

IESS

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

**Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la
valuación actuarial del Seguro de Desempleo**

Fecha de valuación: 2020-12-31



Quito, Ecuador

Leonardo Vélez Aguirre

Actuario MSc.

RISKO ACTUARIOS S.A. (risk0)

AV 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García

Tel: 593-2-3230221

Cel: 593-9-99930947

e-mail: risko@webrisko.com

Quito, Ecuador.

DOC ID: a6c7555a9061d4d8a34fd23520a4cef8e6b7b8391873878e8975b0f14722ed5c

Contenido

Contenido	I
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	x
Resumen ejecutivo	I
1. Objeto del estudio	I
2. Características del seguro	I
3. Resumen de prestaciones	I
4. Hipótesis claves	II
5. Hipótesis demográficas	II
6. Conclusiones	III
7. Dictamen de aprobación	III
8. Disposiciones de los órganos de control	III
9. Bases legales	III
10. Estudios actuariales anteriores	IV
11. Contexto económico	IV
12. Hipótesis actuariales	V
13. Valuación actuarial	V
14. Capacitación y transferencia de tecnología	VI
15. Calidad de la información	VII
16. Recomendaciones	VII
17. Estructura actuarial	VIII
18. Gestión financiera	IX
19. Bases técnicas de información	X
20. Otras recomendaciones	XI
21. Firma de responsabilidad	XII

1. Introducción	1
1.1. Preliminares	1
1.2. Objeto del estudio	1
1.2.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	2
1.2.2. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	3
1.3. Documentos proporcionados por el IESS	3
1.4. Características del Seguro de Desempleo	4
1.5. Programa de prestaciones	4
1.6. Horizonte de proyección	5
1.7. Directrices para la práctica actuarial	5
1.8. Estudios actuariales anteriores	5
1.9. Nota aclaratoria	5
1.10. Notación	6
1.11. Reconocimiento	6
2. Condiciones contractuales	7
2.1. Sustento legal para la revisión	7
2.2. Capacitación	7
2.3. Transferencia de tecnología	8
3. Disposiciones de los órganos de control	10
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	10
3.2. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	11
4. Estudios actuariales anteriores	12
4.1. Sobre el sistema actuarial	13
5. Base legal del Seguro de Desempleo	15
5.1. Leyes y reglamentos aplicables	15
5.2. Base constitucional	16
5.3. Salario básico unificado	16
5.4. Población de asegurados	17
5.5. Fuentes de ingresos financieros	17
5.5.1. Aportes individuales	19

5.5.2. Aportes patronales	19
5.6. Causas de egresos financieros	19
5.7. Prestaciones del Seguro de Desempleo	19
5.8. Gasto administrativo	20
6. Análisis del contexto económico	21
6.1. Escenario económico	21
6.2. Modelo macroeconómico	21
6.2.1. ¿Qué variables analizar?	22
6.3. Criterio de aprobación	24
6.3.1. Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas	27
6.4. Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS	30
7. Información financiera y contable	41
7.1. Activos contables	42
7.1.1. Fondos Disponibles	43
7.1.2. Cuentas por cobrar	44
7.2. Pasivos contables	45
7.2.1. Pasivos Corrientes	46
7.2.2. Pasivos No Corrientes	47
7.3. Patrimonio	48
7.3.1. Fondos Capitalizados	49
7.3.2. Resultados del Ejercicio Actual	50
7.4. Ingresos	51
7.5. Gastos	52
7.6. Descripción del portafolio de inversiones	53
7.6.1. Rendimiento neto de las inversiones del fondo del Seguro de Des- empleo	55
8. Análisis demográfico, de salarios y prestaciones	57
8.1. Estructura demográfica de afiliados del Seguro de Desempleo	57
8.1.1. Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo	61
8.2. Estructura demográfica de beneficiarios del Seguro de Desempleo	64

8.2.1. Beneficiarios y montos pagados por prestaciones (parte fija y variable)	64
8.2.2. Beneficiarios y montos pagados (pagos 1 a 5)	64
8.2.3. Beneficiarios de la prestación de desempleo	66
8.2.4. Montos pagados por el Seguro de Desempleo	68
8.2.5. Monto promedio del beneficio pagado	70
9. Modelo actuarial	71
9.1. Modelo demográfico	72
9.2. Tablas biométricas	74
9.3. Modelo actuarial	75
9.3.1. Selección de la estructura actuarial	75
9.4. Balance actuarial	76
9.5. Ecuación de equilibrio actuarial	76
10. Hipótesis actuariales	79
10.1. Estructura actuarial	79
10.2. Aportes y beneficios	79
10.3. Tasa actuarial	80
10.4. Reserva inicial	80
10.5. Incremento de las prestaciones	80
10.6. Dolarización	80
10.7. Hipótesis demográficas	81
10.8. Resumen de parámetros	81
11. Valuación actuarial del Seguro de Desempleo	82
11.1. Valuación actuarial bajo el escenario legal	83
11.1.1. Balance actuarial para el escenario legal	83
11.1.2. Balance corriente para el escenario legal	85
11.2. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista	88
11.2.1. Balance actuarial para el escenario pesimista	88
11.2.2. Balance corriente para el escenario pesimista	91
11.3. Valuación actuarial bajo el escenario optimista	93
11.3.1. Balance actuarial para el escenario optimista	93

11.3.2. Balance corriente para el escenario optimista	95
12. Opinión actuarial	98
12.1. Calidad y suficiencia de la información	98
12.2. Razonabilidad de las hipótesis	98
12.2.1. Hipótesis macroeconómicas	99
12.2.2. Hipótesis demográficas	99
12.3. Idoneidad de la metodología empleada	99
12.4. Dictamen de aprobación	100
12.5. Declaración de responsabilidad	100
12.5.1. Empresa responsable	101
12.5.2. Actuario responsable	101
12.5.3. Firma de responsabilidad	101
12.6. Calificación actuarial	102
13. Propuesta de sostenibilidad	105
13.1. Sobre el riesgo de desempleo	105
13.2. Transparencia de cifras financieras	106
14. Conclusiones	107
14.1. Dictamen de aprobación	107
14.2. Disposiciones de los órganos de control	107
14.3. Bases legales	108
14.4. Estudios actuariales anteriores	108
14.5. Contexto económico	108
14.6. Hipótesis actuariales	109
14.7. Valuación actuarial	110
14.8. Capacitación y transferencia de tecnología	110
14.9. Calidad de la información	111
15. Recomendaciones	112
15.1. Principales recomendaciones	112
15.2. Estructura actuarial	113
15.3. Gestión financiera	113

15.4.Bases técnicas de información	114
15.5.Otras recomendaciones	115
Anexos	117
A. Ajuste del modelo macroeconómico	119
B. Bases de información	123
C. Lista de acrónimos y abreviaturas	124
D. Notación actuarial	126
Referencias bibliográficas	129

Índice de tablas

4.1. Resultados actuariales	14
4.2. Evolución de la reserva a valor actual y primas de cotización	14
6.1. Valores estimados promedio para el período 2021–2060	25
6.2. Proyecciones de las variables macroeconómicas	26
6.3. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	27
6.4. Inflación histórica promedio	28
6.5. Tasa pasiva histórica promedio	29
6.6. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	29
6.7. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	30
6.8. Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS	33
6.9. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS	40
7.1. Evolución histórica de la cuenta activos del Seguro de Desempleo	42
7.2. Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo	43
7.3. Evolución histórica de las cuentas por cobrar del fondo del Seguro de Des- empleo	44
7.4. Evolución histórica del pasivo del fondo del Seguro de Desempleo	45
7.5. Evolución histórica del pasivo corriente del fondo del Seguro de Desempleo	46
7.6. Evolución histórica de los pasivos no corrientes del fondo del Seguro de Desempleo	47
7.7. Evolución histórica del patrimonio del fondo del Seguro de Desempleo	48
7.8. Evolución histórica de los fondos capitalizados del fondo del Seguro de Desempleo	49
7.9. Evolución histórica de los resultados del ejercicio actual del fondo del Se- guro de Desempleo	50
7.10. Evolución histórica de los ingresos del fondo del Seguro de Desempleo	51

7.11. Evolución histórica de los gastos del fondo del Seguro de Desempleo . . .	52
7.12. Fondos Administrados por el BIESS del Seguro de Desempleo al 31 de diciembre de 2020	55
7.13. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del fondo del Seguro de Desempleo	55
7.14. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro de Desempleo	56
7.15. Evolución de los gastos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro de Desempleo	56
8.1. Afiliados activos del Seguro de Desempleo en el mes de diciembre (2012-2020)	58
8.2. Afiliados activos del Seguro de Desempleo (2012-2020)	59
8.3. Población afiliada por rangos de edad y número de aportaciones a diciembre de (2020)	60
8.4. Masa salarial anual de los cotizantes al Seguro de Desempleo	61
8.5. Salario promedio anual de los cotizantes a diciembre de 2020 por rangos de edad y número de aportaciones	63
8.6. Número de beneficiarios y montos pagados por el Seguro de Desempleo .	64
8.7. Número de beneficiarios y montos pagados por parte fija del Seguro de Desempleo (2016-2020)	65
8.8. Número de beneficiarios y montos pagados por parte variable del Seguro de Desempleo (2016-2020)	66
8.9. Montos pagados por la parte fija del Seguro de Desempleo (2016-2020) .	69
8.10. Montos pagados por la parte variable del Seguro de Desempleo (2016-2020)	69
8.11. Monto promedio del beneficio pagado por el Seguro de Desempleo (2016-2020)	70
10.1. Parámetros generales estimados para el estudio actuarial	81
11.1. Escenarios de análisis	82
11.2. Balance actuarial en el escenario legal	83
11.3. Escenario legal: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$	84
11.4. Escenario legal: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$	86

11.5. Balance actuarial en el escenario pesimista	88
11.6. Escenario pesimista: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$	89
11.7. Escenario pesimista: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$	91
11.8. Balance actuarial en el escenario optimista	93
11.9. Escenario optimista: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$	94
11.10 Escenario optimista: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$	96

Índice de figuras

6.1. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	27
6.2. Inflación histórica promedio	28
6.3. Tasa pasiva histórica promedio	28
6.4. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	29
6.5. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	30
6.6. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS	32
7.1. Total Activos del fondo del Seguro de Desempleo	43
7.2. Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo	44
7.3. Evolución de las cuentas por cobrar del fondo del Seguro de Desempleo	45
7.4. Evolución del pasivo del fondo del Seguro de Desempleo	46
7.5. Evolución del pasivo corriente del fondo del Seguro de Desempleo	47
7.6. Evolución del pasivo no corriente del fondo del Seguro de Desempleo	48
7.7. Evolución del patrimonio del fondo del Seguro de Desempleo	49
7.8. Evolución histórica de los fondos capitalizados del fondo del Seguro de Desempleo	50
7.9. Evolución de los resultado del ejercicio actual del fondo del Seguro de Desempleo	51
7.10. Evolución de los ingresos del fondo del Seguro de Desempleo	52
7.11. Evolución de los gastos del fondo del Seguro de Desempleo	53
8.1. Evolución de afiliados activos del Seguro de Desempleo en el mes de diciembre (2012-2020)	58
8.2. Distribución de la población de afiliados (2020)	59
8.3. Evolución de la masa salarial de los cotizantes (2012-2020)	61
8.4. Distribución del salario promedio anual de los afiliados (2020)	62
8.5. Evolución de los beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo	65
8.6. Evolución de los beneficiarios de la parte variable por pago del Seguro de Desempleo	66

8.7. Distribución de la población de beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo (2020)	67
8.8. Distribución de la población de beneficiarios de la parte variable del Seguro de Desempleo (2020)	67
11.1. Escenario legal: evolución balance actuarial V_T	85
11.2. Escenario legal: aportes y beneficios balance actuarial V_T	85
11.3. Escenario legal: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$	87
11.4. Escenario legal: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente) . . .	87
11.5. Escenario pesimista: evolución balance actuarial V_T	90
11.6. Escenario pesimista: aportes y beneficios balance actuarial V_T	90
11.7. Escenario pesimista: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$	92
11.8. Escenario pesimista: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente)	92
11.9. Escenario optimista: evolución balance actuarial V_T	95
11.10 Escenario optimista: aportes y beneficios balance actuarial V_T	95
11.11 Escenario optimista: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$	97
11.12 Escenario optimista: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente)	97
A.1. Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio	119
A.2. Ajuste IPC	120
A.3. Ajuste PIB nominal (millones de USD)	120
A.4. Ajuste SBU (USD)	121
A.5. Ajuste tasa pasiva referencial	121
A.6. Ajuste salario promedio anual (USD)	122
A.7. Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS	122

Resumen ejecutivo

1 Objeto del estudio

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN, ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE ESTUDIOS ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS: SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, SEGURO CESANTÍA, SEGURO DESEMPLEO, SEGURO GENERAL DE SALUD Y SEGURO SOCIAL CAMPESINO, FECHA DE CORTE DICIEMBRE 2020*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

Con el presente estudio damos cumplimiento a la entrega del informe relativo al *Seguro de Desempleo*.

2 Características del seguro

En concordancia con el primer artículo innumerado del Capítulo DE LA CESANTÍA Y EL SEGURO DE DESEMPLEO¹, el Seguro de Desempleo es la prestación económica que protege a los afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, bajo relación de dependencia por la pérdida de ingresos generada por un cese temporal de actividades productivas por causas ajenas a su voluntad y se regirá por los principios de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiariedad.

3 Resumen de prestaciones

El Seguro de Desempleo cubre la “parte fija” del beneficio, cuyo monto equivale al 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento, el cual se cancelará de manera

¹Capítulo agregado por el Art. 6 de la Ley s/n, R.O. 720-S, 28-III-2016.

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.

Las prestaciones se financian a través de un “Fondo Solidario”, que se nutre con el aporte patronal y constituye un fondo común de reparto.

4 Hipótesis claves

- Fecha de corte: 2020-12-31
- Horizonte de análisis: 40 años, desde 2020-12-31 hasta 2060-12-31.

En la siguiente tabla se presentan los valores estimados promedio para el período 2020–2060 que constan en el estudio actuarial Desempleo–IESS presentado por la DAIE.

Variable	Valor promedio (%)
Tasa actuarial	6,25 %
Tasa variación PIB	2,08 %
Tasa pasiva referencial	6,35 %
Tasa variación salarial	2,03 %
Tasa variación SBU	2,39 %
Tasa inflación promedio	1,61 %

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.

5 Hipótesis demográficas

La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta de acuerdo al modelo expuesto en la sección 9.1, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.

