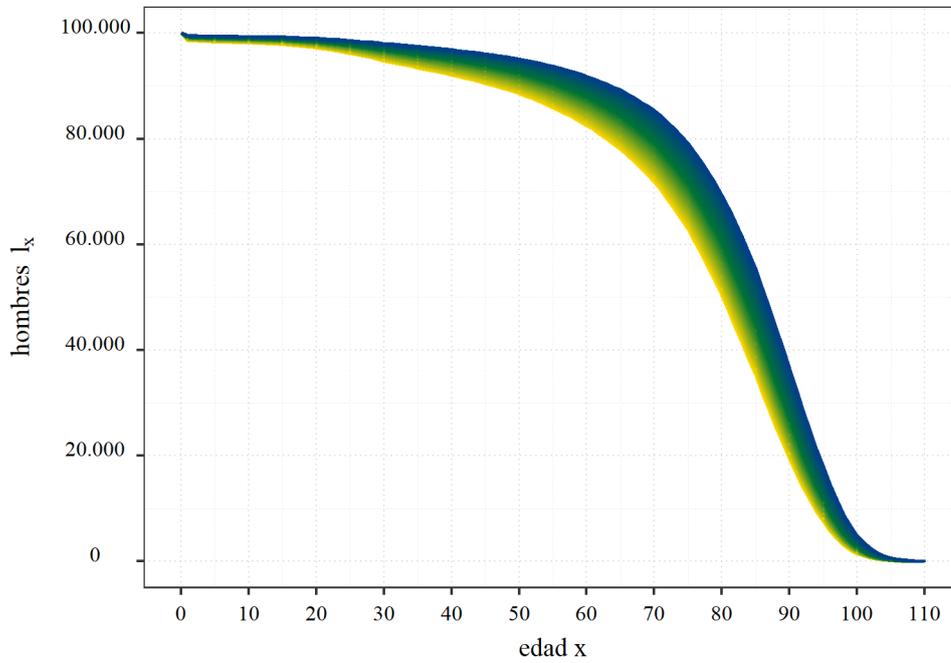
[Handwritten signature]

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



Handwritten signature

7.4 Modelo demográfico

Empleando el modelo markoviano de transición, se procede a generar la proyección de la población amparada por el Seguro de Desempleo.

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:

$$\begin{bmatrix} l_{t+1,g,x+1}^1 \\ l_{t+1,g,x+1}^2 \\ l_{t+1,g,x+1}^3 \\ l_{t+1,g,x+1}^4 \\ l_{t+1,g,x+1}^5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{t,g,x}^{1,1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,2} & p_{t,g,x}^{2,2} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,3} & p_{t,g,x}^{3,3} & 0 & 0 \\ 0 & p_{t,g,x}^{2,4} & 0 & p_{t,g,x}^{4,4} & 0 \\ p_{t,g,x}^{1,5} & p_{t,g,x}^{2,5} & p_{t,g,x}^{3,5} & p_{t,g,x}^{4,5} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{t,g,x}^1 \\ l_{t,g,x}^2 \\ l_{t,g,x}^3 \\ l_{t,g,x}^4 \\ l_{t,g,x}^5 \end{bmatrix} \quad (7.14)$$

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:

$$l_{t+1,g,x}^1 = PEA_{t+1,g,x} - \tau_{t+1,g,x} l_{t+1,g,x}^2 \quad (7.15)$$

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 $i \neq j$:

$$l_{t,g,x}^{i,j} = p_{t,g,x}^{i,j} l_{t,g,x}^i \quad (7.16)$$

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 $l_{t,g,x}^{2,ces}$:

$$l_{t,g,x}^{2,cot\ sgo} = \tau_{t,g,x} l_{t,g,x}^2 \quad \text{y} \quad l_{t,g,x}^{2,ces} = (1 - \tau_{t,g,x}) l_{t,g,x}^2 \quad (7.17)$$

A continuación, para calcular el número de cotizantes al Seguro de Desempleo y el Fondo de Cesantía, se introduce la probabilidad de aportar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO, $\phi_{g,x}$. Debido a lo establecido en la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518 [8]*, 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:

$$l^{2,cot des} = \phi_{g,x} l^{2,cot sgo}. \quad (7.18)$$

Utilizando los datos históricos desde el año 2014 hasta 2018, se estima la probabilidad de aportar al Seguro de Desempleo 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:

$$\hat{\phi}_{g,x} = \frac{\sum_{t=2014}^{2018} l_{t,g,x}^{2,cot des}}{\sum_{t=2014}^{2018} l_{t,g,x}^{2,cot sgo}}, \quad (7.19)$$

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 Desempleo alisadas, $\phi_{g,x}$, se presentan en las figuras 7.11 y 7.12, y la tabla 7.2.

Figura 7.11: Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO, interpolada para hombres

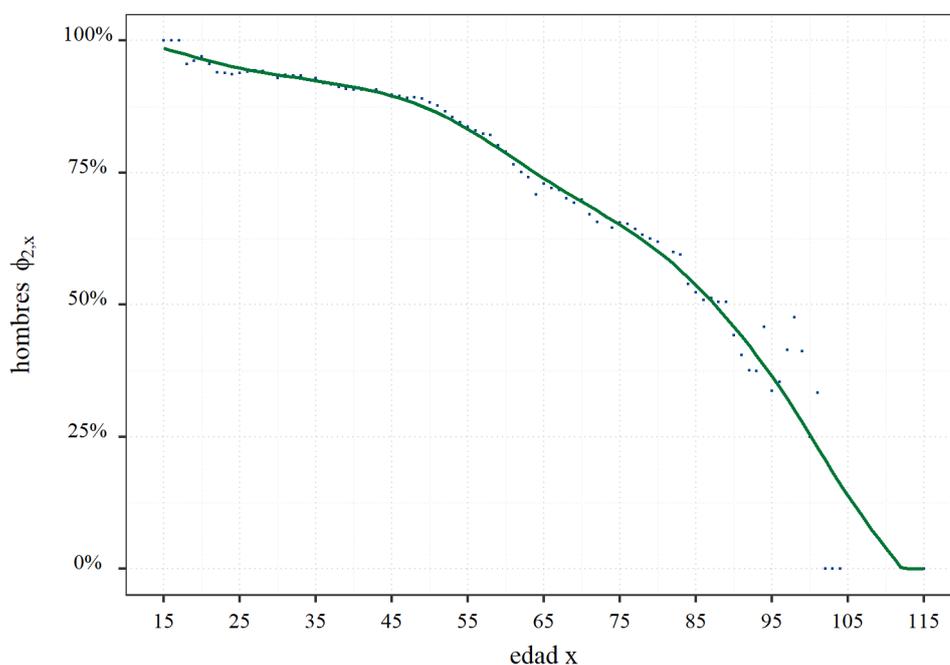


Figura 7.12: Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO, interpolada para mujeres

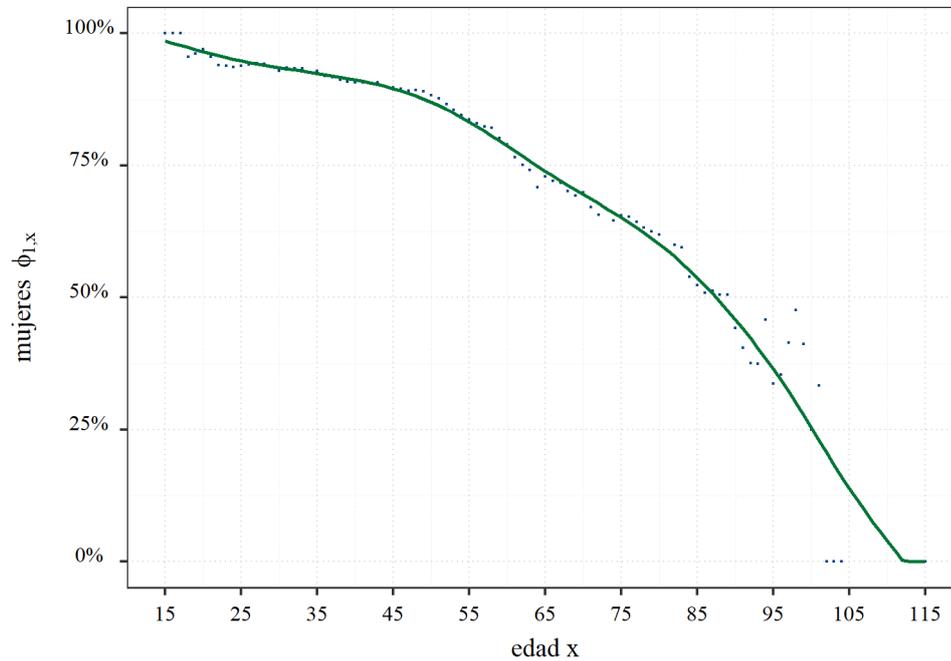


Tabla 7.2: Probabilidad de cotizar al Seguro de Desempleo, dado que cotiza al SGO observada e interpolada por sexo

| x | Mujeres | | Hombres | |
|-----|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | $\hat{\phi}_{1,x}$ | $\phi_{1,x}$ | $\hat{\phi}_{2,x}$ | $\phi_{2,x}$ |
| 15 | 1,0000 | 0,9860 | 1,0000 | 0,9978 |
| 16 | 1,0000 | 0,9817 | 1,0000 | 0,9939 |
| 17 | 1,0000 | 0,9775 | 1,0000 | 0,9900 |
| 18 | 0,9562 | 0,9733 | 1,0000 | 0,9860 |
| 19 | 0,9612 | 0,9692 | 0,9734 | 0,9821 |
| 20 | 0,9707 | 0,9652 | 0,9803 | 0,9783 |
| 21 | 0,9557 | 0,9613 | 0,9696 | 0,9745 |
| 22 | 0,9406 | 0,9577 | 0,9647 | 0,9709 |
| 23 | 0,9392 | 0,9542 | 0,9598 | 0,9673 |
| 24 | 0,9363 | 0,9510 | 0,9534 | 0,9638 |
| 25 | 0,9385 | 0,9479 | 0,9542 | 0,9605 |
| 26 | 0,9418 | 0,9451 | 0,9502 | 0,9573 |
| 27 | 0,9432 | 0,9425 | 0,9535 | 0,9543 |
| 28 | 0,9418 | 0,9400 | 0,9526 | 0,9513 |
| 29 | 0,9375 | 0,9376 | 0,9509 | 0,9484 |
| 30 | 0,9292 | 0,9353 | 0,9406 | 0,9456 |
| 31 | 0,9352 | 0,9331 | 0,9457 | 0,9429 |
| 32 | 0,9336 | 0,9309 | 0,9440 | 0,9402 |
| 33 | 0,9344 | 0,9288 | 0,9405 | 0,9375 |
| 34 | 0,9257 | 0,9266 | 0,9380 | 0,9349 |
| 35 | 0,9287 | 0,9244 | 0,9377 | 0,9323 |
| 36 | 0,9194 | 0,9222 | 0,9324 | 0,9296 |
| 37 | 0,9167 | 0,9199 | 0,9214 | 0,9270 |

continúa...



| x | Mujeres | | Hombres | |
|-----|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | $\hat{\phi}_{1,x}$ | $\phi_{1,x}$ | $\hat{\phi}_{2,x}$ | $\phi_{2,x}$ |
| 38 | 0,9119 | 0,9175 | 0,9187 | 0,9244 |
| 39 | 0,9085 | 0,9150 | 0,9130 | 0,9218 |
| 40 | 0,9068 | 0,9123 | 0,9132 | 0,9192 |
| 41 | 0,9072 | 0,9095 | 0,9102 | 0,9166 |
| 42 | 0,9064 | 0,9064 | 0,9121 | 0,9140 |
| 43 | 0,9068 | 0,9032 | 0,9117 | 0,9113 |
| 44 | 0,9001 | 0,8996 | 0,9051 | 0,9085 |
| 45 | 0,8979 | 0,8956 | 0,9073 | 0,9055 |
| 46 | 0,8957 | 0,8914 | 0,8993 | 0,9024 |
| 47 | 0,8919 | 0,8867 | 0,8985 | 0,8992 |
| 48 | 0,8927 | 0,8815 | 0,9001 | 0,8957 |
| 49 | 0,8900 | 0,8760 | 0,9004 | 0,8920 |
| 50 | 0,8832 | 0,8699 | 0,9011 | 0,8880 |
| 51 | 0,8771 | 0,8634 | 0,8949 | 0,8837 |
| 52 | 0,8659 | 0,8563 | 0,8876 | 0,8791 |
| 53 | 0,8547 | 0,8489 | 0,8818 | 0,8743 |
| 54 | 0,8461 | 0,8410 | 0,8738 | 0,8691 |
| 55 | 0,8369 | 0,8327 | 0,8642 | 0,8636 |
| 56 | 0,8297 | 0,8241 | 0,8652 | 0,8579 |
| 57 | 0,8237 | 0,8151 | 0,8595 | 0,8519 |
| 58 | 0,8209 | 0,8059 | 0,8539 | 0,8457 |
| 59 | 0,8026 | 0,7965 | 0,8422 | 0,8393 |
| 60 | 0,7903 | 0,7870 | 0,8356 | 0,8328 |
| 61 | 0,7660 | 0,7774 | 0,8162 | 0,8261 |
| 62 | 0,7506 | 0,7677 | 0,8048 | 0,8194 |
| 63 | 0,7409 | 0,7582 | 0,8001 | 0,8126 |
| 64 | 0,7087 | 0,7488 | 0,7710 | 0,8058 |
| 65 | 0,7299 | 0,7395 | 0,7989 | 0,7990 |
| 66 | 0,7204 | 0,7304 | 0,7988 | 0,7921 |
| 67 | 0,7172 | 0,7214 | 0,7982 | 0,7852 |
| 68 | 0,7010 | 0,7126 | 0,7821 | 0,7783 |
| 69 | 0,6932 | 0,7038 | 0,7667 | 0,7713 |
| 70 | 0,6993 | 0,6952 | 0,7656 | 0,7642 |
| 71 | 0,6713 | 0,6866 | 0,7426 | 0,7571 |
| 72 | 0,6567 | 0,6780 | 0,7384 | 0,7499 |
| 73 | 0,6705 | 0,6693 | 0,7446 | 0,7426 |
| 74 | 0,6456 | 0,6605 | 0,7367 | 0,7352 |
| 75 | 0,6552 | 0,6516 | 0,7401 | 0,7277 |
| 76 | 0,6525 | 0,6423 | 0,7276 | 0,7200 |
| 77 | 0,6430 | 0,6327 | 0,7061 | 0,7122 |
| 78 | 0,6328 | 0,6227 | 0,7122 | 0,7042 |
| 79 | 0,6252 | 0,6123 | 0,7074 | 0,6961 |
| 80 | 0,6197 | 0,6012 | 0,6831 | 0,6878 |
| 81 | 0,5894 | 0,5897 | 0,6798 | 0,6793 |
| 82 | 0,5999 | 0,5775 | 0,6961 | 0,6706 |
| 83 | 0,5952 | 0,5647 | 0,6430 | 0,6618 |
| 84 | 0,5389 | 0,5513 | 0,6522 | 0,6529 |
| 85 | 0,5237 | 0,5373 | 0,6567 | 0,6438 |
| 86 | 0,5094 | 0,5228 | 0,6195 | 0,6346 |
| 87 | 0,5130 | 0,5076 | 0,6260 | 0,6254 |
| 88 | 0,5055 | 0,4918 | 0,6447 | 0,6160 |
| 89 | 0,5051 | 0,4754 | 0,6125 | 0,6066 |
| 90 | 0,4420 | 0,4584 | 0,6583 | 0,5971 |
| 91 | 0,4045 | 0,4409 | 0,5288 | 0,5876 |

continúa...

| x | Mujeres | | Hombres | |
|-----|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | $\hat{\phi}_{1,x}$ | $\phi_{1,x}$ | $\hat{\phi}_{2,x}$ | $\phi_{2,x}$ |
| 92 | 0,3760 | 0,4228 | 0,4755 | 0,5781 |
| 93 | 0,3750 | 0,4041 | 0,4182 | 0,5688 |
| 94 | 0,4583 | 0,3848 | 0,5067 | 0,5595 |
| 95 | 0,3368 | 0,3648 | 0,5581 | 0,5501 |
| 96 | 0,3538 | 0,3440 | 0,4848 | 0,5404 |
| 97 | 0,4146 | 0,3225 | 0,6000 | 0,5301 |
| 98 | 0,4762 | 0,3002 | 0,5000 | 0,5191 |
| 99 | 0,4118 | 0,2772 | 0,2308 | 0,5070 |
| 100 | 0,2500 | 0,2536 | 0,7500 | 0,4936 |
| 101 | 0,3333 | 0,2298 | 1,0000 | 0,4785 |
| 102 | 0,0000 | 0,2061 | 0,0000 | 0,4617 |
| 103 | 0,0000 | 0,1829 | 1,0000 | 0,4430 |
| 104 | 0,0000 | 0,1604 | 0,0000 | 0,4224 |
| 105 | | 0,1386 | | 0,4002 |
| 106 | | 0,1176 | | 0,3762 |
| 107 | | 0,0972 | 1,0000 | 0,3505 |
| 108 | | 0,0774 | 0,0000 | 0,3234 |
| 109 | | 0,0581 | | 0,2948 |
| 110 | | 0,0392 | | 0,2650 |
| 111 | | 0,0207 | | 0,2342 |
| 112 | | 0,0025 | | 0,2026 |
| 113 | | 0,0000 | | 0,1705 |
| 114 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1381 |
| 115 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1056 |

Fuente: IESS-Planillas.
Elaborado: DAIE.

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:

$$l_t^i = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1,2,3,4,5\}. \quad (7.20)$$

- Población en el estado i , de sexo g , en cada año t del horizonte de análisis:

$$l_{t,g}^i = \sum_{x=0}^{\omega} l_{t,g,x}^i \quad \forall i \in \{1,2,3,4,5\}. \quad (7.21)$$

En la siguiente tabla 7.3 y figura 7.4 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 7.4; y, la desagregación de la población afiliada 7.5.



Tabla 7.3: 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

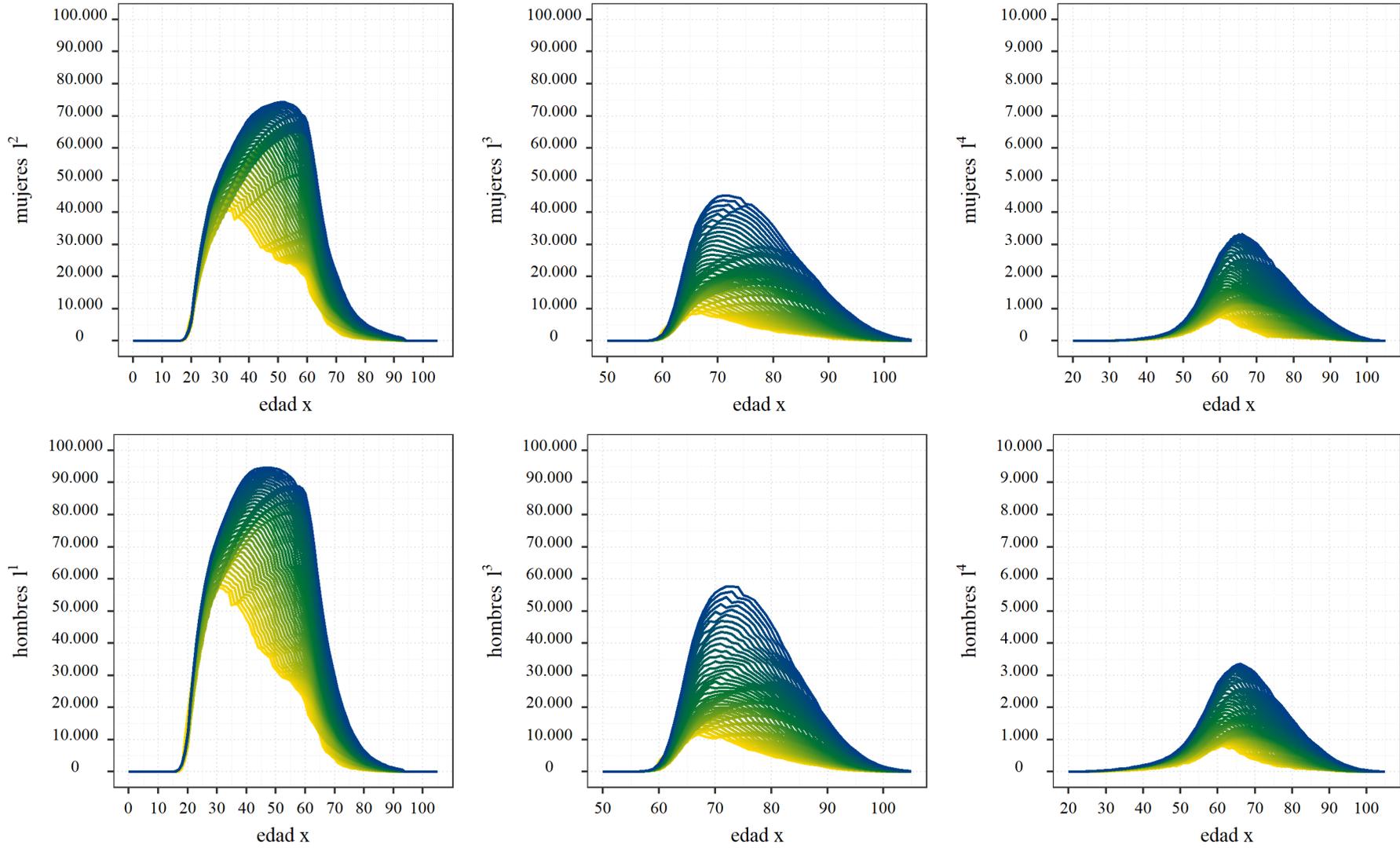


Tabla 7.4: Proyección de las transiciones anuales entre estados, desagregadas por sexo

| 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 7.5: 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 | | | |
|------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | $l_{t,1}^2$ | $l_{t,1}^{2,cot\ sgo}$ | $l_{t,1}^{2,cot\ des}$ | $l_{t,1}^{2,ces}$ | $l_{t,2}^2$ | $l_{t,2}^{2,cot\ sgo}$ | $l_{t,2}^{2,cot\ des}$ | $l_{t,2}^{2,ces}$ | l_t^2 | $l_t^{2,cot\ sgo}$ | $l_t^{2,cot\ des}$ | $l_t^{2,ces}$ |
| 2019 | 1.755.671,10 | 1.349.321,35 | 1.200.341,21 | 406.349,75 | 2.512.329,70 | 1.816.139,85 | 1.655.649,90 | 696.189,85 | 4.268.000,80 | 3.165.461,20 | 2.855.991,11 | 1.102.539,60 |
| 2020 | 1.798.407,21 | 1.386.095,73 | 1.231.314,76 | 412.311,48 | 2.573.022,96 | 1.864.985,74 | 1.697.737,98 | 708.037,22 | 4.371.430,16 | 3.251.081,47 | 2.929.052,74 | 1.120.348,70 |
| 2021 | 1.845.067,88 | 1.425.502,40 | 1.264.703,61 | 419.565,48 | 2.639.533,74 | 1.917.448,74 | 1.743.242,00 | 722.085,00 | 4.484.601,62 | 3.342.951,14 | 3.007.945,60 | 1.141.650,48 |
| 2022 | 1.894.956,54 | 1.467.111,38 | 1.300.101,93 | 427.845,17 | 2.710.852,64 | 1.972.972,51 | 1.791.606,52 | 737.880,13 | 4.605.809,19 | 3.440.083,89 | 3.091.708,46 | 1.165.725,30 |
| 2023 | 1.947.767,79 | 1.510.766,39 | 1.337.348,19 | 437.001,40 | 2.786.444,65 | 2.031.263,66 | 1.842.540,56 | 755.180,99 | 4.734.212,44 | 3.542.030,05 | 3.179.888,75 | 1.192.182,39 |
| 2024 | 2.003.340,10 | 1.556.382,47 | 1.376.355,66 | 446.957,62 | 2.865.963,28 | 2.092.149,42 | 1.895.863,44 | 773.813,87 | 4.869.303,38 | 3.648.531,89 | 3.272.219,09 | 1.220.771,49 |
| 2025 | 2.061.682,42 | 1.604.026,68 | 1.417.154,24 | 457.655,74 | 2.949.328,57 | 2.155.615,49 | 1.951.546,17 | 793.713,08 | 5.011.010,98 | 3.759.642,17 | 3.368.700,41 | 1.251.368,81 |
| 2026 | 2.122.922,19 | 1.653.803,53 | 1.459.829,41 | 469.118,65 | 3.036.663,89 | 2.221.773,36 | 2.009.680,07 | 814.890,53 | 5.159.586,07 | 3.875.576,90 | 3.469.509,48 | 1.284.009,18 |
| 2027 | 2.187.358,34 | 1.705.948,27 | 1.504.579,95 | 481.410,07 | 3.128.269,78 | 2.290.856,39 | 2.070.470,45 | 837.413,38 | 5.315.628,12 | 3.996.804,66 | 3.575.050,40 | 1.318.823,46 |
| 2028 | 2.255.119,75 | 1.760.588,50 | 1.551.498,51 | 494.531,24 | 3.224.298,74 | 2.363.000,26 | 2.134.026,86 | 861.298,47 | 5.479.418,48 | 4.123.588,76 | 3.685.525,37 | 1.355.829,72 |
| 2029 | 2.326.351,40 | 1.817.847,17 | 1.600.681,34 | 508.504,24 | 3.324.954,65 | 2.438.352,00 | 2.200.478,50 | 886.602,65 | 5.651.306,06 | 4.256.199,17 | 3.801.159,84 | 1.395.106,89 |
| 2030 | 2.396.926,75 | 1.874.832,16 | 1.649.461,48 | 522.094,59 | 3.424.440,16 | 2.513.045,51 | 2.266.189,24 | 911.394,65 | 5.821.366,91 | 4.387.877,67 | 3.915.650,71 | 1.433.489,24 |
| 2031 | 2.466.022,15 | 1.930.922,19 | 1.697.278,22 | 535.099,96 | 3.521.655,59 | 2.586.283,19 | 2.330.430,34 | 935.372,40 | 5.987.677,74 | 4.517.205,38 | 4.027.708,55 | 1.470.472,36 |
| 2032 | 2.533.757,02 | 1.986.173,34 | 1.744.186,51 | 547.583,68 | 3.616.760,64 | 2.658.136,91 | 2.393.281,82 | 958.623,73 | 6.150.517,66 | 4.644.310,25 | 4.137.468,33 | 1.506.207,42 |
| 2033 | 2.600.199,89 | 2.040.571,62 | 1.790.196,17 | 559.628,27 | 3.709.910,21 | 2.728.665,62 | 2.454.813,74 | 981.244,59 | 6.310.110,10 | 4.769.237,24 | 4.245.009,90 | 1.540.872,86 |
| 2034 | 2.665.397,39 | 2.094.129,19 | 1.835.321,19 | 571.268,20 | 3.801.216,47 | 2.797.915,27 | 2.515.079,09 | 1.003.301,21 | 6.466.613,87 | 4.892.044,46 | 4.350.400,28 | 1.574.569,41 |
| 2035 | 2.729.354,98 | 2.146.819,17 | 1.879.546,72 | 582.535,81 | 3.890.731,70 | 2.865.896,14 | 2.574.096,40 | 1.024.835,55 | 6.620.086,68 | 5.012.715,32 | 4.453.643,12 | 1.607.371,36 |
| 2036 | 2.792.021,18 | 2.198.581,26 | 1.922.828,44 | 593.439,91 | 3.978.446,59 | 2.932.587,01 | 2.631.854,22 | 1.045.859,59 | 6.770.467,77 | 5.131.168,27 | 4.554.682,66 | 1.639.299,50 |
| 2037 | 2.853.410,50 | 2.249.399,85 | 1.965.164,28 | 604.010,65 | 4.064.354,27 | 2.997.960,69 | 2.688.340,95 | 1.066.393,59 | 6.917.764,78 | 5.247.360,54 | 4.653.505,23 | 1.670.404,24 |
| 2038 | 2.913.444,81 | 2.299.184,68 | 2.006.491,68 | 614.260,13 | 4.148.408,59 | 3.061.961,14 | 2.743.518,13 | 1.086.447,45 | 7.061.853,40 | 5.361.145,82 | 4.750.009,81 | 1.700.707,58 |
| 2039 | 2.971.993,68 | 2.347.832,72 | 2.046.727,45 | 624.160,96 | 4.230.490,14 | 3.124.502,45 | 2.797.314,44 | 1.105.987,69 | 7.202.483,82 | 5.472.335,17 | 4.844.041,89 | 1.730.148,65 |
| 2040 | 3.028.881,22 | 2.395.175,15 | 2.085.748,72 | 633.706,06 | 4.310.402,59 | 3.185.427,83 | 2.849.600,97 | 1.124.974,76 | 7.339.283,81 | 5.580.602,98 | 4.935.349,69 | 1.758.680,82 |
| 2041 | 3.083.904,33 | 2.441.059,84 | 2.123.434,32 | 642.844,49 | 4.387.908,71 | 3.244.576,12 | 2.900.239,99 | 1.143.332,59 | 7.471.813,04 | 5.685.635,96 | 5.023.674,31 | 1.786.177,08 |
| 2042 | 3.137.016,24 | 2.485.412,31 | 2.159.747,57 | 651.603,93 | 4.462.869,27 | 3.301.830,68 | 2.949.142,43 | 1.161.038,59 | 7.599.885,51 | 5.787.242,99 | 5.108.890,00 | 1.812.642,52 |
| 2043 | 3.188.097,75 | 2.528.164,35 | 2.194.627,82 | 659.933,40 | 4.535.128,57 | 3.357.101,40 | 2.996.226,62 | 1.178.027,18 | 7.723.226,32 | 5.885.265,75 | 5.190.854,44 | 1.837.960,58 |
| 2044 | 3.237.054,97 | 2.569.242,85 | 2.228.020,57 | 667.812,12 | 4.604.570,58 | 3.410.303,15 | 3.041.422,62 | 1.194.267,43 | 7.841.625,55 | 5.979.546,00 | 5.269.443,18 | 1.862.079,54 |
| 2045 | 3.283.819,42 | 2.608.605,89 | 2.259.891,89 | 675.213,53 | 4.671.118,51 | 3.461.383,34 | 3.084.688,33 | 1.209.735,17 | 7.954.937,93 | 6.069.989,23 | 5.344.580,22 | 1.884.948,70 |
| 2046 | 3.328.303,73 | 2.646.164,19 | 2.290.186,93 | 682.139,54 | 4.734.683,99 | 3.510.261,03 | 3.125.968,15 | 1.224.422,96 | 8.062.987,72 | 6.156.425,22 | 5.416.155,07 | 1.906.562,50 |
| 2047 | 3.370.535,20 | 2.681.884,86 | 2.318.911,42 | 688.650,35 | 4.795.241,82 | 3.556.885,79 | 3.165.238,40 | 1.238.356,03 | 8.165.777,03 | 6.238.770,65 | 5.484.149,82 | 1.927.006,38 |
| 2048 | 3.410.440,77 | 2.715.751,92 | 2.346.042,32 | 694.688,85 | 4.852.714,80 | 3.601.228,74 | 3.202.472,91 | 1.251.486,05 | 8.263.155,57 | 6.316.980,67 | 5.548.515,23 | 1.946.174,90 |
| 2049 | 3.447.981,63 | 2.747.751,75 | 2.371.568,66 | 700.229,89 | 4.907.065,33 | 3.643.267,44 | 3.237.658,23 | 1.263.797,90 | 8.355.046,97 | 6.391.019,18 | 5.609.226,89 | 1.964.027,78 |
| 2050 | 3.483.164,72 | 2.777.864,05 | 2.395.492,01 | 705.300,67 | 4.958.305,78 | 3.682.998,24 | 3.270.802,59 | 1.275.307,54 | 8.441.470,51 | 6.460.862,29 | 5.666.294,60 | 1.980.608,22 |
| 2051 | 3.516.017,40 | 2.806.097,60 | 2.417.836,09 | 709.919,80 | 5.006.442,06 | 3.720.413,86 | 3.301.915,11 | 1.286.028,20 | 8.522.459,46 | 6.526.511,46 | 5.719.751,20 | 1.995.948,00 |

continúa...

| <i>t</i> | Mujeres | | | | Hombres | | | | Total | | | |
|----------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------|------------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | $l_{t,1}^2$ | $l_{t,1}^{2,cot\ sgo}$ | $l_{t,1}^{2,cot\ des}$ | $l_{t,1}^{2,ces}$ | $l_{t,2}^2$ | $l_{t,2}^{2,cot\ sgo}$ | $l_{t,2}^{2,cot\ des}$ | $l_{t,2}^{2,ces}$ | l_t^2 | $l_t^{2,cot\ sgo}$ | $l_t^{2,cot\ des}$ | $l_t^{2,ces}$ |
| 2052 | 3.546.357,35 | 2.832.345,41 | 2.438.506,79 | 714.011,94 | 5.052.906,58 | 3.756.489,14 | 3.331.911,78 | 1.296.417,44 | 8.599.263,93 | 6.588.834,55 | 5.770.418,58 | 2.010.429,38 |
| 2053 | 3.574.277,25 | 2.856.723,28 | 2.457.580,73 | 717.553,96 | 5.097.773,74 | 3.791.304,68 | 3.360.858,05 | 1.306.469,06 | 8.672.050,99 | 6.648.027,97 | 5.818.438,78 | 2.024.023,02 |
| 2054 | 3.599.893,67 | 2.879.340,92 | 2.475.137,44 | 720.552,75 | 5.141.138,38 | 3.824.952,03 | 3.388.828,23 | 1.316.186,35 | 8.741.032,05 | 6.704.292,95 | 5.863.965,68 | 2.036.739,10 |
| 2055 | 3.623.346,85 | 2.900.307,88 | 2.491.261,89 | 723.038,98 | 5.183.109,96 | 3.857.521,94 | 3.415.897,83 | 1.325.588,02 | 8.806.456,81 | 6.757.829,81 | 5.907.159,72 | 2.048.626,99 |
| 2056 | 3.644.748,71 | 2.919.720,20 | 2.506.026,69 | 725.028,52 | 5.223.749,63 | 3.889.068,70 | 3.442.116,02 | 1.334.680,93 | 8.868.498,35 | 6.808.788,90 | 5.948.142,71 | 2.059.709,45 |
| 2057 | 3.664.213,65 | 2.937.678,86 | 2.519.493,51 | 726.534,78 | 5.263.214,34 | 3.919.713,83 | 3.467.576,64 | 1.343.500,51 | 8.927.427,99 | 6.857.392,69 | 5.987.070,15 | 2.070.035,30 |
| 2058 | 3.681.731,56 | 2.954.168,53 | 2.531.641,91 | 727.563,03 | 5.301.570,77 | 3.949.517,26 | 3.492.325,48 | 1.352.053,50 | 8.983.302,33 | 6.903.685,79 | 6.023.967,39 | 2.079.616,54 |

Elaborado: DAIE.