6 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Desempleo*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2020–2060, presentado por el IESS.

El presente informe Desempleo–**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [6], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

7 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro de Desempleo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.

8 Disposiciones de los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos.
2. El estudio ha sido desarrollado bajo supervisión del Consejo Directivo del IESS y contempla todas las directrices de este órgano administrativo.

9 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial Desempleo–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [6] y demás leyes y reglamentos aplicables.

2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial Desempleo–IESS esté apegado en lo posible a las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Desempleo en el horizonte de análisis.
3. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [6], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro de Desempleo, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

10 Estudios actuariales anteriores

1. Los estudios actuariales realizados en años anteriores, concluyeron que el Seguro de Desempleo presenta una estabilidad financiera actuarial en el largo plazo, que le permite presentar un superávit actuarial.
2. Los resultados obtenidos en el estudio actuarial desarrollado por la DAIE (ver tabla 4.2), junto con el respaldo de estudios actuariales externos, permitieron concluir que el 0.5 % del aporte del empleador, que financia el componente fijo (fondo solidario), era suficiente para financiar los pagos proyectados del Seguro de Desempleo. Este resultado sirvió de fundamento para la actualización de la tasa de aporte de este seguro, que se estableció en la resolución *Resolución No. C.D. 609* [12], con vigencia a partir del año 2021.

11 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.

12 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial Desempleo–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [6], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro de Desempleo se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 609* [12]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte, contenida en la *Resolución No. C.D. 518* [10].
3. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
4. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
5. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, inmediatamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.
6. En resumen, considerando los sustentos expuestos, se aprueban las hipótesis actuariales que soportan el estudio actuarial Desempleo–IESS.

13 Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas siguientes:

Resultados principales

Variable	Escenarios		
	Legal	Pesimista	Optimista
Superávit actuarial (Millones USD)	3.385,62	3.256,53	3.489,02
Último año proyectado con reserva positiva	2060	2060	2060

Escenarios de análisis

Parámetros	Escenarios		
	Legal %	Pesimista %	Optimista %
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa de crecimiento del SBU (i_{sbu})	2,39	3,39	1,39
Tasa de aportación patronal (π^2)	0,50	0,50	0,50
Porcentaje gasto administrativo	0,00	0,00	0,00

En todos los escenarios propuestos, los resultados arrojan una situación de superávit actuarial, lo cual demuestra una situación financiera proyectada saludable en el horizonte de estudio.

14 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.
 - Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.
2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.
3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad pa-

ra obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.

4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

15 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad suficiente para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Respecto a la información contable, la DAIE comenta que no existen estados financieros del Seguro de Desempleo para el año 2016 y las transacciones de ese año se registraban en el Fondo del Seguro de Cesantía. Recién mediante la Resolución SB-2017-019 de la Superintendencia de Bancos de 06 de enero de 2017, se crea el Catálogo de Cuentas del Fondo Administrado del Seguro de Desempleo. Por lo tanto en los estados financieros del Seguro de Cesantía, se arrastran valores aún desconocidos, correspondientes al Seguro de Desempleo, situación que deberá ser aclarada, aunque no afecta las proyecciones actuariales que sustentan el estudio.

16 Recomendaciones

1. Como en todos los seguros administrados por el IESS, en el Seguro de Desempleo uno de los factores que mayor inciden en su situación financiera es la tasa actuarial,

que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Tomando en consideración que el Seguro de Desempleo se financia mediante un sistema de reparto a prima media general, es de suma importancia, que el Consejo Directivo requiera la ejecución de análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, con el objetivo que el rendimiento se mantenga por arriba de la tasa actuarial, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.

2. Requerir al BIESS y al Comité de Liquidez un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM², como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.
3. Sobre la base de las proyecciones demográficas y estudios del desempleo, es recomendable que el IESS realice monitoreos continuos de la situación de oferta/demanda de empleo en el Ecuador y los niveles salariales, con la finalidad de definir las acciones necesarias que permitan actuar de forma inmediata cuando sean detectadas tendencias adversas.
4. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [6], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

17 Estructura actuarial

1. Luego del análisis del capítulo innumerado “De la cesantía y el seguro de desempleo” de la *Ley de Seguridad Social* [6], y considerando las normas, resoluciones y demás regulaciones del funcionamiento operativo del Seguro de Desempleo, confirmamos que no existe una disposición que defina de manera clara y explícita la estructura actuarial del Seguro de Desempleo. Ante esta situación, recomendamos la formalización por la vía legal pertinente, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:

²Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

Esquema de beneficios: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

18 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Desempleo, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, definan un conjunto de indicadores actuariales y financieros con el fin de facilitar el monitoreo continuo de la evolución de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos negativos al Seguro de Desempleo. Se sugiere que los indicadores permitan realizar el seguimiento de los efectos de la variación de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y ocurrencia de fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del seguro y afectar en forma adversa los niveles de riesgos de liquidez y solvencia. Además, se debe desarrollar un análisis de control de los gastos de administración.
2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la evolución de las reservas y detectar oportunamente cualquier situación adversa.
3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Desempleo, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Desempleo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.

6. Se recomienda formalizar las reglas para determinar los gastos administrativos del Seguro de Desempleo.
7. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Desempleo, principalmente en lo que respecta a la independencia que debe guardar con el Seguro de Cesantía con el cual se complementa para el pago de prestaciones. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios en el catálogo de cuentas, con la finalidad que el catálogo se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia.

19 Bases técnicas de información

1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro de Desempleo, indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales. Este plan debe comenzar por depurar, combinar y explotar toda la información de las fuentes de datos que mantiene actualmente para nutrir una nueva base de datos de tipo *data warehouse*, que brinde las facilidades de registro y consulta de transacciones, cifras financieras y otros, necesarios para conocer oportunamente la situación del seguro, realizar análisis y tomar las mejores decisiones.
2. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística mantenga bases de datos históricas actualizadas trimestralmente, separadas y guardadas en los dispositivos informáticos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales y las normas internacionales.
3. De acuerdo a la evolución del entorno económico, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, deberá proponer cambios oportunos de las hipótesis actuariales que permitan realizar proyecciones adecuadas de la situación económica donde se desarrollarán los seguros administrados por el IESS.

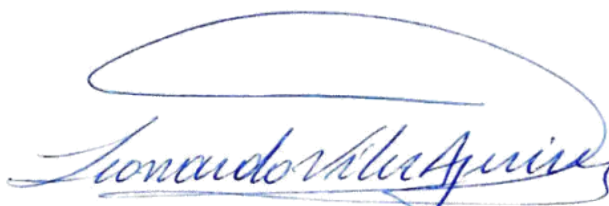
4. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones y tasa efectiva de rendimiento.
5. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe emitir un manual técnico en el cual se detalle la metodología de cálculo de las estadísticas necesarias para realizar proyecciones financieras, actuariales y demográficas; incluyendo las fórmulas de cálculo de las estadísticas que publica de forma continua en los “Boletines Estadísticos”. Además, desde el punto de vista técnico es muy importante que las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

20 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un mejor nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
2. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de protección contra el riesgo de desempleo. En particular se deberá revisar el grado de cumplimiento de las disposiciones del Convenio número 102 y el Convenio número 168 de la OIT.
3. Es necesario sugerir la realización de estudios actuariales que contemplen la alineación de los parámetros de cálculo prestaciones y condiciones de acceso a los beneficios, a las directrices internacionales en materia de desempleo; esto con la finalidad de que el Seguro de Desempleo cumpla de manera efectiva y oportuna con la cobertura del riesgo de pérdida del trabajo de la población afiliada.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Desempleo.

21 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

Registro en la Superintendencia de Bancos: No. PEA-2011-010

1 Introducción

«Tras dos años de pandemia la recuperación del empleo ha sido insuficiente en América Latina y el Caribe.»

OIT, 2021.

1.1 Preliminares

A lo largo de este documento:

- Para evitar ambigüedades, las fechas se presentan de manera completa, en formato *dd de mmm de aaaa*; o, en formato legal abreviado *aaaa-mm-dd*.
- Mantenemos el formato numérico en español para presentar las cifras numéricas, por lo tanto utilizamos la coma (,) como separador de decimales y el punto (.) como separador de miles.
- Para referirnos al presente informe *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Desempleo*, diremos simplemente “informe Desempleo–**risko**”.
- Para referirnos al informe entregado por el IESS, sujeto de análisis y aprobación, intitulado *Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo*, diremos de forma abreviada “estudio actuarial Desempleo–**IESS**”.

1.2 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado con fecha 19 de junio de 2023, entre el IESS en calidad de contratante, representado por su Director General Lic. Diego Salgado Ribadeneira; y, la compañía RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risko0**) como contratista, debidamente representada por su Gerente General y Representante Legal, Actuario MSc. Leonardo Vélez Aguirre. Dicho contrato fue el resultado del proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA LA EVALUACIÓN, ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE ESTUDIOS ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS: SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ Y MUERTE, SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO, SEGURO CESANTÍA, SEGURO DESEMPLEO, SEGURO GENERAL DE SALUD Y SEGURO SOCIAL CAMPESINO, FECHA DE CORTE DICIEMBRE 2020*. Como producto, la consultora debe entregar los estudios actuariales aprobados correspondientes a cada uno de los seguros administrados por el IESS de acuerdo al cronograma acordado entre el contratante y el contratista.

El presente documento corresponde al informe Desempleo–**risko** y constituye el producto de la consultoría denominado *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Desempleo*, con fecha de corte al 2020-12-31 y período de valuación 2021 a 2060.

Además, de acuerdo con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y Seguros¹ y el Consejo Directivo del IESS.

1.2.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Por un lado, en la sección 1.2.1, se realiza una verificación de que el estudio actuarial Desempleo–IESS mantenga la estructura requerida por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa de calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes².

Por otro lado, este informe Desempleo–**risko** está estructurado considerando en lo posible esos mismos lineamientos, pero con algunas modificaciones necesarias para dar cumplimiento a las condiciones contractuales.

Así, este informe Desempleo–**risko** tiene la siguiente estructura:

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Condiciones contractuales

¹Actualmente la denominación es solamente *Superintendencia de Bancos*.

²Ver *Calificación de actuarios* [30].

- Disposiciones de los órganos de control
- Estudios actuariales anteriores
- Base legal
- Análisis del contexto económico
- Información financiera y contable
- Análisis demográfico, de salarios y prestaciones
- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Propuesta de sostenibilidad
- Conclusiones y recomendaciones.

1.2.2 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

El estudio considera un marco legal amplio, que incluye todas las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

1.3 Documentos proporcionados por el IESS

Para el desarrollo de nuestro trabajo, el IESS, a través de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, nos proporcionó la siguiente información y documentación:

1. Estudio: Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo,
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2020.
Período de valuación: 2021–2060.
 - a) Anexos respectivos.
 - b) Información de soporte.
2. Estudios actuariales realizados en años anteriores.

1.4 Características del Seguro de Desempleo

En concordancia con el primer artículo innumerado del Capítulo DE LA CESANTÍA Y EL SEGURO DE DESEMPLEO³, el Seguro de Desempleo es la prestación económica que protege a los afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, bajo relación de dependencia por la pérdida de ingresos generada por un cese temporal de actividades productivas por causas ajenas a su voluntad y se registrará por los principios de obligatoriedad, suficiencia, integración, solidaridad y subsidiariedad.

El IESS y el Seguro de Desempleo

Según el Art. 16 de la *Ley de Seguridad Social* [6], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución Política de la República, dotada de autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, con personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indelegable la prestación del Seguro General Obligatorio en todo el territorio nacional.

El Seguro de Desempleo, objeto de análisis en este estudio, constituye una de las prestaciones del Seguro General Obligatorio, que concede el IESS a sus asegurados *sujetos de protección* de este seguro.

Cabe indicar que la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [10], 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.

1.5 Programa de prestaciones

El Seguro de Desempleo cubre la “parte fija” del beneficio, cuyo monto equivale al 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. 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

³Capítulo agregado por el Art. 6 de la Ley s/n, R.O. 720-S, 28-III-2016.

haber cotizado simultáneamente, el pago mensual de la prestación no superará el 70 % del salario básico unificado vigente a la fecha del evento.

Las prestaciones se financian a través de un “Fondo Solidario”, que se nutre con el aporte patronal y constituye un fondo común de reparto.

1.6 Horizonte de proyección

Conforme al objeto del contrato suscrito, el horizonte de proyección para este análisis es de 40 años, que abarcan desde la fecha de corte 2020-12-31 hasta el 2060-12-31.

1.7 Directrices para la práctica actuarial

En cumplimiento del numeral 5.1.1, cláusula 4 del contrato, este estudio estará enmarcado en las directrices para la práctica actuarial en programas de Seguridad Social, emitidas por la Asociación Internacional de Actuarios (IAA) y por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con esta finalidad, consideraremos particularmente la norma International Actuarial Association [18] y la International Actuarial Association [19], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [19] fue desarrollada con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) conforme consta en la introducción de la misma.

1.8 Estudios actuariales anteriores

En este estudio hacemos referencia a los estudios actuariales anteriores del Seguro de Desempleo, entregados por el IESS a la Consultora conforme la cláusula 4, numeral 4 del contrato de consultoría. En la sección 4 presentamos algunos comentarios al respecto.

1.9 Nota aclaratoria

Es necesario indicar que los resultados producidos en el presente estudio actuarial (informe Desempleo–riskO), dependen tanto de la información presentada por el IESS, como de la metodología e hipótesis actuariales utilizadas.

Las hipótesis actuariales que fundamentan el estudio, fueron determinadas por el IESS de

la manera más razonable posible, considerando la información disponible a la fecha de valuación, tanto del contexto legal, como macroeconómico y demográfico.

Sin embargo, al trabajar con las predicciones fundamentadas en las hipótesis actuariales, podrán producirse divergencias entre los hechos futuros reales y las proyecciones que sustentan el estudio actuarial del Seguro de Desempleo.

Por tal razón, los resultados obtenidos, y por tanto las conclusiones, podrían variar de manera importante, en tanto alguno de los elementos de base, hipótesis o parámetros utilizados, sufra algún cambio significativo en el futuro. Estos cambios deberán ser monitoreados continuamente para que sus efectos puedan ser considerados y analizados en estudios posteriores de manera oportuna.

1.10 Notación

Con la finalidad de evitar confusiones al momento de interpretar las expresiones matemáticas, a lo largo de este informe utilizaremos la misma notación actuarial presentada en el estudio actuarial Desempleo–IESS, que corresponde a la notación actuarial internacional.

El detalle de la notación se presenta en el anexo D.

1.11 Reconocimiento

Toda la información económica, financiera y contable, así como las tablas y figuras presentadas en este documento, fueron proporcionadas por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS. Toda esta información la hemos incluido con el fin de dar integridad a este informe y en el contexto de la auditoría realizada.

Cualquier tabla o gráfico presentados en este informe, y que no consta en el estudio actuarial Desempleo–IESS, ha sido desarrollado por la consultora.

Ambos documentos, informe Desempleo–**risko** y estudio actuarial Desempleo–IESS, han sido editados utilizando la misma plantilla que fue proporcionada por la consultora, como se indica en la sección 2.3.

2 Condiciones contractuales

En esta sección tratamos algunos temas relativos al contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado entre el IESS en calidad de contratante y, la compañía RSKO ACTUARIOS S.A. (risko) como contratista, como resultado del proceso de contratación No.LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.1 Sustento legal para la revisión

El presente informe Desempleo-risko, está sustentado en el Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [6], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes, con la periodicidad que determine el Reglamento General, y la expedición oportuna de las regulaciones técnicas más convenientes para el sano equilibrio de los seguros sociales administrados por el IESS.

La compañía risko fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.2 Capacitación

Conforme al literal j) de la Cláusula Décimocuarta del contrato de consultoría, la Contratista se compromete a incluir entre los productos, una Capacitación de 40 horas para funcionarios de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, sobre los temas acordados en la primera reunión con el Administrador del Contrato y el Equipo Técnico de la DAIE.

Al respecto debemos informar que la consultora risko ha cumplido con este compromiso, habiendo desarrollado 40 horas de capacitación sobre los temas siguientes:

1. Entorno integrado de desarrollo informático (R + Latex + Git) (8 H).
2. Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud (8 H).
3. Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos (8 H).
4. Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento (8 H).
5. Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos (8 H).

Para cada uno de los temas desarrollados, la compañía **risk0** entregó también el material didáctico y las referencias bibliográficas necesarias para el desarrollo de los talleres de capacitación.

2.3 Transferencia de tecnología

De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha llevado a cabo un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo.

Como parte de este plan, la compañía **risk0** colaboró en el mejoramiento de la estructura informática que mantiene la DAIE para el desarrollo del proyecto, utilizando el sistema distribuido de control de versiones (*Git*).

Sin lugar a dudas, este sistema permitirá seguir mejorando la eficiencia en el desarrollo de las tareas a cargo de los funcionario de la DAIE, fomentado la responsabilidad, el trabajo y discusión en equipo.

Los códigos fuente informáticos desarrollados por la Consultora **risk0** han sido entregado a la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y deberán permanecer de forma confidencial en el IESS. De acuerdo a las disposiciones contractuales, será responsabilidad de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, velar por mantener la confidencialidad, control y manejo adecuado de ‘scripts’ y modelos actuariales entregados por la Consultora.

Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.

Además, la Contratista proveyó una plantilla actualizada con algunas mejoras, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración reportes y documentos relacionados con estudios actuariales. Esta plantilla fue compartida a la DAIE y fue usada tanto la edición del informe del estudio actuarial Desempleo–IESS elaborado por la DAIE, como del presente informe Desempleo–**risko**.

Por último, es necesario indicar que la compañía **risko** ha adquirido una importante experiencia en la programación informática de modelos actuariales, producto de lo cual poseemos código fuente elaborado en lenguaje R ¹. Este código ha sido compartido con la DAIE, para que sirva de guía en el proceso de automatización y elaboración de estudios actuariales futuros.

¹*The R Project for Statistical Computing*

3 Disposiciones de los órganos de control

En concordancia con los objetivos específicos de la consultoría, los estudios deberán cumplir con las disposiciones emitidas por la Superintendencia de Bancos y el Consejo Directivo del IESS.

A continuación presentamos los resultados de la revisión del cumplimiento de esas disposiciones en el estudio actuarial Desempleo–IESS.

3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Luego de realizar una revisión detallada del estudio actuarial Desempleo–IESS, y de haber mantenido varias reuniones de análisis, con varias áreas involucradas en la redacción del informe, podemos afirmar que el estudio actuarial Desempleo–IESS cumple con la estructura y lineamientos requeridos por la Superintendencia de Bancos, a través de la normativa para calificación de actuarios y requisitos técnicos que deben constar en sus informes¹, y mantiene la siguiente estructura general:

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Condiciones contractuales
- Disposiciones de los órganos de control
- Estudios actuariales anteriores
- Base legal
- Análisis del contexto económico
- Información financiera y contable
- Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

¹Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [30].

- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Propuesta de sostenibilidad
- Conclusiones y recomendaciones.

3.2 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

El estudio actuarial Desempleo–IESS ha sido desarrollado bajo disposición y seguimiento del Consejo Directivo del IESS.

4 Estudios actuariales anteriores

En esta sección presentamos algunos comentarios sobre los estudios actuariales realizados en años anteriores, que proporcionó el IESS a la Consultora.

La revisión de estos estudios tiene como primera finalidad, realizar las comparaciones de resultados, requeridas por la normativa sobre el contenido de los estudios actuariales, emitida por el organismo de control.

Por otro lado, de acuerdo al contrato, la Consultora observará para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes contratados por el IESS, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.

Así, los estudios anteriores que hemos revisado se presentan a continuación:

Estudios elaborados por el IESS

- Estudio Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo con período de valuación 2016-2020, con fecha de corte diciembre 2015, elaborado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística.
- Estudio Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo con período de valuación 2018-2058, con fecha de corte 31 diciembre 2018, elaborado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística.

Estudio elaborado por risk0 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A.

- Análisis, revisión y aprobación Estudio Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo con período de valuación 2018-2058, con fecha de corte 31 diciembre 2018, elaborado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística.

4.1 Sobre el sistema actuarial

A lo largo de este documento, consideramos que el sistema actuarial que sustenta el funcionamiento del Seguro de Desempleo debe tener una estructura basada en las tres componentes siguientes:

1. Esquema actuarial de prestaciones,
2. Sistema actuarial de financiamiento, y
3. Régimen demográfico.

Al respecto, en primer lugar, en cuanto al esquema actuarial de prestaciones, en el estudio anterior se constató que los análisis se desarrollaron bajo un *esquema de beneficios definidos* o *prestaciones definidas*, con lo cual estamos de acuerdo, considerando las características de las prestaciones expuestas en la sección 5.7.

En segundo lugar, el régimen demográfico considerado, es el *régimen demográfico en grupo abierto*, con lo cual también estamos de acuerdo.

En tercer lugar, en relación al *sistema actuarial de financiamiento*, pudimos constatar que en el estudio citado, de manera explícita o implícita, se utiliza un sistema de reparto, de acuerdo al sexto artículo innumerado del Capítulo DE LA CESANTÍA Y EL SEGURO DE DESEMPLEO¹, de la *Ley de Seguridad Social* [6], criterio que compartimos.

Debemos considerar que el sistema actuarial de financiamiento, es la base que soporta tanto la estructura financiera general del seguro, como las políticas administrativas de manejo de los flujos de ingresos y egresos futuros del Seguro de Desempleo y su gestión de riesgos. Por lo tanto, la elección del sistema de financiamiento impacta directamente en su situación de déficit o superávit actuariales, ya que el nivel suficiente de las reservas depende de manera directa del sistema actuarial de financiamiento.

Por otro lado, en cuanto a la situación actuarial del Seguro de Desempleo, el estudio anterior concluye que 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 resultados bajo los escenarios evaluados, se presentan en la tabla 4.1.

¹Capítulo agregado por el Art. 6 de la Ley s/n, R.O. 720-S, 28-III-2016

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 %

Tabla 4.1: Resultados actuariales

Se determina que la prima media general del 1 % sería suficiente para el financiamiento del componente solidario del Seguro de Desempleo y otorgará la capacidad suficiente al seguro 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 presenta la tabla 4.2, con la evolución de la reserva a valor actual y la prima media general para los cuatro escenarios. Sobre estos resultados concluye que el 1 % del aporte del empleador que financia el componente fijo (fondo solidario), en todos los escenarios evaluados es suficiente para los pagos proyectados.

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 %		

Tabla 4.2: Evolución de la reserva a valor actual y primas de cotización

Complementariamente, estudios actuariales posteriores permitieron establecer que la prima de aportación suficiente para el Seguro de Desempleo debía alcanzar un nivel mínimo de 0.5 %; por lo cual, mediante la *Resolución No. C.D. 609* [12], se estableció la prima de aportación en 0.5 % a partir del año 2021.

5 Base legal del Seguro de Desempleo

En esta sección desarrollamos una revisión del marco legal general del estudio actuarial Desempleo–IESS, el cual queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [6], resoluciones del Consejo Directivo del IESS y demás leyes y reglamentos aplicables.

Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial Desempleo–IESS esté apegado en lo posible a las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Desempleo en el horizonte de análisis.

5.1 Leyes y reglamentos aplicables

De la revisión del estudio actuarial Desempleo–IESS, hemos determinado los principales preceptos y normas legales aplicables al análisis del Seguro de Desempleo motivo de este estudio. Consideramos importantes aquellos cuerpos legales que sustentan las fuentes de ingresos y las causas de egresos financieros del Seguro de Desempleo, los cuales están definidos de manera directa o indirecta por las leyes y reglamentos siguientes¹, aclarando que esta lista no es exhaustiva:

- a. Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008, [2];
- b. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001, [6];
- c. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006, [7];

¹Los números entre corchetes indican el número de referencia en la bibliografía.

- d. 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, [8];
- e. 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, [9];
- f. 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, [10];
- g. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 609: Prima para el Financiamiento de las Décimas Tercera y Cuarta Remuneración y Auxilios Funerales para cubrir el aporte que dejó de percibir del 2,76 % que realizaban los Pensionistas y el Seguro de Desempleo*. Quito, 19 de sep. de 2020, [12] .

5.2 Base constitucional

De acuerdo con el Art.3, numeral 1 de la *Constitución del Ecuador* [2], uno de los deberes primordiales del Estado es garantizar, sin discriminación alguna, el efectivo goce del derecho a la seguridad social de los habitantes.

Por otro lado, el Art. 370² del mismo cuerpo legal establece que el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

Por último, el Art. 3 de la *Ley de Seguridad Social* [6], determina los riesgos cubiertos por el Seguro General Obligatorio para las personas afiliadas, entre los cuales se encuentran los riesgos cubiertos por el Seguro de Desempleo.

Por último cabe indicar que, además de los cuerpos legales citados, el Ecuador ha firmado algunos convenios internacionales en materia de empleo, como los convenios C102, C118 y C168, suscritos con la OIT.

5.3 Salario básico unificado

En este estudio consideramos equivalentes los términos “remuneración básica mínima unificada”, “salario básico unificado” y “salario básico unificado mínimo”, que notaremos indistintamente por *SBU*.

²Reformado por el Art. 12 de la Enmienda s/n, R.O. 653-S, 21-XII-2015, que la Sentencia No. 018-18-SIN-CC, R.O. E.C. 79, 30-IV-2019, de la Corte Constitucional declaró inconstitucional por la forma.

A la fecha de corte 2020-12-31, tenemos:

$$SBU = \text{USD } 400,00.$$

5.4 Población de asegurados

Sobre la base del Art. 2. de la *Ley de Seguridad Social* [6], son sujetos obligados a solicitar la protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella; en particular:

- a. El trabajador en relación de dependencia;
- b. El trabajador autónomo;
- c. El profesional en libre ejercicio;
- d. El administrador o patrono de un negocio;
- e. El dueño de una empresa unipersonal;
- f. El menor trabajador independiente;
- g. Las personas que realicen trabajo del hogar no remunerado; y
- h. Las demás personas obligadas a la afiliación al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes o decretos especiales.

Sin embargo, la segunda disposición general de la *Resolución No. C.D. 518* [10], 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.

5.5 Fuentes de ingresos financieros

De acuerdo al Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [6], las prestaciones del Seguro General Obligatorio se financiarán con los siguientes recursos:

- a. La aportación individual obligatoria de los afiliados, para cada seguro;
- b. La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean trabajadores sujetos al Código del Trabajo;
- c. La aportación patronal obligatoria de los empleadores públicos, para cada seguro, cuando los afiliados sean servidores sujetos a la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa;
- d. La contribución financiera obligatoria del Estado, para cada seguro, en los casos que señala esta Ley;
- e. Los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda pública y privada con el IESS, por concepto de obligaciones patronales;
- f. Los ingresos provenientes del pago de dividendos de la deuda del Gobierno Nacional con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;
- g. Las rentas de cualquier clase que produzcan las propiedades, los activos fijos, y las acciones y participaciones en empresas, administrados por el IESS;
- h. Los ingresos por enajenación de los activos de cada Seguro, administrados por el IESS;
- i. Los ingresos por servicios de salud prestados por las unidades médicas del IESS, que se entregarán al Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud;
- j. Los recursos de cualquier clase que fueren asignados a cada seguro en virtud de leyes especiales para el cumplimiento de sus fines; y,
- k. Las herencias, legados y donaciones.

Es importante indicar que, de común acuerdo con el IESS, basados en la disposición legal anterior, para la elaboración del modelo de proyección, consideraremos como fuentes de ingresos del Seguro de Desempleo, que nutrirán este seguro en el futuro, las siguientes:

- a. La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos, cuando los afiliados sean trabajadores sujetos al Código del Trabajo; y,
- b. La aportación patronal obligatoria de los empleadores públicos, cuando los afiliados sean servidores sujetos a la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa.

Además, para nuestro análisis del Seguro de Desempleo, consideramos que todos los recursos registrados históricamente y hasta la fecha de corte (2020-12-31), conforman el patrimonio del seguro a esa fecha, y constituyen la reserva inicial del Seguro de Desempleo en el modelo actuarial.

5.5.1 Aportes individuales

De la revisión efectuada, se pudo constatar que de acuerdo a las leyes y normas aplicables, el Seguro de Desempleo no percibe ingresos por aportes individuales.

5.5.2 Aportes patronales

De la revisión efectuada, se pudo constatar que las fórmulas de cálculo de los aportes patronales han sido correctamente fundamentadas e implementadas en el modelo actuarial de acuerdo a las normativas.

En efecto en el estudio se considera el aporte patronal del 0.5 % sobre la remuneración del trabajador, durante el horizonte de análisis, conforme lo dispone la *Resolución No. C.D. 609* [12].

5.6 Causas de egresos financieros

Las causas de egresos que consideramos para este estudio son dos: los pagos de prestaciones y los gastos administrativos.