7.5 Estructura actuarial

Para realizar los cálculos actuariales que nos permitan evaluar la situación financiera del Seguro de Desempleo, 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

A partir del análisis de los estados financieros del Seguro de Desempleo (ver sección 5), se evidencia que los aportes de un ejercicio económico cualquiera, son mucho mayores a los egresos por prestaciones, de tal manera que la mayoría de los valores recaudados son destinados a conformar las reservas.

Por tal razón, se vuelve imperante establecer una prima suficiente de tal manera que esta sea capaz de cubrir las obligaciones de este seguro en cada año en el horizonte de estudio y el sistema de financiamiento que permite mantener un nivel estable de cotizaciones en el horizonte de estudio y, por lo tanto, adecuado para esta valuación es el **sistema de reparto con capitalización parcial a prima media nivelada**.

7.5.2 Esquema de prestaciones

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento General del Seguro de Cesantía y Seguro de Desempleo (*Resolución No. C.D. 518 [8]*), el fondo solidario entregará prestaciones definidas por una fórmula de cálculo.

De punto de vista operativo, efectivamente, los niveles de las prestaciones dependen del 70 % del Salario Básico Unificado, sobre el cual se establece la base de cálculo de las prestaciones, tal como se muestra en la sección 3.6.

Claramente entonces, el Seguro de Desempleo se sustenta en un esquema de **beneficio definido** o **prestaciones definidas**.

7.5.3 Régimen demográfico

Siendo la seguridad social un derecho irrenunciable de todas las personas, se puede afirmar que su acceso es libre, estableciendo por tanto un **régimen demográfico de grupo abierto**, por lo que no existen restricciones para afiliarse dentro de este régimen.

Por lo tanto, el sistema a considerarse está sujeto a las variaciones de la demografía, influyendo así las tasas de natalidad, nupcialidad, mortalidad y rotación.

7.6 Flujos de ingresos y egresos financieros

7.6.1 Flujo de ingresos por aportaciones

Los aportes son tomados según los porcentajes de contribución previamente establecidos en el artículo 13 de la *Resolución No. C.D. 518* [8] (ver la sección 3.5). En la siguiente expresión se incluye los aportes de los afiliados cotizantes al Seguro de Desempleo, $A_t^{2,act}$, y $\pi_t^{2,cot des}$ representa el porcentaje de aportación de los afiliados cotizantes activos a este seguro para cada año t :

$$A_t^{2,act} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \pi_t^{2,cot des} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot des}, \quad (7.22)$$

donde $S_{0,g,x}$ es el salario promedio de género g y con edad x cotizante al Seguro de Desempleo en el año 2018.

Para efectos de otros cálculos, como se verá más adelante, es importante mantener un registro de la evolución de la masa salarial al tiempo t de los cotizantes al Seguro de Desempleo, la cual está dada por:

$$M_t = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} S_{t,g,x} l_{t,g,x}^{2,cot des}. \quad (7.23)$$

7.6.2 Flujo de egresos por pago de beneficios

El Seguro de Desempleo, tal como fue descrito en las secciones 2.3 y 3.6 es la prestación económica que protege al afiliado que pierde su empleo y que cumple las condiciones establecidas en el artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8].

El afiliado que aplica a la prestación del Seguro de Desempleo podrá voluntariamente escoger una de las siguientes opciones excluyentes:

1. Recibir el valor correspondiente al fondo solidario (Fondo del Seguro de Desempleo) más el monto disponible en la cuenta individual de cesantía en la forma establecida por la ley; o,
2. Recibir únicamente el porcentaje correspondiente al fondo solidario.

En ambos casos, la prestación del Seguro de Desempleo se calcula según lo establece en el artículo 19 de la *Resolución No. C.D. 518* [8] (ver sección 3.6) y puede componerse de mínimo un (1) pago a máximo cinco (5) pagos mensuales, mientras el afiliado se encuentre desempleado.

Los beneficios totales entregados, B_t , por esta prestación son iguales a la suma de los beneficios totales pagados en cada pago i , $B_{i,t,g,x}$, para $i = 1, \dots, 5$. En términos matemáticos, se puede

expresar, como se sigue a continuación:

$$B_t = B_{1,t} + B_{2,t} + B_{3,t} + B_{4,t} + B_{5,t}. \quad (7.24)$$

Los beneficios de prestaciones son proporcionales al número de pagos realizados, $l_{i,t,g,x}$ para $i = 1, \dots, 5$, y al 70 % del SBU, según lo establece el artículo 19 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]*. Su expresión matemática es la siguiente:

$$B_{i,t} = \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} 0,7 \alpha_{i,g} SBU_t l_{i,t,g,x}, \quad (7.25)$$

donde $\alpha_{i,g}$ es el coeficiente de la regresión lineal para determinar la relación entre los pagos realizados y el 70 % del SBU, puesto que el artículo 19 de la *Resolución No. C.D. 518 [8]* establece que los afiliados con materia gravada promedio de los últimos 12 meses previos al cese menor al SBU promedio de ese período cubrirá solo el 70 % de esta fracción correspondiente. Además, existe afiliados que volvieron a cotizar durante el transcurso de los cinco (5) meses del pago de esta prestación; en este caso solo se entregó la proporción de los días en el que afiliado se encontraba cesante. En las tablas 7.6 y 7.7, se presentan las estimaciones de los coeficientes $\alpha_{i,2}$ y $\alpha_{i,1}$ para hombres y mujeres, respectivamente, para cada pago $i = 1, \dots, 5$.

Tabla 7.6: Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,2}$ del modelo de beneficios

| | Hombres | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 |
| 70 % SBU | 0,97575*** (0,00045) t = 2.148,47500 p = 0,00000 | 0,96598*** (0,00060) t = 1.602,84100 p = 0,00000 | 0,96363*** (0,00065) t = 1.492,03600 p = 0,00000 | 0,96332*** (0,00064) t = 1.506,58200 p = 0,00000 | 0,96285*** (0,00064) t = 1.495,14200 p = 0,00000 |
| Observaciones | 45.052 | 42.113 | 38.920 | 35.838 | 33.084 |
| AIC | 418.943,02 | 412.647,72 | 383.772,28 | 349.790,19 | 320.817,04 |
| R ² | 0,9903345 | 0,9838726 | 0,9828179 | 0,9844567 | 0,9854166 |
| R ² ajustado | 0,9903343 | 0,9838722 | 0,9828175 | 0,9844563 | 0,9854161 |
| F - estadístico | 4.615.943,31*** | 2.569.098,53*** | 2.226.171,44*** | 2.269.788,24*** | 2.235.448,25*** |

Fuente: DAIE.

Elaborado: DAIE.

Nota: *p < 0,1; **p < 0,05; ***p < 0,01

Tabla 7.7: Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,1}$ del modelo de beneficios

| | Mujeres | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 |
| 70 % SBU | 0,96673*** (0,00071) t = 1.365,25400 p = 0,00000 | 0,95949*** (0,00084) t = 1.146,54400 p = 0,00000 | 0,95631*** (0,00089) t = 1.075,76900 p = 0,00000 | 0,95430*** (0,00092) t = 1.038,94900 p = 0,00000 | 0,95490*** (0,00090) t = 1.066,90900 p = 0,00000 |
| Observaciones | 26.930 | 25.390 | 23.823 | 22.294 | 20.775 |
| AIC | 260.491,67 | 252.613,30 | 238.438,10 | 223.170,96 | 205.480,02 |
| R ² | 0,9857582 | 0,9810523 | 0,9798307 | 0,979765 | 0,982077 |
| R ² ajustado | 0,9857577 | 0,9810516 | 0,9798298 | 0,9797641 | 0,9820761 |
| F - estadístico | 1.863.918,60*** | 1.314.562,97*** | 1.157.278,52*** | 1.079.414,02*** | 1.138.295,55*** |

Fuente: DAIE.

Elaborado: DAIE.

Nota: *p < 0,1; **p < 0,05; ***p < 0,01

En cambio, para los escenarios intermedio y extremo, que contemplan el pago extemporáneo de los aportes patronales (de tal modo que no se necesitarían que las últimas 6 aportaciones seguidas estén canceladas) (los requisitos del seguro se encuentran en la sección 2.3.2), se utilizan los coeficientes $\alpha_{i,2}$ y $\alpha_{i,1}$ para hombres y mujeres, respectivamente, en cada pago $i = 1, \dots, 5$ presentados en las tablas 7.8 y 7.9.

Tabla 7.8: Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,2}$ del modelo de beneficios, con aporte patronal extemporáneo

| | Hombres | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 |
| 70 % SBU | 0,97563*** (0,00044) t = 2.199,37800 p = 0,00000 | 0,96570*** (0,00059) t = 1.632,78900 p = 0,00000 | 0,96339*** (0,00063) t = 1.526,05400 p = 0,00000 | 0,96310*** (0,00062) t = 1.542,18400 p = 0,00000 | 0,96261*** (0,00063) t = 1.532,00500 p = 0,00000 |
| Observaciones | 47.341 | 44.313 | 41.014 | 37.845 | 34.996 |
| AIC | 440.311,66 | 434.763,43 | 404.671,13 | 369.631,42 | 339.581,14 |
| R ² | 0,9903083 | 0,9836506 | 0,9826939 | 0,9843372 | 0,9853088 |
| R ² ajustado | 0,9903081 | 0,9836502 | 0,9826935 | 0,9843368 | 0,9853084 |
| F - estadístico | 4.837.264,62*** | 2.666.000,17*** | 2.328.841,29*** | 2.378.330,89*** | 2.347.038,35*** |

Fuente: DAIE.

Elaborado: DAIE.

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tabla 7.9: Estimación de los coeficientes $\alpha_{i,1}$ del modelo de beneficios, con aporte patronal extemporáneo

| | Mujeres | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|
| | Pago 1 | Pago 2 | Pago 3 | Pago 4 | Pago 5 |
| 70 % SBU | 0,96615*** (0,00069) t = 1.399,98300 p = 0,00000 | 0,95867*** (0,00082) t = 1.169,92000 p = 0,00000 | 0,95569*** (0,00086) t = 1.105,99800 p = 0,00000 | 0,95397*** (0,00089) t = 1.074,34900 p = 0,00000 | 0,95407*** (0,00087) t = 1.093,94300 p = 0,00000 |
| Observaciones | 28.800 | 27.201 | 25.568 | 23.965 | 22.386 |
| AIC | 279.007,93 | 271.338,88 | 256.240,76 | 239.989,09 | 221.909,61 |
| R ² | 0,985519 | 0,9805145 | 0,9795267 | 0,9796603 | 0,9816381 |
| R ² ajustado | 0,9855185 | 0,9805138 | 0,9795259 | 0,9796595 | 0,9816372 |
| F - estadístico | 1.959.951,14*** | 1.368.712,87*** | 1.223.231,14*** | 1.154.225,17*** | 1.196.712,31*** |

Fuente: DAIE.

Elaborado: DAIE.

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Mientras que $l_{i,t,g,x}$ es el número esperado de pagos i al año, y se calcula utilizando la probabilidad de siniestralidad del seguro, como se sigue a continuación:

$$l_{i,t,g,x} = p_{i,g,x} l_{t,g,x}^{2,ces}, \quad \text{para } i = 1, \dots, 5. \quad (7.26)$$

Las probabilidades de siniestralidad ($p_{i,g,x}$), con su respectiva metodología de cálculo y su alisamiento basado en splines, se presentan en la sección 9.1; más específicamente, en la tabla 9.1, para el escenario base; y en la tabla 9.2, para los escenarios intermedio y extremo. El número esperado de pagos de la parte fija del Seguro de Desempleo ($l_{i,t,g}$) para el período de valuación está en la tabla 9.3 para el escenario base y en la tabla 9.4 para los escenarios intermedio y extremo.

7.6.3 Flujo de gastos administrativos

Tal como se lo ha establecido en la sección 3.7, se asume que los gastos administrativos de este seguro estarán incluidos dentro de los gastos administrativos del Seguro de Cesantía, los cuales son igual al 2 % de los ingresos por aportes de los afiliados al Seguro de Cesantía.

7.7 Balance actuarial

Con el objeto de construir el balance actuarial del Seguro de Desempleo, en primer lugar, se define la reserva inicial a la fecha de corte, V_0 , y que equivale al saldo de la cuenta de patrimonio a esa fecha.

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 $t > 0$:

$$V_t^{cor} = A_t - B_t - G_t \quad (7.27)$$

Para $t = 0$, se define el balance corriente $V_0^{cor} = 0$, pues a la fecha de corte nos interesamos solamente en la reserva inicial V_0 .

En tercer lugar, se calcula el balance capitalizado V_t^{cap} para cada año t del horizonte de análisis. Este balance representa la evolución proyectada de la reserva actual hasta el final del horizonte de análisis. Por lo tanto, $V_0^{cap} = V_0$ y utilizando el factor de capitalización u ; para $t > 0$, se obtiene:

$$V_t^{cap} = u V_{t-1}^{cap} + V_t^{cor}, \quad (7.28)$$

o de manera equivalente:

$$V_t^{cap} = u^t V_0 + \sum_{s=0}^t u^{t-s} (A_s - B_s - G_s). \quad (7.29)$$

Finalmente, el balance actuarial del fondo, calculado en la fecha de corte $t = 0$ y con un horizonte de proyección T , se denotará por V_T , y corresponde a la reserva inicial más el valor actuarial presente de los ingresos futuros y menos el valor actuarial presente de los egresos futuros. En consecuencia, se tiene:

$$V_T = V_0 + \sum_{t=0}^T v^t (A_t - B_t - G_t). \quad (7.30)$$

Esta formulación corresponde a la reserva matemática prospectiva que permite determinar la situación actuarial del Seguro de Desempleo 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 Desempleo se establece como sigue:



- Si el balance actuarial es negativo, $V_T < 0$, se concluye que, a la fecha de corte, el Seguro de Desempleo 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 Desempleo 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 Desempleo.

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: reparto con capitalización parcial a prima media nivelada,

Esquema de prestaciones: beneficio definido (o prestaciones definidas), y

Régimen demográfico: grupo abierto.

8.3 Gastos administrativos

Como se explica en la sección 3.7, 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 engrosar las reservas de este seguro o 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 Tasa de incremento de los beneficios

Los beneficios del Seguro de Desempleo se incrementarán de acuerdo con la tasa de crecimiento del salario básico unificado, debido al artículo 19 de la *Resolución No. C.D. 518* [8] que señala que el fondo solidario cubrirá el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento de cese. La tasa de incremento anual del salario básico unificado se fijó en 2,5 % para el periodo de la valuación actuarial. El modelo empleado y las predicciones resultantes del salario básico unificado se encuentran en la tabla 4.11 y 4.12, respectivamente.

8.7 Fondo inicial

La reserva inicial del Seguro de Desempleo empleada para el cálculo de la reserva en términos corrientes, V_t^{cap} (ver ecuación 7.29), y la reserva en valor presente, V_t (ver ecuación 7.30), corresponde al patrimonio al 31 de diciembre de 2018 (ver tabla 5.7), el cual asciende a USD 528.515.073,38.

8.8 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que la tasa de aportación para el Seguro de Desempleo continuará conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 501* [6] del 13 de noviembre

de 2015, reformada por la *Resolución No. C.D. 515 [7]* 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 3.6).

8.9 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.

8.10 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 | 8,615 % |
| 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 % |

8.11 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.

8.12 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 y de siniestralidad del Seguro de Desempleo 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 .

$p_{i,g,x}$: probabilidad de realizar un pago i , para $i = 1, \dots, 5$, del beneficio del Seguro de Desempleo a un afiliado cesante de edad x y sexo g .

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 siniestralidad del Seguro de Desempleo

La tasa de uso o tasa de siniestralidad, $p_{i,g,x}$, del Seguro de Desempleo es la probabilidad de realizar un pago i con monto igual a $0,7 \alpha_{i,g} SBU_t$ a un afiliado que se encuentre cesante. Utilizando los datos históricos registrados desde la fecha que este seguro empezó a pagar beneficios, abril de 2016. Se estima la tasa de uso observada, $\hat{p}_{i,g,x}$, para cada pago ($i = 1, \dots, 5$), sexo ($g = 1, 2$) y edad ($x = 15, \dots, 115$), como se establece a continuación:

$$\hat{p}_{i,g,x} = \frac{\sum_{t=2016}^{2018} P_{i,t,g,x}}{\sum_{t=2016}^{2018} l_{t,g,x}^{2,ces}}, \quad (9.1)$$

donde $P_{i,t,g,x}$ es el número de pagos i cancelados a los afiliados en el año t y $l_{t,g,x}^{2,ces}$ es el número de afiliados cesantes en el año t .

A partir de las $\hat{p}_{i,g,x}$ observadas, se obtienen las $p_{i,g,x}$ 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:

$$PRSS = \sum_{x=15}^{\omega=115} (p_{i,g,x} - f(x))^2 + \lambda \int_{15}^{115} (f''(x))^2 dx, \quad (9.2)$$

sobre todas las funciones con primera derivada continua y segunda derivada integrable. Donde λ 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 [13].

Debido a un error en la parametrización del sistema de verificación de requisitos del Seguro de Desempleo, se otorgó el beneficio a afiliados que cumplían con las 24 aportaciones, pero su empleador no estaba al día en sus aportaciones. De esta manera, estos afiliados no cumplían con el requisito establecido en el literal a del artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8], el cual establece: “acreditar al menos 24 aportaciones acumuladas y no simultáneas en relación de dependencia de las cuales al menos 6 deberán continuas e inmediatamente anteriores a la contingencia”; y, por lo tanto, no debieron acceder al beneficio. A octubre de 2018 la DNTI corrigió este inconveniente; por consiguiente, se espera que no se repetiría esta situación en el futuro; por esta razón la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística cree prudente excluir 4.148 afiliados que recibieron este beneficio desde abril de 2016 a octubre de 2018 del escenario base. A continuación, se muestra las tasas de uso del Seguro de Desempleo utilizadas en el escenario base en las figuras 9.1 y 9.2, y en la tabla 9.1.

Tabla 9.1: Tabla de la probabilidad de siniestralidad del Seguro de Desempleo, $p_{i,g,x}$, estimada y alisada por sexo

| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 15 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 16 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 17 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 18 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 19 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 20 | 0,0012 | 0,0010 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0005 | 0,0016 | 0,0007 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0002 |
| 21 | 0,0035 | 0,0032 | 0,0028 | 0,0025 | 0,0022 | 0,0042 | 0,0032 | 0,0028 | 0,0023 | 0,0023 |
| 22 | 0,0059 | 0,0054 | 0,0048 | 0,0044 | 0,0039 | 0,0067 | 0,0058 | 0,0051 | 0,0044 | 0,0044 |
| 23 | 0,0083 | 0,0077 | 0,0069 | 0,0063 | 0,0056 | 0,0093 | 0,0083 | 0,0074 | 0,0065 | 0,0065 |
| 24 | 0,0107 | 0,0099 | 0,0089 | 0,0082 | 0,0074 | 0,0118 | 0,0107 | 0,0096 | 0,0086 | 0,0086 |
| 25 | 0,0131 | 0,0122 | 0,0111 | 0,0101 | 0,0092 | 0,0143 | 0,0130 | 0,0117 | 0,0105 | 0,0105 |
| 26 | 0,0155 | 0,0144 | 0,0132 | 0,0121 | 0,0110 | 0,0166 | 0,0152 | 0,0138 | 0,0124 | 0,0124 |
| 27 | 0,0179 | 0,0166 | 0,0153 | 0,0140 | 0,0128 | 0,0188 | 0,0173 | 0,0157 | 0,0142 | 0,0142 |
| 28 | 0,0201 | 0,0187 | 0,0173 | 0,0159 | 0,0146 | 0,0208 | 0,0192 | 0,0175 | 0,0159 | 0,0159 |
| 29 | 0,0222 | 0,0207 | 0,0192 | 0,0177 | 0,0163 | 0,0226 | 0,0210 | 0,0191 | 0,0174 | 0,0174 |
| 30 | 0,0240 | 0,0224 | 0,0209 | 0,0193 | 0,0178 | 0,0243 | 0,0225 | 0,0206 | 0,0187 | 0,0187 |
| 31 | 0,0256 | 0,0240 | 0,0224 | 0,0207 | 0,0191 | 0,0257 | 0,0239 | 0,0219 | 0,0200 | 0,0200 |
| 32 | 0,0270 | 0,0253 | 0,0237 | 0,0219 | 0,0203 | 0,0270 | 0,0251 | 0,0230 | 0,0210 | 0,0210 |

continúa...



| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 33 | 0,0281 | 0,0264 | 0,0248 | 0,0230 | 0,0213 | 0,0280 | 0,0261 | 0,0240 | 0,0220 | 0,0220 |
| 34 | 0,0291 | 0,0273 | 0,0257 | 0,0239 | 0,0221 | 0,0289 | 0,0270 | 0,0248 | 0,0227 | 0,0227 |
| 35 | 0,0299 | 0,0281 | 0,0264 | 0,0246 | 0,0228 | 0,0296 | 0,0277 | 0,0255 | 0,0234 | 0,0234 |
| 36 | 0,0306 | 0,0288 | 0,0270 | 0,0252 | 0,0235 | 0,0302 | 0,0282 | 0,0261 | 0,0239 | 0,0239 |
| 37 | 0,0311 | 0,0293 | 0,0275 | 0,0257 | 0,0240 | 0,0306 | 0,0286 | 0,0265 | 0,0244 | 0,0244 |
| 38 | 0,0315 | 0,0296 | 0,0279 | 0,0261 | 0,0244 | 0,0309 | 0,0289 | 0,0268 | 0,0247 | 0,0247 |
| 39 | 0,0317 | 0,0299 | 0,0281 | 0,0264 | 0,0247 | 0,0311 | 0,0291 | 0,0271 | 0,0250 | 0,0250 |
| 40 | 0,0318 | 0,0300 | 0,0282 | 0,0265 | 0,0250 | 0,0311 | 0,0292 | 0,0272 | 0,0251 | 0,0251 |
| 41 | 0,0317 | 0,0300 | 0,0282 | 0,0266 | 0,0251 | 0,0311 | 0,0293 | 0,0273 | 0,0252 | 0,0252 |
| 42 | 0,0315 | 0,0298 | 0,0281 | 0,0265 | 0,0251 | 0,0311 | 0,0292 | 0,0273 | 0,0253 | 0,0253 |
| 43 | 0,0313 | 0,0297 | 0,0280 | 0,0265 | 0,0251 | 0,0309 | 0,0291 | 0,0272 | 0,0253 | 0,0253 |
| 44 | 0,0311 | 0,0296 | 0,0279 | 0,0265 | 0,0250 | 0,0307 | 0,0290 | 0,0271 | 0,0252 | 0,0252 |
| 45 | 0,0309 | 0,0294 | 0,0279 | 0,0265 | 0,0251 | 0,0304 | 0,0288 | 0,0269 | 0,0251 | 0,0251 |
| 46 | 0,0307 | 0,0293 | 0,0279 | 0,0265 | 0,0251 | 0,0300 | 0,0285 | 0,0267 | 0,0250 | 0,0250 |
| 47 | 0,0304 | 0,0291 | 0,0277 | 0,0264 | 0,0250 | 0,0296 | 0,0281 | 0,0264 | 0,0247 | 0,0247 |
| 48 | 0,0300 | 0,0287 | 0,0275 | 0,0262 | 0,0249 | 0,0291 | 0,0277 | 0,0261 | 0,0244 | 0,0244 |
| 49 | 0,0295 | 0,0283 | 0,0272 | 0,0259 | 0,0246 | 0,0284 | 0,0271 | 0,0256 | 0,0240 | 0,0240 |
| 50 | 0,0289 | 0,0276 | 0,0267 | 0,0255 | 0,0242 | 0,0277 | 0,0265 | 0,0250 | 0,0235 | 0,0235 |
| 51 | 0,0280 | 0,0269 | 0,0260 | 0,0249 | 0,0236 | 0,0269 | 0,0257 | 0,0244 | 0,0229 | 0,0229 |
| 52 | 0,0270 | 0,0260 | 0,0252 | 0,0241 | 0,0229 | 0,0260 | 0,0249 | 0,0236 | 0,0222 | 0,0222 |
| 53 | 0,0260 | 0,0249 | 0,0242 | 0,0232 | 0,0221 | 0,0250 | 0,0240 | 0,0228 | 0,0214 | 0,0214 |
| 54 | 0,0248 | 0,0239 | 0,0232 | 0,0223 | 0,0212 | 0,0240 | 0,0230 | 0,0218 | 0,0206 | 0,0206 |
| 55 | 0,0236 | 0,0227 | 0,0220 | 0,0213 | 0,0203 | 0,0229 | 0,0219 | 0,0209 | 0,0197 | 0,0197 |
| 56 | 0,0223 | 0,0215 | 0,0209 | 0,0202 | 0,0193 | 0,0217 | 0,0209 | 0,0199 | 0,0188 | 0,0188 |
| 57 | 0,0210 | 0,0203 | 0,0197 | 0,0192 | 0,0183 | 0,0206 | 0,0198 | 0,0188 | 0,0179 | 0,0179 |
| 58 | 0,0197 | 0,0191 | 0,0184 | 0,0181 | 0,0173 | 0,0194 | 0,0186 | 0,0177 | 0,0169 | 0,0169 |
| 59 | 0,0183 | 0,0178 | 0,0172 | 0,0170 | 0,0163 | 0,0181 | 0,0175 | 0,0166 | 0,0159 | 0,0159 |
| 60 | 0,0170 | 0,0166 | 0,0161 | 0,0159 | 0,0153 | 0,0169 | 0,0163 | 0,0155 | 0,0149 | 0,0149 |
| 61 | 0,0157 | 0,0154 | 0,0149 | 0,0148 | 0,0143 | 0,0157 | 0,0151 | 0,0144 | 0,0139 | 0,0139 |
| 62 | 0,0145 | 0,0142 | 0,0138 | 0,0138 | 0,0133 | 0,0144 | 0,0139 | 0,0133 | 0,0128 | 0,0128 |
| 63 | 0,0132 | 0,0130 | 0,0127 | 0,0127 | 0,0122 | 0,0132 | 0,0127 | 0,0121 | 0,0117 | 0,0117 |
| 64 | 0,0121 | 0,0120 | 0,0117 | 0,0117 | 0,0112 | 0,0120 | 0,0115 | 0,0110 | 0,0106 | 0,0106 |
| 65 | 0,0111 | 0,0110 | 0,0107 | 0,0108 | 0,0103 | 0,0108 | 0,0104 | 0,0099 | 0,0095 | 0,0095 |
| 66 | 0,0102 | 0,0101 | 0,0099 | 0,0100 | 0,0095 | 0,0097 | 0,0093 | 0,0089 | 0,0086 | 0,0086 |
| 67 | 0,0094 | 0,0094 | 0,0092 | 0,0093 | 0,0088 | 0,0087 | 0,0084 | 0,0080 | 0,0077 | 0,0077 |
| 68 | 0,0088 | 0,0088 | 0,0087 | 0,0086 | 0,0082 | 0,0079 | 0,0076 | 0,0072 | 0,0069 | 0,0069 |
| 69 | 0,0082 | 0,0083 | 0,0082 | 0,0079 | 0,0074 | 0,0072 | 0,0069 | 0,0066 | 0,0063 | 0,0063 |
| 70 | 0,0076 | 0,0079 | 0,0077 | 0,0071 | 0,0066 | 0,0067 | 0,0064 | 0,0061 | 0,0058 | 0,0058 |
| 71 | 0,0071 | 0,0075 | 0,0072 | 0,0062 | 0,0056 | 0,0062 | 0,0060 | 0,0057 | 0,0054 | 0,0054 |
| 72 | 0,0065 | 0,0072 | 0,0067 | 0,0052 | 0,0046 | 0,0059 | 0,0057 | 0,0054 | 0,0051 | 0,0051 |
| 73 | 0,0060 | 0,0070 | 0,0063 | 0,0042 | 0,0036 | 0,0056 | 0,0054 | 0,0051 | 0,0049 | 0,0049 |
| 74 | 0,0055 | 0,0068 | 0,0058 | 0,0031 | 0,0025 | 0,0054 | 0,0051 | 0,0049 | 0,0047 | 0,0047 |
| 75 | 0,0050 | 0,0066 | 0,0053 | 0,0021 | 0,0015 | 0,0051 | 0,0049 | 0,0047 | 0,0045 | 0,0045 |
| 76 | 0,0045 | 0,0065 | 0,0049 | 0,0010 | 0,0005 | 0,0048 | 0,0047 | 0,0045 | 0,0043 | 0,0043 |
| 77 | 0,0039 | 0,0063 | 0,0044 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0045 | 0,0044 | 0,0043 | 0,0040 | 0,0040 |
| 78 | 0,0034 | 0,0061 | 0,0040 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0042 | 0,0042 | 0,0041 | 0,0037 | 0,0037 |
| 79 | 0,0029 | 0,0060 | 0,0035 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0039 | 0,0039 | 0,0039 | 0,0035 | 0,0035 |
| 80 | 0,0024 | 0,0058 | 0,0030 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0036 | 0,0037 | 0,0038 | 0,0032 | 0,0032 |
| 81 | 0,0019 | 0,0056 | 0,0026 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0034 | 0,0034 | 0,0036 | 0,0030 | 0,0030 |
| 82 | 0,0014 | 0,0054 | 0,0021 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0031 | 0,0032 | 0,0035 | 0,0027 | 0,0027 |
| 83 | 0,0008 | 0,0052 | 0,0016 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0029 | 0,0030 | 0,0033 | 0,0025 | 0,0025 |
| 84 | 0,0003 | 0,0050 | 0,0012 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0026 | 0,0027 | 0,0031 | 0,0023 | 0,0023 |
| 85 | 0,0000 | 0,0048 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0024 | 0,0025 | 0,0030 | 0,0021 | 0,0021 |
| 86 | 0,0000 | 0,0046 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0021 | 0,0023 | 0,0028 | 0,0018 | 0,0018 |

continúa...



| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 87 | 0,0000 | 0,0044 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0020 | 0,0026 | 0,0016 | 0,0016 |
| 88 | 0,0000 | 0,0043 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0018 | 0,0025 | 0,0014 | 0,0014 |
| 89 | 0,0000 | 0,0041 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0013 | 0,0015 | 0,0023 | 0,0012 | 0,0012 |
| 90 | 0,0000 | 0,0039 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0013 | 0,0021 | 0,0010 | 0,0010 |
| 91 | 0,0000 | 0,0037 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0011 | 0,0020 | 0,0007 | 0,0007 |
| 92 | 0,0000 | 0,0035 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0008 | 0,0018 | 0,0005 | 0,0005 |
| 93 | 0,0000 | 0,0033 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0016 | 0,0003 | 0,0003 |
| 94 | 0,0000 | 0,0031 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0015 | 0,0001 | 0,0001 |
| 95 | 0,0000 | 0,0029 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0013 | 0,0000 | 0,0000 |
| 96 | 0,0000 | 0,0027 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97 | 0,0000 | 0,0026 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 |
| 98 | 0,0000 | 0,0024 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0000 | 0,0000 |
| 99 | 0,0000 | 0,0022 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 |
| 100 | 0,0000 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 |
| 101 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 |
| 102 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 |
| 103 | 0,0000 | 0,0014 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 104 | 0,0000 | 0,0012 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 105 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 106 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 107 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 108 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 109 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 110 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 111 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 112 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 114 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 115 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

Elaborado: DAIE.

Figura 9.1: Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,2,x}$, estimada y alisada para hombres

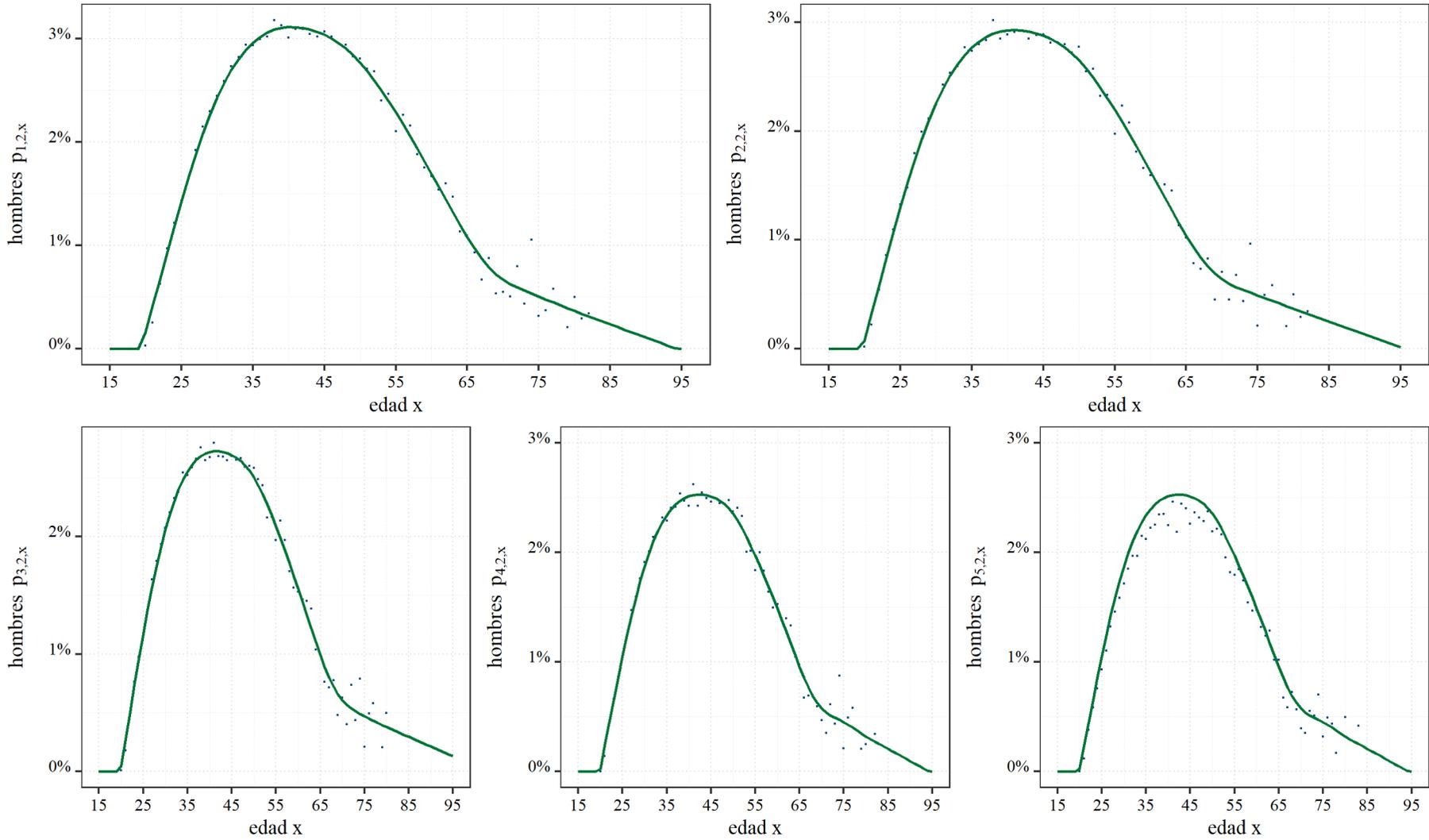
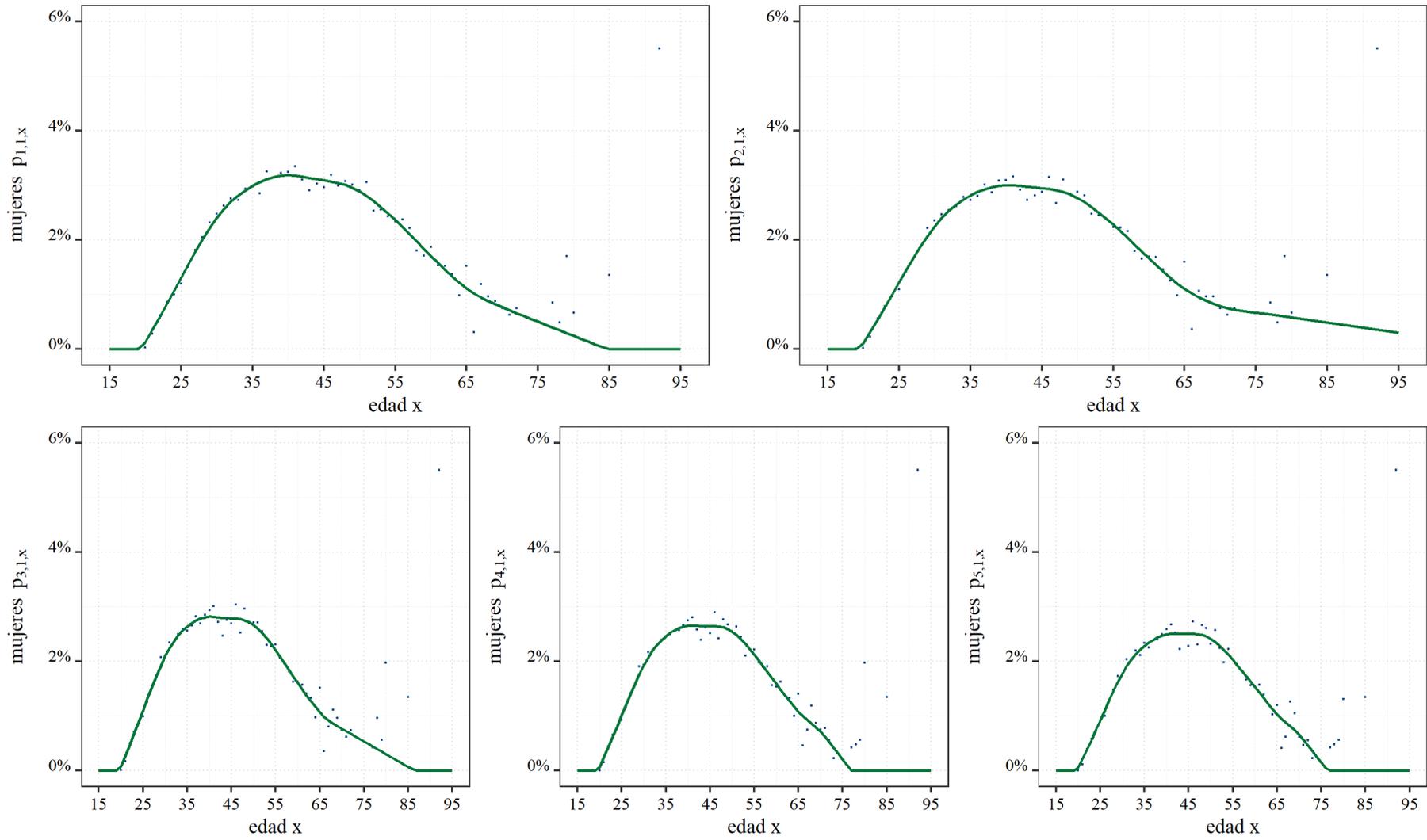


Figura 9.2: Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,1,x}$, estimada y alisada para mujeres



9.1.1 Tablas de siniestralidad Seguro de Desempleo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos

Ante el pedido realizado por la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M de fecha 24 de junio de 2019, en el cual se solicita: “Por lo expuesto y con finalidad de cumplir con lo establecido en la normativa legal vigente, esta Dirección solicita se incluya en el Estudio Actuarial de Seguro de Desempleo, un análisis de sostenibilidad de conceder el Seguro de Desempleo cuando el afiliado acumule las aportaciones correspondientes, pero el empleador no haya realizado el pago respectivo de las aportaciones que le permitan al afiliado acreditar el derecho a este seguro.”.

Ante este pedido, se incluyen dos escenarios a este estudio actuarial (escenario intermedio y extremo). Ambos escenarios contemplan el otorgamiento del beneficio a afiliados con las consideraciones antes expuestas. Por consiguiente, para el cálculo de la tasa de siniestralidad de estos dos escenarios, se incluyen a los 4.148 beneficiarios del Seguro de Desempleo, cuales sus empleadores no estaban al día en sus aportaciones al momento de la contingencia. A continuación, se muestra las tasas de uso del Seguro de Desempleo utilizadas en el escenario intermedio y extremo en las figuras 9.3 y 9.4, y en la tabla 9.2.

Tabla 9.2: Tabla de la probabilidad de siniestralidad del Seguro de Desempleo, $p_{i,g,x}$, estimada y alisada por sexo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos

| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 15 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 16 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 17 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 18 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 19 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 20 | 0,0013 | 0,0011 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0006 | 0,0016 | 0,0007 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0002 |
| 21 | 0,0037 | 0,0034 | 0,0030 | 0,0027 | 0,0024 | 0,0043 | 0,0034 | 0,0029 | 0,0025 | 0,0025 |
| 22 | 0,0062 | 0,0057 | 0,0051 | 0,0047 | 0,0042 | 0,0070 | 0,0060 | 0,0053 | 0,0047 | 0,0047 |
| 23 | 0,0087 | 0,0081 | 0,0073 | 0,0067 | 0,0060 | 0,0097 | 0,0087 | 0,0077 | 0,0069 | 0,0069 |
| 24 | 0,0113 | 0,0105 | 0,0095 | 0,0087 | 0,0079 | 0,0124 | 0,0112 | 0,0100 | 0,0090 | 0,0090 |
| 25 | 0,0138 | 0,0129 | 0,0117 | 0,0108 | 0,0098 | 0,0149 | 0,0136 | 0,0123 | 0,0111 | 0,0111 |
| 26 | 0,0163 | 0,0152 | 0,0139 | 0,0128 | 0,0117 | 0,0174 | 0,0160 | 0,0145 | 0,0131 | 0,0131 |
| 27 | 0,0188 | 0,0176 | 0,0162 | 0,0149 | 0,0136 | 0,0196 | 0,0181 | 0,0165 | 0,0149 | 0,0149 |
| 28 | 0,0212 | 0,0198 | 0,0183 | 0,0169 | 0,0155 | 0,0217 | 0,0201 | 0,0183 | 0,0167 | 0,0167 |
| 29 | 0,0234 | 0,0219 | 0,0204 | 0,0187 | 0,0173 | 0,0237 | 0,0219 | 0,0200 | 0,0182 | 0,0182 |
| 30 | 0,0254 | 0,0238 | 0,0222 | 0,0205 | 0,0189 | 0,0254 | 0,0236 | 0,0216 | 0,0197 | 0,0197 |
| 31 | 0,0272 | 0,0255 | 0,0239 | 0,0220 | 0,0204 | 0,0269 | 0,0250 | 0,0229 | 0,0210 | 0,0210 |
| 32 | 0,0287 | 0,0269 | 0,0253 | 0,0234 | 0,0217 | 0,0282 | 0,0263 | 0,0241 | 0,0221 | 0,0221 |
| 33 | 0,0299 | 0,0282 | 0,0265 | 0,0245 | 0,0228 | 0,0293 | 0,0273 | 0,0251 | 0,0230 | 0,0230 |
| 34 | 0,0310 | 0,0292 | 0,0275 | 0,0255 | 0,0237 | 0,0302 | 0,0282 | 0,0260 | 0,0239 | 0,0239 |
| 35 | 0,0319 | 0,0301 | 0,0283 | 0,0264 | 0,0245 | 0,0310 | 0,0290 | 0,0267 | 0,0246 | 0,0246 |
| 36 | 0,0327 | 0,0308 | 0,0290 | 0,0271 | 0,0252 | 0,0316 | 0,0296 | 0,0273 | 0,0252 | 0,0252 |
| 37 | 0,0333 | 0,0314 | 0,0296 | 0,0276 | 0,0258 | 0,0320 | 0,0300 | 0,0278 | 0,0256 | 0,0256 |
| 38 | 0,0337 | 0,0318 | 0,0300 | 0,0281 | 0,0263 | 0,0324 | 0,0304 | 0,0282 | 0,0260 | 0,0260 |
| 39 | 0,0340 | 0,0321 | 0,0302 | 0,0284 | 0,0267 | 0,0326 | 0,0306 | 0,0284 | 0,0263 | 0,0263 |

continúa...



| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 40 | 0,0341 | 0,0322 | 0,0303 | 0,0286 | 0,0270 | 0,0327 | 0,0307 | 0,0286 | 0,0265 | 0,0265 |
| 41 | 0,0340 | 0,0322 | 0,0303 | 0,0287 | 0,0271 | 0,0327 | 0,0308 | 0,0287 | 0,0266 | 0,0266 |
| 42 | 0,0338 | 0,0321 | 0,0303 | 0,0287 | 0,0272 | 0,0326 | 0,0307 | 0,0287 | 0,0267 | 0,0267 |
| 43 | 0,0336 | 0,0320 | 0,0302 | 0,0287 | 0,0272 | 0,0325 | 0,0307 | 0,0286 | 0,0267 | 0,0267 |
| 44 | 0,0334 | 0,0319 | 0,0301 | 0,0287 | 0,0272 | 0,0323 | 0,0305 | 0,0286 | 0,0266 | 0,0266 |
| 45 | 0,0332 | 0,0317 | 0,0301 | 0,0287 | 0,0272 | 0,0320 | 0,0303 | 0,0284 | 0,0266 | 0,0266 |
| 46 | 0,0330 | 0,0316 | 0,0301 | 0,0287 | 0,0272 | 0,0317 | 0,0301 | 0,0282 | 0,0264 | 0,0264 |
| 47 | 0,0327 | 0,0313 | 0,0300 | 0,0286 | 0,0271 | 0,0313 | 0,0297 | 0,0280 | 0,0262 | 0,0262 |
| 48 | 0,0323 | 0,0310 | 0,0298 | 0,0284 | 0,0270 | 0,0307 | 0,0293 | 0,0276 | 0,0259 | 0,0259 |
| 49 | 0,0318 | 0,0305 | 0,0294 | 0,0281 | 0,0267 | 0,0301 | 0,0287 | 0,0271 | 0,0255 | 0,0255 |
| 50 | 0,0312 | 0,0299 | 0,0289 | 0,0276 | 0,0263 | 0,0293 | 0,0281 | 0,0266 | 0,0250 | 0,0250 |
| 51 | 0,0303 | 0,0291 | 0,0282 | 0,0270 | 0,0257 | 0,0285 | 0,0273 | 0,0259 | 0,0244 | 0,0244 |
| 52 | 0,0293 | 0,0282 | 0,0274 | 0,0262 | 0,0250 | 0,0275 | 0,0264 | 0,0251 | 0,0237 | 0,0237 |
| 53 | 0,0283 | 0,0272 | 0,0264 | 0,0254 | 0,0242 | 0,0265 | 0,0255 | 0,0242 | 0,0228 | 0,0228 |
| 54 | 0,0271 | 0,0262 | 0,0254 | 0,0245 | 0,0234 | 0,0254 | 0,0244 | 0,0233 | 0,0220 | 0,0220 |
| 55 | 0,0259 | 0,0250 | 0,0243 | 0,0235 | 0,0225 | 0,0243 | 0,0234 | 0,0223 | 0,0211 | 0,0211 |
| 56 | 0,0246 | 0,0238 | 0,0231 | 0,0224 | 0,0215 | 0,0232 | 0,0223 | 0,0213 | 0,0202 | 0,0202 |
| 57 | 0,0233 | 0,0225 | 0,0218 | 0,0213 | 0,0205 | 0,0220 | 0,0212 | 0,0202 | 0,0192 | 0,0192 |
| 58 | 0,0219 | 0,0212 | 0,0206 | 0,0202 | 0,0194 | 0,0208 | 0,0200 | 0,0191 | 0,0182 | 0,0182 |
| 59 | 0,0206 | 0,0200 | 0,0194 | 0,0191 | 0,0184 | 0,0195 | 0,0188 | 0,0180 | 0,0172 | 0,0172 |
| 60 | 0,0192 | 0,0187 | 0,0182 | 0,0179 | 0,0174 | 0,0183 | 0,0176 | 0,0169 | 0,0162 | 0,0162 |
| 61 | 0,0178 | 0,0174 | 0,0170 | 0,0168 | 0,0163 | 0,0170 | 0,0164 | 0,0157 | 0,0151 | 0,0151 |
| 62 | 0,0164 | 0,0160 | 0,0157 | 0,0156 | 0,0151 | 0,0157 | 0,0152 | 0,0145 | 0,0140 | 0,0140 |
| 63 | 0,0149 | 0,0147 | 0,0144 | 0,0144 | 0,0139 | 0,0144 | 0,0139 | 0,0134 | 0,0129 | 0,0129 |
| 64 | 0,0135 | 0,0134 | 0,0131 | 0,0132 | 0,0127 | 0,0132 | 0,0127 | 0,0122 | 0,0117 | 0,0117 |
| 65 | 0,0123 | 0,0122 | 0,0120 | 0,0120 | 0,0115 | 0,0119 | 0,0115 | 0,0110 | 0,0106 | 0,0106 |
| 66 | 0,0112 | 0,0112 | 0,0110 | 0,0110 | 0,0105 | 0,0108 | 0,0104 | 0,0100 | 0,0096 | 0,0096 |
| 67 | 0,0103 | 0,0103 | 0,0101 | 0,0101 | 0,0096 | 0,0098 | 0,0094 | 0,0090 | 0,0086 | 0,0086 |
| 68 | 0,0095 | 0,0096 | 0,0095 | 0,0093 | 0,0088 | 0,0089 | 0,0086 | 0,0082 | 0,0078 | 0,0078 |
| 69 | 0,0088 | 0,0090 | 0,0088 | 0,0085 | 0,0080 | 0,0082 | 0,0079 | 0,0076 | 0,0071 | 0,0071 |
| 70 | 0,0081 | 0,0084 | 0,0082 | 0,0077 | 0,0072 | 0,0077 | 0,0074 | 0,0071 | 0,0066 | 0,0066 |
| 71 | 0,0075 | 0,0080 | 0,0076 | 0,0069 | 0,0064 | 0,0072 | 0,0070 | 0,0067 | 0,0062 | 0,0062 |
| 72 | 0,0069 | 0,0076 | 0,0071 | 0,0061 | 0,0056 | 0,0069 | 0,0066 | 0,0063 | 0,0059 | 0,0059 |
| 73 | 0,0063 | 0,0073 | 0,0065 | 0,0054 | 0,0049 | 0,0065 | 0,0063 | 0,0060 | 0,0057 | 0,0057 |
| 74 | 0,0057 | 0,0070 | 0,0059 | 0,0047 | 0,0043 | 0,0061 | 0,0059 | 0,0057 | 0,0054 | 0,0054 |
| 75 | 0,0051 | 0,0068 | 0,0054 | 0,0042 | 0,0038 | 0,0057 | 0,0056 | 0,0054 | 0,0051 | 0,0051 |
| 76 | 0,0045 | 0,0066 | 0,0048 | 0,0036 | 0,0034 | 0,0053 | 0,0052 | 0,0051 | 0,0048 | 0,0048 |
| 77 | 0,0039 | 0,0063 | 0,0042 | 0,0031 | 0,0030 | 0,0049 | 0,0049 | 0,0048 | 0,0045 | 0,0045 |
| 78 | 0,0033 | 0,0061 | 0,0037 | 0,0026 | 0,0026 | 0,0045 | 0,0045 | 0,0045 | 0,0041 | 0,0041 |
| 79 | 0,0026 | 0,0058 | 0,0031 | 0,0021 | 0,0022 | 0,0041 | 0,0041 | 0,0042 | 0,0037 | 0,0037 |
| 80 | 0,0020 | 0,0056 | 0,0025 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0038 | 0,0038 | 0,0039 | 0,0034 | 0,0034 |
| 81 | 0,0014 | 0,0053 | 0,0020 | 0,0011 | 0,0013 | 0,0034 | 0,0034 | 0,0036 | 0,0030 | 0,0030 |
| 82 | 0,0008 | 0,0051 | 0,0014 | 0,0006 | 0,0009 | 0,0030 | 0,0031 | 0,0034 | 0,0027 | 0,0027 |
| 83 | 0,0002 | 0,0048 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0027 | 0,0028 | 0,0031 | 0,0024 | 0,0024 |
| 84 | 0,0000 | 0,0046 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0028 | 0,0021 | 0,0021 |
| 85 | 0,0000 | 0,0043 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0019 | 0,0021 | 0,0026 | 0,0017 | 0,0017 |
| 86 | 0,0000 | 0,0041 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0023 | 0,0014 | 0,0014 |
| 87 | 0,0000 | 0,0038 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0012 | 0,0014 | 0,0020 | 0,0011 | 0,0011 |
| 88 | 0,0000 | 0,0035 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0010 | 0,0018 | 0,0007 | 0,0007 |
| 89 | 0,0000 | 0,0033 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0015 | 0,0004 | 0,0004 |
| 90 | 0,0000 | 0,0030 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0001 | 0,0001 |
| 91 | 0,0000 | 0,0028 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0009 | 0,0000 | 0,0000 |
| 92 | 0,0000 | 0,0025 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 |
| 93 | 0,0000 | 0,0023 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 |

continúa...



| x | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $p_{1,1,x}$ | $p_{2,1,x}$ | $p_{3,1,x}$ | $p_{4,1,x}$ | $p_{5,1,x}$ | $p_{1,2,x}$ | $p_{2,2,x}$ | $p_{3,2,x}$ | $p_{4,2,x}$ | $p_{5,2,x}$ |
| 94 | 0,0000 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 |
| 95 | 0,0000 | 0,0018 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 96 | 0,0000 | 0,0015 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 97 | 0,0000 | 0,0012 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 98 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 99 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 100 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 101 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 102 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 103 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 104 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 105 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 106 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 107 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 108 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 109 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 110 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 111 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 112 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 114 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 115 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

Elaborado: DAIE.

Figura 9.3: Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,2,x}$, estimada y alisada para hombres, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos

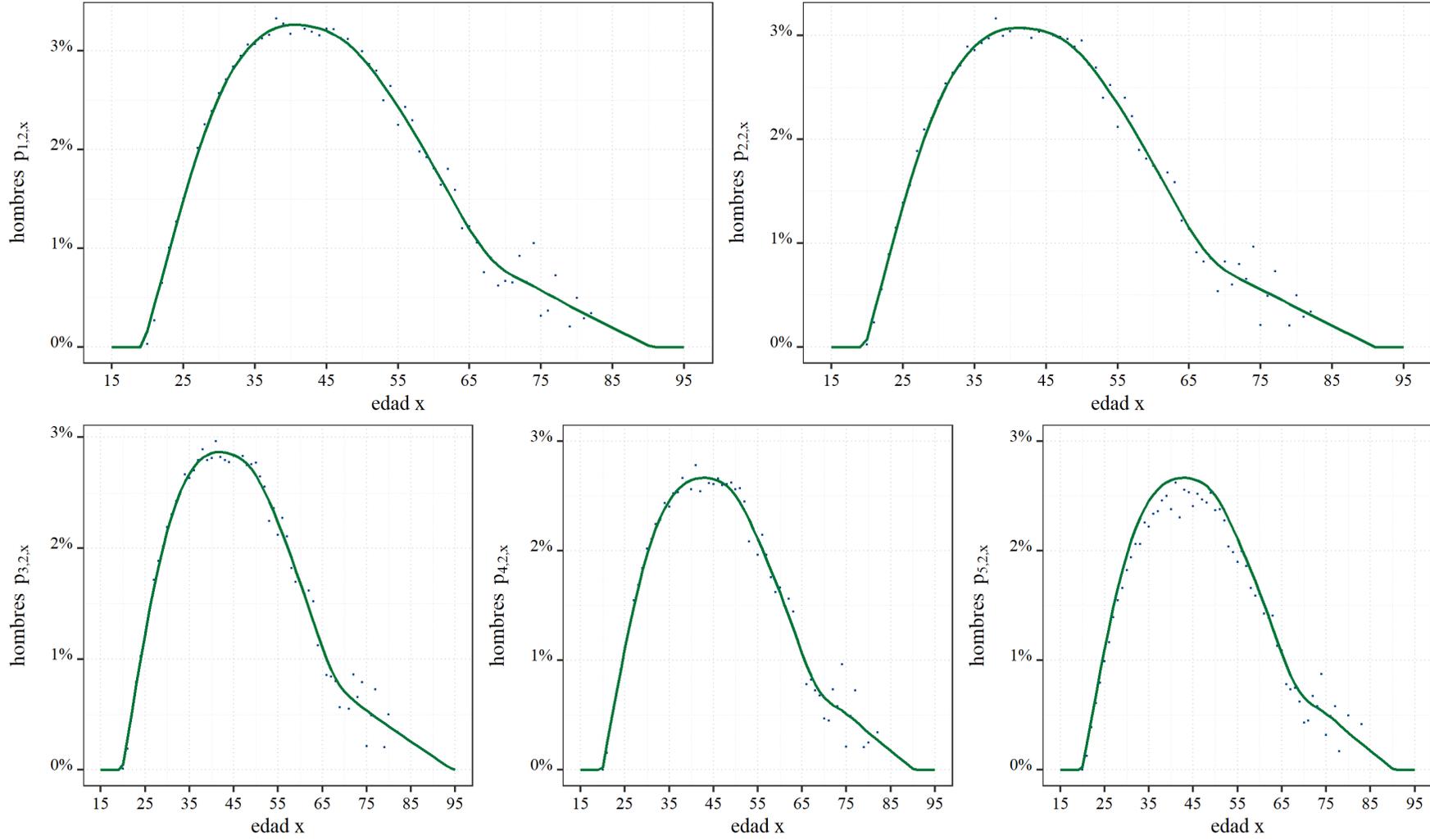
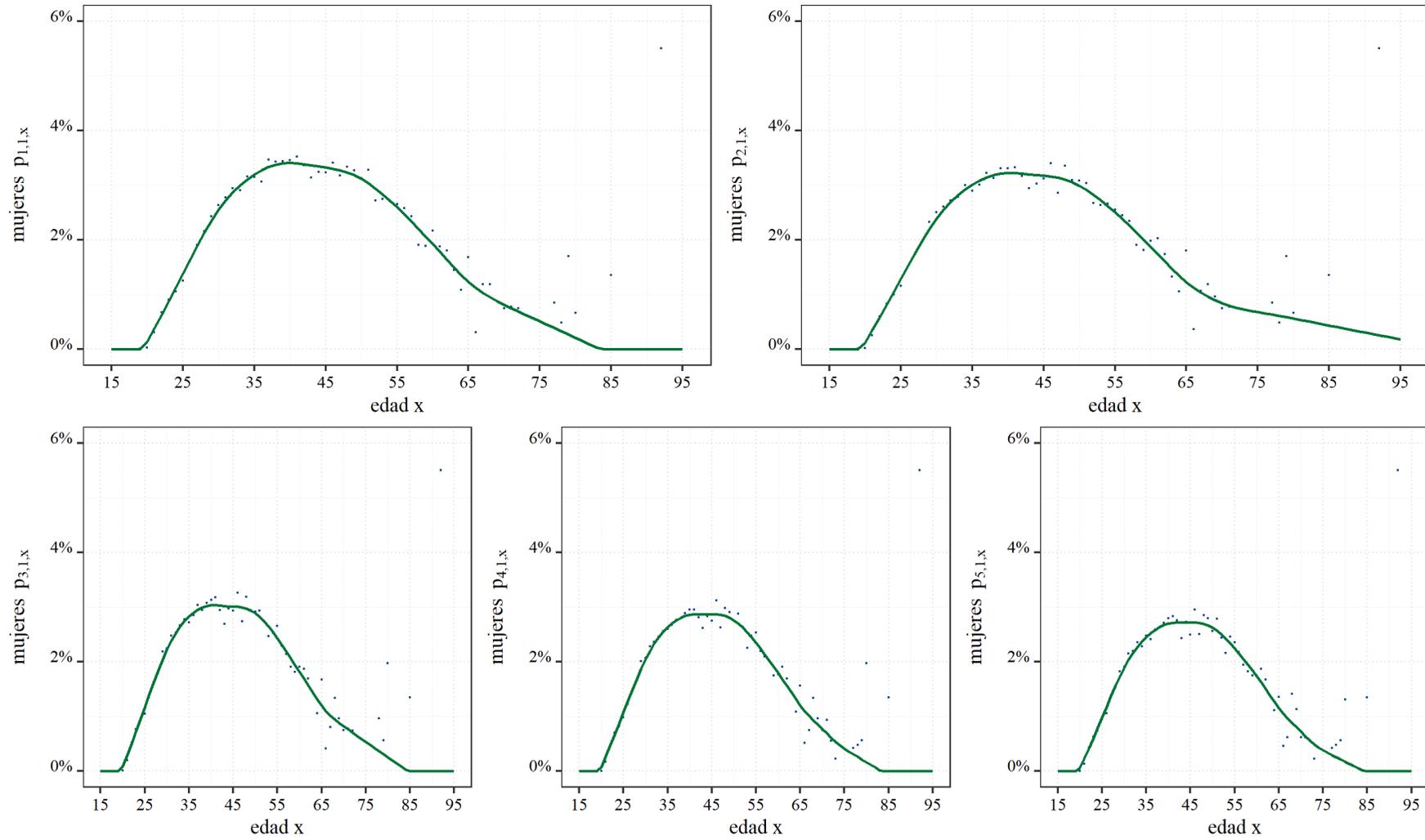


Figura 9.4: Tasa de siniestralidad de cada pago del Seguro de Desempleo, $p_{i,1,x}$, estimada y alisada para mujeres, incluyendo beneficiarias con aportes patronales extemporáneos





9.2 Tablas del número de pagos de prestaciones pronosticadas de la parte fija de la prestación

En la tabla 9.3 y las figuras 9.5 y 9.6, se detallan el número de beneficios entregados por pago y sexo, $l_{i,t,g}$, de la parte fija del Seguro de Desempleo para el período de valuación utilizados en el escenario base. Estas proyecciones, se calculan utilizando la ecuación 7.26 de la sección 7.6.2.