Cada una de ellas se explica en las siguientes secciones conforme a las leyes y normas aplicables.

5.7 Prestaciones del Seguro de Desempleo

Los principales egresos del Seguro de Desempleo corresponden a los pagos de la prestación siguiente, conforme al sexto artículo innumerado del Capítulo DE LA CESANTÍA Y EL SEGURO DE DESEMPLEO³ y la *Resolución No. C.D. 518* [10].

La prestación económica por Seguro de Desempleo tiene una componente fija y una componente variable. Sin embargo, se considera solamente la componente fija, en vista que la componente variable está a cargo del Seguro de Cesantía.

³Capítulo agregado por el Art. 6 de la Ley s/n, R.O. 720-S, 28-III-2016

Pudimos constatar que la componente fija se 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, aplicando las fórmulas contenidas en la *Resolución No. C.D. 518* [10].

5.8 Gasto administrativo

De común acuerdo con el IESS, se estableció que no existe una reglamentación aplicable para la determinación de los gastos administrativos del Seguro de Desempleo.

Por lo tanto, se asume que los gastos administrativos de este seguro, estarán incluidos dentro de los gastos administrativos del Seguro de Cesantía, que equivalen al 2 % de los ingresos por aportes de los afiliados a ese seguro. Esto sobre la base del artículo 2 de la *Resolución No. C.D. 101* [7] que establece que 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.

6 Análisis del contexto económico

Para realizar un análisis actuarial adecuado del Seguro de Desempleo, debemos situarnos en un escenario económico futuro, definido por un conjunto de variables que deben ser proyectadas en el horizonte de estudio.

De manera general, un escenario económico se define por un conjunto de relaciones interdependientes entre todos los agentes que intervienen en una sociedad, que permiten el intercambio y producción de bienes y servicios, buscando el bienestar general.

Para describir este entorno complejo y dinámico, es necesario desarrollar herramientas para el estudio de los distintos fenómenos y tratar de anticipar sus consecuencias, y así poder tomar las mejores decisiones. Es allí donde los modelos económicos o econométricos aparecen, proponiendo metodologías que posibiliten bosquejar de manera sintetizada y coherente el funcionamiento de un sistema económico.

6.1 Escenario económico

Se define por un conjunto de relaciones interdependientes entre todos los agentes que intervienen en una sociedad, que permiten el intercambio y producción de bienes y servicios, buscando el bienestar general.

Para describir este entorno complejo y dinámico, es necesario desarrollar herramientas para el estudio de los distintos fenómenos y tratar de anticipar sus consecuencias, y así poder tomar las mejores decisiones.

Es allí donde los modelos económicos o econométricos aparecen, proponiendo metodologías que posibiliten bosquejar de manera sintetizada y coherente el funcionamiento de un sistema económico, en base a un conjunto de parámetros seleccionados.

6.2 Modelo macroeconómico

Como objetivos de un modelo macroeconómico tenemos:

- Proporcionar una visión futura global de la economía en la que se desenvolverá la entidad de seguridad social, contribuyendo con los pronósticos de parámetros económicos y financieros a largo plazo.
- Al integrar un modelo macroeconómico, los actuarios pueden tener en cuenta los factores macroeconómicos que afectarán el desempeño financiero de una institución.
- Ayudar a identificar tendencias y patrones históricos en la economía, lo que permite a los actuarios ajustar sus estimaciones y proyecciones en función de las condiciones macroeconómicas actuales y futuras.

6.2.1 ¿Qué variables analizar?

Es importante analizar una amplia gama de variables para tener una comprensión completa de la situación económica y las posibles influencias dentro de una institución de seguridad social.

Algunas de las variables clave a considerar son:

- **Producto Interno Bruto (PIB):** indica la medida del valor total de bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado. Es un indicador directo del nivel de actividad económica y puede indicar un aumento o disminución en la actividad económica y en los ingresos de los ciudadanos, lo que por ejemplo puede llevar a un mayor interés en afiliarse voluntariamente al seguro social.
- **Inflación:** es el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía. Tiene impacto en el poder adquisitivo de los pensionistas y puede afectar los costos de atenciones e insumos médicos y la rentabilidad de las inversiones de cada fondo.
- **Tasas de interés:** influyen en los costos de financiamiento, las inversiones y el ahorro.
- **Desempleo:** refleja la proporción de la fuerza laboral que está desempleada y puede ser un indicador de la capacidad de los individuos para afiliarse o no voluntariamente al seguro social.
- **Variables demográficas:** Factores como la edad, la estructura de la población y las dinámicas de migración son muy relevantes. El envejecimiento de la población, por ejemplo, plantea retos considerables para los sistemas de seguridad social, ya que se espera un aumento en la demanda de pensiones y cuidado de la salud a medida

que más personas alcanzan la edad de jubilación. Esto requiere una planificación cuidadosa para garantizar la sostenibilidad financiera y la adecuada cobertura de las prestaciones sociales.

- Indicadores de estabilidad financiera: evalúan la solidez y estabilidad del sistema financiero, como la salud de los bancos, la regulación financiera y la volatilidad del mercado.
- Etc.

Estas variables proporcionan una visión integral de la economía y permiten evaluar los riesgos, las oportunidades y tomar decisiones estratégicas informadas en un estudio macroeconómico. Particularmente los estudios del IESS, luego de un análisis técnico, se enfocan en el análisis de las siguientes variables:

- Producto interno bruto (PIB).
- Inflación (θ).
- Salario básico unificado (SBU).
- Salarios de afiliados al IESS (tasa crecimiento salarial: γ).
- Tasa pasiva referenciales.

Siendo β la tasa de indexación de pensiones efectiva, se quiere como condición deseable (Ver [28]) que:

$$\gamma \geq \beta \geq \theta$$

Los modelos utilizados por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS, para el desarrollo del estudio actuarial Desempleo–IESS, se presentan en el capítulo “Análisis del contexto económico” de ese informe. Todos esos modelos fueron revisados conjuntamente por los técnicos de la DAIE y los técnicos de la compañía **risk0**; comenzando con los datos históricos, luego los modelos implementados en aplicaciones informáticas, y finalmente los resultados.

6.3 Criterio de aprobación

Primero, la información utilizada por los técnicos de la DAIE, cumple con lo dispuesto por el artículo 7 del Capítulo II: “Requisitos técnicos para la elaboración, presentación, aprobación y revisión de los estudios actuariales de las entidades de seguridad social.”, del Título IV del Libro II, Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social, que establece en su literal B *NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL* [29], lo siguiente:

“Evolución y tendencia económica de al menos los últimos cinco (5) años: inflación, tasa de interés financiero, incremento de salarios y pensiones, entre otros”.

Segundo, la DAIE, para su modelo macroeconómico, utilizó una serie $z_t = (z_{1,t}, \dots, z_{k,t})'$, con dimensión k , es decir, un proceso vectorial autorregresivo de media móvil, *VARMA*(p, q):

$$z_t = \varphi_1 z_{t-1} + \dots + \varphi_p z_{t-p} + a_t + \theta_{t-1} a_{t-1} + \dots + \theta_{t-q} a_{t-q}, \quad t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots,$$

donde: z_t es un vector aleatorio ($k \times 1$), las matrices de coeficientes φ_i y θ_j son fijas de dimensión $k \times k$. Finalmente, $a_t = (a_{1,t}, \dots, a_{k,t})'$ es un ruido blanco o proceso de innovación de dimensión ($k \times 1$); es decir, $\mathbb{E}(a_t) = 0$, $\mathbb{E}(a_t a_t') = \Sigma_a$ y $\mathbb{E}(a_t a_s') = 0$ para $s \neq t$.

Se asume que la matriz de covarianzas Σ_a es no singular y que las series son estacionarias; pero en el caso de no serlo, se puede realizar d diferenciaciones para garantizar la estacionariedad, de la siguiente manera:

$$\varphi(B)z_t = \phi(B)(1 - B)^d z_t,$$

donde: $\varphi(B) = I_k - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p$ y $\phi(B) = I_k - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$.

El operador ∇ , se utiliza para notar denotar la diferenciación, y se define por $\nabla z_t = z_t - z_{t-1}$.

Para la aplicación, verificación de hipótesis y obtención de resultados del modelo anterior, la DAIE utilizó el software estadístico R; precisamente, los paquetes MTS [34] y vars [25], y los códigos presentados en los libros Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.ª ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8 y Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*.

Springer Science & Business Media, 2008, respectivamente.

A nuestro criterio, los modelos aplicados son adecuados y todas las estimaciones son coherentes y debidamente sustentadas con los datos históricos correspondientes. En consecuencia, en base al principio del “mejor estimador”, manifestamos nuestro acuerdo con los métodos utilizados y los resultados obtenidos. En la sección 6.3.1 presentamos los intervalos para cada una de las variables que modeló la DAIE; estos intervalos, **risk0** los construyó utilizando la información histórica (hasta el 2022) de las variables económicas analizadas. Se observa que los promedios geométricos de las variables modeladas por la DAIE se encuentran dentro de los intervalos de crecimiento promedio anual. Con la excepción de la tasa pasiva anual, valor que el modelo macroeconómico de la DAIE, proyecta medio punto porcentual por encima del crecimiento histórico observado. Sin embargo, dicha proyección no influye en las estimaciones de los balances actuariales.

Tercero, los promedios aritméticos de las proyecciones de las variables macroeconómicas, presentados a **risk0** por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS, satisfacen la condición sobre la tasa de indexación de pensiones efectiva (Ver sección 6.2.1), como podemos leer en la tabla 6.1. Es decir, la tasa de crecimiento salarial es mayor a la tasa de indexación de pensiones efectiva, que para este caso es la inflación.

Los valores promedio proyectados de las principales variables que definen el contexto económico, definido en el estudio actuarial Desempleo–IESS, se presentan en la tabla 6.1, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2021–2060.

Las proyecciones anuales macroeconómicas de las variables que definen el contexto económico, definido en el estudio actuarial Desempleo–IESS, se presentan en la tabla 6.2, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2021–2060.

Tabla 6.1: Valores estimados promedio para el período 2021–2060

Variable	Valor promedio (%)
Crecimiento del PIB (a precios actuales)	2,08
Tasa Pasiva Referencial	6,35
Crecimiento Salarial	2,03
Crecimiento del SBU	2,39
Inflación Promedio Acumulada	1,61

Tabla 6.2: Proyecciones de las variables macroeconómicas

Año:	PIB a precios actuales (millones USD)	Tasa Pasiva (%)	Tasa Crecimiento Salarial (%)	SBU (USD)	IPC a diciembre	Inflación Promedio Acumulada (%)
2021	106.105,40	5,60	1,65	401,30	106,26	0,14
2022	115.257,50	5,86	2,79	425,92	110,23	3,46
2023	120.720,88	6,38	3,00	447,70	112,58	2,37
2024	123.674,28	6,38	2,91	463,46	114,96	2,13
2025	126.504,92	6,38	2,82	479,20	117,33	2,09
2026	129.336,17	6,38	2,74	494,95	119,71	2,04
2027	132.167,41	6,38	2,67	510,69	122,08	2,00
2028	134.998,65	6,38	2,60	526,44	124,46	1,96
2029	137.829,89	6,38	2,53	542,19	126,83	1,93
2030	140.661,13	6,38	2,47	557,93	129,21	1,89
2031	143.492,37	6,38	2,41	573,68	131,58	1,85
2032	146.323,62	6,38	2,35	589,42	133,96	1,82
2033	149.154,86	6,38	2,30	605,17	136,33	1,79
2034	151.986,10	6,38	2,25	620,91	138,71	1,76
2035	154.817,34	6,38	2,20	636,66	141,08	1,73
2036	157.648,58	6,38	2,15	652,40	143,46	1,70
2037	160.479,82	6,38	2,11	668,15	145,83	1,67
2038	163.311,07	6,38	2,06	683,89	148,21	1,64
2039	166.142,31	6,38	2,02	699,64	150,58	1,61
2040	168.973,55	6,38	1,98	715,38	152,96	1,59
2041	171.804,79	6,38	1,94	731,13	155,33	1,56
2042	174.636,03	6,38	1,91	746,88	157,71	1,54
2043	177.467,27	6,38	1,87	762,62	160,08	1,52
2044	180.298,52	6,38	1,84	778,37	162,46	1,49
2045	183.129,76	6,38	1,80	794,11	164,83	1,47
2046	185.961,00	6,38	1,77	809,86	167,21	1,45
2047	188.792,24	6,38	1,74	825,60	169,58	1,43
2048	191.623,48	6,38	1,71	841,35	171,96	1,41
2049	194.454,72	6,38	1,68	857,09	174,33	1,39
2050	197.285,97	6,38	1,65	872,84	176,71	1,37
2051	200.117,21	6,38	1,63	888,58	179,08	1,35
2052	202.948,45	6,38	1,60	904,33	181,46	1,33
2053	205.779,69	6,38	1,58	920,08	183,83	1,32
2054	208.610,93	6,38	1,55	935,82	186,21	1,30
2055	211.442,17	6,38	1,53	951,57	188,58	1,28
2056	214.273,42	6,38	1,50	967,31	190,96	1,27
2057	217.104,66	6,38	1,48	983,06	193,34	1,25
2058	219.935,90	6,38	1,46	998,80	195,71	1,24
2059	222.767,14	6,38	1,44	1.014,55	198,09	1,22
2060	225.598,38	6,38	1,42	1.030,29	200,46	1,21

6.3.1 Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas

Figura 6.1: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

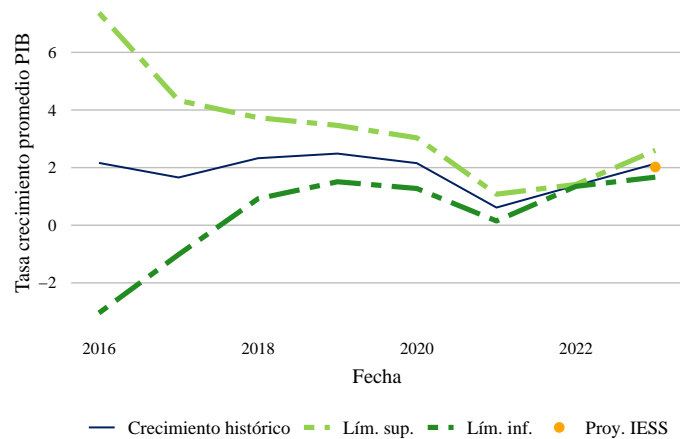


Tabla 6.3: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa geométrica IESS
2015-12-31	2,16	-3,05	7,37	
2016-12-31	1,66	-1,02	4,33	
2017-12-31	2,33	0,92	3,73	
2018-12-31	2,49	1,51	3,46	
2019-12-31	2,15	1,28	3,03	
2020-12-31	0,61	0,15	1,08	
2021-12-31	1,38	1,35	1,41	
2022-12-31	2,13	1,67	2,60	2,02