Tabla 9.3: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo, por sexo

| t | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $l_{1,t,1}$ | $l_{2,t,1}$ | $l_{3,t,1}$ | $l_{4,t,1}$ | $l_{5,t,1}$ | $l_{1,t,2}$ | $l_{2,t,2}$ | $l_{3,t,2}$ | $l_{4,t,2}$ | $l_{5,t,2}$ |
| 2018 | 9.216,72 | 8.695,95 | 8.166,69 | 7.645,42 | 7.130,62 | 15.420,68 | 14.415,13 | 13.335,15 | 12.288,71 | 12.288,71 |
| 2019 | 9.376,77 | 8.849,87 | 8.315,58 | 7.788,17 | 7.267,26 | 15.734,76 | 14.719,31 | 13.624,05 | 12.561,49 | 12.561,49 |
| 2020 | 9.611,00 | 9.073,51 | 8.528,82 | 7.990,61 | 7.458,89 | 16.182,67 | 15.147,66 | 14.026,73 | 12.938,18 | 12.938,18 |
| 2021 | 9.846,37 | 9.298,28 | 8.742,85 | 8.193,78 | 7.651,11 | 16.628,56 | 15.572,37 | 14.425,88 | 13.311,47 | 13.311,47 |
| 2022 | 10.084,42 | 9.525,63 | 8.958,94 | 8.398,88 | 7.844,99 | 17.075,91 | 15.997,26 | 14.825,03 | 13.684,62 | 13.684,62 |
| 2023 | 10.327,24 | 9.757,47 | 9.178,95 | 8.607,57 | 8.042,12 | 17.528,43 | 16.426,34 | 15.227,94 | 14.061,11 | 14.061,11 |
| 2024 | 10.576,62 | 9.995,47 | 9.404,48 | 8.821,36 | 8.243,91 | 17.988,86 | 16.862,46 | 15.637,28 | 14.443,42 | 14.443,42 |
| 2025 | 10.834,20 | 10.241,10 | 9.637,06 | 9.041,64 | 8.451,68 | 18.459,69 | 17.308,09 | 16.055,34 | 14.833,65 | 14.833,65 |
| 2026 | 11.101,53 | 10.495,89 | 9.878,13 | 9.269,77 | 8.666,72 | 18.943,47 | 17.765,65 | 16.484,32 | 15.233,88 | 15.233,88 |
| 2027 | 11.380,80 | 10.761,92 | 10.129,70 | 9.507,62 | 8.890,76 | 19.443,66 | 18.238,41 | 16.927,23 | 15.646,86 | 15.646,86 |
| 2028 | 11.673,25 | 11.040,39 | 10.392,96 | 9.756,29 | 9.124,79 | 19.962,49 | 18.728,47 | 17.386,00 | 16.074,36 | 16.074,36 |
| 2029 | 11.980,06 | 11.332,45 | 10.668,98 | 10.016,78 | 9.369,72 | 20.502,18 | 19.237,91 | 17.862,55 | 16.518,13 | 16.518,13 |
| 2030 | 12.284,01 | 11.622,01 | 10.942,84 | 10.275,27 | 9.612,77 | 21.036,22 | 19.742,39 | 18.334,63 | 16.957,91 | 16.957,91 |
| 2031 | 12.580,53 | 11.904,77 | 11.210,50 | 10.528,03 | 9.850,43 | 21.557,73 | 20.235,51 | 18.796,36 | 17.388,29 | 17.388,29 |
| 2032 | 12.869,12 | 12.180,14 | 11.471,46 | 10.774,57 | 10.082,22 | 22.065,94 | 20.716,44 | 19.246,93 | 17.808,51 | 17.808,51 |
| 2033 | 13.149,20 | 12.447,56 | 11.725,04 | 11.014,24 | 10.307,55 | 22.560,01 | 21.184,28 | 19.685,48 | 18.217,75 | 18.217,75 |
| 2034 | 13.420,35 | 12.706,55 | 11.970,80 | 11.246,59 | 10.526,02 | 23.039,40 | 21.638,46 | 20.111,43 | 18.615,42 | 18.615,42 |
| 2035 | 13.682,29 | 12.956,80 | 12.208,39 | 11.471,29 | 10.737,37 | 23.503,84 | 22.078,62 | 20.524,43 | 19.001,18 | 19.001,18 |
| 2036 | 13.934,73 | 13.198,02 | 12.437,49 | 11.688,06 | 10.941,37 | 23.953,19 | 22.504,60 | 20.924,28 | 19.374,78 | 19.374,78 |
| 2037 | 14.177,81 | 13.430,32 | 12.658,13 | 11.896,93 | 11.138,02 | 24.387,69 | 22.916,58 | 21.311,10 | 19.736,30 | 19.736,30 |
| 2038 | 14.411,38 | 13.653,58 | 12.870,10 | 12.097,69 | 11.327,12 | 24.807,32 | 23.314,50 | 21.684,82 | 20.085,63 | 20.085,63 |
| 2039 | 14.635,32 | 13.867,67 | 13.073,24 | 12.290,20 | 11.508,51 | 25.212,00 | 23.698,26 | 22.045,30 | 20.422,62 | 20.422,62 |
| 2040 | 14.849,54 | 14.072,59 | 13.267,49 | 12.474,36 | 11.682,08 | 25.601,46 | 24.067,61 | 22.392,28 | 20.747,02 | 20.747,02 |
| 2041 | 15.053,97 | 14.268,26 | 13.452,84 | 12.650,16 | 11.847,77 | 25.975,39 | 24.422,25 | 22.725,50 | 21.058,58 | 21.058,58 |
| 2042 | 15.249,11 | 14.455,24 | 13.629,77 | 12.818,03 | 12.006,01 | 26.333,94 | 24.762,34 | 23.045,11 | 21.357,44 | 21.357,44 |
| 2043 | 15.435,06 | 14.633,57 | 13.798,43 | 12.978,08 | 12.156,92 | 26.676,93 | 25.087,74 | 23.350,96 | 21.643,51 | 21.643,51 |
| 2044 | 15.611,84 | 14.803,25 | 13.958,86 | 13.130,35 | 12.300,55 | 27.004,09 | 25.398,22 | 23.642,88 | 21.916,63 | 21.916,63 |
| 2045 | 15.779,32 | 14.964,14 | 14.111,00 | 13.274,77 | 12.436,83 | 27.315,10 | 25.693,49 | 23.920,56 | 22.176,55 | 22.176,55 |
| 2046 | 15.937,30 | 15.116,05 | 14.254,72 | 13.411,18 | 12.565,60 | 27.609,60 | 25.973,20 | 24.183,72 | 22.422,99 | 22.422,99 |
| 2047 | 16.086,01 | 15.259,31 | 14.390,22 | 13.539,76 | 12.687,02 | 27.887,69 | 26.237,43 | 24.432,47 | 22.655,99 | 22.655,99 |
| 2048 | 16.225,23 | 15.393,57 | 14.517,33 | 13.660,32 | 12.800,88 | 28.149,10 | 26.485,92 | 24.666,53 | 22.875,33 | 22.875,33 |
| 2049 | 16.354,78 | 15.518,59 | 14.635,86 | 13.772,69 | 12.907,03 | 28.393,68 | 26.718,54 | 24.885,78 | 23.080,91 | 23.080,91 |
| 2050 | 16.474,58 | 15.634,37 | 14.745,74 | 13.876,79 | 13.005,42 | 28.621,48 | 26.935,35 | 25.090,31 | 23.272,78 | 23.272,78 |
| 2051 | 16.584,66 | 15.740,95 | 14.846,95 | 13.972,62 | 13.096,06 | 28.832,68 | 27.136,54 | 25.280,30 | 23.451,10 | 23.451,10 |
| 2052 | 16.685,05 | 15.838,52 | 14.939,55 | 14.060,32 | 13.179,11 | 29.035,17 | 27.329,44 | 25.462,54 | 23.622,08 | 23.622,08 |
| 2053 | 16.775,39 | 15.926,64 | 15.023,25 | 14.139,65 | 13.254,37 | 29.229,83 | 27.514,91 | 25.637,83 | 23.786,51 | 23.786,51 |
| 2054 | 16.855,38 | 16.005,00 | 15.097,79 | 14.210,39 | 13.321,66 | 29.417,45 | 27.693,73 | 25.806,89 | 23.945,07 | 23.945,07 |
| 2055 | 16.924,77 | 16.073,38 | 15.162,96 | 14.272,39 | 13.380,85 | 29.598,75 | 27.866,57 | 25.970,34 | 24.098,39 | 24.098,39 |
| 2056 | 16.983,30 | 16.131,55 | 15.218,57 | 14.325,46 | 13.431,78 | 29.774,27 | 28.033,96 | 26.128,70 | 24.246,95 | 24.246,95 |
| 2057 | 17.030,66 | 16.179,22 | 15.264,33 | 14.369,38 | 13.474,24 | 29.944,50 | 28.196,39 | 26.282,44 | 24.391,20 | 24.391,20 |
| 2058 | 17.066,41 | 16.215,97 | 15.299,85 | 14.403,75 | 13.507,84 | 30.109,69 | 28.354,09 | 26.431,77 | 24.531,36 | 24.531,36 |

Elaborado: DAIE.

Figura 9.5: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a mujeres, $l_{i,t,1}$

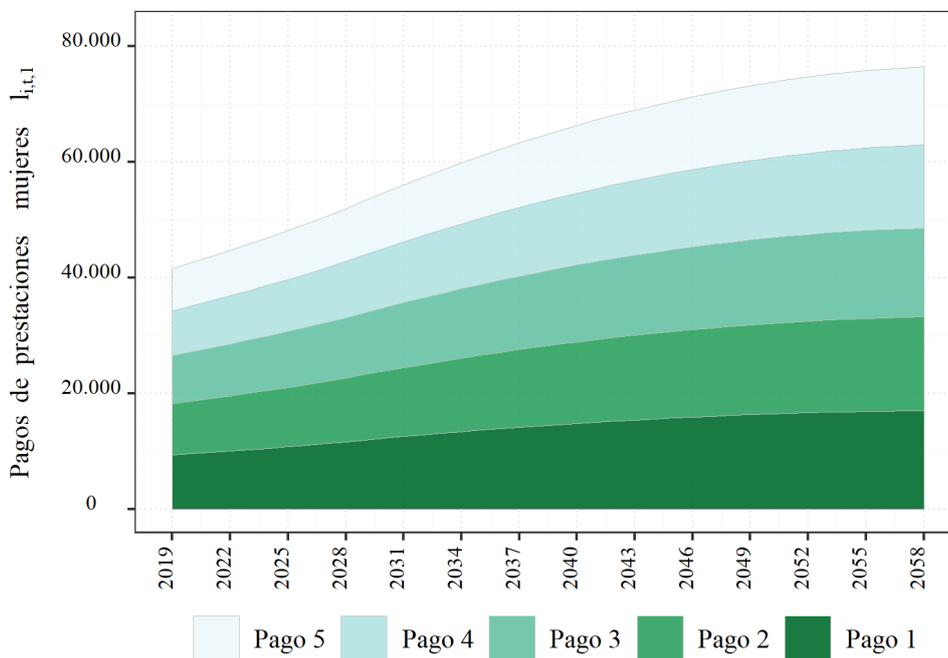
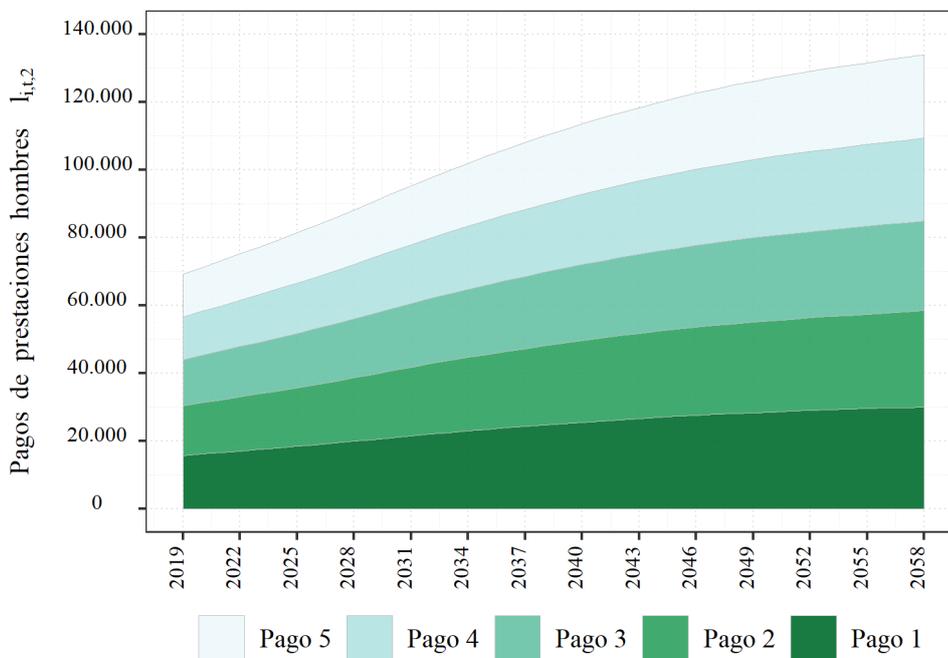


Figura 9.6: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a hombres, $l_{i,t,2}$



9.2.1 Tablas del número de pagos de prestaciones pronosticadas de la parte fija de la prestación, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos

A diferencia de las proyecciones presentadas en la sección 9.2 utilizadas en el escenario base, a continuación, se muestran el número de beneficios por pago y sexo de la parte fija del Seguro de Desempleo, incluyendo los beneficiarios que registraron aportes extemporáneos en sus últimas 6 cotizaciones. Estas proyecciones se emplean en los escenarios intermedio y extremo, según el pedido de la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo realizado a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M.

Tabla 9.4: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo por sexo, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos

| <i>t</i> | Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | $l_{1,t,1}$ | $l_{2,t,1}$ | $l_{3,t,1}$ | $l_{4,t,1}$ | $l_{5,t,1}$ | $l_{1,t,2}$ | $l_{2,t,2}$ | $l_{3,t,2}$ | $l_{4,t,2}$ | $l_{5,t,2}$ |
| 2018 | 9.861,41 | 9.320,82 | 8.769,29 | 8.222,96 | 7.688,39 | 16.208,57 | 15.172,22 | 14.056,24 | 12.980,06 | 12.980,06 |
| 2019 | 10.035,40 | 9.488,53 | 8.931,84 | 8.378,77 | 7.837,97 | 16.541,39 | 15.494,94 | 14.363,08 | 13.270,18 | 13.270,18 |
| 2020 | 10.288,32 | 9.730,49 | 9.163,05 | 8.598,62 | 8.046,70 | 17.014,59 | 15.948,09 | 14.789,62 | 13.669,85 | 13.669,85 |
| 2021 | 10.542,53 | 9.973,72 | 9.395,15 | 8.819,48 | 8.256,29 | 17.485,82 | 16.397,57 | 15.212,61 | 14.066,10 | 14.066,10 |
| 2022 | 10.799,57 | 10.219,69 | 9.629,47 | 9.042,57 | 8.467,86 | 17.958,74 | 16.847,41 | 15.635,77 | 14.462,34 | 14.462,34 |
| 2023 | 11.061,64 | 10.470,40 | 9.867,92 | 9.269,62 | 8.683,03 | 18.437,22 | 17.301,81 | 16.063,04 | 14.862,26 | 14.862,26 |
| 2024 | 11.330,60 | 10.727,59 | 10.112,18 | 9.502,14 | 8.903,19 | 18.924,16 | 17.763,75 | 16.497,24 | 15.268,45 | 15.268,45 |
| 2025 | 11.608,17 | 10.992,83 | 10.363,85 | 9.741,56 | 9.129,73 | 19.422,14 | 18.235,82 | 16.940,74 | 15.683,13 | 15.683,13 |
| 2026 | 11.896,06 | 11.267,76 | 10.624,49 | 9.989,32 | 9.363,98 | 19.933,84 | 18.720,56 | 17.395,87 | 16.108,48 | 16.108,48 |
| 2027 | 12.196,62 | 11.554,64 | 10.896,30 | 10.247,42 | 9.607,82 | 20.462,87 | 19.221,38 | 17.865,77 | 16.547,38 | 16.547,38 |
| 2028 | 12.511,25 | 11.854,79 | 11.180,57 | 10.517,08 | 9.862,36 | 21.011,60 | 19.740,50 | 18.352,50 | 17.001,73 | 17.001,73 |
| 2029 | 12.841,24 | 12.169,48 | 11.478,51 | 10.799,41 | 10.128,60 | 21.582,36 | 20.280,11 | 18.858,06 | 17.473,37 | 17.473,37 |
| 2030 | 13.168,28 | 12.481,55 | 11.774,19 | 11.079,59 | 10.392,80 | 22.147,31 | 20.814,61 | 19.359,04 | 17.940,92 | 17.940,92 |
| 2031 | 13.487,50 | 12.786,42 | 12.063,32 | 11.353,63 | 10.651,22 | 22.699,23 | 21.337,28 | 19.849,23 | 18.398,67 | 18.398,67 |
| 2032 | 13.798,39 | 13.083,50 | 12.345,36 | 11.621,00 | 10.903,35 | 23.237,27 | 21.847,20 | 20.327,75 | 18.845,80 | 18.845,80 |
| 2033 | 14.100,31 | 13.372,16 | 12.619,63 | 11.881,07 | 11.148,60 | 23.760,53 | 22.343,43 | 20.793,69 | 19.281,42 | 19.281,42 |
| 2034 | 14.392,81 | 13.651,91 | 12.885,64 | 12.133,37 | 11.386,56 | 24.268,45 | 22.825,34 | 21.246,43 | 19.740,92 | 19.740,92 |
| 2035 | 14.675,56 | 13.922,39 | 13.143,01 | 12.377,51 | 11.616,91 | 24.760,71 | 23.292,56 | 21.685,60 | 20.115,89 | 20.115,89 |
| 2036 | 14.948,23 | 14.183,28 | 13.391,36 | 12.613,18 | 11.839,37 | 25.237,14 | 23.744,89 | 22.110,96 | 20.514,09 | 20.514,09 |
| 2037 | 15.210,93 | 14.434,67 | 13.630,68 | 12.840,38 | 12.053,96 | 25.697,99 | 24.182,52 | 22.522,64 | 20.899,56 | 20.899,56 |
| 2038 | 15.463,47 | 14.676,39 | 13.860,75 | 13.058,92 | 12.260,46 | 26.143,25 | 24.605,39 | 22.920,53 | 21.272,18 | 21.272,18 |
| 2039 | 15.705,71 | 14.908,29 | 14.081,36 | 13.268,63 | 12.458,71 | 26.572,79 | 25.013,36 | 23.304,47 | 21.631,76 | 21.631,76 |
| 2040 | 15.937,51 | 15.130,32 | 14.292,41 | 13.469,39 | 12.648,56 | 26.986,34 | 25.406,17 | 23.674,19 | 21.978,05 | 21.978,05 |
| 2041 | 16.158,77 | 15.342,37 | 14.493,86 | 13.661,13 | 12.829,92 | 27.383,55 | 25.783,49 | 24.029,38 | 22.310,76 | 22.310,76 |
| 2042 | 16.370,00 | 15.544,98 | 14.686,19 | 13.844,29 | 13.003,19 | 27.764,57 | 26.145,49 | 24.370,19 | 22.630,04 | 22.630,04 |
| 2043 | 16.571,32 | 15.738,21 | 14.869,56 | 14.018,97 | 13.168,47 | 28.129,21 | 26.491,99 | 24.696,46 | 22.935,76 | 22.935,76 |
| 2044 | 16.762,71 | 15.922,04 | 15.043,99 | 14.185,18 | 13.325,80 | 28.477,18 | 26.822,75 | 25.007,99 | 23.227,75 | 23.227,75 |
| 2045 | 16.944,04 | 16.096,32 | 15.209,41 | 14.342,85 | 13.475,08 | 28.808,12 | 27.137,44 | 25.304,46 | 23.505,74 | 23.505,74 |
| 2046 | 17.115,08 | 16.260,84 | 15.365,64 | 14.491,77 | 13.616,13 | 29.121,63 | 27.435,69 | 25.585,54 | 23.769,41 | 23.769,41 |
| 2047 | 17.276,04 | 16.415,88 | 15.512,90 | 14.632,13 | 13.749,12 | 29.417,80 | 27.717,55 | 25.851,28 | 24.018,79 | 24.018,79 |
| 2048 | 17.426,67 | 16.561,14 | 15.650,98 | 14.763,74 | 13.873,84 | 29.696,31 | 27.982,71 | 26.101,42 | 24.253,62 | 24.253,62 |
| 2049 | 17.566,81 | 16.696,40 | 15.779,72 | 14.886,43 | 13.990,17 | 29.956,99 | 28.231,05 | 26.335,84 | 24.473,79 | 24.473,79 |
| 2050 | 17.696,40 | 16.821,67 | 15.899,03 | 15.000,16 | 14.098,07 | 30.199,90 | 28.462,62 | 26.554,61 | 24.679,36 | 24.679,36 |
| 2051 | 17.815,49 | 16.937,00 | 16.008,94 | 15.104,95 | 14.197,58 | 30.425,21 | 28.677,60 | 26.757,93 | 24.870,48 | 24.870,48 |
| 2052 | 17.924,13 | 17.042,57 | 16.109,54 | 15.200,99 | 14.288,90 | 30.641,22 | 28.883,71 | 26.952,90 | 25.053,71 | 25.053,71 |
| 2053 | 18.022,00 | 17.137,98 | 16.200,54 | 15.288,03 | 14.371,84 | 30.848,85 | 29.081,87 | 27.140,40 | 25.229,90 | 25.229,90 |
| 2054 | 18.108,79 | 17.222,94 | 16.281,69 | 15.365,88 | 14.446,21 | 31.048,95 | 29.272,90 | 27.321,21 | 25.399,76 | 25.399,76 |
| 2055 | 18.184,30 | 17.297,26 | 16.352,83 | 15.434,40 | 14.511,91 | 31.242,28 | 29.457,52 | 27.496,00 | 25.563,98 | 25.563,98 |
| 2056 | 18.248,31 | 17.360,75 | 16.413,79 | 15.493,42 | 14.568,81 | 31.429,43 | 29.636,31 | 27.665,34 | 25.723,09 | 25.723,09 |
| 2057 | 18.300,49 | 17.413,08 | 16.464,30 | 15.542,70 | 14.616,67 | 31.610,93 | 29.809,77 | 27.829,71 | 25.877,58 | 25.877,58 |
| 2058 | 18.340,36 | 17.453,81 | 16.503,91 | 15.581,82 | 14.655,10 | 31.787,04 | 29.978,18 | 27.989,36 | 26.027,68 | 26.027,68 |

Elaborado: DAIE.

Figura 9.7: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a mujeres, $l_{i,t,2}$, incluyendo beneficiarias con aportes patronales extemporáneos

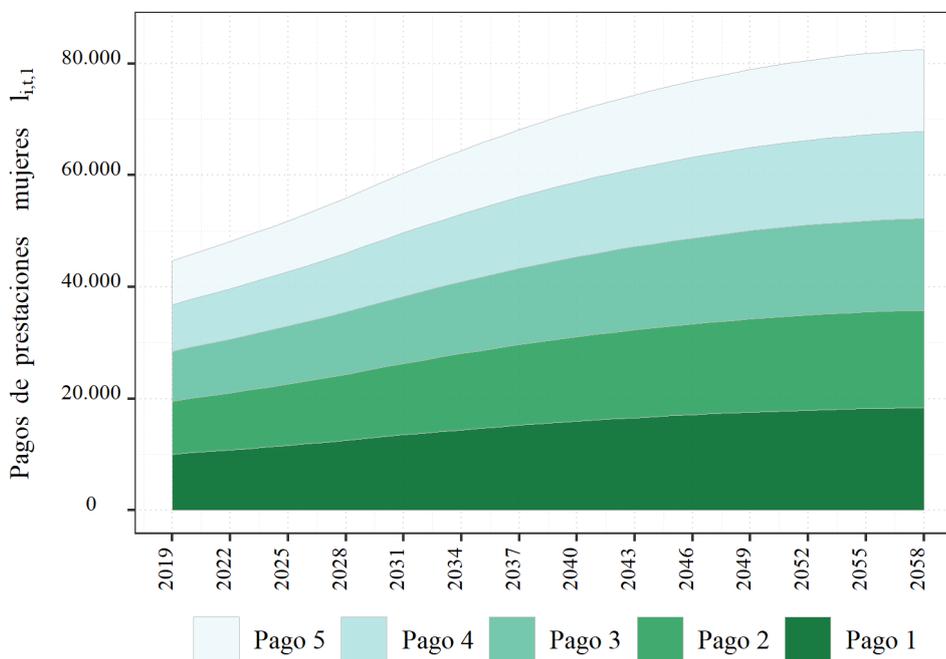
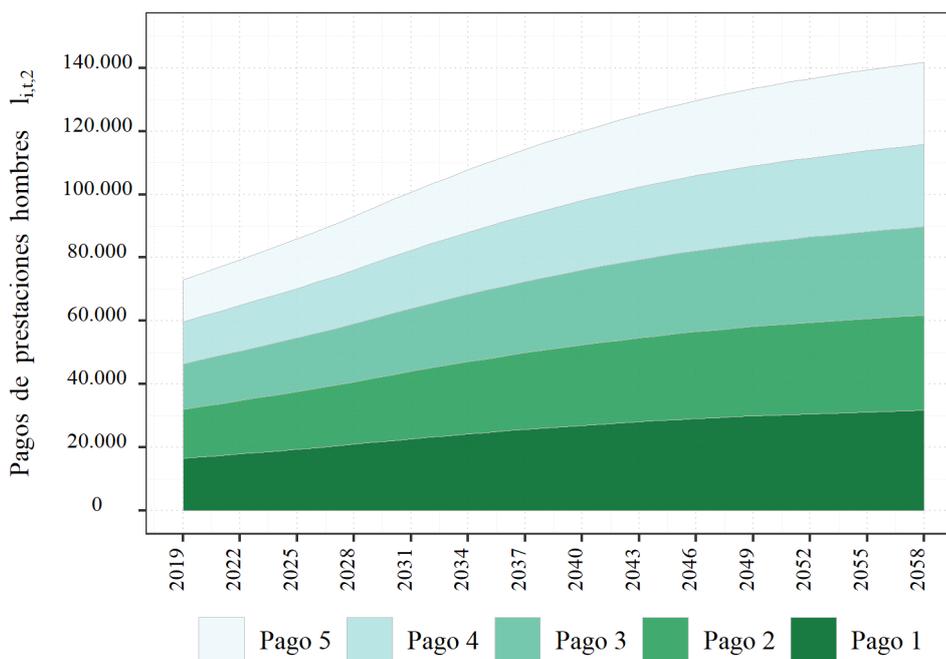


Figura 9.8: Número de pagos pronosticados de la parte fija del Seguro de Desempleo realizados a hombres, $l_{i,t,2}$, incluyendo beneficiarios con aportes patronales extemporáneos





9.3 Tablas de mortalidad

A continuación, se presentan las tablas de mortalidad para el año 2018 para la población de afiliados, pensionistas de vejez, pensionistas de invalidez y montepíos.

9.3.1 Tabla de mortalidad de afiliados

La tabla de mortalidad de afiliados por edad y sexo se presenta en la tabla 9.5.