Figura 6.2: Inflación histórica promedio

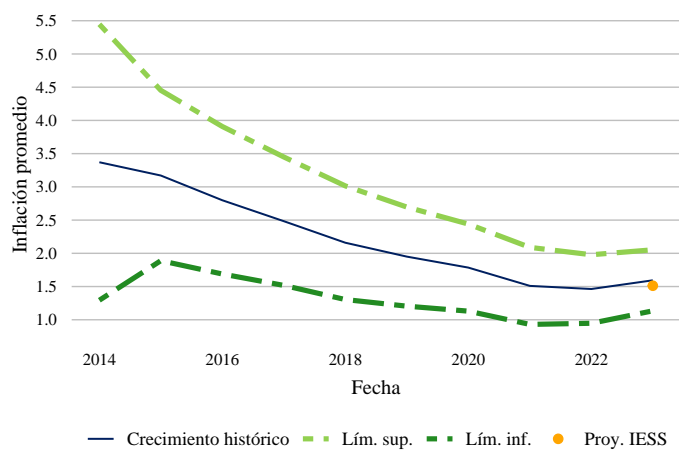


Tabla 6.4: Inflación histórica promedio

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Inflación IESS
2015-12-31	2,80	1,69	3,91	
2016-12-31	2,48	1,52	3,45	
2017-12-31	2,16	1,30	3,01	
2018-12-31	1,95	1,20	2,70	
2019-12-31	1,79	1,13	2,44	
2020-12-31	1,51	0,93	2,09	
2021-12-31	1,46	0,95	1,98	
2022-12-31	1,59	1,13	2,05	1,51

Figura 6.3: Tasa pasiva histórica promedio

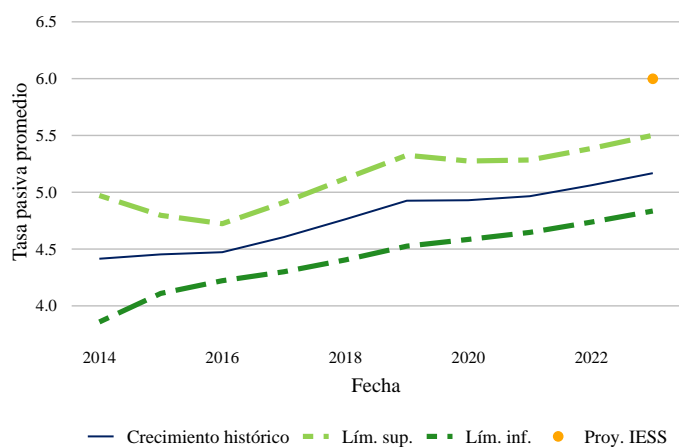


Tabla 6.5: Tasa pasiva histórica promedio

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2015-12-31	4,47	4,22	4,72	
2016-12-31	4,61	4,30	4,91	
2017-12-31	4,76	4,40	5,12	
2018-12-31	4,93	4,53	5,33	
2019-12-31	4,93	4,58	5,27	
2020-12-31	4,97	4,65	5,28	
2021-12-31	5,06	4,74	5,39	
2022-12-31	5,17	4,83	5,50	6,00

Figura 6.4: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

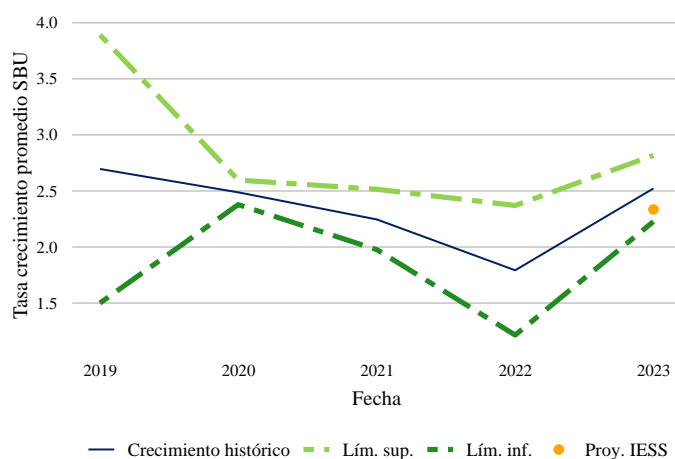


Tabla 6.6: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2018-12-31	2,70	1,50	3,89	
2019-12-31	2,49	2,38	2,60	
2020-12-31	2,25	1,98	2,52	
2021-12-31	1,79	1,21	2,37	
2022-12-31	2,52	2,23	2,82	2,34

Figura 6.5: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

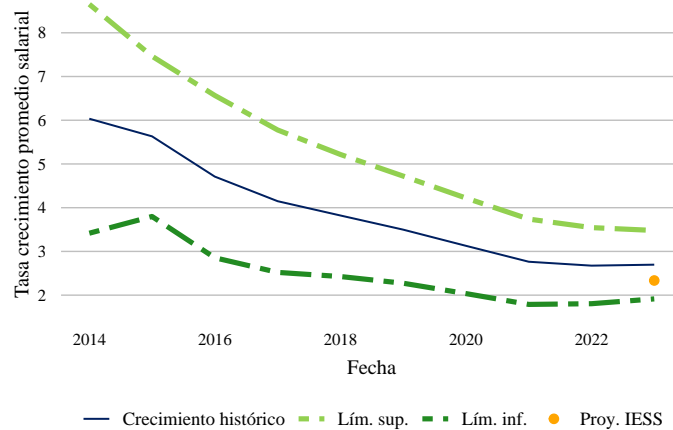


Tabla 6.7: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

Año	Crecimiento anual	Límite inferior	Límite superior	Tasa IESS
2015-12-31	4,71	2,86	6,57	
2016-12-31	4,15	2,52	5,78	
2017-12-31	3,82	2,43	5,22	
2018-12-31	3,50	2,27	4,72	
2019-12-31	3,13	2,04	4,22	
2020-12-31	2,76	1,79	3,74	
2021-12-31	2,67	1,80	3,54	
2022-12-31	2,70	1,91	3,48	2,34

6.4 Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para la revisión del rendimiento del portafolio del BIESS, consideramos el siguiente texto tomado del estudio actuarial Desempleo–IESS, en donde se explica ciertas consideraciones a tomar en cuenta en la evolución de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS:

1. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, en razón de que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo al CUC vigente en esos años.

2. Este estudio presenta la información de los rendimientos financieros, en función los balances de los Fondos Previsionales Administrados por el BIESS, a partir del año 2012, en razón de que la información de los años 2010 y 2011 se reportaba al organismo de control, en forma consolidada, de acuerdo al 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 de los rendimientos para esos años.
5. Desde abril de 2015 a diciembre de 2018, el Estado no canceló su aporte por el 40 % de las pensiones y otras obligaciones con el IESS, debido a la expedición de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”. La falta de estos ingresos tuvo un impacto negativo en el crecimiento de las reservas (portafolio de inversiones) del Seguro de IVM, que 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 el año 2018 (tasa de rendimiento del Seguro de IVM en 2018 fue 4,87 %).
6. Para octubre del año 2018, de acuerdo a la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145 millones aproximadamente, lo que ocasionó una caída en el rendimiento; pero para el año 2019 el BIESS recuperó el valor provisionado, lo cual incentivó a los rendimientos netos del Seguro de Cesantía General y Adicional, y del Portafolio Global del BIESS.
7. La Corte Constitucional declaró la inconstitucionalidad del artículo 68.1, en el segundo y tercer inciso de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”, mediante Sentencia No. 002-18-SIN-CC y su Auto Aclaración, la cual dictamina su aplicación desde el año 2019. Gracias a el aporte del

Estado, las reservas de los fondos administrados por el BIESS han crecido desde 2019, evitando las desinversiones.

8. Para octubre de 2020, se completó la separación de los portafolios de inversiones del Seguro de Cesantía General y Adicional; y el Seguro de Desempleo.

La tabla 6.8 y figura 6.6, presentan la información histórica de rendimientos de la Dirección de Tesorería del BIESS.

Las estimaciones de la DAIE (obtenidas de un modelo ARMA) para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2012–2020 se presentan en la tabla 6.9.

Luego de la revisión de este modelo, concluimos que el valor promedio obtenido (7.27 %) es adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales a la fecha de corte.

Aquí mencionamos que todos los escenarios, considerados por la DAIE, utilizan una tasa actuarial de 6,25 %¹; es decir, la tasa actuarial es un punto porcentual más pequeña que el promedio (7,27 %) de las estimaciones para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2012–2020.

Figura 6.6: Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS



¹Mediante la *Resolución No. C.D. 596 [11]* aprobada en reunión del Consejo Directivo el 04 de marzo de 2020, se establece la tasa actuarial igual a 6,25 %.

Tabla 6.8: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2011-12-01	0,00	0,00	0,00	0,00	4.581.331.057,01		
2012-01-01	152.995.096,83	115.164.738,10	0,00	37.830.358,73	4.946.210.186,96	4.763.770.621,98	9,53
2012-02-01	187.993.666,91	118.620.894,49	0,00	69.372.772,42	4.946.649.455,81	4.824.730.233,26	8,63
2012-03-01	229.808.542,87	65.262.844,43	0,00	164.545.698,44	4.947.001.745,13	4.855.298.111,23	13,56
2012-04-01	266.016.276,15	83.818.418,57	0,00	182.197.857,58	6.266.993.353,03	5.137.637.159,59	10,64
2012-05-01	321.354.374,43	84.377.987,05	0,00	236.976.387,38	6.267.350.752,13	5.325.922.758,34	10,68
2012-06-01	371.863.948,96	90.226.868,30	0,00	281.637.080,66	6.086.401.561,21	5.434.562.587,33	10,36
2012-07-01	427.413.670,47	94.742.140,53	0,00	332.671.529,94	8.964.189.286,24	5.875.765.924,69	9,71
2012-08-01	482.243.823,30	98.248.004,37	0,00	383.995.818,93	9.265.309.409,42	6.252.381.867,44	9,21
2012-09-01	530.828.064,53	102.590.651,53	0,00	428.237.413,00	9.315.587.123,20	6.558.702.393,01	8,71
2012-10-01	588.076.916,06	113.841.896,49	0,00	474.235.019,57	9.399.384.298,47	6.816.946.202,60	8,35
2012-11-01	645.587.873,35	119.399.167,52	0,00	526.188.705,83	9.736.898.667,21	7.060.275.574,65	8,13
2012-12-01	761.356.368,42	101.734.396,40	0,00	659.621.972,02	9.743.995.780,94	7.266.715.590,52	9,08
2013-01-01	195.414.849,72	138.259.406,76	2.559.464,57	54.595.978,39	10.016.251.401,20	9.880.123.591,07	6,63
2013-02-01	264.182.977,28	143.362.656,41	5.118.929,14	115.701.391,73	10.187.636.968,52	9.982.628.050,22	6,95
2013-03-01	330.940.660,10	153.897.634,16	7.678.393,70	169.364.632,24	10.981.164.415,00	10.232.262.141,42	6,62
2013-04-01	406.785.484,26	159.040.919,89	10.237.858,27	237.506.706,10	11.082.223.443,27	10.402.254.401,79	6,85
2013-05-01	526.220.195,84	160.976.400,08	12.797.322,84	352.446.472,92	11.263.536.722,32	10.545.801.455,21	8,02

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2013-06-01	610.945.936,30	177.447.580,26	15.356.787,41	418.141.568,63	11.324.266.589,67	10.657.010.760,13	7,85
2013-07-01	687.757.586,42	168.778.694,54	17.916.251,97	501.062.639,91	11.403.765.774,53	10.750.355.136,93	7,99
2013-08-01	756.582.907,67	183.996.433,92	20.475.716,54	552.110.757,21	11.615.331.407,29	10.846.463.611,42	7,64
2013-09-01	843.299.962,58	197.741.471,84	23.035.181,11	622.523.309,63	11.765.212.696,45	10.938.338.519,92	7,59
2013-10-01	909.660.693,19	205.242.906,32	25.594.645,68	678.823.141,19	11.869.109.891,49	11.022.954.099,15	7,39
2013-11-01	949.865.254,07	214.754.264,00	28.154.110,25	706.956.879,82	12.093.171.023,58	11.112.138.842,86	6,94
2013-12-01	1.161.084.679,23	232.670.375,57	30.713.574,81	897.700.728,85	12.236.981.967,13	11.198.665.237,03	8,02
2014-01-01	357.465.703,99	287.173.656,78	2.829.003,63	67.463.043,58	12.504.067.950,33	12.370.524.958,73	6,54
2014-02-01	440.949.126,49	301.088.995,03	5.658.007,26	134.202.124,20	12.646.343.035,73	12.462.464.317,73	6,46
2014-03-01	495.989.342,38	304.451.323,57	8.487.010,90	183.051.007,91	12.798.539.986,33	12.546.483.234,88	5,84
2014-04-01	573.691.661,09	305.064.224,25	11.316.014,53	257.311.422,31	12.910.231.703,95	12.619.232.928,69	6,12
2014-05-01	685.091.729,76	307.316.954,44	14.145.018,16	363.629.757,16	13.068.205.533,10	12.694.061.696,10	6,87
2014-06-01	780.142.119,33	309.093.589,44	16.974.021,79	454.074.508,10	13.180.075.846,72	12.763.492.289,04	7,12
2014-07-01	866.869.855,41	312.851.045,67	19.803.025,42	534.215.784,32	13.260.890.158,90	12.825.667.022,77	7,14
2014-08-01	949.249.497,01	314.079.137,48	22.632.029,06	612.538.330,47	13.463.388.832,82	12.896.525.001,67	7,12
2014-09-01	1.036.903.249,14	314.926.565,76	25.461.032,69	696.515.650,69	13.632.370.619,02	12.970.109.563,40	7,16
2014-10-01	1.120.915.353,93	318.307.888,13	28.290.036,32	774.317.429,48	13.872.344.415,29	13.052.130.913,57	7,12
2014-11-01	1.223.038.679,20	321.706.549,27	31.119.039,95	870.213.089,98	14.014.057.385,43	13.132.291.452,90	7,23
2014-12-01	1.342.000.512,34	324.516.840,69	33.948.043,58	983.535.628,07	14.026.560.115,60	13.201.081.350,03	7,45
2015-01-01	385.043.312,02	290.035.228,85	2.617.238,23	92.390.844,94	14.225.920.172,85	14.126.240.144,22	7,85
2015-02-01	471.365.279,50	291.818.063,63	5.234.476,47	174.312.739,40	14.294.372.483,82	14.182.284.257,42	7,37