Tabla 9.5: 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 |

continúa...



| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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 |

continúa...



| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-------|----------|----------|-------|---------|-------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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.

9.3.2 Tabla de mortalidad de pensionistas de vejez

A continuación, en la tabla 9.6, se presenta la mortalidad de pensionistas de vejez por edad y sexo.

Tabla 9.6: 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 |

continúa...

| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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.

9.3.3 Tabla de mortalidad de pensionistas de invalidez

En la tabla 9.7, se presenta la mortalidad de pensionistas de invalidez por edad y sexo.

Tabla 9.7: 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 |

continúa...



| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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 |

continúa...

| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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.

9.3.4 Tabla de mortalidad de montepío por viudedad

A continuación, se presenta la tabla de mortalidad de montepío por viudedad detallado por edad y sexo.

Tabla 9.8: 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 |

continúa...



| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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 |

continúa...



| Mujeres | | | | | Hombres | | | | |
|---------|-----------|----------|----------|-------|---------|-----------|----------|----------|-------|
| x | l_x | q_x | p_x | e_x | x | l_x | q_x | p_x | e_x |
| 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 |
| 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.

9.4 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. [12]. 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 9.9: 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.

10 Valuación actuarial del Seguro de Desempleo

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 Desempleo, 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 Desempleo 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 cuatro escenarios:

1. **Escenario 1:** es el escenario base y constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. Principalmente en este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 % y tasa de crecimiento del SBU 2,5339 %. Además, considerando los requisitos al acceso al Seguro de Desempleo establecidos en el artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8].
2. **Escenario 2:** considera una tasa actuarial del 6,25 % y asume que se entregará la prestación a afiliados que cumplan los requisitos establecidos en el reglamento del seguro, pero sin necesidad que el empleador esté al día con las aportaciones; de esta manera, se cumple con el pedido solicitado por la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, a través del memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M.
3. **Escenario 3:** Escenario con las mismas hipótesis del escenario base, pero con una prima igual a 0,20 %.

Los parámetros que definen cada escenario se presentan en la tabla 10.1.

Tabla 10.1: Escenarios de análisis

| Parámetros o componentes: | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Tasa actuarial i_a | 6,25 % | 6,25 % | 6,25 % |
| Aporte de afiliados $\pi^2, cot des$ | 1,00 % | 1,00 % | 0,20 % |
| Tasa crecimiento salarios i_r | 2,1540 % | 2,1540 % | 2,1540 % |
| Tasa crecimiento salario básico unificado i_s | 2,5339 % | 2,5339 % | 2,5339 % |
| Porcentaje gasto administrativo | 0,00 % | 0,00 % | 0,00 % |
| Acepta aportes extemporáneos | No | Si | No |
| Tabla de siniestralidad | Tabla 9.1 | Tabla 9.2 | Tabla 9.1 |

Nota: El escenario 1 considera la entrega de prestaciones solo a afiliados que estén al día en sus aportes patronales.

Nota: El escenario 2 considera la entrega de prestaciones a afiliados, los cuales cumplan requisitos; pero sus empleadores no estén al día con los aportes.

Nota: El escenario 3 considera una prima igual a 0,20 %

En todos los escenarios, hemos considerado la misma estructura actuarial del Seguro de Desempleo, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media nivelada, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 7.5.

Por pedido de la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo (memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M), se añadió el escenario 2, el cual considera el pago de prestaciones a afiliados que cumplan los requisitos establecidos en el artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8], pero que sus empleadores no hayan realizado el pago respectivo de sus aportaciones. Para este fin, el escenario 2 es el único que utiliza la tabla de siniestralidad 9.2 (Los otros dos escenarios utilizan la tabla de siniestralidad 9.1).

Además, en todos los escenarios, aplicamos los porcentajes de aportación dispuestos por la *Resolución No. C.D. 515* [7], excepto en el escenario 3, el cual propone una prima igual a 0,20 %.

Las proyecciones que se exponen a continuación permiten visualizar de manera dinámica, la evolución anual de los respectivos balances corrientes y balances actuariales, calculados conforme al modelo actuarial presentado en la sección 7.

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, $i_a = 6,25\%$; tasa de crecimiento de los salarios, $i_r = 2,1540\%$; y tasa de crecimiento del salario básico unificado, $i_s = 2,5339\%$. El aporte patronal del seguro, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$, es el establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [7]. Además, se asume que los gastos administrativos de este seguro están incluidos dentro de los gastos administrativos del Seguro de Cesantía, los cuales son igual al 2 % de los ingresos por aportes de los afiliados al Seguro de Cesantía.

El número de beneficios por pagos y sexo se encuentran en la tabla 9.3 y la probabilidad de siniestralidad del seguro está en la tabla 9.1 y el patrimonio inicial del fondo solidario es USD 528.515.073,38.

Este escenario considera la entrega de prestaciones, siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 15 de la *Resolución No. C.D. 518* [8] (ver sección 2.3.2); y, por lo tanto, no se entregarán prestaciones a afiliados que acumulen las aportaciones correspondientes, pero el empleador no haya realizado el pago respectivo, debido a que la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo junto a la DNTI tomaron las medidas correspondientes para que no se entreguen prestaciones en estos casos desde el mes de octubre de 2018.

10.1.1 Balance actuarial para el escenario 1

La tabla 10.2 presenta el balance actuarial para el año 2058 del escenario base. El escenario 1 presenta un superávit igual a USD 7.560.773.181,43, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 8.416.877.668,11) y su pasivo actuarial (USD 856.104.486,68), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el



0,1085 %.

Tabla 10.2: Balance actuarial en el escenario base
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Balance actuarial del Seguro de Desempleo

Fecha de valuación: al 2018-12-31

| Componente: | Valor (USD) |
|-------------------------|------------------|
| Activo actuarial | |
| Reserva inicial | 528.515.073,38 |
| Aportes afiliados | 7.888.362.594,73 |
| Total activo actuarial | 8.416.877.668,11 |
| Pasivo actuarial | |
| Beneficios del pago 1 | 194.554.294,92 |
| Beneficios del pago 2 | 181.605.164,20 |
| Beneficios del pago 3 | 169.160.299,16 |
| Beneficios del pago 4 | 157.287.016,53 |
| Beneficios del pago 5 | 153.497.711,86 |
| Beneficios totales | 856.104.486,68 |
| Gastos administrativos | 0,00 |
| Total pasivo actuarial | 856.104.486,68 |
| Superávit actuarial | 7.560.773.181,43 |

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 Desempleo para cada año hasta el 2058. El gráfico 10.2 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Tabla 10.3: Escenario base: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

| Año | Horizonte T | Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$ | Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ | Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$ | Reserva inicial V_0 | Balance actuarial V_T |
|------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| 2019 | 1 | 255.388.099,58 | 27.841.817,28 | 0,00 | 528.515.073,38 | 756.061.355,68 |
| 2020 | 2 | 508.382.410,29 | 55.461.127,53 | 0,00 | 528.515.073,38 | 981.436.356,14 |
| 2021 | 3 | 759.081.687,88 | 82.836.711,95 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.204.760.049,31 |
| 2022 | 4 | 1.007.533.535,28 | 109.954.598,91 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.426.094.009,74 |
| 2023 | 5 | 1.253.764.191,80 | 136.807.998,23 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.645.471.266,95 |
| 2024 | 6 | 1.497.794.506,98 | 163.395.066,34 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.862.914.514,02 |
| 2025 | 7 | 1.739.656.974,34 | 189.717.775,37 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.078.454.272,35 |
| 2026 | 8 | 1.979.396.113,47 | 215.781.347,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.292.129.839,17 |
| 2027 | 9 | 2.217.076.776,50 | 241.595.027,99 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.503.996.821,89 |
| 2028 | 10 | 2.452.768.122,85 | 267.169.754,06 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.714.113.442,17 |
| 2029 | 11 | 2.686.545.466,19 | 292.517.765,56 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.922.542.774,01 |
| 2030 | 12 | 2.918.161.723,21 | 317.617.773,01 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.129.059.023,58 |
| 2031 | 13 | 3.147.331.526,33 | 342.442.258,40 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.333.404.341,31 |
| 2032 | 14 | 3.373.802.408,85 | 366.965.379,53 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.535.352.102,70 |
| 2033 | 15 | 3.597.346.592,25 | 391.162.829,62 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.734.698.836,01 |
| 2034 | 16 | 3.817.760.891,11 | 415.012.156,20 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.931.263.808,30 |
| 2035 | 17 | 4.034.858.378,83 | 438.492.951,69 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.124.880.500,52 |

continúa...

| Año | Horizonte T | Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$ | Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ | Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$ | Reserva inicial V_0 | Balance actuarial V_T |
|------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| 2036 | 18 | 4.248.470.587,28 | 461.586.863,20 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.315.398.797,46 |
| 2037 | 19 | 4.458.443.729,43 | 484.277.932,29 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.502.680.870,52 |
| 2038 | 20 | 4.664.640.117,68 | 506.552.131,91 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.686.603.059,15 |
| 2039 | 21 | 4.866.933.815,22 | 528.397.223,00 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.867.051.665,60 |
| 2040 | 22 | 5.065.210.437,84 | 549.802.625,16 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.043.922.886,06 |
| 2041 | 23 | 5.259.364.909,23 | 570.759.299,03 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.217.120.683,58 |
| 2042 | 24 | 5.449.308.675,61 | 591.260.185,77 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.386.563.563,22 |
| 2043 | 25 | 5.634.966.571,66 | 611.299.677,64 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.552.181.967,40 |
| 2044 | 26 | 5.816.266.359,35 | 630.873.445,96 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.713.907.986,77 |
| 2045 | 27 | 5.993.151.288,10 | 649.978.246,78 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.871.688.114,70 |
| 2046 | 28 | 6.165.576.638,81 | 668.611.792,22 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.025.479.919,97 |
| 2047 | 29 | 6.333.510.686,20 | 686.773.062,11 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.175.252.697,47 |
| 2048 | 30 | 6.496.931.273,04 | 704.461.833,14 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.320.984.513,28 |
| 2049 | 31 | 6.655.827.804,67 | 721.678.715,33 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.462.664.162,72 |
| 2050 | 32 | 6.810.205.068,66 | 738.425.212,79 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.600.294.929,25 |
| 2051 | 33 | 6.960.080.000,91 | 754.703.717,89 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.733.891.356,40 |
| 2052 | 34 | 7.105.500.124,61 | 770.520.091,66 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.863.495.106,33 |
| 2053 | 35 | 7.246.525.038,84 | 785.880.775,03 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.989.159.337,20 |
| 2054 | 36 | 7.383.224.935,52 | 800.792.705,09 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.110.947.303,82 |
| 2055 | 37 | 7.515.677.505,55 | 815.263.247,69 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.228.929.331,24 |
| 2056 | 38 | 7.643.962.738,13 | 829.300.092,80 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.343.177.718,71 |
| 2057 | 39 | 7.768.163.451,22 | 842.911.167,44 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.453.767.357,16 |
| 2058 | 40 | 7.888.362.594,73 | 856.104.486,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.560.773.181,43 |



Figura 10.1: Escenario base: evolución del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

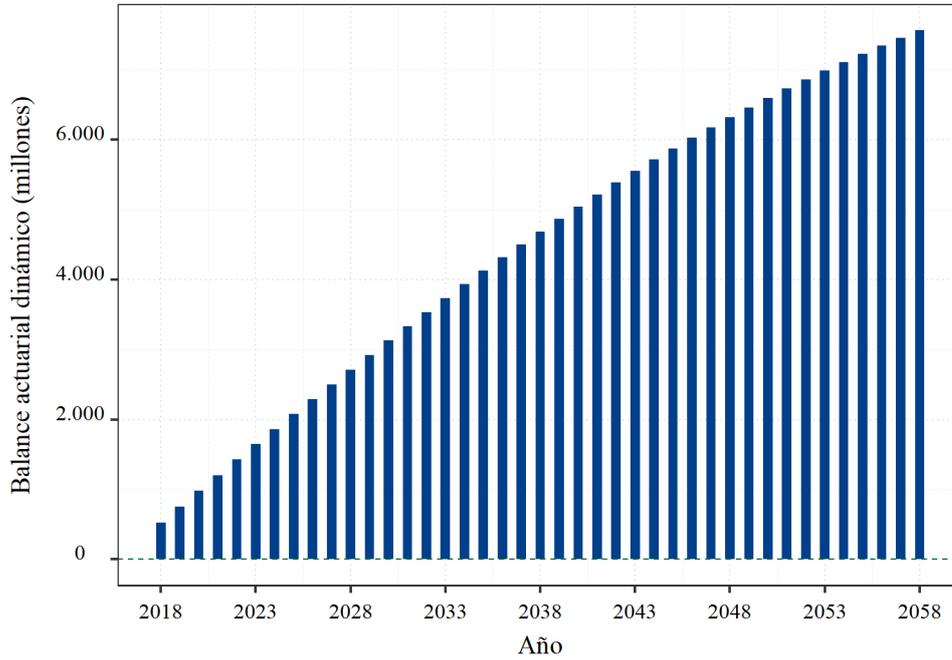
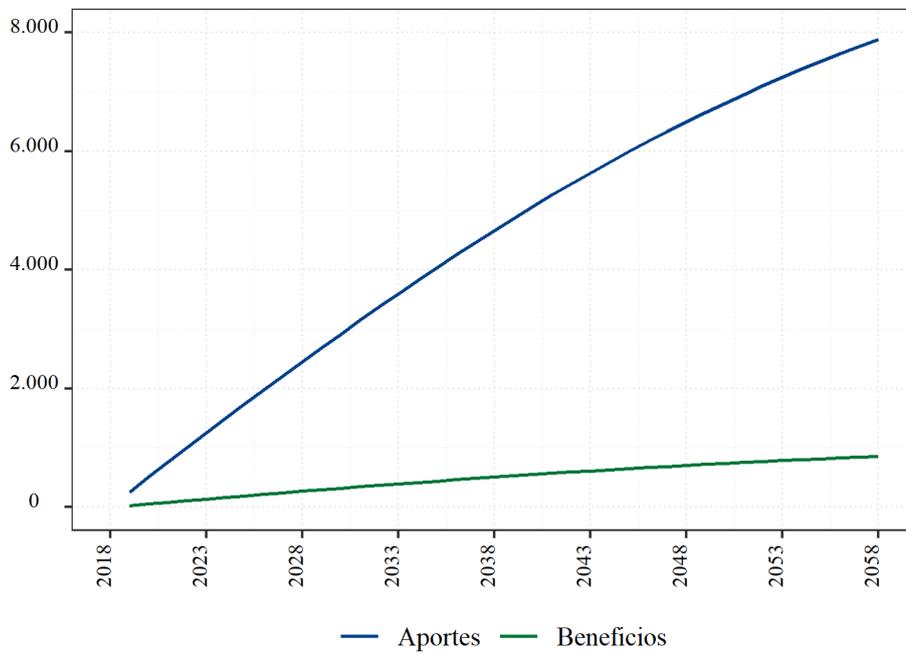


Figura 10.2: Escenario base: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$



Handwritten signature or mark

Tabla 10.4: Escenario base: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2019 | 1 | 6.366.999,02 | 5.921.588,99 | 5.496.835,43 | 5.093.205,25 | 4.963.188,60 | 27.841.817,28 |
| 2020 | 2 | 12.678.266,24 | 11.794.184,96 | 10.950.376,09 | 10.148.198,38 | 9.890.101,86 | 55.461.127,53 |
| 2021 | 3 | 18.929.702,53 | 17.613.382,66 | 16.356.282,81 | 15.160.797,09 | 14.776.546,87 | 82.836.711,95 |
| 2022 | 4 | 25.118.713,28 | 23.376.353,59 | 21.711.680,15 | 20.128.182,15 | 19.619.669,73 | 109.954.598,91 |
| 2023 | 5 | 31.244.202,59 | 29.081.800,29 | 27.015.154,58 | 25.048.889,18 | 24.417.951,59 | 136.807.998,23 |
| 2024 | 6 | 37.306.112,25 | 34.729.474,71 | 32.266.293,12 | 29.922.390,01 | 29.170.796,25 | 163.395.066,34 |
| 2025 | 7 | 43.305.202,47 | 40.319.913,13 | 37.465.454,89 | 34.748.880,06 | 33.878.324,82 | 189.717.775,37 |
| 2026 | 8 | 49.242.935,07 | 45.854.339,67 | 42.613.645,38 | 39.529.166,90 | 38.541.260,67 | 215.781.347,68 |
| 2027 | 9 | 55.121.667,69 | 51.334.829,12 | 47.712.670,73 | 44.264.805,08 | 43.161.055,38 | 241.595.027,99 |
| 2028 | 10 | 60.944.119,21 | 56.763.806,85 | 52.764.679,31 | 48.957.672,77 | 47.739.475,93 | 267.169.754,06 |
| 2029 | 11 | 66.713.288,19 | 62.143.971,68 | 57.772.083,15 | 53.609.893,37 | 52.278.529,18 | 292.517.765,56 |
| 2030 | 12 | 72.424.320,49 | 67.470.830,47 | 62.730.697,29 | 58.217.553,17 | 56.774.371,59 | 317.617.773,01 |
| 2031 | 13 | 78.070.925,47 | 72.738.554,54 | 67.635.106,53 | 62.775.610,59 | 61.222.061,27 | 342.442.258,40 |
| 2032 | 14 | 83.647.235,34 | 77.941.668,19 | 72.480.217,84 | 67.279.317,73 | 65.616.940,43 | 366.965.379,53 |
| 2033 | 15 | 89.147.768,91 | 83.075.036,01 | 77.261.229,35 | 71.724.185,80 | 69.954.609,54 | 391.162.829,62 |
| 2034 | 16 | 94.567.498,95 | 88.133.916,43 | 81.973.697,61 | 76.106.051,12 | 74.230.992,09 | 415.012.156,20 |
| 2035 | 17 | 99.901.882,58 | 93.114.007,91 | 86.613.575,82 | 80.421.112,04 | 78.442.373,34 | 438.492.951,69 |
| 2036 | 18 | 105.146.856,54 | 98.011.449,19 | 91.177.216,41 | 84.665.938,35 | 82.585.402,70 | 461.586.863,20 |
| 2037 | 19 | 110.298.915,96 | 102.822.895,90 | 95.661.441,05 | 88.837.530,22 | 86.657.149,16 | 484.277.932,29 |
| 2038 | 20 | 115.355.003,44 | 107.545.424,56 | 100.063.449,80 | 92.933.234,86 | 90.655.019,25 | 506.552.131,91 |
| 2039 | 21 | 120.312.472,14 | 112.176.491,13 | 104.380.794,97 | 96.950.728,29 | 94.576.736,46 | 528.397.223,00 |
| 2040 | 22 | 125.169.042,14 | 116.713.912,06 | 108.611.359,96 | 100.887.992,30 | 98.420.318,69 | 549.802.625,16 |
| 2041 | 23 | 129.922.772,86 | 121.155.822,76 | 112.753.337,96 | 104.743.299,36 | 102.184.066,10 | 570.759.299,03 |
| 2042 | 24 | 134.572.159,60 | 125.500.780,42 | 116.805.318,58 | 108.515.289,95 | 105.866.637,23 | 591.260.185,77 |
| 2043 | 25 | 139.116.015,83 | 129.747.636,34 | 120.766.181,45 | 112.202.880,70 | 109.466.963,32 | 611.299.677,64 |
| 2044 | 26 | 143.553.433,07 | 133.895.507,35 | 124.635.062,31 | 115.805.230,15 | 112.984.213,08 | 630.873.445,96 |
| 2045 | 27 | 147.883.741,39 | 137.943.731,29 | 128.411.315,22 | 119.321.702,79 | 116.417.756,09 | 649.978.246,78 |
| 2046 | 28 | 152.106.482,33 | 141.891.847,06 | 132.094.487,06 | 122.751.841,19 | 119.767.134,57 | 668.611.792,22 |
| 2047 | 29 | 156.221.480,87 | 145.739.669,13 | 135.684.377,89 | 126.095.419,01 | 123.032.115,21 | 686.773.062,11 |

continúa...



| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2048 | 30 | 160.228.743,58 | 149.487.168,06 | 139.180.946,11 | 129.352.362,21 | 126.212.613,18 | 704.461.833,14 |
| 2049 | 31 | 164.128.463,91 | 153.134.486,49 | 142.584.315,70 | 132.522.752,18 | 129.308.697,06 | 721.678.715,33 |
| 2050 | 32 | 167.921.032,46 | 156.681.961,33 | 145.894.786,18 | 135.606.834,52 | 132.320.598,30 | 738.425.212,79 |
| 2051 | 33 | 171.607.037,47 | 160.130.117,86 | 149.112.830,83 | 138.605.020,44 | 135.248.711,30 | 754.703.717,89 |
| 2052 | 34 | 175.187.853,97 | 163.480.223,58 | 152.239.601,43 | 141.518.351,61 | 138.094.061,06 | 770.520.091,66 |
| 2053 | 35 | 178.664.983,11 | 166.733.656,97 | 155.276.364,11 | 144.347.984,55 | 140.857.786,29 | 785.880.775,03 |
| 2054 | 36 | 182.040.032,39 | 169.891.896,69 | 158.224.481,95 | 147.095.172,34 | 143.541.121,71 | 800.792.705,09 |
| 2055 | 37 | 185.314.699,73 | 172.956.511,47 | 161.085.402,05 | 149.761.250,53 | 146.145.383,92 | 815.263.247,69 |
| 2056 | 38 | 188.490.751,91 | 175.929.135,80 | 163.860.635,71 | 152.347.617,77 | 148.671.951,60 | 829.300.092,80 |
| 2057 | 39 | 191.570.005,29 | 178.811.452,67 | 166.551.742,46 | 154.855.718,98 | 151.122.248,04 | 842.911.167,44 |
| 2058 | 40 | 194.554.294,92 | 181.605.164,20 | 169.160.299,16 | 157.287.016,53 | 153.497.711,86 | 856.104.486,68 |



10.1.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 1

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).

Tabla 10.5: Escenario base: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

| Año t | Aportes A_t | Beneficios B_t | Gasto administrativo G_t | Balance corriente V_t^{cor} | Balance capitalizado V_t^{cap} |
|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2019 | 271.349.855,81 | 29.581.930,87 | 0,00 | 241.767.924,94 | 803.315.190,41 |
| 2020 | 285.606.858,57 | 31.179.611,96 | 0,00 | 254.427.246,61 | 1.107.949.636,42 |
| 2021 | 300.704.480,17 | 32.835.997,62 | 0,00 | 267.868.482,56 | 1.445.064.971,25 |
| 2022 | 316.634.319,25 | 34.559.830,28 | 0,00 | 282.074.488,98 | 1.817.456.020,93 |
| 2023 | 333.416.291,51 | 36.361.681,93 | 0,00 | 297.054.609,58 | 2.228.101.631,82 |
| 2024 | 351.089.153,92 | 38.251.113,35 | 0,00 | 312.838.040,57 | 2.680.196.024,38 |
| 2025 | 369.718.387,37 | 40.237.700,55 | 0,00 | 329.480.686,82 | 3.177.188.962,73 |
| 2026 | 389.377.140,37 | 42.331.674,72 | 0,00 | 347.045.465,65 | 3.722.808.738,54 |
| 2027 | 410.160.939,11 | 44.546.170,57 | 0,00 | 365.614.768,54 | 4.321.099.053,24 |
| 2028 | 432.148.514,51 | 46.892.175,09 | 0,00 | 385.256.339,42 | 4.976.424.083,49 |
| 2029 | 455.429.066,62 | 49.381.266,18 | 0,00 | 406.047.800,45 | 5.693.498.389,15 |
| 2030 | 479.420.172,34 | 51.954.254,21 | 0,00 | 427.465.918,13 | 6.476.807.956,60 |
| 2031 | 504.003.549,51 | 54.595.450,98 | 0,00 | 449.408.098,54 | 7.331.016.552,43 |
| 2032 | 529.197.171,88 | 57.303.465,26 | 0,00 | 471.893.706,63 | 8.261.098.793,58 |
| 2033 | 555.005.714,64 | 60.076.370,02 | 0,00 | 494.929.344,62 | 9.272.346.812,80 |
| 2034 | 581.437.160,20 | 62.912.818,23 | 0,00 | 518.524.341,97 | 10.370.392.830,58 |
| 2035 | 608.480.627,64 | 65.811.950,80 | 0,00 | 542.668.676,84 | 11.561.211.059,32 |
| 2036 | 636.131.595,96 | 68.773.067,28 | 0,00 | 567.358.528,68 | 12.851.145.279,21 |
| 2037 | 664.375.460,70 | 71.796.751,38 | 0,00 | 592.578.709,32 | 14.246.920.568,48 |
| 2038 | 693.202.033,96 | 74.882.594,26 | 0,00 | 618.319.439,70 | 15.755.672.543,71 |
| 2039 | 722.586.869,81 | 78.029.993,92 | 0,00 | 644.556.875,89 | 17.384.958.953,58 |
| 2040 | 752.502.876,79 | 81.238.153,50 | 0,00 | 671.264.723,29 | 19.142.783.611,47 |
| 2041 | 782.912.068,02 | 84.506.077,89 | 0,00 | 698.405.990,13 | 21.037.613.577,31 |
| 2042 | 813.803.539,99 | 87.834.913,03 | 0,00 | 725.968.626,96 | 23.078.433.052,85 |
| 2043 | 845.156.026,49 | 91.224.223,04 | 0,00 | 753.931.803,46 | 25.274.766.922,11 |
| 2044 | 876.899.257,43 | 94.673.155,03 | 0,00 | 782.226.102,39 | 27.636.665.957,14 |
| 2045 | 909.017.358,37 | 98.180.188,09 | 0,00 | 810.837.170,28 | 30.174.794.749,74 |
| 2046 | 941.480.658,07 | 101.743.290,92 | 0,00 | 839.737.367,15 | 32.900.456.788,75 |
| 2047 | 974.266.967,45 | 105.362.346,83 | 0,00 | 868.904.620,61 | 35.825.639.958,66 |
| 2048 | 1.007.337.327,70 | 109.034.973,40 | 0,00 | 898.302.354,30 | 38.963.044.810,38 |
| 2049 | 1.040.666.364,66 | 112.759.101,85 | 0,00 | 927.907.262,81 | 42.326.142.373,84 |
| 2050 | 1.074.259.935,02 | 116.533.295,20 | 0,00 | 957.726.639,82 | 45.929.252.912,02 |
| 2051 | 1.108.112.815,61 | 120.356.485,61 | 0,00 | 987.756.330,01 | 49.787.587.549,03 |
| 2052 | 1.142.374.305,46 | 124.248.408,92 | 0,00 | 1.018.125.896,54 | 53.917.437.667,39 |
| 2053 | 1.177.087.369,32 | 128.210.440,50 | 0,00 | 1.048.876.928,81 | 58.336.154.450,41 |
| 2054 | 1.212.299.651,53 | 132.243.901,09 | 0,00 | 1.080.055.750,43 | 63.062.219.854,00 |
| 2055 | 1.248.047.521,72 | 136.350.127,70 | 0,00 | 1.111.697.394,02 | 68.115.305.988,89 |
| 2056 | 1.284.329.142,95 | 140.530.042,93 | 0,00 | 1.143.799.100,01 | 73.516.311.713,21 |
| 2057 | 1.321.151.735,25 | 144.784.151,72 | 0,00 | 1.176.367.583,53 | 79.287.448.778,82 |
| 2058 | 1.358.497.745,26 | 149.111.665,08 | 0,00 | 1.209.386.080,18 | 85.452.300.407,68 |





Figura 10.3: Escenario base: reserva V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

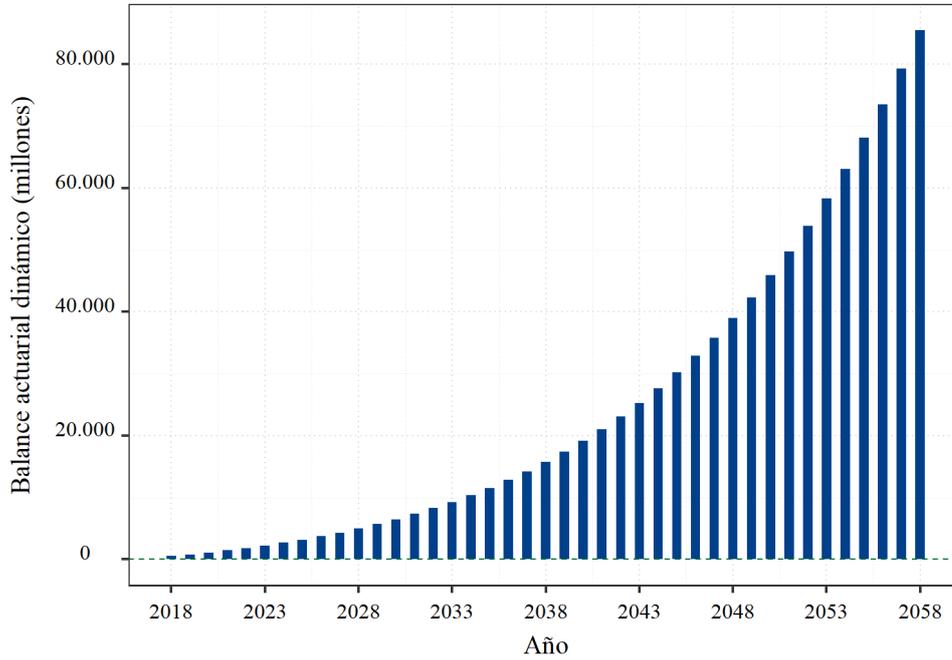
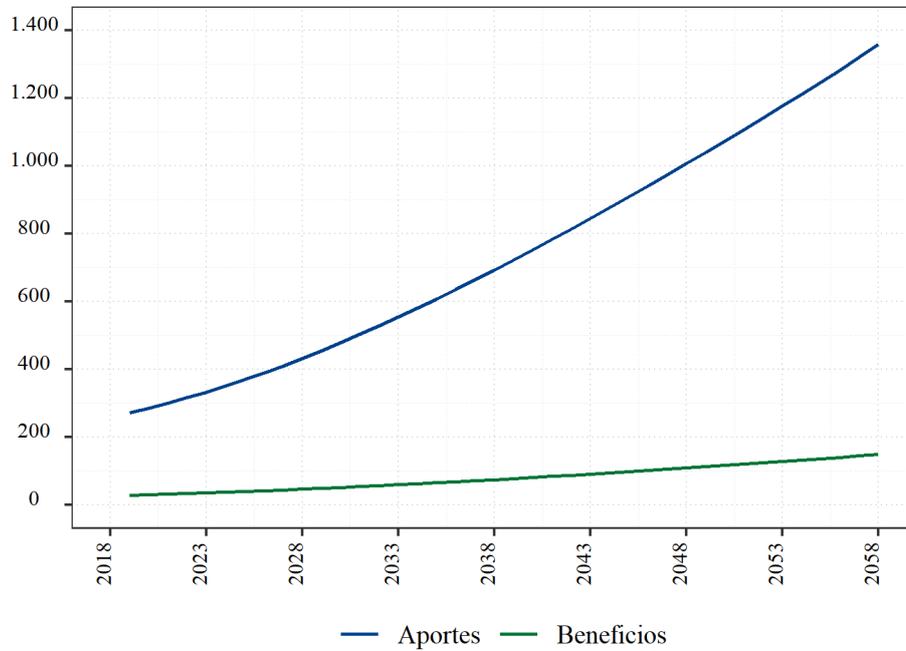


Figura 10.4: Escenario base: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes)

$i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$



Handwritten signature

Tabla 10.6: Escenario base: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$

| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2018 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2019 | 6.764.936,45 | 6.291.688,30 | 5.840.387,65 | 5.411.530,58 | 5.273.387,89 | 29.581.930,87 |
| 2020 | 7.124.829,01 | 6.629.610,29 | 6.156.536,14 | 5.706.613,35 | 5.562.023,18 | 31.179.611,96 |
| 2021 | 7.498.365,85 | 6.979.911,69 | 6.484.184,49 | 6.012.426,13 | 5.861.109,45 | 32.835.997,62 |
| 2022 | 7.887.456,77 | 7.344.499,14 | 6.825.075,40 | 6.330.581,18 | 6.172.217,79 | 34.559.830,28 |
| 2023 | 8.294.409,63 | 7.725.637,85 | 7.181.334,77 | 6.663.036,65 | 6.497.263,03 | 36.361.681,93 |
| 2024 | 8.721.337,48 | 8.125.372,58 | 7.554.871,96 | 7.011.560,35 | 6.837.970,98 | 38.251.113,35 |
| 2025 | 9.170.393,36 | 8.545.715,67 | 7.947.598,19 | 7.377.920,75 | 7.196.072,58 | 40.237.700,55 |
| 2026 | 9.643.887,71 | 8.988.850,09 | 8.361.537,03 | 7.763.998,94 | 7.573.400,95 | 42.331.674,72 |
| 2027 | 10.144.815,58 | 9.457.575,00 | 8.799.289,77 | 8.172.199,52 | 7.972.290,69 | 44.546.170,57 |
| 2028 | 10.675.673,13 | 9.954.224,87 | 9.263.038,46 | 8.604.540,78 | 8.394.697,85 | 46.892.175,09 |
| 2029 | 11.239.101,30 | 10.481.269,97 | 9.755.082,42 | 9.063.138,70 | 8.842.673,79 | 49.381.266,18 |
| 2030 | 11.821.208,61 | 11.026.011,71 | 10.263.785,78 | 9.537.348,91 | 9.305.899,19 | 51.954.254,21 |
| 2031 | 12.418.341,84 | 11.585.084,90 | 10.786.061,84 | 10.024.344,77 | 9.781.617,63 | 54.595.450,98 |
| 2032 | 13.030.228,78 | 12.158.176,81 | 11.321.628,51 | 10.523.865,38 | 10.269.565,77 | 57.303.465,26 |
| 2033 | 13.656.484,01 | 12.744.900,95 | 11.870.086,13 | 11.035.523,91 | 10.769.375,02 | 60.076.370,02 |
| 2034 | 14.296.860,30 | 13.344.964,83 | 12.431.154,32 | 11.559.047,39 | 11.280.791,38 | 62.912.818,23 |
| 2035 | 14.951.205,27 | 13.958.195,54 | 13.004.646,12 | 12.094.248,58 | 11.803.655,28 | 65.811.950,80 |
| 2036 | 15.619.395,91 | 14.584.452,66 | 13.590.402,87 | 12.640.982,25 | 12.337.833,58 | 68.773.067,28 |
| 2037 | 16.301.617,48 | 15.223.885,74 | 14.188.523,26 | 13.199.322,73 | 12.883.402,16 | 71.796.751,38 |
| 2038 | 16.997.825,03 | 15.876.449,14 | 14.798.908,21 | 13.769.158,66 | 13.440.253,22 | 74.882.594,26 |
| 2039 | 17.707.925,81 | 16.542.027,44 | 15.421.424,25 | 14.350.363,05 | 14.008.253,36 | 78.029.993,92 |
| 2040 | 18.431.738,70 | 17.220.498,59 | 16.055.913,61 | 14.942.772,67 | 14.587.229,94 | 81.238.153,50 |
| 2041 | 19.169.031,33 | 17.911.642,56 | 16.702.188,39 | 15.546.211,22 | 15.177.004,40 | 84.506.077,89 |
| 2042 | 19.920.039,81 | 18.615.730,29 | 17.360.486,39 | 16.160.884,61 | 15.777.771,92 | 87.834.913,03 |
| 2043 | 20.684.643,97 | 19.332.632,48 | 18.030.728,55 | 16.786.733,09 | 16.389.484,94 | 91.224.223,04 |
| 2044 | 21.462.616,86 | 20.062.158,15 | 18.712.756,37 | 17.423.614,20 | 17.012.009,45 | 94.673.155,03 |
| 2045 | 22.253.594,25 | 20.803.953,47 | 19.406.285,58 | 18.071.266,45 | 17.645.088,34 | 98.180.188,09 |
| 2046 | 23.057.102,12 | 21.557.587,83 | 20.110.935,17 | 18.729.316,43 | 18.288.349,38 | 101.743.290,92 |
| 2047 | 23.873.104,99 | 22.323.084,52 | 20.826.700,15 | 19.397.718,79 | 18.941.738,38 | 105.362.346,83 |
| 2048 | 24.701.081,95 | 23.099.877,65 | 21.553.121,00 | 20.076.053,58 | 19.604.839,21 | 109.034.973,40 |
| 2049 | 25.540.568,68 | 23.887.504,45 | 22.289.802,19 | 20.763.940,94 | 20.277.285,59 | 112.759.101,85 |

continúa...



| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2050 | 26.391.220,69 | 24.685.695,27 | 23.036.460,88 | 21.461.101,31 | 20.958.817,04 | 116.533.295,20 |
| 2051 | 27.252.785,58 | 25.494.232,97 | 23.792.881,63 | 22.167.337,68 | 21.649.247,75 | 120.356.485,61 |
| 2052 | 28.129.757,18 | 26.317.366,51 | 24.562.916,74 | 22.886.204,43 | 22.352.164,06 | 124.248.408,92 |
| 2053 | 29.022.423,52 | 27.155.310,60 | 25.346.833,32 | 23.617.991,22 | 23.067.881,84 | 128.210.440,50 |
| 2054 | 29.931.047,25 | 28.008.308,79 | 26.144.878,78 | 24.362.965,09 | 23.796.701,18 | 132.243.901,09 |
| 2055 | 30.855.878,85 | 28.876.637,69 | 26.957.304,34 | 25.121.387,01 | 24.538.919,81 | 136.350.127,70 |
| 2056 | 31.797.084,51 | 29.760.464,12 | 27.784.285,02 | 25.893.446,66 | 25.294.762,63 | 140.530.042,93 |
| 2057 | 32.754.730,92 | 30.659.871,78 | 28.625.925,48 | 26.679.253,13 | 26.064.370,41 | 144.784.151,72 |
| 2058 | 33.728.615,87 | 31.574.691,00 | 29.482.060,27 | 27.478.666,98 | 26.847.630,96 | 149.111.665,08 |



10.2 Valuación actuarial bajo el Escenario 2

El escenario 2 considera la tasa actuarial igual a 6,25 %; incremento salarial, 2,1540 %; y tasa de incremento del SBU, 2,5339 %, de igual manera que el escenario base.

A diferencia del escenario base, el escenario 2 supone que se entregarán prestaciones a afiliados que acumulen las aportaciones correspondientes, sin necesidad que el empleador esté al día en sus obligaciones; y, de esta manera, se da cumplimiento al pedido realizado por la Dirección de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo a través del Memorando Nro. IESS-DNFTSD-2019-1132-M.

El número de beneficios por pagos y sexo se encuentran en la tabla 9.4 y la probabilidad de siniestralidad del seguro está en la tabla 9.2 y el patrimonio inicial del fondo solidario es USD 528.515.073,38.

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 7.506.517.908,34, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 8.416.877.668,11) y su pasivo actuarial (USD 910.359.759,76), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,11541 %.

Tabla 10.7: Escenario 2: balance actuarial
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Balance actuarial del Seguro de Desempleo

Fecha de valuación: al 2018-12-31

| Componente: | Valor (USD) |
|-------------------------------|-------------------------|
| Activo actuarial | |
| Reserva inicial | 528.515.073,38 |
| Aportes afiliados | 7.888.362.594,73 |
| Total activo actuarial | 8.416.877.668,11 |
| Pasivo actuarial | |
| Beneficios del pago 1 | 206.260.218,43 |
| Beneficios del pago 2 | 192.801.709,68 |
| Beneficios del pago 3 | 179.919.485,08 |
| Beneficios del pago 4 | 167.668.427,34 |
| Beneficios del pago 5 | 163.709.919,23 |
| Beneficios totales | 910.359.759,76 |
| Gastos administrativos | 0,00 |
| Total pasivo actuarial | 910.359.759,76 |
| Superávit actuarial | 7.506.517.908,34 |

La tabla 10.8 y la figura 10.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$.



Figura 10.5: Escenario 2: evolución del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados que no estén al día en sus aportes patronales.

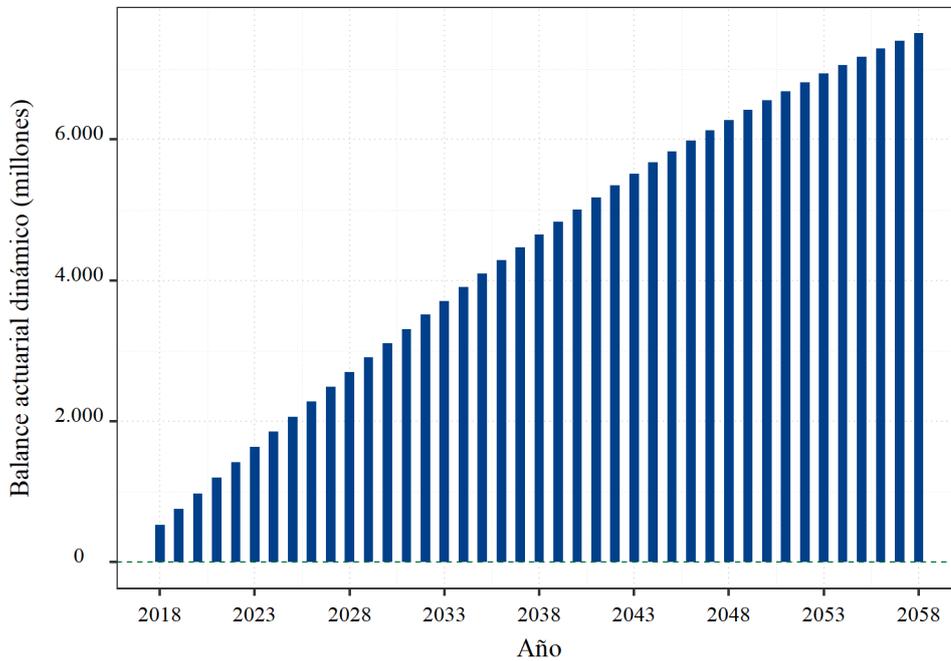
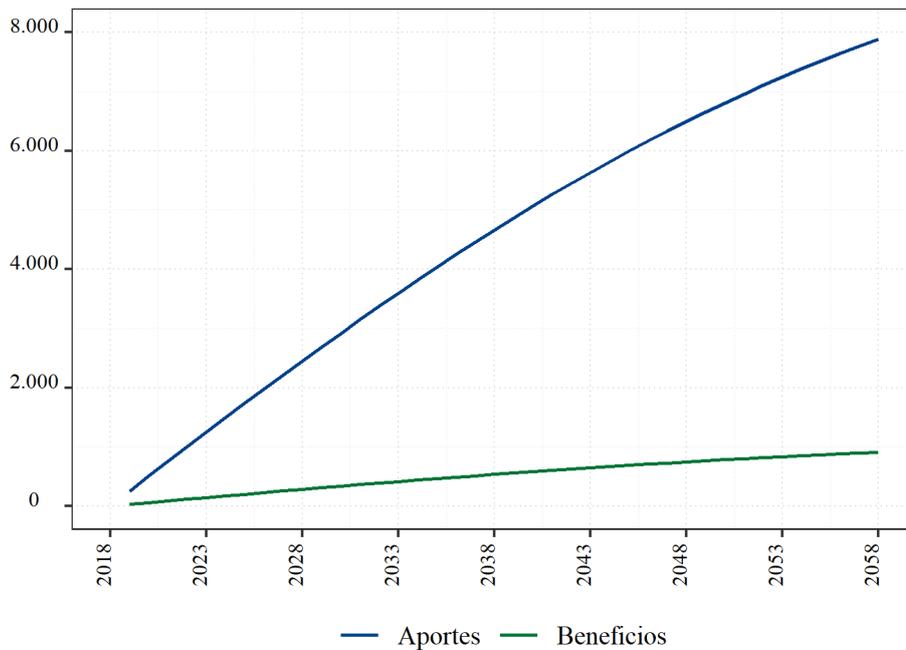


Figura 10.6: Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados que no estén al día en sus aportes patronales.



Handwritten signature

Tabla 10.8: Escenario 2: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados
 que no estén al día en sus aportes patronales.

| Año | Horizonte T | Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$ | Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ | Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$ | Reserva inicial V_0 | Balance actuarial V_T |
|------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| 2019 | 1 | 255.388.099,58 | 29.541.073,10 | 0,00 | 528.515.073,38 | 754.362.099,86 |
| 2020 | 2 | 508.382.410,29 | 58.850.655,96 | 0,00 | 528.515.073,38 | 978.046.827,71 |
| 2021 | 3 | 759.081.687,88 | 87.906.283,41 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.199.690.477,85 |
| 2022 | 4 | 1.007.533.535,28 | 116.693.070,88 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.419.355.537,78 |
| 2023 | 5 | 1.253.764.191,80 | 145.203.642,81 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.637.075.622,38 |
| 2024 | 6 | 1.497.794.506,98 | 173.435.788,99 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.852.873.791,37 |
| 2025 | 7 | 1.739.656.974,34 | 201.391.309,63 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.066.780.738,09 |
| 2026 | 8 | 1.979.396.113,47 | 229.075.446,12 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.278.835.740,73 |
| 2027 | 9 | 2.217.076.776,50 | 256.497.730,69 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.489.094.119,19 |
| 2028 | 10 | 2.452.768.122,85 | 283.669.547,93 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.697.613.648,30 |
| 2029 | 11 | 2.686.545.466,19 | 310.603.693,59 | 0,00 | 528.515.073,38 | 2.904.456.845,98 |
| 2030 | 12 | 2.918.161.723,21 | 337.277.495,48 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.109.399.301,12 |
| 2031 | 13 | 3.147.331.526,33 | 363.661.674,16 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.312.184.925,56 |
| 2032 | 14 | 3.373.802.408,85 | 389.728.729,46 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.512.588.752,77 |
| 2033 | 15 | 3.597.346.592,25 | 415.452.787,71 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.710.408.877,92 |
| 2034 | 16 | 3.817.760.891,11 | 440.809.938,67 | 0,00 | 528.515.073,38 | 3.905.466.025,82 |
| 2035 | 17 | 4.034.858.378,83 | 465.778.414,13 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.097.595.038,07 |
| 2036 | 18 | 4.248.470.587,28 | 490.338.595,05 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.286.647.065,60 |
| 2037 | 19 | 4.458.443.729,43 | 514.473.383,09 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.472.485.419,72 |
| 2038 | 20 | 4.664.640.117,68 | 538.167.720,44 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.654.987.470,62 |
| 2039 | 21 | 4.866.933.815,22 | 561.408.442,09 | 0,00 | 528.515.073,38 | 4.834.040.446,51 |
| 2040 | 22 | 5.065.210.437,84 | 584.184.123,17 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.009.541.388,04 |
| 2041 | 23 | 5.259.364.909,23 | 606.484.965,38 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.181.395.017,23 |
| 2042 | 24 | 5.449.308.675,61 | 628.303.254,40 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.349.520.494,59 |
| 2043 | 25 | 5.634.966.571,66 | 649.632.822,95 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.513.848.822,09 |
| 2044 | 26 | 5.816.266.359,35 | 670.468.864,26 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.674.312.568,47 |
| 2045 | 27 | 5.993.151.288,10 | 690.807.730,07 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.830.858.631,41 |
| 2046 | 28 | 6.165.576.638,81 | 710.646.784,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 5.983.444.927,50 |
| 2047 | 29 | 6.333.510.686,20 | 729.984.729,16 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.132.041.030,42 |
| 2048 | 30 | 6.496.931.273,04 | 748.821.132,66 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.276.625.213,76 |
| 2049 | 31 | 6.655.827.804,67 | 767.156.473,53 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.417.186.404,52 |
| 2050 | 32 | 6.810.205.068,66 | 784.992.200,25 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.553.727.941,80 |
| 2051 | 33 | 6.960.080.000,91 | 802.330.724,81 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.686.264.349,49 |
| 2052 | 34 | 7.105.500.124,61 | 819.178.135,95 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.814.837.062,04 |
| 2053 | 35 | 7.246.525.038,84 | 835.541.161,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 6.939.498.950,54 |
| 2054 | 36 | 7.383.224.935,52 | 851.427.081,94 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.060.312.926,96 |
| 2055 | 37 | 7.515.677.505,55 | 866.843.658,27 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.177.348.920,67 |
| 2056 | 38 | 7.643.962.738,13 | 881.799.019,85 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.290.678.791,66 |
| 2057 | 39 | 7.768.163.451,22 | 896.301.559,09 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.400.376.965,52 |
| 2058 | 40 | 7.888.362.594,73 | 910.359.759,76 | 0,00 | 528.515.073,38 | 7.506.517.908,34 |

En la tabla 10.9 se observa el detalle de las prestaciones de los pagos 1 a 5 de la parte fija, respectivamente. La evolución de las prestaciones de la parte variable, el cual proviene de las cuentas individuales, se presentará en la Valuación Actuarial del Seguro de Cesantía. El gráfico 10.6 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 10.9: Escenario 2: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados
 que no estén al día en sus aportes patronales.

| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2019 | 1 | 6.736.213,78 | 6.273.580,85 | 5.833.867,12 | 5.416.710,18 | 5.280.701,16 | 29.541.073,10 |
| 2020 | 2 | 13.414.488,62 | 12.496.228,65 | 11.622.700,16 | 10.793.605,63 | 10.523.632,90 | 58.850.655,96 |
| 2021 | 3 | 20.030.473,41 | 18.663.268,93 | 17.361.889,22 | 16.126.277,27 | 15.724.374,58 | 87.906.283,41 |
| 2022 | 4 | 26.581.385,34 | 24.771.674,92 | 23.048.361,26 | 21.411.741,63 | 20.879.907,73 | 116.693.070,88 |
| 2023 | 5 | 33.066.009,15 | 30.820.025,49 | 28.680.572,24 | 26.648.430,74 | 25.988.605,18 | 145.203.642,81 |
| 2024 | 6 | 39.484.218,52 | 36.807.997,17 | 34.258.028,51 | 31.835.747,67 | 31.049.797,12 | 173.435.788,99 |
| 2025 | 7 | 45.836.750,62 | 42.736.099,66 | 39.781.049,64 | 36.973.850,23 | 36.063.559,47 | 201.391.309,63 |
| 2026 | 8 | 52.125.090,99 | 48.605.569,90 | 45.250.642,63 | 42.063.539,89 | 41.030.602,72 | 229.075.446,12 |
| 2027 | 9 | 58.351.680,93 | 54.418.550,92 | 50.668.670,83 | 47.106.413,97 | 45.952.414,03 | 256.497.730,69 |
| 2028 | 10 | 64.519.356,50 | 60.177.568,21 | 56.037.373,41 | 52.104.423,08 | 50.830.826,73 | 283.669.547,93 |
| 2029 | 11 | 70.631.257,09 | 65.885.441,96 | 61.359.273,25 | 57.059.785,73 | 55.667.935,55 | 310.603.693,59 |
| 2030 | 12 | 76.682.239,43 | 71.537.396,35 | 66.629.918,68 | 61.968.316,08 | 60.459.624,94 | 337.277.495,48 |
| 2031 | 13 | 82.665.641,84 | 77.127.241,39 | 71.843.551,48 | 66.824.626,69 | 65.200.612,76 | 363.661.674,16 |
| 2032 | 14 | 88.575.245,50 | 82.649.162,83 | 76.994.755,79 | 71.623.643,78 | 69.885.921,56 | 389.728.729,46 |
| 2033 | 15 | 94.405.236,22 | 88.097.700,73 | 82.078.424,39 | 76.360.574,32 | 74.510.852,05 | 415.452.787,71 |
| 2034 | 16 | 100.150.275,07 | 93.467.812,86 | 87.089.829,82 | 81.030.972,04 | 79.071.048,87 | 440.809.938,67 |
| 2035 | 17 | 105.805.529,09 | 98.754.918,40 | 92.024.660,40 | 85.630.771,69 | 83.562.534,55 | 465.778.414,13 |
| 2036 | 18 | 111.366.666,42 | 103.954.898,90 | 96.879.022,08 | 90.156.294,23 | 87.981.713,42 | 490.338.595,05 |
| 2037 | 19 | 116.829.941,51 | 109.064.178,60 | 101.649.511,80 | 94.604.316,55 | 92.325.434,64 | 514.473.383,09 |
| 2038 | 20 | 122.192.079,36 | 114.079.623,35 | 106.333.123,63 | 98.971.986,04 | 96.590.908,07 | 538.167.720,44 |
| 2039 | 21 | 127.450.236,20 | 118.998.501,35 | 110.927.224,66 | 103.256.799,00 | 100.775.680,88 | 561.408.442,09 |
| 2040 | 22 | 132.601.954,64 | 123.818.456,20 | 115.429.527,43 | 107.456.574,00 | 104.877.610,90 | 584.184.123,17 |
| 2041 | 23 | 137.645.135,36 | 128.537.469,99 | 119.838.072,01 | 111.569.435,68 | 108.894.852,35 | 606.484.965,38 |
| 2042 | 24 | 142.578.140,13 | 133.153.965,44 | 124.151.315,25 | 115.593.896,95 | 112.825.936,62 | 628.303.254,40 |
| 2043 | 25 | 147.399.668,91 | 137.666.681,54 | 128.368.025,38 | 119.528.763,95 | 116.669.683,17 | 649.632.822,95 |
| 2044 | 26 | 152.108.717,47 | 142.074.639,04 | 132.487.243,13 | 123.373.100,25 | 120.425.164,37 | 670.468.864,26 |
| 2045 | 27 | 156.704.535,16 | 146.377.096,55 | 136.508.242,05 | 127.126.188,99 | 124.091.667,32 | 690.807.730,07 |
| 2046 | 28 | 161.186.594,36 | 150.573.524,48 | 140.430.498,86 | 130.787.502,98 | 127.668.663,99 | 710.646.784,68 |
| 2047 | 29 | 165.554.665,84 | 154.663.680,03 | 144.253.755,50 | 134.356.761,62 | 131.155.866,17 | 729.984.729,16 |

continúa...



| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2048 | 30 | 169.808.713,75 | 158.647.495,05 | 147.977.928,16 | 137.833.848,46 | 134.553.147,24 | 748.821.132,66 |
| 2049 | 31 | 173.948.903,78 | 162.525.089,89 | 151.603.113,73 | 141.218.817,27 | 137.860.548,85 | 767.156.473,53 |
| 2050 | 32 | 177.975.615,37 | 166.296.792,72 | 155.129.599,06 | 144.511.902,22 | 141.078.290,87 | 784.992.200,25 |
| 2051 | 33 | 181.889.441,97 | 169.963.135,12 | 158.557.859,42 | 147.713.517,65 | 144.206.770,64 | 802.330.724,81 |
| 2052 | 34 | 185.691.810,54 | 173.525.430,35 | 161.889.089,03 | 150.824.749,60 | 147.247.056,43 | 819.178.135,95 |
| 2053 | 35 | 189.384.285,59 | 176.985.117,70 | 165.124.608,91 | 153.846.809,06 | 150.200.340,41 | 835.541.161,68 |
| 2054 | 36 | 192.968.549,81 | 180.343.748,50 | 168.265.849,10 | 156.781.013,87 | 153.067.920,67 | 851.427.081,94 |
| 2055 | 37 | 196.446.388,11 | 183.602.973,93 | 171.314.334,90 | 159.628.774,22 | 155.851.187,11 | 866.843.658,27 |
| 2056 | 38 | 199.819.663,62 | 186.764.519,81 | 174.271.665,24 | 162.391.571,49 | 158.551.599,69 | 881.799.019,85 |
| 2057 | 39 | 203.090.294,62 | 189.830.165,45 | 177.139.491,96 | 165.070.938,73 | 161.170.668,33 | 896.301.559,09 |
| 2058 | 40 | 206.260.218,43 | 192.801.709,68 | 179.919.485,08 | 167.668.427,34 | 163.709.919,23 | 910.359.759,76 |





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 los beneficios por cada pago de la parte fija. El gráfico 10.8 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 10.10: Escenario 2: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados
 que no estén al día en sus aportes patronales.

| Año t | Aportes A_t | Beneficios B_t | Gasto administrativo G_t | Balance corriente V_t^{cor} | Balance capitalizado V_t^{cap} |
|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2019 | 271.349.855,81 | 31.387.390,17 | 0,00 | 239.962.465,64 | 801.509.731,11 |
| 2020 | 285.606.858,57 | 33.087.771,28 | 0,00 | 252.519.087,29 | 1.104.123.176,59 |
| 2021 | 300.704.480,17 | 34.851.146,88 | 0,00 | 265.853.333,29 | 1.438.984.208,42 |
| 2022 | 316.634.319,25 | 36.686.726,02 | 0,00 | 279.947.593,23 | 1.808.868.314,68 |
| 2023 | 333.416.291,51 | 38.605.628,13 | 0,00 | 294.810.663,38 | 2.216.733.247,72 |
| 2024 | 351.089.153,92 | 40.617.905,64 | 0,00 | 310.471.248,28 | 2.665.750.323,99 |
| 2025 | 369.718.387,37 | 42.733.666,46 | 0,00 | 326.984.720,91 | 3.159.344.440,15 |
| 2026 | 389.377.140,37 | 44.963.746,60 | 0,00 | 344.413.393,77 | 3.701.216.861,42 |
| 2027 | 410.160.939,11 | 47.322.107,93 | 0,00 | 362.838.831,18 | 4.295.381.746,44 |
| 2028 | 432.148.514,51 | 49.820.498,88 | 0,00 | 382.328.015,63 | 4.946.171.121,22 |
| 2029 | 455.429.066,62 | 52.471.264,52 | 0,00 | 402.957.802,11 | 5.658.264.618,41 |
| 2030 | 479.420.172,34 | 55.211.835,56 | 0,00 | 424.208.336,77 | 6.436.114.493,83 |
| 2031 | 504.003.549,51 | 58.025.619,10 | 0,00 | 445.977.930,41 | 7.284.349.580,10 |
| 2032 | 529.197.171,88 | 60.911.194,38 | 0,00 | 468.285.977,51 | 8.207.907.406,37 |
| 2033 | 555.005.714,64 | 63.866.565,95 | 0,00 | 491.139.148,69 | 9.212.040.767,96 |
| 2034 | 581.437.160,20 | 66.890.351,13 | 0,00 | 514.546.809,07 | 10.302.340.125,02 |
| 2035 | 608.480.627,64 | 69.981.618,78 | 0,00 | 538.499.008,86 | 11.484.735.391,69 |
| 2036 | 636.131.595,96 | 73.139.579,42 | 0,00 | 562.992.016,54 | 12.765.523.370,21 |
| 2037 | 664.375.460,70 | 76.364.818,66 | 0,00 | 588.010.642,05 | 14.151.379.222,90 |
| 2038 | 693.202.033,96 | 79.656.889,16 | 0,00 | 613.545.144,80 | 15.649.385.569,14 |
| 2039 | 722.586.869,81 | 83.015.143,38 | 0,00 | 639.571.726,43 | 17.267.043.893,63 |
| 2040 | 752.502.876,79 | 86.438.659,85 | 0,00 | 666.064.216,94 | 19.012.298.353,93 |
| 2041 | 782.912.068,02 | 89.926.327,05 | 0,00 | 692.985.740,97 | 20.893.552.742,02 |
| 2042 | 813.803.539,99 | 93.479.250,07 | 0,00 | 720.324.289,91 | 22.919.724.078,31 |
| 2043 | 845.156.026,49 | 97.096.938,96 | 0,00 | 748.059.087,54 | 25.100.265.920,75 |
| 2044 | 876.899.257,43 | 100.778.436,58 | 0,00 | 776.120.820,85 | 27.445.153.361,64 |
| 2045 | 909.017.358,37 | 104.522.087,89 | 0,00 | 804.495.270,49 | 29.964.970.717,23 |
| 2046 | 941.480.658,07 | 108.325.638,42 | 0,00 | 833.155.019,65 | 32.670.936.406,70 |
| 2047 | 974.266.967,45 | 112.188.807,54 | 0,00 | 862.078.159,91 | 35.574.948.092,03 |
| 2048 | 1.007.337.327,70 | 116.109.070,05 | 0,00 | 891.228.257,65 | 38.689.610.605,43 |
| 2049 | 1.040.666.364,66 | 120.084.260,67 | 0,00 | 920.582.103,99 | 42.028.293.372,26 |
| 2050 | 1.074.259.935,02 | 124.112.878,62 | 0,00 | 950.147.056,41 | 45.605.208.764,43 |
| 2051 | 1.108.112.815,61 | 128.193.827,89 | 0,00 | 979.918.987,72 | 49.435.453.299,93 |
| 2052 | 1.142.374.305,46 | 132.347.911,13 | 0,00 | 1.010.026.394,33 | 53.535.195.525,50 |
| 2053 | 1.177.087.369,32 | 136.576.653,96 | 0,00 | 1.040.510.715,36 | 57.921.655.961,21 |
| 2054 | 1.212.299.651,53 | 140.881.566,58 | 0,00 | 1.071.418.084,95 | 62.613.177.543,73 |
| 2055 | 1.248.047.521,72 | 145.264.224,52 | 0,00 | 1.102.783.297,20 | 67.629.284.437,41 |
| 2056 | 1.284.329.142,95 | 149.725.781,67 | 0,00 | 1.134.603.361,28 | 72.990.718.076,03 |
| 2057 | 1.321.151.735,25 | 154.266.866,95 | 0,00 | 1.166.884.868,31 | 78.719.522.824,09 |
| 2058 | 1.358.497.745,26 | 158.886.605,72 | 0,00 | 1.199.611.139,54 | 84.839.104.140,13 |

Figura 10.7: Escenario 2: balance capitalizado V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados que no estén al día en sus aportes patronales.