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2015-03-01	655.200.101,88	293.788.268,26	7.851.714,70	353.560.118,92	15.971.728.408,50	14.629.645.295,19	9,67
2015-04-01	671.598.184,72	299.689.800,62	10.468.952,93	361.439.431,17	16.174.460.520,51	14.938.608.340,26	7,26
2015-05-01	776.365.281,89	302.313.175,03	13.086.191,17	460.965.915,69	16.315.590.982,19	15.168.105.447,25	7,29
2015-06-01	883.160.899,15	305.285.965,60	15.703.429,40	562.171.504,15	16.610.527.276,95	15.374.165.708,63	7,31
2015-07-01	995.752.399,68	307.975.372,73	18.320.667,63	669.456.359,32	16.716.106.911,88	15.541.908.359,04	7,38
2015-08-01	1.082.693.744,79	310.842.604,65	20.937.905,87	750.913.234,27	16.805.728.906,27	15.682.332.864,29	7,18
2015-09-01	1.193.650.996,13	315.344.385,78	23.555.144,10	854.751.466,25	16.903.705.587,98	15.804.470.136,65	7,21
2015-10-01	1.313.752.289,76	319.160.215,02	26.172.382,33	968.419.692,41	17.092.250.441,24	15.921.541.073,44	7,30
2015-11-01	1.422.764.600,66	328.921.698,50	28.789.620,57	1.065.053.281,59	17.166.565.098,17	16.025.293.075,50	7,25
2015-12-01	1.538.122.239,93	350.609.732,79	31.406.858,80	1.156.105.648,34	17.315.825.553,72	16.124.564.804,59	7,17
2016-01-01	283.153.662,13	194.893.242,56	2.751.431,92	85.508.987,65	17.457.987.033,47	17.386.906.293,60	5,90
2016-02-01	386.967.217,75	200.153.105,13	5.502.863,85	181.311.248,77	17.434.051.416,61	17.402.621.334,60	6,25
2016-03-01	492.521.103,42	209.270.943,36	8.254.295,77	274.995.864,29	17.601.315.276,72	17.452.294.820,13	6,30
2016-04-01	596.479.224,23	218.028.123,52	11.005.727,69	367.445.373,02	17.669.074.376,16	17.495.650.731,34	6,30
2016-05-01	708.274.086,14	229.017.452,77	13.757.159,61	465.499.473,76	17.550.523.667,87	17.504.796.220,76	6,38
2016-06-01	777.555.861,27	244.283.618,88	16.508.591,54	516.763.650,85	17.451.216.361,38	17.497.141.955,13	5,91
2016-07-01	911.292.344,81	252.795.748,92	19.260.023,46	639.236.572,43	17.369.383.344,21	17.481.172.128,77	6,27
2016-08-01	995.116.603,99	262.168.092,64	22.011.455,38	710.937.055,97	17.260.573.244,88	17.456.661.141,67	6,11
2016-09-01	1.143.022.657,79	272.023.827,66	24.762.887,30	846.235.942,83	17.157.969.122,32	17.426.791.939,73	6,47
2016-10-01	1.260.329.494,08	283.761.967,44	27.514.319,23	949.053.207,42	17.266.666.580,06	17.412.235.088,85	6,54
2016-11-01	1.378.300.656,63	293.753.515,09	30.265.751,15	1.054.281.390,39	17.304.545.991,89	17.403.260.997,44	6,61

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2016-12-01	1.703.868.772,71	294.616.062,13	33.017.183,07	1.376.235.527,51	17.097.037.441,30	17.379.705.339,28	7,92
2017-01-01	333.748.589,16	176.391.627,66	1.128.537,13	156.228.424,37	17.497.206.712,00	17.297.122.076,65	10,84
2017-02-01	525.660.963,12	186.154.274,71	2.257.074,26	337.249.614,15	17.584.302.757,10	17.392.848.970,13	11,63
2017-03-01	638.405.449,99	196.407.536,53	3.385.611,39	438.612.302,07	17.715.905.100,52	17.473.613.002,73	10,04
2017-04-01	726.917.020,10	205.829.669,81	4.514.148,52	516.573.201,77	17.722.273.896,27	17.523.345.181,44	8,84
2017-05-01	961.032.543,33	219.231.826,04	5.642.685,65	736.158.031,64	17.758.464.236,80	17.562.531.690,66	10,06
2017-06-01	982.798.802,82	229.181.439,08	6.771.222,78	746.846.140,96	17.771.265.851,08	17.592.350.856,44	8,49
2017-07-01	1.080.970.486,12	242.564.276,66	7.899.759,91	830.506.449,55	17.811.441.825,43	17.619.737.227,56	8,08
2017-08-01	1.182.595.842,24	249.343.752,86	9.028.297,04	924.223.792,34	17.819.173.869,69	17.641.896.854,47	7,86
2017-09-01	1.305.892.058,53	261.741.240,46	10.156.834,17	1.033.993.983,90	17.787.164.592,70	17.656.423.628,29	7,81
2017-10-01	1.410.251.224,83	271.836.950,29	11.285.371,30	1.127.128.903,24	17.877.389.751,34	17.676.511.457,66	7,65
2017-11-01	1.526.208.635,34	279.112.458,02	12.413.908,43	1.234.682.268,89	17.993.860.805,48	17.702.957.236,64	7,61
2017-12-01	1.639.723.974,11	291.784.792,78	13.542.445,56	1.334.396.735,77	17.694.742.156,87	17.702.325.307,43	7,54
2018-01-01	208.470.217,14	99.125.757,60	1.128.537,13	108.215.922,41	17.768.167.744,84	17.707.028.338,67	7,33
2018-02-01	309.573.707,93	107.212.496,34	2.257.074,26	200.104.137,33	17.790.028.320,19	17.712.561.670,77	6,78
2018-03-01	415.584.392,26	118.526.503,96	3.385.611,39	293.672.276,91	17.753.954.633,92	17.715.148.730,97	6,63
2018-04-01	519.401.642,22	139.233.037,32	4.514.148,52	375.654.456,38	17.769.236.429,06	17.718.330.360,27	6,36
2018-05-01	667.309.952,38	154.456.653,95	5.642.685,65	507.210.612,78	17.946.358.633,81	17.730.998.597,69	6,87
2018-06-01	776.804.548,52	184.857.083,02	6.771.222,78	585.176.242,72	17.762.723.243,65	17.732.668.315,90	6,60
2018-07-01	888.844.037,49	190.803.642,76	7.899.759,91	690.140.634,82	17.958.188.861,90	17.743.944.343,20	6,67
2018-08-01	1.006.824.907,31	192.443.480,86	9.028.297,04	805.353.129,41	17.647.427.503,18	17.739.348.303,20	6,81

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2018-09-01	1.113.082.869,98	342.143.569,85	10.156.834,17	760.782.465,96	17.645.155.074,22	17.735.066.792,79	5,72
2018-10-01	1.220.820.050,35	391.313.869,24	11.285.371,30	818.220.809,81	17.601.662.528,19	17.729.266.607,37	5,54
2018-11-01	1.345.263.223,98	441.815.475,77	12.413.908,43	891.033.839,78	17.724.572.655,91	17.729.071.026,06	5,48
2018-12-01	1.460.353.152,67	448.571.760,64	13.542.445,56	998.238.946,47	17.493.485.066,80	17.719.647.587,69	5,63
2019-01-01	224.076.752,92	109.211.834,48	2.328.326,97	112.536.591,47	17.482.593.778,88	17.488.039.422,84	7,72
2019-02-01	334.407.467,60	111.764.394,20	4.656.653,94	217.986.419,46	17.618.836.331,78	17.531.638.392,49	7,46
2019-03-01	448.214.095,57	124.524.088,39	6.984.980,92	316.705.026,26	17.819.611.197,00	17.603.631.593,61	7,20
2019-04-01	562.439.454,47	139.737.489,23	9.313.307,89	413.388.657,35	18.118.228.256,50	17.706.550.926,19	7,00
2019-05-01	700.970.367,47	157.881.500,97	11.641.634,86	531.447.231,64	18.244.024.785,08	17.796.129.902,67	7,17
2019-06-01	812.510.037,30	173.979.031,69	13.969.961,83	624.561.043,78	18.479.298.594,02	17.893.725.430,01	6,98
2019-07-01	940.864.954,45	185.516.319,52	16.298.288,81	739.050.346,12	18.582.390.836,15	17.979.808.605,78	7,05
2019-08-01	1.064.330.316,81	193.194.843,29	18.626.615,78	852.508.857,74	18.636.619.664,76	18.052.787.612,33	7,08
2019-09-01	1.186.937.384,20	201.477.038,06	20.954.942,75	964.505.403,39	18.678.597.766,78	18.115.368.627,78	7,10
2019-10-01	1.312.161.086,60	220.153.671,84	23.283.269,72	1.068.724.145,04	18.840.671.246,98	18.181.305.229,52	7,05
2019-11-01	1.446.048.970,53	232.638.073,41	25.611.596,70	1.187.799.300,42	18.981.363.204,41	18.247.976.727,43	7,10
2019-12-01	1.584.792.479,67	246.017.843,43	27.939.923,67	1.310.834.712,57	19.088.956.349,01	18.312.667.467,55	7,16
2020-01-01	249.404.093,41	122.683.700,18	2.328.326,97	124.392.066,26	19.068.833.477,37	19.078.894.913,19	7,82
2020-02-01	376.238.411,59	131.863.032,54	4.656.653,94	239.718.725,11	19.240.715.773,10	19.132.835.199,83	7,52
2020-03-01	509.565.802,47	157.204.848,92	6.984.980,92	345.375.972,63	19.136.388.328,30	19.133.723.481,94	7,22
2020-04-01	637.481.291,62	186.434.565,95	9.313.307,89	441.733.417,78	19.304.042.687,54	19.167.787.323,06	6,91
2020-05-01	771.732.289,39	257.263.890,49	11.641.634,86	502.826.764,04	19.332.488.552,15	19.195.237.527,91	6,29

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2020-06-01	908.020.129,73	276.803.409,39	13.969.961,83	617.246.758,51	19.262.957.776,34	19.204.911.849,12	6,43
2020-07-01	1.052.505.891,75	307.840.337,01	16.298.288,81	728.367.265,93	19.195.651.797,01	19.203.754.342,60	6,50
2020-08-01	1.190.577.609,88	351.001.883,15	18.626.615,78	820.949.110,95	19.227.902.080,10	19.206.437.424,55	6,41
2020-09-01	1.354.147.782,29	294.497.053,16	20.954.942,75	1.038.695.786,38	20.304.750.430,58	19.316.268.725,15	7,17
2020-10-01	1.503.241.596,99	324.333.346,83	23.283.269,72	1.155.624.980,44	20.535.740.153,14	19.427.129.764,06	7,14
2020-11-01	1.667.688.326,59	339.704.076,76	25.611.596,70	1.302.372.653,13	20.867.422.669,32	19.547.154.172,83	7,27
2020-12-01	1.782.379.633,85	368.680.948,29	25.039.824,86	1.388.658.860,70	21.370.068.348,91	19.687.378.340,22	7,05
2021-01-01	269.440.227,79	141.835.394,51	2.086.652,07	125.518.181,21	21.439.335.777,36	21.404.702.063,14	7,04
2021-02-01	402.808.600,10	157.178.742,06	4.173.304,14	241.456.553,90	21.321.203.548,56	21.376.869.224,94	6,78
2021-03-01	544.846.913,86	185.459.357,16	6.259.956,22	353.127.600,48	21.042.531.211,19	21.293.284.721,51	6,63
2021-04-01	693.192.374,02	214.137.130,17	8.346.608,29	470.708.635,56	21.138.404.215,31	21.262.308.620,27	6,64
2021-05-01	837.071.703,59	244.165.836,17	10.433.260,36	582.472.607,06	21.281.204.274,62	21.265.457.895,99	6,57
2021-06-01	975.238.534,16	255.947.579,84	12.519.912,43	706.771.041,89	21.389.494.157,29	21.283.177.361,89	6,64
2021-07-01	1.122.395.650,70	272.608.427,64	14.606.564,50	835.180.658,56	21.176.986.450,11	21.269.903.497,92	6,73
2021-08-01	1.384.479.016,63	326.264.166,61	16.693.216,57	1.041.521.633,45	21.086.968.337,62	21.249.577.369,00	7,35
2021-09-01	1.481.670.380,29	336.759.553,53	18.779.868,65	1.126.130.958,11	21.203.594.516,08	21.244.979.083,70	7,07
2021-10-01	1.634.203.718,71	363.992.785,95	20.866.520,72	1.249.344.412,04	21.445.182.682,77	21.263.179.410,89	7,05
2021-11-01	1.760.557.320,85	380.242.052,00	22.953.172,79	1.357.362.096,06	21.681.930.461,58	21.298.075.331,78	6,95
2021-12-01	1.910.860.450,10	403.718.329,07	24.344.517,00	1.482.797.604,03	21.898.251.653,11	21.344.242.741,12	6,95
2022-01-01	302.817.441,72	158.175.027,09	2.028.709,75	142.613.704,88	22.086.675.509,22	21.992.463.581,17	7,78
2022-02-01	439.661.516,67	163.998.921,35	4.057.419,50	271.605.175,82	22.260.857.497,81	22.081.928.220,05	7,38

continúa en la siguiente página...

Fecha:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Utilidad Neta (USD)	Fondos Administrados (USD)	Fondo Adm. Promedio (USD)	Rendimiento Neto (%)
2022-03-01	633.064.659,62	174.168.501,87	6.086.129,25	452.810.028,50	22.385.105.178,58	22.157.722.459,68	8,17
2022-04-01	777.626.037,64	193.553.574,06	8.114.839,00	575.957.624,58	22.609.003.216,54	22.247.978.611,05	7,77
2022-05-01	936.533.826,03	203.608.715,93	10.143.548,75	722.781.561,35	22.819.506.040,66	22.343.233.182,65	7,76
2022-06-01	1.067.326.975,41	217.916.280,73	12.172.258,50	837.238.436,18	23.113.558.388,37	22.453.279.640,61	7,46
2022-07-01	1.217.639.466,38	223.954.517,36	14.200.968,25	979.483.980,77	23.202.313.420,17	22.546.908.863,06	7,45
2022-08-01	1.374.422.864,01	233.446.727,70	16.229.678,00	1.124.746.458,31	23.345.062.233,23	22.635.592.570,85	7,45
2022-09-01	1.535.067.545,98	237.340.115,27	18.258.387,75	1.279.469.042,96	23.590.292.281,58	22.731.062.541,93	7,50
2022-10-01	1.689.289.664,64	243.431.543,80	20.287.097,50	1.425.571.023,34	23.693.074.216,26	22.818.518.148,68	7,50
2022-11-01	1.844.830.170,33	250.911.123,96	22.315.807,25	1.571.603.239,12	23.971.648.114,73	22.914.612.312,52	7,48
2022-12-01	1.986.823.561,93	267.889.623,39	24.789.807,59	1.694.144.130,95	24.283.926.918,09	23.019.944.205,26	7,36

Tabla 6.9: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS

Año	Predicciones (%)	Límite superior (%)	Límite inferior (%)
2023-12-01	7,22	6,40	8,05
2024-12-01	7,22	6,37	8,08
2025-12-01	7,22	6,37	8,08
2026-12-01	7,22	6,37	8,08
2027-12-01	7,22	6,37	8,08
2028-12-01	7,22	6,37	8,08
2029-12-01	7,22	6,37	8,08
2030-12-01	7,22	6,37	8,08
2031-12-01	7,22	6,37	8,08
2032-12-01	7,22	6,37	8,08
2033-12-01	7,22	6,37	8,08
2034-12-01	7,22	6,37	8,08
2035-12-01	7,22	6,37	8,08
2036-12-01	7,22	6,37	8,08
2037-12-01	7,22	6,37	8,08
2038-12-01	7,22	6,37	8,08
2039-12-01	7,22	6,37	8,08
2040-12-01	7,22	6,37	8,08
2041-12-01	7,22	6,37	8,08
2042-12-01	7,22	6,37	8,08
2043-12-01	7,22	6,37	8,08
2044-12-01	7,22	6,37	8,08
2045-12-01	7,22	6,37	8,08
2046-12-01	7,22	6,37	8,08
2047-12-01	7,22	6,37	8,08
2048-12-01	7,22	6,37	8,08
2049-12-01	7,22	6,37	8,08
2050-12-01	7,22	6,37	8,08
2051-12-01	7,22	6,37	8,08
2052-12-01	7,22	6,37	8,08
2053-12-01	7,22	6,37	8,08
2054-12-01	7,22	6,37	8,08
2055-12-01	7,22	6,37	8,08
2056-12-01	7,22	6,37	8,08
2057-12-01	7,22	6,37	8,08
2058-12-01	7,22	6,37	8,08
2059-12-01	7,22	6,37	8,08
2060-12-01	7,22	6,37	8,08

7 Información financiera y contable

La información financiera y contable presentada en el estudio actuarial Desempleo–IESS proviene de las cuentas de los balances generales y balances de resultados del Seguro de Desempleo al cierre de cada ejercicio económico hasta el año 2020.

La DAIE realizó estudios de tendencia de las cuentas contables bajo los esquemas denominados “análisis horizontal” y “análisis vertical” que se presentan en el estudio actuarial Desempleo–IESS.

Hemos revisado las cuentas de activos, pasivos, patrimonio, ingresos, y gastos de cada ejercicio económico y determinamos que las cifras son coherentes con los estados financieros oficiales del IESS y con los análisis presentados por la DAIE.

La información que se detalla a continuación permite tener una clara idea de la situación financiera y contable del fondo del Seguro de Desempleo. Como puntos clave tenemos:

- Al año 2017 se contaba con USD 457.375.450,79 en activos y en el año 2020 con USD. 1.011.855.924,51; lo que representa un crecimiento del 121,23 % entre estos años.
- El patrimonio de este fondo aumentó en un 219,35 % (USD 679.347.561,87) en el período 2020 con respecto al 2017.
- Entre los años 2018 y 2020 los gastos prestacionales del fondo de desempleo crecieron en un 98,24 %; en este período, correspondiendo a un valor de USD 34.064.557,89. Este incremento se debió al número de solicitudes del Seguro de Desempleo, que pasó de 28.068 a 57.105 en el período antes mencionado.
- Al 31 de diciembre de 2020, los Fondos administrados del Seguro de Desempleo, a través del BIESS, ascendieron a USD 601.063.973,10, con una tasa de rendimiento promedio ponderada igual a 6,57 %.
- El 96,77 % (USD 581.631.660,04) de los fondos están invertidos en bonos del Estado a una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 6,79 % a un plazo de 1.996,25 días.

El objeto de nuestros análisis no abarca el desarrollo de una auditoría de los estados financieros, por lo cual utilizamos los valores contables de algunas cuentas, mismos que son usados por la DAIE en sus estudios actuariales, **deslindando nuestra responsabilidad respecto a la veracidad de esas cifras.**

A continuación reproducimos parte de la información y algunas de las tablas y gráficos presentados en el capítulo de estados financieros del estudio actuarial Desempleo–IESS.

El Seguro de Desempleo se crea mediante Resolución No. C.D. 515 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 de fecha 19 de abril de 2016; y su primera prestación se entregó el 26 de abril de 2016.

Con Resolución No. C.D. 609 del 16 de septiembre del 2020 se fija en 0.5 % la prima del seguro de desempleo desde el inicio del período fiscal del año 2021, a los trabajadores con relación de dependencia.

7.1 Activos contables

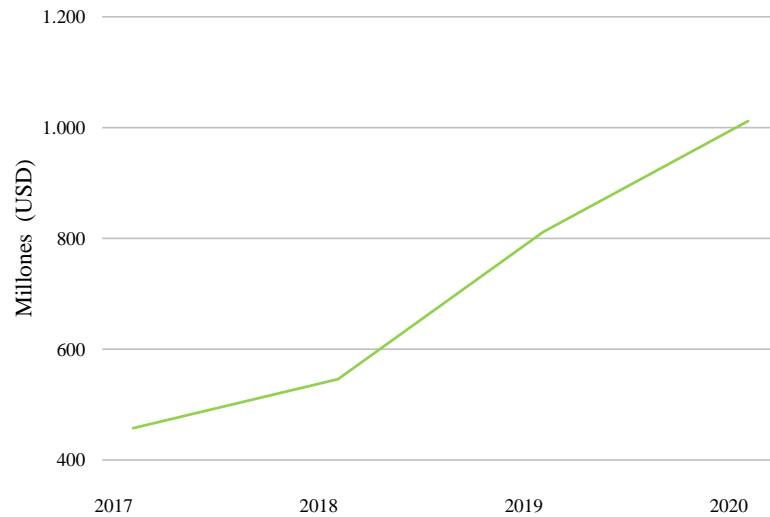
La tabla 7.1 y figura 7.1 presentan la evolución del total de los Activos del Seguro de Desempleo durante los años 2017 a 2020.

Tabla 7.1: 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
2019	811.519.143,56	265.616.019,74	48,66
2020	1.011.855.924,51	200.336.780,95	24,69

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.

Figura 7.1: Total Activos del fondo del Seguro de Desempleo



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.

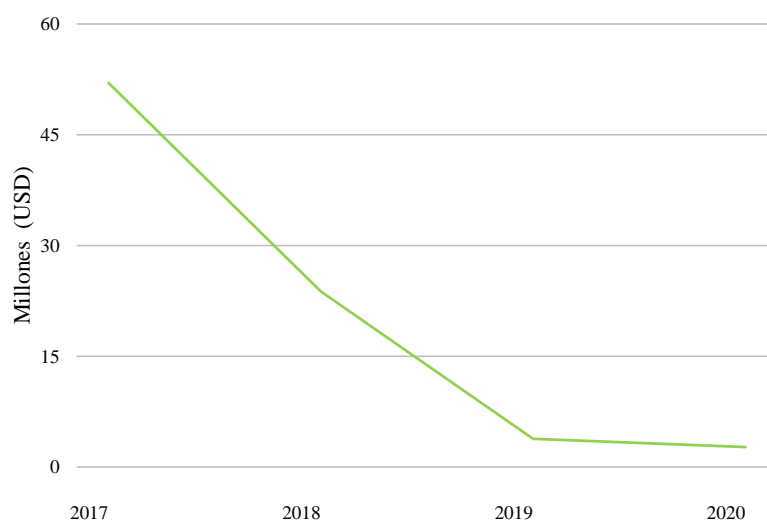
7.1.1 Fondos Disponibles

A continuación, se presenta la evolución de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo en el Banco Central del Ecuador en el período 2017 al 2020.

Tabla 7.2: 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
2019	3.830.093,03	-19.960.319,15	-83,90
2020	2.717.887,78	-1.112.205,25	-29,04

Figura 7.2: Evolución histórica de los fondos disponibles del Seguro de Desempleo



Los valores registrados en la cuenta Fondos Disponibles del Seguro de Desempleo en el Banco Central del Ecuador decrecieron USD 49.319.868,42 entre el 2017 y 2020, lo que representa una reducción del 94,78 %.

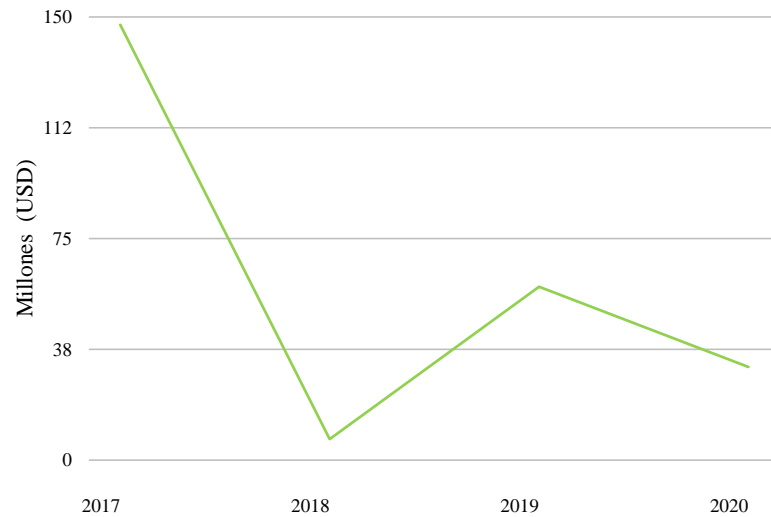
7.1.2 Cuentas por cobrar

A continuación, se presenta la evolución de las cuentas por cobrar del fondo de Seguro de Desempleo por el período 2017 - 2020.

Tabla 7.3: 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
2019	58.689.050,53	51.576.338,89	725,13
2020	31.523.422,46	-27.165.628,07	-46,29

Figura 7.3: Evolución de las cuentas por cobrar del fondo del Seguro de Desempleo



Las cuentas por cobrar correspondientes al año 2020 con respecto al año 2017 decrecieron en un 78,61 %; siendo el año 2017 el punto más alto y el año 2018 el punto más bajo de la cuenta.

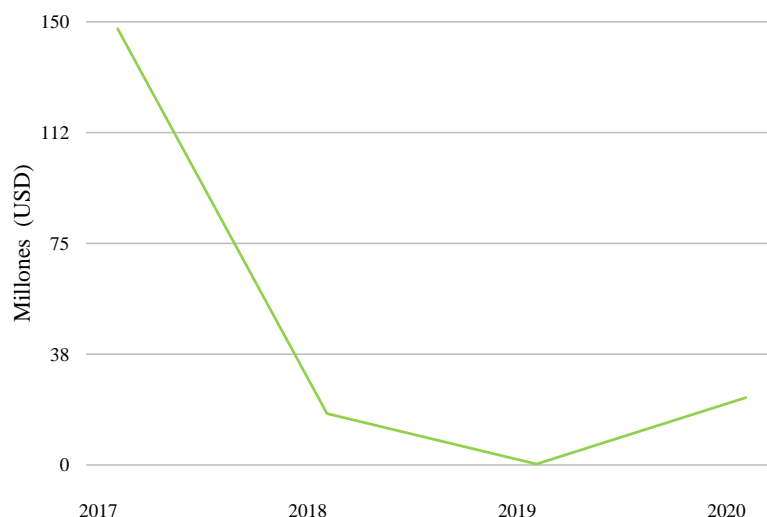
7.2 Pasivos contables

Se presenta la evolución del pasivo del fondo de Desempleo por el período 2017 - 2020 en la tabla 7.4 y figura 7.4.

Tabla 7.4: 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
2019	315.051,12	-17.072.999,32	-98,19
2020	22.799.333,41	22.484.282,29	7.136,71

Figura 7.4: Evolución del pasivo del fondo del Seguro de Desempleo



Los pasivos correspondientes al 2020 con respecto al 2017 decrecieron en un 84.56 % en ese período; siendo el año 2017 el punto más alto y el año 2019 el punto más bajo de la cuenta.

Los componentes del Pasivo del fondo de Desempleo son:

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

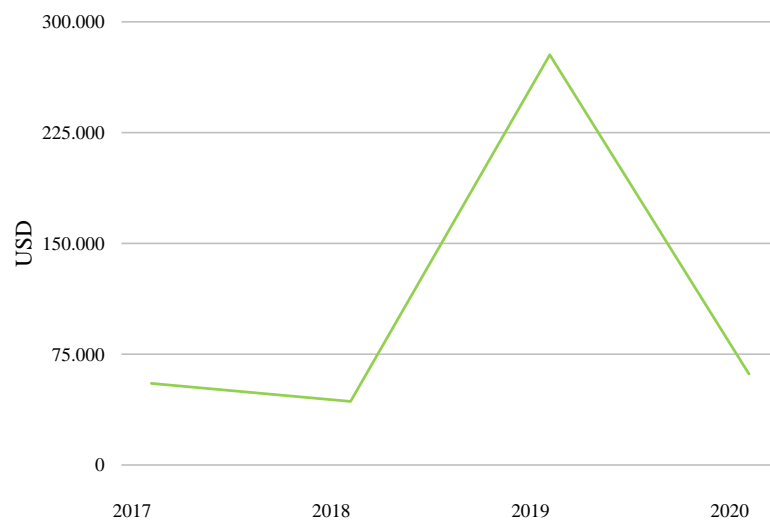
7.2.1 Pasivos Corrientes

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 al 2020. En la tabla 7.5 y figura 7.5, se presenta su evolución durante este período (2017 a 2020).