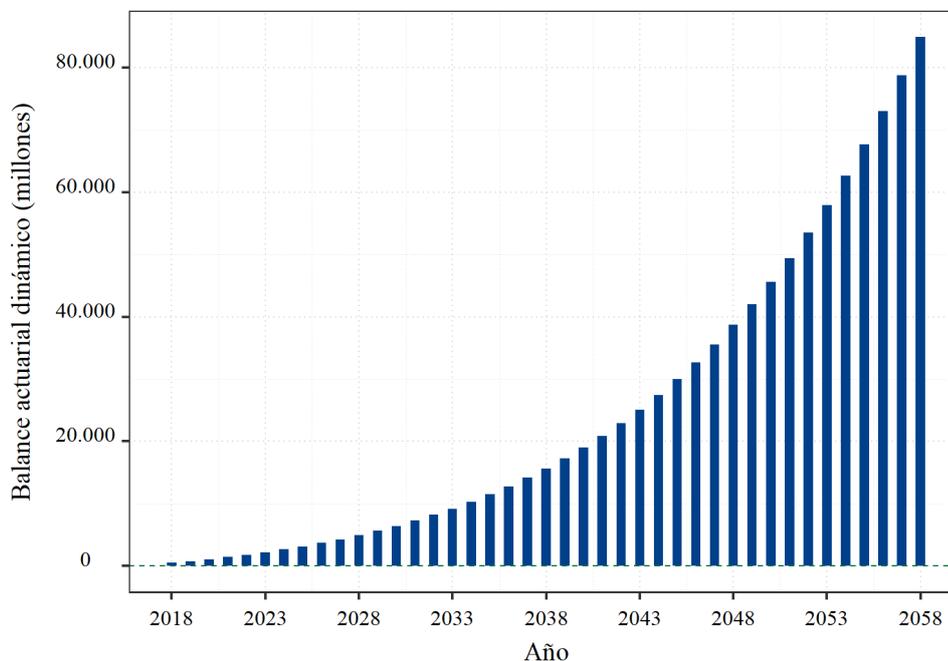
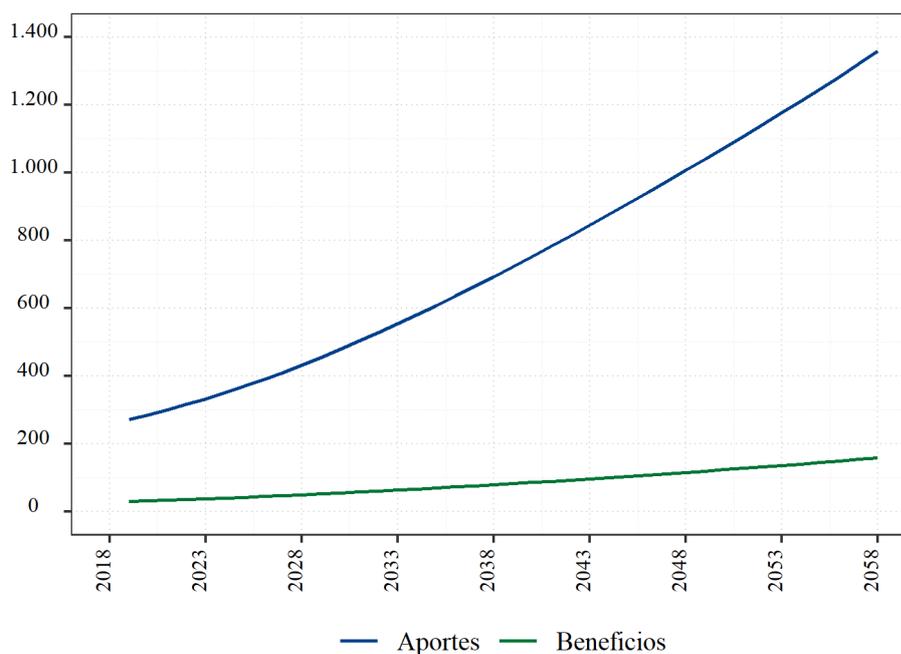


Figura 10.8: Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes)
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y con aportes extemporáneos



[Handwritten signature]

Tabla 10.11: Escenario 2: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$, $\pi^{2, cot des} = 1,00\%$ y considera la entrega prestaciones a afiliados
 que no estén al día en sus aportes patronales.

| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2018 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2019 | 7.157.227,14 | 6.665.679,66 | 6.198.483,82 | 5.755.254,57 | 5.610.744,99 | 31.387.390,17 |
| 2020 | 7.539.146,21 | 7.024.785,99 | 6.535.049,80 | 6.070.010,88 | 5.918.778,40 | 33.087.771,28 |
| 2021 | 7.935.628,24 | 7.397.135,96 | 6.883.944,30 | 6.396.341,73 | 6.238.096,65 | 34.851.146,88 |
| 2022 | 8.348.674,25 | 7.784.731,69 | 7.247.006,70 | 6.735.950,77 | 6.570.362,61 | 36.686.726,02 |
| 2023 | 8.780.706,89 | 8.189.957,53 | 7.626.470,74 | 7.090.902,03 | 6.917.590,94 | 38.605.628,13 |
| 2024 | 9.233.949,87 | 8.614.962,07 | 8.024.348,96 | 7.463.051,09 | 7.281.593,66 | 40.617.905,64 |
| 2025 | 9.710.675,45 | 9.061.879,33 | 8.442.659,53 | 7.854.261,21 | 7.664.190,94 | 42.733.666,46 |
| 2026 | 10.213.334,37 | 9.533.018,04 | 8.883.549,36 | 8.266.521,72 | 8.067.323,11 | 44.963.746,60 |
| 2027 | 10.745.106,25 | 10.031.349,31 | 9.349.786,84 | 8.702.390,62 | 8.493.474,91 | 47.322.107,93 |
| 2028 | 11.308.653,78 | 10.559.364,21 | 9.843.708,23 | 9.164.028,47 | 8.944.744,19 | 49.820.498,88 |
| 2029 | 11.906.787,64 | 11.119.690,12 | 10.367.762,08 | 9.653.699,36 | 9.423.325,31 | 52.471.264,52 |
| 2030 | 12.524.867,78 | 11.698.923,83 | 10.909.656,22 | 10.160.117,83 | 9.918.269,91 | 55.211.835,56 |
| 2031 | 13.159.046,32 | 12.293.512,06 | 11.466.124,25 | 10.680.280,55 | 10.426.655,93 | 58.025.619,10 |
| 2032 | 13.809.040,30 | 12.903.138,70 | 12.036.879,62 | 11.213.919,61 | 10.948.216,14 | 60.911.194,38 |
| 2033 | 14.474.445,80 | 13.527.391,44 | 12.621.509,89 | 11.760.643,82 | 11.482.575,00 | 63.866.565,95 |
| 2034 | 15.155.001,70 | 14.165.971,83 | 13.219.729,21 | 12.320.175,25 | 12.029.473,14 | 66.890.351,13 |
| 2035 | 15.850.540,47 | 14.818.694,27 | 13.831.338,35 | 12.892.313,99 | 12.588.731,69 | 69.981.618,78 |
| 2036 | 16.560.922,19 | 15.485.406,57 | 14.456.162,71 | 13.476.888,30 | 13.160.199,65 | 73.139.579,42 |
| 2037 | 17.286.334,17 | 16.166.258,29 | 15.094.293,83 | 14.073.975,60 | 13.743.956,76 | 76.364.818,66 |
| 2038 | 18.026.721,50 | 16.861.190,11 | 15.745.616,47 | 14.683.464,63 | 14.339.896,46 | 79.656.889,16 |
| 2039 | 18.781.974,62 | 17.570.081,03 | 16.409.987,70 | 15.305.220,19 | 14.947.879,85 | 83.015.143,38 |
| 2040 | 19.551.891,17 | 18.292.776,25 | 17.087.217,55 | 15.939.058,93 | 15.567.715,95 | 86.438.659,85 |
| 2041 | 20.336.214,86 | 19.029.038,16 | 17.777.096,38 | 16.584.779,23 | 16.199.198,43 | 89.926.327,05 |
| 2042 | 21.135.185,56 | 19.779.118,92 | 18.479.851,63 | 17.242.581,25 | 16.842.512,72 | 93.479.250,07 |
| 2043 | 21.948.671,13 | 20.542.887,14 | 19.195.402,13 | 17.912.389,55 | 17.497.589,01 | 97.096.938,96 |
| 2044 | 22.776.425,95 | 21.320.127,87 | 19.923.569,88 | 18.594.040,81 | 18.164.272,07 | 100.778.436,58 |
| 2045 | 23.618.055,42 | 22.110.468,04 | 20.664.043,22 | 19.287.244,18 | 18.842.277,02 | 104.522.087,89 |
| 2046 | 24.473.037,37 | 22.913.427,27 | 21.416.392,13 | 19.991.586,45 | 19.531.195,20 | 108.325.638,42 |
| 2047 | 25.341.304,01 | 23.728.978,75 | 22.180.568,58 | 20.707.002,78 | 20.230.953,43 | 112.188.807,54 |
| 2048 | 26.222.285,34 | 24.556.548,53 | 22.956.092,68 | 21.433.036,27 | 20.941.107,24 | 116.109.070,05 |

continúa...





| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2049 | 27.115.484,93 | 25.395.661,51 | 23.742.548,97 | 22.169.289,37 | 21.661.275,89 | 120.084.260,67 |
| 2050 | 28.020.544,05 | 26.246.023,12 | 24.539.636,22 | 22.915.480,79 | 22.391.194,44 | 124.112.878,62 |
| 2051 | 28.937.203,53 | 27.107.408,41 | 25.347.128,99 | 23.671.410,80 | 23.130.676,16 | 128.193.827,89 |
| 2052 | 29.870.199,85 | 27.984.259,89 | 26.169.081,85 | 24.440.850,00 | 23.883.519,54 | 132.347.911,13 |
| 2053 | 30.819.843,19 | 28.876.842,83 | 27.005.792,58 | 25.224.110,57 | 24.650.064,79 | 136.576.653,96 |
| 2054 | 31.786.434,15 | 29.785.442,71 | 27.857.551,27 | 26.021.493,39 | 25.430.645,05 | 140.881.566,58 |
| 2055 | 32.770.277,41 | 30.710.375,99 | 28.724.660,82 | 26.833.305,32 | 26.225.604,97 | 145.264.224,52 |
| 2056 | 33.771.588,24 | 31.651.854,43 | 29.607.348,16 | 27.659.777,94 | 27.035.212,90 | 149.725.781,67 |
| 2057 | 34.790.458,95 | 32.609.982,35 | 30.505.736,66 | 28.501.049,60 | 27.859.639,38 | 154.266.866,95 |
| 2058 | 35.826.664,19 | 33.584.566,59 | 31.419.644,76 | 29.356.968,10 | 28.698.762,09 | 158.886.605,72 |



10.3 Valuación actuarial bajo el Escenario 3

El tercer y último escenario muestra una simulación del hipotético caso en el que se reduzca la prima del Seguro de Desempleo de 1 % a 0,20 %, debido que en el año 2018 se recaudó USD 243.907.164,94, pero solo se otorgaron prestaciones por USD 25.215.850,09 en la parte fija. Por esta razón, resulta imperiosa la necesidad de reducir el aporte de los afiliados a este seguro para que el excedente de sus aportaciones regrese a incrementar sus cuentas individuales de cesantía.

El resto de sus suposiciones (tasa actuarial, tasa de incremento salarial y tasa de incremento del SBU) son idénticas al escenario base. Además, este escenario utiliza la tabla de siniestralidad 9.1 y el patrimonio inicial del fondo solidario es USD 528.515.073,38.

10.3.1 Balance actuarial para el escenario 3

La tabla 10.12 presenta el balance actuarial para el año 2058 del escenario 3, que considera una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y aporte de los afiliados $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$.

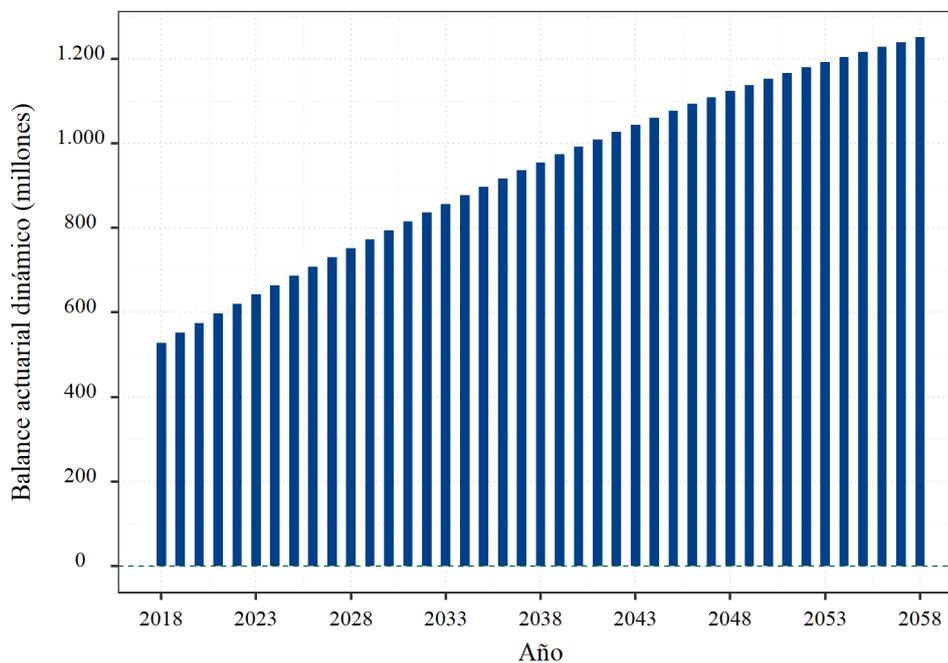
Tabla 10.12: Escenario 3: balance actuarial
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Balance actuarial del Seguro de Desempleo
 Fecha de valuación: al 2018-12-31

| Componente: | Valor (USD) |
|-------------------------------|-------------------------|
| Activo actuarial | |
| Reserva inicial | 528.515.073,38 |
| Aportes afiliados | 1.577.672.518,95 |
| Total activo actuarial | 2.106.187.592,33 |
| Pasivo actuarial | |
| Beneficios del pago 1 | 194.554.294,92 |
| Beneficios del pago 2 | 181.605.164,20 |
| Beneficios del pago 3 | 169.160.299,16 |
| Beneficios del pago 4 | 157.287.016,53 |
| Beneficios del pago 5 | 153.497.711,86 |
| Beneficios totales | 856.104.486,68 |
| Gastos administrativos | 0,00 |
| Total pasivo actuarial | 856.104.486,68 |
| Superávit actuarial | 1.250.083.105,65 |

El escenario 3 presenta un superávit igual a USD 1.250.083.105,65, en términos actuariales, en el año 2058, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 2.106.187.592,33) y su pasivo actuarial (USD 856.104.486,68), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1085 %.

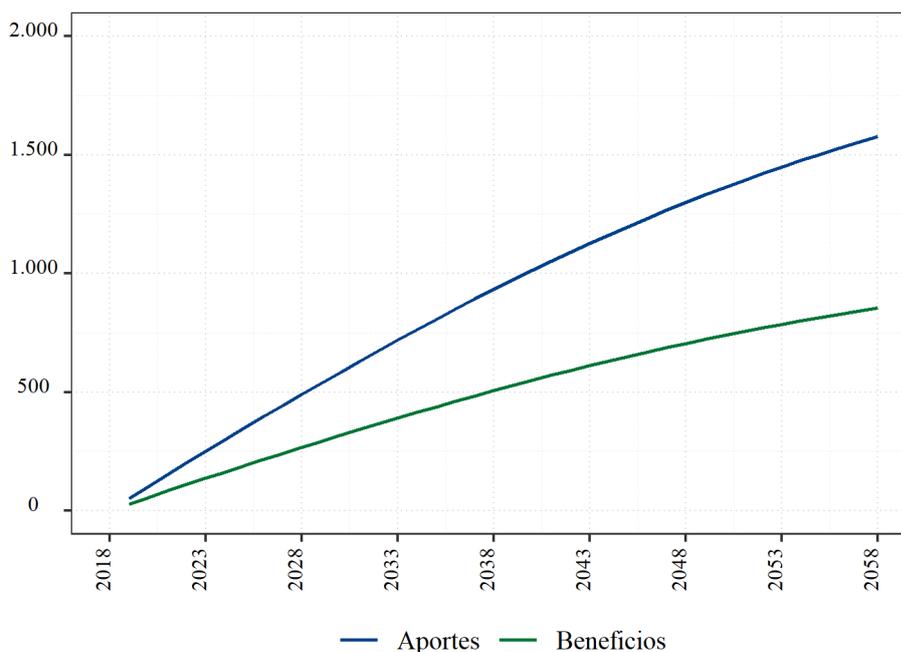
La tabla 10.13 y la figura 10.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 10.14 se observa el detalle de los beneficios de la parte fija de esta prestación.

Figura 10.9: Escenario 3: evolución del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$



El gráfico 10.10 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Figura 10.10: Escenario 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$



[Handwritten signature]

Tabla 10.13: Escenario 3: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$

| Año | Horizonte T | Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$ | Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ | Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$ | Reserva inicial V_0 | Balance actuarial V_T |
|------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| 2019 | 1 | 51.077.619,92 | 27.841.817,28 | 0,00 | 528.515.073,38 | 551.750.876,01 |
| 2020 | 2 | 101.676.482,06 | 55.461.127,53 | 0,00 | 528.515.073,38 | 574.730.427,90 |
| 2021 | 3 | 151.816.337,58 | 82.836.711,95 | 0,00 | 528.515.073,38 | 597.494.699,00 |
| 2022 | 4 | 201.506.707,06 | 109.954.598,91 | 0,00 | 528.515.073,38 | 620.067.181,52 |
| 2023 | 5 | 250.752.838,36 | 136.807.998,23 | 0,00 | 528.515.073,38 | 642.459.913,51 |
| 2024 | 6 | 299.558.901,40 | 163.395.066,34 | 0,00 | 528.515.073,38 | 664.678.908,44 |
| 2025 | 7 | 347.931.394,87 | 189.717.775,37 | 0,00 | 528.515.073,38 | 686.728.692,88 |
| 2026 | 8 | 395.879.222,69 | 215.781.347,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 708.612.948,39 |
| 2027 | 9 | 443.415.355,30 | 241.595.027,99 | 0,00 | 528.515.073,38 | 730.335.400,69 |
| 2028 | 10 | 490.553.624,57 | 267.169.754,06 | 0,00 | 528.515.073,38 | 751.898.943,89 |
| 2029 | 11 | 537.309.093,24 | 292.517.765,56 | 0,00 | 528.515.073,38 | 773.306.401,06 |
| 2030 | 12 | 583.632.344,64 | 317.617.773,01 | 0,00 | 528.515.073,38 | 794.529.645,01 |
| 2031 | 13 | 629.466.305,27 | 342.442.258,40 | 0,00 | 528.515.073,38 | 815.539.120,25 |
| 2032 | 14 | 674.760.481,77 | 366.965.379,53 | 0,00 | 528.515.073,38 | 836.310.175,62 |
| 2033 | 15 | 719.469.318,45 | 391.162.829,62 | 0,00 | 528.515.073,38 | 856.821.562,21 |
| 2034 | 16 | 763.552.178,22 | 415.012.156,20 | 0,00 | 528.515.073,38 | 877.055.095,41 |
| 2035 | 17 | 806.971.675,77 | 438.492.951,69 | 0,00 | 528.515.073,38 | 896.993.797,45 |
| 2036 | 18 | 849.694.117,46 | 461.586.863,20 | 0,00 | 528.515.073,38 | 916.622.327,64 |
| 2037 | 19 | 891.688.745,89 | 484.277.932,29 | 0,00 | 528.515.073,38 | 935.925.886,97 |
| 2038 | 20 | 932.928.023,54 | 506.552.131,91 | 0,00 | 528.515.073,38 | 954.890.965,01 |
| 2039 | 21 | 973.386.763,04 | 528.397.223,00 | 0,00 | 528.515.073,38 | 973.504.613,43 |
| 2040 | 22 | 1.013.042.087,57 | 549.802.625,16 | 0,00 | 528.515.073,38 | 991.754.535,79 |
| 2041 | 23 | 1.051.872.981,85 | 570.759.299,03 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.009.628.756,19 |
| 2042 | 24 | 1.089.861.735,12 | 591.260.185,77 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.027.116.622,73 |
| 2043 | 25 | 1.126.993.314,33 | 611.299.677,64 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.044.208.710,08 |
| 2044 | 26 | 1.163.253.271,87 | 630.873.445,96 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.060.894.899,29 |
| 2045 | 27 | 1.198.630.257,62 | 649.978.246,78 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.077.167.084,22 |
| 2046 | 28 | 1.233.115.327,76 | 668.611.792,22 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.093.018.608,92 |
| 2047 | 29 | 1.266.702.137,24 | 686.773.062,11 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.108.444.148,51 |
| 2048 | 30 | 1.299.386.254,61 | 704.461.833,14 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.123.439.494,85 |
| 2049 | 31 | 1.331.165.560,93 | 721.678.715,33 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.138.001.918,99 |
| 2050 | 32 | 1.362.041.013,73 | 738.425.212,79 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.152.130.874,32 |
| 2051 | 33 | 1.392.016.000,18 | 754.703.717,89 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.165.827.355,67 |
| 2052 | 34 | 1.421.100.024,92 | 770.520.091,66 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.179.095.006,64 |
| 2053 | 35 | 1.449.305.007,77 | 785.880.775,03 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.191.939.306,12 |
| 2054 | 36 | 1.476.644.987,10 | 800.792.705,09 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.204.367.355,40 |
| 2055 | 37 | 1.503.135.501,11 | 815.263.247,69 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.216.387.326,80 |
| 2056 | 38 | 1.528.792.547,63 | 829.300.092,80 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.228.007.528,21 |
| 2057 | 39 | 1.553.632.690,24 | 842.911.167,44 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.239.236.596,18 |
| 2058 | 40 | 1.577.672.518,95 | 856.104.486,68 | 0,00 | 528.515.073,38 | 1.250.083.105,65 |



Tabla 10.14: Escenario 3: beneficios balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$

| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2019 | 1 | 6.366.999,02 | 5.921.588,99 | 5.496.835,43 | 5.093.205,25 | 4.963.188,60 | 27.841.817,28 |
| 2020 | 2 | 12.678.266,24 | 11.794.184,96 | 10.950.376,09 | 10.148.198,38 | 9.890.101,86 | 55.461.127,53 |
| 2021 | 3 | 18.929.702,53 | 17.613.382,66 | 16.356.282,81 | 15.160.797,09 | 14.776.546,87 | 82.836.711,95 |
| 2022 | 4 | 25.118.713,28 | 23.376.353,59 | 21.711.680,15 | 20.128.182,15 | 19.619.669,73 | 109.954.598,91 |
| 2023 | 5 | 31.244.202,59 | 29.081.800,29 | 27.015.154,58 | 25.048.889,18 | 24.417.951,59 | 136.807.998,23 |
| 2024 | 6 | 37.306.112,25 | 34.729.474,71 | 32.266.293,12 | 29.922.390,01 | 29.170.796,25 | 163.395.066,34 |
| 2025 | 7 | 43.305.202,47 | 40.319.913,13 | 37.465.454,89 | 34.748.880,06 | 33.878.324,82 | 189.717.775,37 |
| 2026 | 8 | 49.242.935,07 | 45.854.339,67 | 42.613.645,38 | 39.529.166,90 | 38.541.260,67 | 215.781.347,68 |
| 2027 | 9 | 55.121.667,69 | 51.334.829,12 | 47.712.670,73 | 44.264.805,08 | 43.161.055,38 | 241.595.027,99 |
| 2028 | 10 | 60.944.119,21 | 56.763.806,85 | 52.764.679,31 | 48.957.672,77 | 47.739.475,93 | 267.169.754,06 |
| 2029 | 11 | 66.713.288,19 | 62.143.971,68 | 57.772.083,15 | 53.609.893,37 | 52.278.529,18 | 292.517.765,56 |
| 2030 | 12 | 72.424.320,49 | 67.470.830,47 | 62.730.697,29 | 58.217.553,17 | 56.774.371,59 | 317.617.773,01 |
| 2031 | 13 | 78.070.925,47 | 72.738.554,54 | 67.635.106,53 | 62.775.610,59 | 61.222.061,27 | 342.442.258,40 |
| 2032 | 14 | 83.647.235,34 | 77.941.668,19 | 72.480.217,84 | 67.279.317,73 | 65.616.940,43 | 366.965.379,53 |
| 2033 | 15 | 89.147.768,91 | 83.075.036,01 | 77.261.229,35 | 71.724.185,80 | 69.954.609,54 | 391.162.829,62 |
| 2034 | 16 | 94.567.498,95 | 88.133.916,43 | 81.973.697,61 | 76.106.051,12 | 74.230.992,09 | 415.012.156,20 |
| 2035 | 17 | 99.901.882,58 | 93.114.007,91 | 86.613.575,82 | 80.421.112,04 | 78.442.373,34 | 438.492.951,69 |
| 2036 | 18 | 105.146.856,54 | 98.011.449,19 | 91.177.216,41 | 84.665.938,35 | 82.585.402,70 | 461.586.863,20 |
| 2037 | 19 | 110.298.915,96 | 102.822.895,90 | 95.661.441,05 | 88.837.530,22 | 86.657.149,16 | 484.277.932,29 |
| 2038 | 20 | 115.355.003,44 | 107.545.424,56 | 100.063.449,80 | 92.933.234,86 | 90.655.019,25 | 506.552.131,91 |
| 2039 | 21 | 120.312.472,14 | 112.176.491,13 | 104.380.794,97 | 96.950.728,29 | 94.576.736,46 | 528.397.223,00 |
| 2040 | 22 | 125.169.042,14 | 116.713.912,06 | 108.611.359,96 | 100.887.992,30 | 98.420.318,69 | 549.802.625,16 |
| 2041 | 23 | 129.922.772,86 | 121.155.822,76 | 112.753.337,96 | 104.743.299,36 | 102.184.066,10 | 570.759.299,03 |
| 2042 | 24 | 134.572.159,60 | 125.500.780,42 | 116.805.318,58 | 108.515.289,95 | 105.866.637,23 | 591.260.185,77 |
| 2043 | 25 | 139.116.015,83 | 129.747.636,34 | 120.766.181,45 | 112.202.880,70 | 109.466.963,32 | 611.299.677,64 |
| 2044 | 26 | 143.553.433,07 | 133.895.507,35 | 124.635.062,31 | 115.805.230,15 | 112.984.213,08 | 630.873.445,96 |
| 2045 | 27 | 147.883.741,39 | 137.943.731,29 | 128.411.315,22 | 119.321.702,79 | 116.417.756,09 | 649.978.246,78 |
| 2046 | 28 | 152.106.482,33 | 141.891.847,06 | 132.094.487,06 | 122.751.841,19 | 119.767.134,57 | 668.611.792,22 |
| 2047 | 29 | 156.221.480,87 | 145.739.669,13 | 135.684.377,89 | 126.095.419,01 | 123.032.115,21 | 686.773.062,11 |
| 2048 | 30 | 160.228.743,58 | 149.487.168,06 | 139.180.946,11 | 129.352.362,21 | 126.212.613,18 | 704.461.833,14 |
| 2049 | 31 | 164.128.463,91 | 153.134.486,49 | 142.584.315,70 | 132.522.752,18 | 129.308.697,06 | 721.678.715,33 |

continúa...



| Año | t | Beneficios pago 1 $\sum_{t=0}^T v^t B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $\sum_{t=0}^T v^t B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $\sum_{t=0}^T v^t B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $\sum_{t=0}^T v^t B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $\sum_{t=0}^T v^t B_{5,t}$ | Beneficios totales $\sum_{t=0}^T v^t B_t$ |
|------|-----|---|---|---|---|---|--|
| 2050 | 32 | 167.921.032,46 | 156.681.961,33 | 145.894.786,18 | 135.606.834,52 | 132.320.598,30 | 738.425.212,79 |
| 2051 | 33 | 171.607.037,47 | 160.130.117,86 | 149.112.830,83 | 138.605.020,44 | 135.248.711,30 | 754.703.717,89 |
| 2052 | 34 | 175.187.853,97 | 163.480.223,58 | 152.239.601,43 | 141.518.351,61 | 138.094.061,06 | 770.520.091,66 |
| 2053 | 35 | 178.664.983,11 | 166.733.656,97 | 155.276.364,11 | 144.347.984,55 | 140.857.786,29 | 785.880.775,03 |
| 2054 | 36 | 182.040.032,39 | 169.891.896,69 | 158.224.481,95 | 147.095.172,34 | 143.541.121,71 | 800.792.705,09 |
| 2055 | 37 | 185.314.699,73 | 172.956.511,47 | 161.085.402,05 | 149.761.250,53 | 146.145.383,92 | 815.263.247,69 |
| 2056 | 38 | 188.490.751,91 | 175.929.135,80 | 163.860.635,71 | 152.347.617,77 | 148.671.951,60 | 829.300.092,80 |
| 2057 | 39 | 191.570.005,29 | 178.811.452,67 | 166.551.742,46 | 154.855.718,98 | 151.122.248,04 | 842.911.167,44 |
| 2058 | 40 | 194.554.294,92 | 181.605.164,20 | 169.160.299,16 | 157.287.016,53 | 153.497.711,86 | 856.104.486,68 |



10.3.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario 3

La tabla 10.15 y la figura 10.11 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 10.16, se observa el detalle de los beneficios de la parte fija de esta prestación. El gráfico 10.12 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 10.15: Escenario 3: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$

| Año t | Aportes A_t | Beneficios B_t | Gasto administrativo G_t | Balance corriente V_t^{cor} | Balance capitalizado V_t^{cap} |
|------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2019 | 54.269.971,16 | 29.581.930,87 | 0,00 | 24.688.040,30 | 586.235.305,76 |
| 2020 | 57.121.371,71 | 31.179.611,96 | 0,00 | 25.941.759,75 | 648.816.772,13 |
| 2021 | 60.140.896,03 | 32.835.997,62 | 0,00 | 27.304.898,42 | 716.672.718,80 |
| 2022 | 63.326.863,85 | 34.559.830,28 | 0,00 | 28.767.033,57 | 790.231.797,30 |
| 2023 | 66.683.258,30 | 36.361.681,93 | 0,00 | 30.321.576,37 | 869.942.861,00 |
| 2024 | 70.217.830,78 | 38.251.113,35 | 0,00 | 31.966.717,43 | 956.281.007,25 |
| 2025 | 73.943.677,47 | 40.237.700,55 | 0,00 | 33.705.976,92 | 1.049.754.547,13 |
| 2026 | 77.875.428,07 | 42.331.674,72 | 0,00 | 35.543.753,36 | 1.150.907.959,68 |
| 2027 | 82.032.187,82 | 44.546.170,57 | 0,00 | 37.486.017,25 | 1.260.325.724,41 |
| 2028 | 86.429.702,90 | 46.892.175,09 | 0,00 | 39.537.527,81 | 1.378.633.609,99 |
| 2029 | 91.085.813,32 | 49.381.266,18 | 0,00 | 41.704.547,15 | 1.506.502.757,77 |
| 2030 | 95.884.034,47 | 51.954.254,21 | 0,00 | 43.929.780,26 | 1.644.588.960,38 |
| 2031 | 100.800.709,90 | 54.595.450,98 | 0,00 | 46.205.258,93 | 1.793.581.029,33 |
| 2032 | 105.839.434,38 | 57.303.465,26 | 0,00 | 48.535.969,12 | 1.954.215.812,79 |
| 2033 | 111.001.142,93 | 60.076.370,02 | 0,00 | 50.924.772,91 | 2.127.279.074,00 |
| 2034 | 116.287.432,04 | 62.912.818,23 | 0,00 | 53.374.613,81 | 2.313.608.629,93 |
| 2035 | 121.696.125,53 | 65.811.950,80 | 0,00 | 55.884.174,73 | 2.514.093.344,03 |
| 2036 | 127.226.319,19 | 68.773.067,28 | 0,00 | 58.453.251,91 | 2.729.677.429,95 |
| 2037 | 132.875.092,14 | 71.796.751,38 | 0,00 | 61.078.340,76 | 2.961.360.610,08 |
| 2038 | 138.640.406,79 | 74.882.594,26 | 0,00 | 63.757.812,53 | 3.210.203.460,74 |
| 2039 | 144.517.373,96 | 78.029.993,92 | 0,00 | 66.487.380,04 | 3.477.328.557,07 |
| 2040 | 150.500.575,36 | 81.238.153,50 | 0,00 | 69.262.421,86 | 3.763.924.013,74 |
| 2041 | 156.582.413,60 | 84.506.077,89 | 0,00 | 72.076.335,71 | 4.071.245.600,32 |
| 2042 | 162.760.708,00 | 87.834.913,03 | 0,00 | 74.925.794,97 | 4.400.624.245,30 |
| 2043 | 169.031.205,30 | 91.224.223,04 | 0,00 | 77.806.982,26 | 4.753.470.242,90 |
| 2044 | 175.379.851,49 | 94.673.155,03 | 0,00 | 80.706.696,45 | 5.131.268.829,53 |
| 2045 | 181.803.471,67 | 98.180.188,09 | 0,00 | 83.623.283,59 | 5.535.596.414,96 |
| 2046 | 188.296.131,61 | 101.743.290,92 | 0,00 | 86.552.840,69 | 5.968.124.031,59 |
| 2047 | 194.853.393,49 | 105.362.346,83 | 0,00 | 89.491.046,66 | 6.430.622.830,22 |
| 2048 | 201.467.465,54 | 109.034.973,40 | 0,00 | 92.432.492,14 | 6.924.969.249,25 |
| 2049 | 208.133.272,93 | 112.759.101,85 | 0,00 | 95.374.171,08 | 7.453.153.998,41 |
| 2050 | 214.851.987,00 | 116.533.295,20 | 0,00 | 98.318.691,80 | 8.017.294.815,12 |
| 2051 | 221.622.563,12 | 120.356.485,61 | 0,00 | 101.266.077,52 | 8.619.641.818,58 |
| 2052 | 228.474.861,09 | 124.248.408,92 | 0,00 | 104.226.452,17 | 9.262.595.884,41 |
| 2053 | 235.417.473,86 | 128.210.440,50 | 0,00 | 107.207.033,36 | 9.948.715.160,55 |
| 2054 | 242.459.930,31 | 132.243.901,09 | 0,00 | 110.216.029,21 | 10.680.725.887,30 |
| 2055 | 249.609.504,34 | 136.350.127,70 | 0,00 | 113.259.376,64 | 11.461.530.631,89 |
| 2056 | 256.865.828,59 | 140.530.042,93 | 0,00 | 116.335.785,66 | 12.294.212.082,04 |
| 2057 | 264.230.347,05 | 144.784.151,72 | 0,00 | 119.446.195,33 | 13.182.046.532,50 |
| 2058 | 271.699.549,05 | 149.111.665,08 | 0,00 | 122.587.883,97 | 14.128.512.324,76 |



Figura 10.11: Escenario 3: balance capitalizado V_t^{cap} (términos corrientes), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$

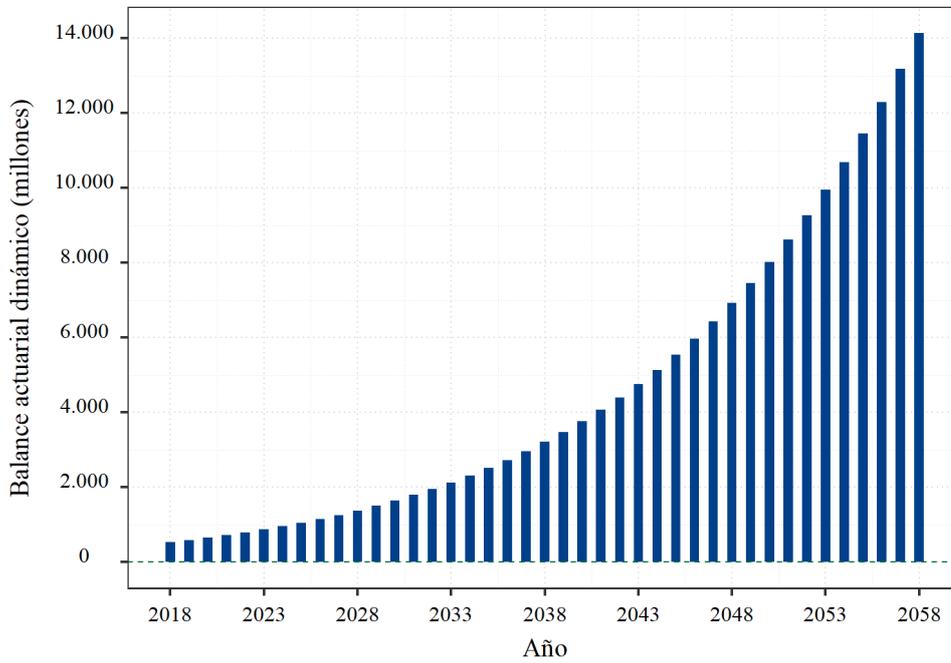
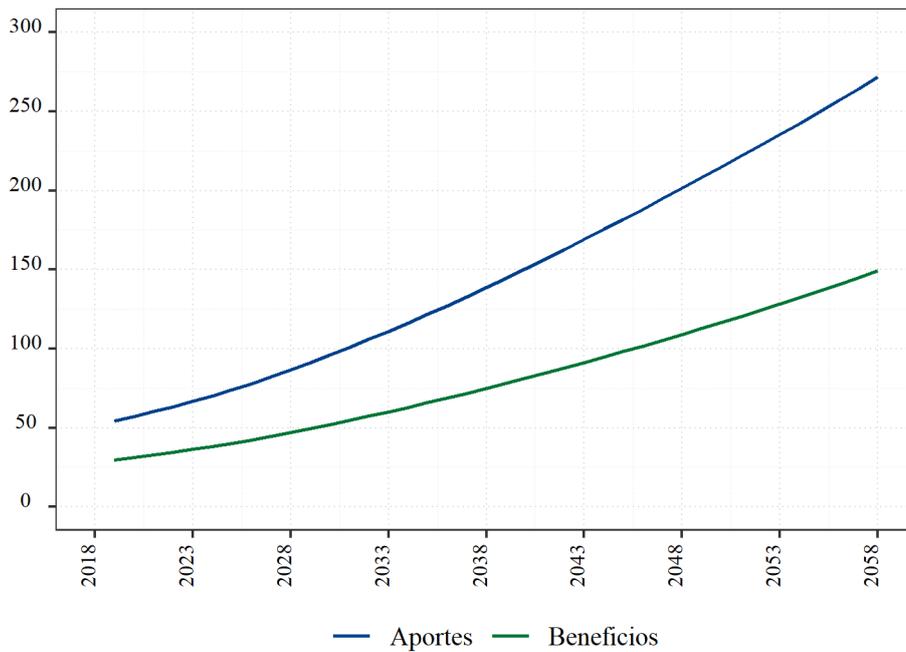


Figura 10.12: Escenario 3: aportes y beneficios del balance capitalizado (términos corrientes)

$i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$



Handwritten signature

Tabla 10.16: Escenario 3: beneficios balance corriente, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $\pi^{2, cot des} = 0,20\%$

| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2018 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2019 | 6.764.936,45 | 6.291.688,30 | 5.840.387,65 | 5.411.530,58 | 5.273.387,89 | 29.581.930,87 |
| 2020 | 7.124.829,01 | 6.629.610,29 | 6.156.536,14 | 5.706.613,35 | 5.562.023,18 | 31.179.611,96 |
| 2021 | 7.498.365,85 | 6.979.911,69 | 6.484.184,49 | 6.012.426,13 | 5.861.109,45 | 32.835.997,62 |
| 2022 | 7.887.456,77 | 7.344.499,14 | 6.825.075,40 | 6.330.581,18 | 6.172.217,79 | 34.559.830,28 |
| 2023 | 8.294.409,63 | 7.725.637,85 | 7.181.334,77 | 6.663.036,65 | 6.497.263,03 | 36.361.681,93 |
| 2024 | 8.721.337,48 | 8.125.372,58 | 7.554.871,96 | 7.011.560,35 | 6.837.970,98 | 38.251.113,35 |
| 2025 | 9.170.393,36 | 8.545.715,67 | 7.947.598,19 | 7.377.920,75 | 7.196.072,58 | 40.237.700,55 |
| 2026 | 9.643.887,71 | 8.988.850,09 | 8.361.537,03 | 7.763.998,94 | 7.573.400,95 | 42.331.674,72 |
| 2027 | 10.144.815,58 | 9.457.575,00 | 8.799.289,77 | 8.172.199,52 | 7.972.290,69 | 44.546.170,57 |
| 2028 | 10.675.673,13 | 9.954.224,87 | 9.263.038,46 | 8.604.540,78 | 8.394.697,85 | 46.892.175,09 |
| 2029 | 11.239.101,30 | 10.481.269,97 | 9.755.082,42 | 9.063.138,70 | 8.842.673,79 | 49.381.266,18 |
| 2030 | 11.821.208,61 | 11.026.011,71 | 10.263.785,78 | 9.537.348,91 | 9.305.899,19 | 51.954.254,21 |
| 2031 | 12.418.341,84 | 11.585.084,90 | 10.786.061,84 | 10.024.344,77 | 9.781.617,63 | 54.595.450,98 |
| 2032 | 13.030.228,78 | 12.158.176,81 | 11.321.628,51 | 10.523.865,38 | 10.269.565,77 | 57.303.465,26 |
| 2033 | 13.656.484,01 | 12.744.900,95 | 11.870.086,13 | 11.035.523,91 | 10.769.375,02 | 60.076.370,02 |
| 2034 | 14.296.860,30 | 13.344.964,83 | 12.431.154,32 | 11.559.047,39 | 11.280.791,38 | 62.912.818,23 |
| 2035 | 14.951.205,27 | 13.958.195,54 | 13.004.646,12 | 12.094.248,58 | 11.803.655,28 | 65.811.950,80 |
| 2036 | 15.619.395,91 | 14.584.452,66 | 13.590.402,87 | 12.640.982,25 | 12.337.833,58 | 68.773.067,28 |
| 2037 | 16.301.617,48 | 15.223.885,74 | 14.188.523,26 | 13.199.322,73 | 12.883.402,16 | 71.796.751,38 |
| 2038 | 16.997.825,03 | 15.876.449,14 | 14.798.908,21 | 13.769.158,66 | 13.440.253,22 | 74.882.594,26 |
| 2039 | 17.707.925,81 | 16.542.027,44 | 15.421.424,25 | 14.350.363,05 | 14.008.253,36 | 78.029.993,92 |
| 2040 | 18.431.738,70 | 17.220.498,59 | 16.055.913,61 | 14.942.772,67 | 14.587.229,94 | 81.238.153,50 |
| 2041 | 19.169.031,33 | 17.911.642,56 | 16.702.188,39 | 15.546.211,22 | 15.177.004,40 | 84.506.077,89 |
| 2042 | 19.920.039,81 | 18.615.730,29 | 17.360.486,39 | 16.160.884,61 | 15.777.771,92 | 87.834.913,03 |
| 2043 | 20.684.643,97 | 19.332.632,48 | 18.030.728,55 | 16.786.733,09 | 16.389.484,94 | 91.224.223,04 |
| 2044 | 21.462.616,86 | 20.062.158,15 | 18.712.756,37 | 17.423.614,20 | 17.012.009,45 | 94.673.155,03 |
| 2045 | 22.253.594,25 | 20.803.953,47 | 19.406.285,58 | 18.071.266,45 | 17.645.088,34 | 98.180.188,09 |
| 2046 | 23.057.102,12 | 21.557.587,83 | 20.110.935,17 | 18.729.316,43 | 18.288.349,38 | 101.743.290,92 |
| 2047 | 23.873.104,99 | 22.323.084,52 | 20.826.700,15 | 19.397.718,79 | 18.941.738,38 | 105.362.346,83 |
| 2048 | 24.701.081,95 | 23.099.877,65 | 21.553.121,00 | 20.076.053,58 | 19.604.839,21 | 109.034.973,40 |
| 2049 | 25.540.568,68 | 23.887.504,45 | 22.289.802,19 | 20.763.940,94 | 20.277.285,59 | 112.759.101,85 |

continúa...



| Año t | Beneficios pago 1 $B_{1,t}$ | Beneficios pago 2 $B_{2,t}$ | Beneficios pago 3 $B_{3,t}$ | Beneficios pago 4 $B_{4,t}$ | Beneficios pago 5 $B_{5,t}$ | Beneficios totales B_t |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 2050 | 26.391.220,69 | 24.685.695,27 | 23.036.460,88 | 21.461.101,31 | 20.958.817,04 | 116.533.295,20 |
| 2051 | 27.252.785,58 | 25.494.232,97 | 23.792.881,63 | 22.167.337,68 | 21.649.247,75 | 120.356.485,61 |
| 2052 | 28.129.757,18 | 26.317.366,51 | 24.562.916,74 | 22.886.204,43 | 22.352.164,06 | 124.248.408,92 |
| 2053 | 29.022.423,52 | 27.155.310,60 | 25.346.833,32 | 23.617.991,22 | 23.067.881,84 | 128.210.440,50 |
| 2054 | 29.931.047,25 | 28.008.308,79 | 26.144.878,78 | 24.362.965,09 | 23.796.701,18 | 132.243.901,09 |
| 2055 | 30.855.878,85 | 28.876.637,69 | 26.957.304,34 | 25.121.387,01 | 24.538.919,81 | 136.350.127,70 |
| 2056 | 31.797.084,51 | 29.760.464,12 | 27.784.285,02 | 25.893.446,66 | 25.294.762,63 | 140.530.042,93 |
| 2057 | 32.754.730,92 | 30.659.871,78 | 28.625.925,48 | 26.679.253,13 | 26.064.370,41 | 144.784.151,72 |
| 2058 | 33.728.615,87 | 31.574.691,00 | 29.482.060,27 | 27.478.666,98 | 26.847.630,96 | 149.111.665,08 |



10.4 Políticas de gestión de riesgos

Considerando los resultados del presente estudio y el sistema de financiamiento del Seguro de Desempleo, 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 el corto, mediano y largo plazo. A continuación, se describen las siguientes políticas:

- El principal riesgo que impacta al Seguro de Desempleo es el siniestro es el operativo. La entrega de prestaciones a afiliados que no poseen los aportes depositados en forma oportuna por parte del patrono.
- Mantener el portafolio de inversiones junto con los valores del Seguro de Cesantía, esto pudo haber provocado que este seguro no cubra sus obligaciones, pero este seguro de conformidad al presente estudio, su prima de aportes (1 %) que recauda para financiar esta prestación es totalmente suficiente.
- La prima del 1 % sobre las aportaciones establecida en la *Resolución No. C.D. 515* [7] generó mayores recursos que los necesarios para cubrir las obligaciones del Seguro de Desempleo; en cambio, redujo la acumulación individual en las cuentas del fondo de cesantía de cada uno de los afiliados.
- Del estudio, se puede visualizar que las causas económicas que podrían acarear problemas a este seguro, es el comportamiento por los cuales atraviesa el país: el desempleo, el subempleo, la recesión económica y el crecimiento inflacionario.
- En los últimos años la crisis económica ha causado la pérdida de puestos de trabajo y el apareamiento del trabajo formal trayendo consecuencias de menores ingresos y mayores egresos para este seguro. El crecimiento menor de lo esperado en el PIB ocasionaría que existan menos afiliados de los estimados por la pérdida o ausencia de sitios de trabajos, por ser una variable que está correlacionada con el crecimiento de la población afiliada.
- El BIESS debe buscar activamente oportunidades de inversión con la finalidad de diversificar el riesgo, maximizando su rentabilidad y minimizando el riesgo. Adicionalmente, el IESS debe separar el portafolio de inversiones del Seguro de Desempleo del de Cesantía, y transferir a las cuentas del Seguro de Desempleo los rendimientos obtenidos desde el año 2016, en proporción a sus capitales.
- Las Directrices de la AISS determinan que el trabajo actuarial debe enmarcarse en 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 Presentación de resultados

11.1 Resultados de la evaluación actuarial

La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística plantea 3 escenarios para realizar la valuación actuarial del Seguro de Desempleo, con un horizonte de proyección de 40 años. Los resultados de este estudio, en sus 3 escenarios, se encuentran descritos en las tablas 10.2, 10.7 y 10.12, respectivamente.

Adicionalmente, las tablas de siniestralidad del Seguro de Desempleo para el escenario 1 y 3 se encuentran en la tabla 9.1 y para el escenario 2 en la tabla 9.2. La proyección del número de beneficios otorgados por pago se encuentra en la tabla 9.3 para los escenarios 1 y 3; para el escenario 2, estos resultados se describen en la tabla 9.4.

En cada uno de los escenarios, se utiliza la tasa de interés actuarial igual a 6,25 %, la cual fue aprobada en reunión del Consejo Directivo del IESS el 04 de marzo de 2020, mediante *Resolución No. C.D. 596 [10]*. Todos los escenarios suponen una tasa de crecimiento anual del salario básico unificado igual a 2,53395 %, mencionamos esta tasa por ser el referente para el cálculo de los beneficios.

En la siguiente tabla, se resumen las principales hipótesis, componentes y resultados del estudio actuarial.

Tabla 11.1: Resultado de los escenarios de la valuación actuarial

| Parámetro o componente: | Escenario 1 | Escenario 2 | Escenario 3 |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Tasa actuarial (%) | 6,25 | 6,25 | 6,25 |
| Tasa de crecimiento del SBU (%) | 2,53395 | 2,53395 | 2,53395 |
| Beneficiarios del Pago 1 (2019 a 2058) | 1.550.621,55 | 1.645.176,68 | 1.550.621,55 |
| Reserva inicial (USD) | 528.515.073,38 | 528.515.073,38 | 528.515.073,38 |
| Aportes de afiliados (USD) | 7.888.362.594,73 | 7.888.362.594,73 | 1.577.672.518,95 |
| Beneficios totales (USD) | 856.104.486,68 | 910.359.759,76 | 856.104.486,68 |
| Gastos administrativos (USD) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Pasivo actuarial (USD) | 856.104.486,68 | 910.359.759,76 | 856.104.486,68 |
| Superávit actuarial (USD) | 7.560.773.181,43 | 7.506.517.908,34 | 1.250.083.105,65 |
| Prima media nivelada (%) | 0,10853 | 0,11541 | 0,10853 |

Nota: El escenario 1 considera la entrega de prestaciones solo a afiliados que estén al día en sus aportes patronales.

Nota: El escenario 2 considera la entrega de prestaciones a afiliados, los cuales cumplan requisitos; pero sus empleadores no estén al día con los aportes.

Nota: El escenario 3 considera una prima igual a 0,20 %

11.2 Estimación del nivel óptimo de aportes

Mediante el análisis establecido en la sección 7.5.1 y considerando que el Seguro de Desempleo tiene un sistema de financiamiento de reparto a prima media nivelada, para estimar esta prima media nivelada, se parte de los flujos de egresos por beneficios, B_t , la reserva inicial, V_0 y la masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo, M_t . Así, la prima media nivelada para el horizonte T se calculó de la siguiente forma:

$$\pi_T^2 = \frac{\sum_{t=0}^T v^t (B_t - \gamma V_0)}{\sum_{t=0}^T v^t M_t} \quad (11.1)$$

Al determinar el valor de la prima suficiente, no se considera el importe de la reserva inicial del fondo; es decir, se establece $\gamma = 0$, puesto que la prima actual (1 %) de este seguro recaudó suficientes recursos para pagar las obligaciones futuras. Además, no se consideran los gastos administrativos, puesto que estos se financian en la actualidad con el 2 % de los aportes al Seguro de Cesantía.

Al término de la valuación actuarial de este seguro, cuyo resultado final se presenta en la tabla 11.1, se obtiene el valor de la prima suficiente para cada uno de los tres (3) escenarios planteados, siguiendo la ecuación 11.1. El valor de estas primas, multiplicadas por la masa salarial de los cotizantes a este seguro, deben formar una reserva la misma que pretende ser suficiente para atender la siniestralidad presente y futura en cada uno de los escenarios planteados (ver tabla 11.2).

Tabla 11.2: Prima suficiente para cada uno de los escenarios

| Escenario: | Tasa actuarial (i_a) | Aporte de afiliados ($\pi_t^{2, cot des}$) | Acepta aportes extemporáneos | Tabla de siniestralidad | Prima media nivelada (π_T^2) |
|-------------|-----------------------------|---|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Escenario 1 | 6,25 % | 1,00 % | No | Tabla 9.1 | 0,10853 % |
| Escenario 2 | 6,25 % | 1,00 % | Si | Tabla 9.2 | 0,11541 % |
| Escenario 3 | 6,25 % | 0,20 % | No | Tabla 9.1 | 0,10853 % |

11.3 Causas de posibles desfinanciamientos

Todos los escenarios contemplados en este estudio presentan superávit (ver tabla 11.1), debido a su que prima tiene holgura, la cual recaudó USD 243.907.164,94 y solo se entregaron USD 25.101.120,79 por prestaciones en el año 2018; por lo cual, el único riesgo que asecha al Seguro de Desempleo es el operativo.

Gracias a sus reservas (USD 528.515.073,38) el Seguro de Desempleo no corre el riesgo de presentar déficit en varias décadas; pero la falta ingresos financieros por rendimiento de las inversiones puede reducir el crecimiento de sus reservas, debido que a la fecha de emisión de este estudio no se han separado las inversiones del Seguro de Desempleo del de Cesantía, y,



aún no han ingresado los rendimientos de estas inversiones en las cuentas de este seguro.

12 Conclusiones y recomendaciones

12.1 Situación actual

Conforme a los estados financieros con corte al 31 de diciembre de 2018, el Seguro de Desempleo cuenta con un patrimonio de USD 528.515.073,38, el mismo que tiene un crecimiento a partir de 2016, debido a la aplicación de la *Resolución No. C.D. 515 [7]* de 30 de marzo de 2016.

Desde su creación hasta la fecha, no se ha realizado un estudio actuarial que permita conocer la prima media nivelada, que sea suficiente para financiar este seguro, acorde con su siniestralidad, puesto que la prima original del 1 %, se elaboró bajo supuestos macroeconómicos y considerando el peor escenario posible. Por lo cual, es indispensable obtener una nueva prima al disponer de estadísticas con las que se pueden calcular la tasa de uso de este seguro y repartir las aportaciones de los afiliados al seguro original de desempleo que es la Cesantía.

La creación del Seguro de Desempleo redujo la tasa de aportación del Seguro de Cesantía del 3 % al 2 %. Esta prestación se compone de una parte fija y otra variable. La parte fija se financia con el aporte del 1 % y conforma el Fondo Solidario; en cambio, la parte variable proviene de la cuenta individual de cesantía del afiliado.

El número de beneficiarios de este seguro se detalla en la sección 6.2, desglosado por edad y sexo. Además, se presenta el beneficio total y promedio entregado por cada pago (de uno (1) a cinco (5)) de manera anual.

12.2 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 [8]*, puesto que estos no cotizan al Seguro de Cesantía y Desempleo.
2. Bajo el escenario base, el superávit actuarial alcanza USD 7.560.773.181,43, su prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,1085 %, resultado que se obtiene con una tasa de actualización 6,25 %.
3. El superávit actuarial perteneciente al escenario 2 alcanza USD 7.506.517.908,34. La prima suficiente que mantiene el equilibrio financiero en el tiempo es 0,11541 %, resultado que se obtiene con una tasa de interés actuarial igual a 6,25 %. Es necesario



aclarar que este escenario contempla el pago de beneficios a afiliados con 24 imposiciones, de las cuales las últimas 6 son consecutivas; pero su patrono no canceló oportunamente los aportes patronales. De esta manera, se demuestra que el otorgamiento del Seguro de Desempleo a afiliados que acumulen las aportaciones correspondientes, pero que el empleador no haya realizado el pago respectivo de las aportaciones, no afecta en su sostenibilidad.

4. En el tercer escenario, se consigue un superávit de USD 1.250.083.105,65 al reducir la prima de este seguro de 1 % a 0,20 % y siguiendo el resto de las suposiciones del escenario base. Esto demuestra que la prima calculada en este escenario es suficiente.
5. No existe el Balance financiero a 2016, las transacciones de ese año se registraban en el Seguro de Cesantía. A partir de la emisión de la Resolución SB-2017-019 de la Superintendencia de Bancos de fecha 06 de enero de 2017, se creó el Catálogo de Cuentas del Fondo Administrado por el Seguro de Desempleo.
6. En los balances financieros, no se registran los ingresos por el rendimiento de las inversiones de este seguro. A la fecha de corte solo se han separado USD 120.373.000,00 invertidos en certificados de tesorería (CETES) con un rendimiento igual a 2,1 %, que no se compadece con la exigencia de la tasa de interés actuarial de ese entonces (4 %); pero los estados financieros señalan USD 515.000.000,00 en fondos administrados por el BIESS.
7. Entre el 19 de abril de 2016 y 31 de diciembre de 2018, accedieron a los beneficios que entrega este seguro 76.003 afiliados siniestrados, esto al menos al primer pago del Seguro de Desempleo, pero solo 17.759 accedieron a los beneficios de la parte variable, población que representa el 23,37 %. Observando la población beneficiaria por sexo, 47.245 beneficiarios son hombres (62,16 %) con una edad promedio 37,90 años y 28.758 son mujeres (37,84 %) con una edad promedio de 37,23 años. A partir de la creación de este seguro, se han entregado USD 105.749.094,96, de los cuales USD 84.371.363,68 eran de la parte fija y USD 21.377.731,28 correspondieron a la parte variable.
8. Durante los tres (3) años del período 2016 a 2018, la mayoría del monto cancelado por la parte fija del Seguro de Desempleo se pagó a afiliados de sexo masculino (USD 52.173.853,97 (61,84 %)) y USD 32.197.509,71 a las afiliadas mujeres, lo que representa el 38,16 % del total pagado.
9. Durante el año 2018, se recaudaron USD 243.907.164,94 por aporte patronal del 1 % y solo se gastó USD 25.101.120,79; es decir, en el año 2018, se entregó USD 1 por cada USD 9,72 recaudados. El resto de estos valores no utilizados pasaron a formar parte de la reserva.
10. Durante el año 2018, cotizaron al Seguro de Desempleo 2.691.507 afiliados, de los cuales solo 20.745 accedieron a sus beneficios; es decir, existen 129,74 cotizantes por cada beneficiario del Seguro de Desempleo en este año.
11. En el año 2018, solo accedieron a este seguro 20.745 afiliados, pero 348.001 cumplían los requisitos establecidos en su reglamento (sin diferenciar si el cese fue voluntario o no); es decir, una tasa de uso igual al 5,96 %.
12. No está determinado el porcentaje (%) correspondiente para gastos de administración de este seguro en la Normativa Legal vigente. Este estudio asume que este gasto se financia de los gastos administrativos del Seguro de Cesantía.

13. Del estudio se desprenden los siguientes resultados:

| Concepto: | Valor |
|---|--------------------|
| Patrimonio al 31/12/2018 | USD 528.515.073,38 |
| Prestaciones pagadas entre 2016 y 2018 (parte fija) | USD 84.371.363,68 |
| Beneficiarios hasta 31/12/2018 | 76.003 |
| Prestación por cada pago de parte fija en 2018 | USD 261,87 |
| Total por 5 pagos de la parte fija en 2018 | USD 1309,35 |
| Afiliados que se podría otorgar el seguro al 31/12/2018 | 403.647 |

12.3 Recomendaciones

La principal recomendación de este estudio es:

1. En el escenario 2, se puede evidenciar que aun siendo este el pesimista existe un superávit hasta el año 2058 de USD 7.506.517.908,34, siendo la prima suficiente 0,11541 %; por lo que recomendamos que se ponga a disposición del Seguro que más lo necesite la diferencia de prima.

13 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 como las normas internacionales para la elaboración de estudios actuariales, y los principios actuariales generalmente aceptados como son la buena fe y la conservación.

13.1 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 Desempleo 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* [4], *Resolución No. C.D. 501* [6] y *Resolución No. C.D. 515* [7] 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* [8].

13.2 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.

13.3 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.

13.4 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, del 2018-12-31 hasta el 2058-12-31.

13.5 Responsabilidad actuarial

Del presente estudio es responsabilidad del Director Actuarial, de Investigación y Estadística.

13.6 Firma de responsabilidad

Quito, 03 de noviembre de 2019

Atentamente,



Ramiro Vega Suárez, Lic.
Director Actuarial, de Investigación y Estadística
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

A Lista de acrónimos y abreviaturas

A.1 Acrónimos

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

SGO: Seguro General Obligatorio.

DAIE Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

MDT: Ministerio de Trabajo.

SB: Superintendencia de Bancos.

CGE: Contraloría General del Estado.

LSS: Ley de Seguridad Social.

LOD: Ley Orgánica de Discapacidades.

A.2 Abreviaturas y símbolos

Seguro IVM: Seguro de invalidez, vejez y muerte administrado por el IESS.

PEA: Población económicamente activa.

MEAN: promedio aritmético de una variable numérica.

SD: desviación estándar de una variable numérica.

MIN: valor mínimo de una variable numérica.

MAX: valor máximo de una variable numérica.

SBU: salario básico unificado establecido por el Ministerio de Trabajo.

RBU: remuneración básica unificada.

USD: dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, como unidad monetaria.

VAP: valor actuarial presente.

pb: puntos básicos ($1pb = 1\%/100$)

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] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [4] 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.
- [5] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 459, Responsabilidad de la actualización de las tablas biométricas; y, la tasa actuarial, Vejez y Muerte*. Quito, 31 de oct. de 2013.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 535, Reforma Integral al Reglamento Orgánico Funcional del IESS*. Quito, 1 de jun. de 2017.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [11] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Trevor J. Hastie y Robert J. Tibshirani. *Generalized Additive Models*. London: Chapman y Hall, 1990. ISBN: 0-412-34390-8.
- [15] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [16] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.



- [17] James R. Norris. *Markov Chains*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1997. ISBN: 0-521-48181-3.
- [18] Carl Edward Rasmussen y Christopher K.I. Williams. *Gaussian Processes for Machine Learning*. Adaptive computation and machine learning. MIT Press, 2006. ISBN: 9780262182539.
- [19] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-32-192667-8.
- [20] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.