Tabla 7.5: 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
2019	277.681,22	234.657,95	545,42
2020	61.593,86	-216.087,36	-77,82

Figura 7.5: Evolución del pasivo corriente del fondo del Seguro de Desempleo



Entre los componentes del pasivo corriente se detalla las cuentas por pagar a proveedores, pertenecientes al ejercicio económico del año 2020, las mismas que crecieron en un 11,56 % con respecto al año 2017.

7.2.2 Pasivos No Corrientes

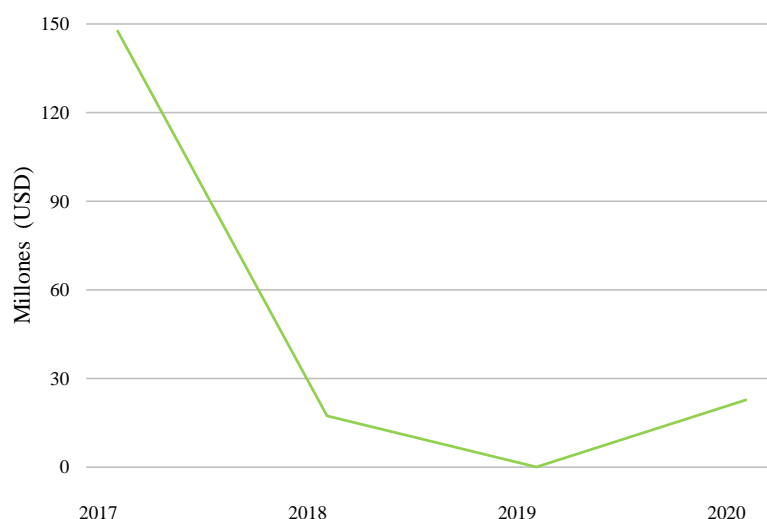
La tabla 7.6 y figura 7.6 presentan la evolución de los pasivos no corrientes, durante el período 2017 a 2020.

Tabla 7.6: 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
2019	37.113,70	-17.307.913,47	-99,79
2020	22.737.739,55	22.700.625,85	61.165,08

El pasivo no corriente decreció de USD 147.611.210,75 a USD 22.737.739,55 entre los años 2017 y 2020, respectivamente, lo que representa una reducción del 84,60 % de sus valores.

Figura 7.6: Evolución del pasivo no corriente del fondo del Seguro de Desempleo



7.3 Patrimonio

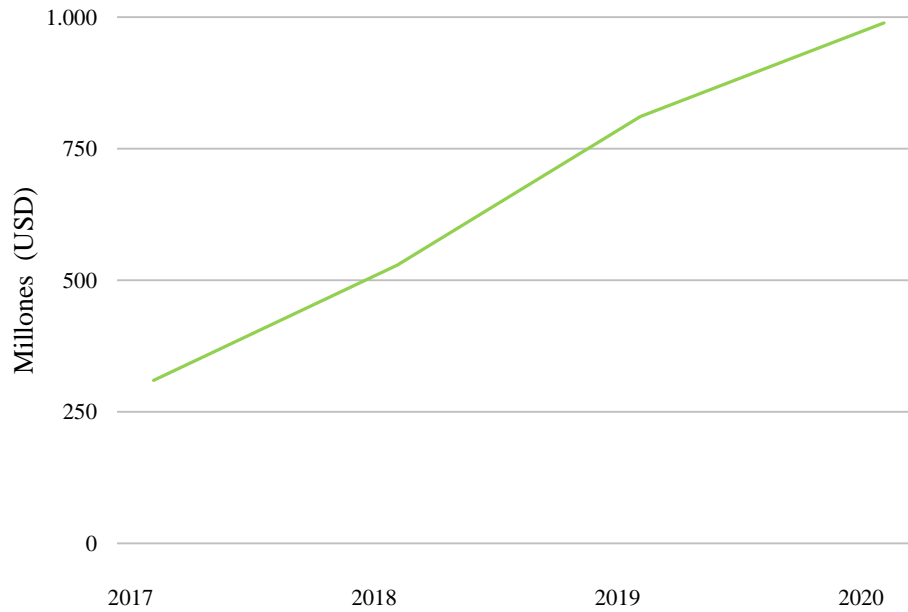
La tabla 7.7 y figura 7.7 presentan la evolución del patrimonio de este fondo a diciembre de cada año.

Tabla 7.7: 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
2019	811.204.092,44	282.689.019,06	53,49
2020	989.056.591,10	177.852.498,66	21,92

El patrimonio de este fondo aumentó en un 219,35 % (USD 679.347.561,87) en el período 2020 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 989.056.591,10.

Figura 7.7: Evolución del patrimonio del fondo del Seguro de Desempleo



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

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

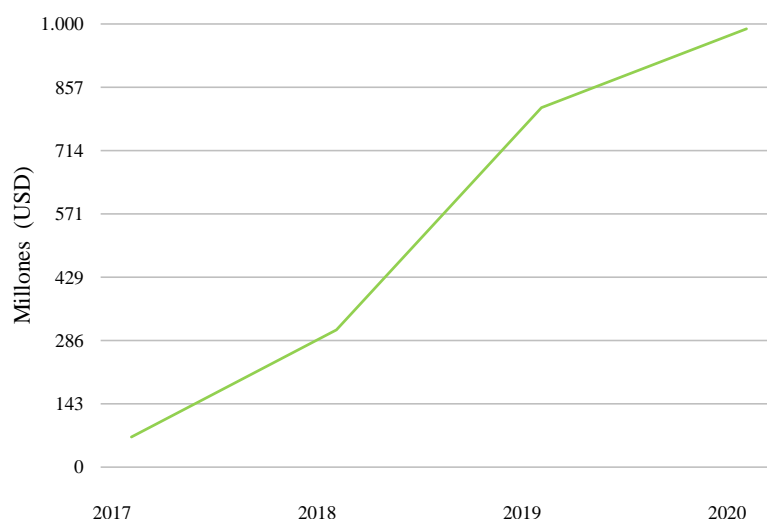
7.3.1 Fondos Capitalizados

En la tabla 7.8 y figura 7.8, 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 2020.

Tabla 7.8: 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
2019	811.204.092,44	501.495.063,21	161,92
2020	989.056.591,10	177.852.498,66	21,92

Figura 7.8: Evolución histórica de los fondos capitalizados del fondo del Seguro de Desempleo



La cuenta Fondos Capitalizados del Balance del fondo del Seguro de Desempleo incrementó USD 921.092.127,72, de USD 67.964.463,38 a USD 989.056.591,10, entre los años 2017 y 2020.

7.3.2 Resultados del Ejercicio Actual

En la tabla 7.9 y figura 7.9, 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 2020.

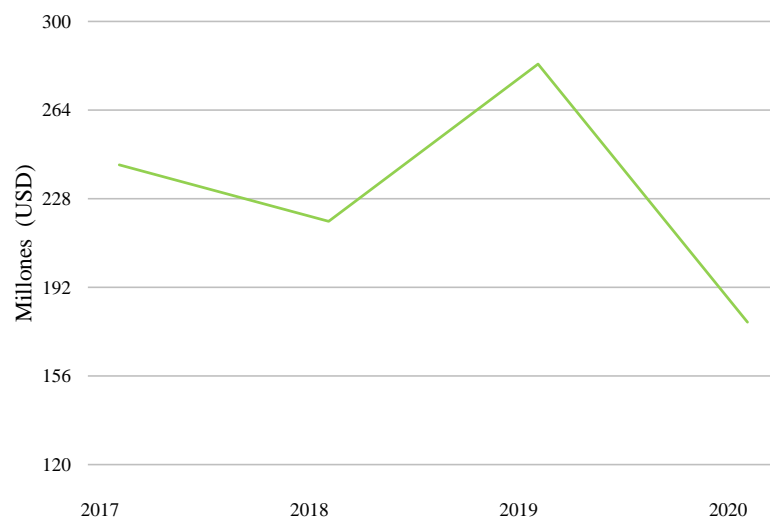
Tabla 7.9: Evolución histórica de los resultados del ejercicio actual del fondo del Seguro de Desempleo

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
2019	282.689.019,06	63.882.974,91	29,20
2020	177.852.498,66	-104.836.520,40	-37,09

El resultado del ejercicio actual del fondo del Seguro de Desempleo registró un decrecimiento igual a 26,43 %, de USD 241.744.565,85 a USD 177.852.498,19, entre los años

2017 y 2020.

Figura 7.9: Evolución de los resultado del ejercicio actual del fondo del Seguro de Desempleo



7.4 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 2020. 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.

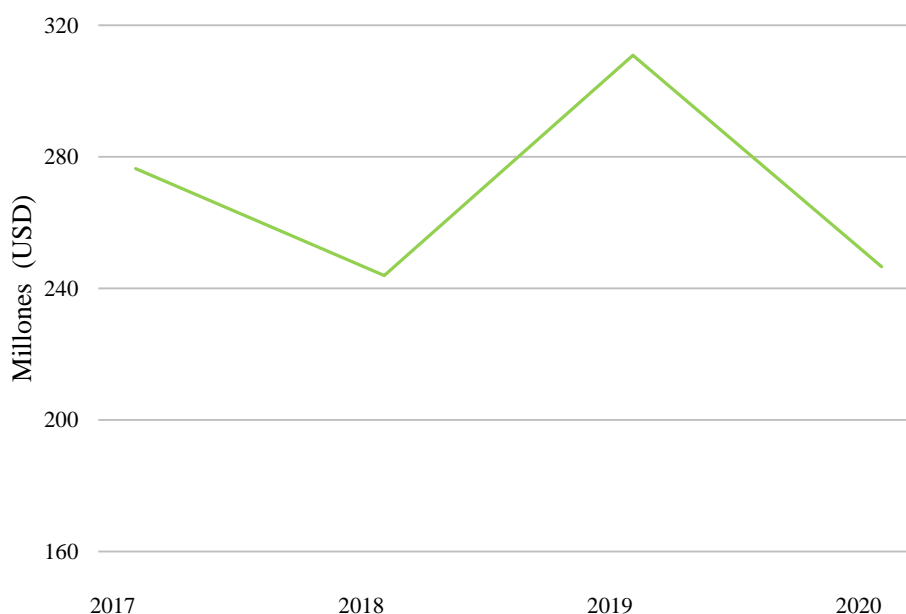
Tabla 7.10: Evolución histórica de los ingresos del fondo del Seguro de Desempleo

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
2019	310.869.734,54	66.962.569,60	27,45
2020	246.591.764,43	-64.277.970,11	-20,68

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 de l trabajador, obrero o servidor; valor que constituye el fondo solidario

de este Seguro. Se observa que los ingresos de este fondo decrecieron 10,79 %, de USD 276.419.273,73 a USD 246.591.764,43, entre los años 2017 y 2020, debido al impacto de la disminución en la cuenta de los aportes patronales de este fondo.

Figura 7.10: Evolución de los ingresos del fondo del Seguro de Desempleo



7.5 Gastos

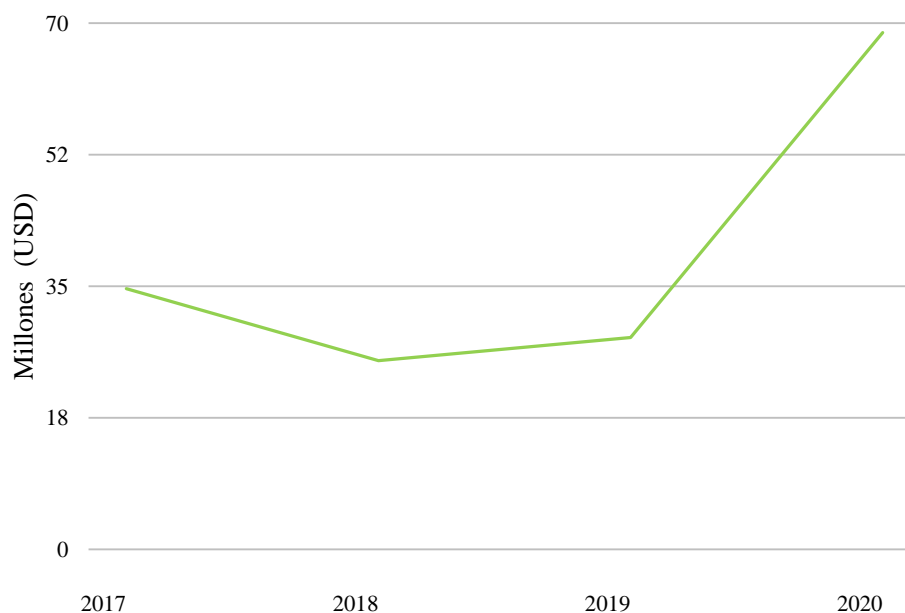
El pago de prestaciones por el beneficio de Desempleo para el período 2017 a 2020 se muestran a continuación:

Tabla 7.11: 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
2019	28.180.715,48	3.079.594,69	12,27
2020	68.739.265,77	40.558.550,29	143,92

Se observa un crecimiento en el año 2020 en el registro de los pagos realizados a los beneficiarios del fondo solidario de desempleo en relación a los años 2017, 2018 y 2019, lo cual se explica por el impacto de la pandemia del COVID.

Figura 7.11: Evolución de los gastos del fondo del Seguro de Desempleo



7.6 Descripción del portafolio de inversiones

La introducción legal del portafolio de inversiones del fondo del Seguro de Desempleo se puede consultar en la sección *Descripción del portafolio de inversiones* del estudio actuarial Desempleo–IESS.

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 promedio ponderado, \overline{TIR} , es:

$$\overline{TIR} = \frac{\sum_1^K TIR_i \cdot VP_i}{\sum_1^k VP_i}, \quad (7.1)$$

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

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:

$$R_i = \frac{(I_i - Gop_i - GAdm_i) \cdot (12/j)}{\overline{FA}_i}, \quad \text{para } i = 1, 2, 3, \dots, 9, \quad (7.2)$$

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:

$$\overline{FA}_i = \frac{FA_{i,dic} + FA_{i,ene} + FA_{i,feb} + FA_{i,mar} + \dots + FA_{i,actual}}{j + 1}, \quad (7.3)$$

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

Además, de los indicadores de rendimiento descritos anteriormente, se utiliza la tasa real de los rendimientos, la cual es la tasa de rendimiento descontada de la inflación y se calcula utilizando la ecuación de Fisher, la cual se expresa en términos matemáticos, a continuación:

$$r = \frac{(1 + i)}{(1 + \pi)} - 1, \quad (7.4)$$

donde: r es la tasa de interés real, i es igual a la tasa de interés nominal y π es igual a la tasa de inflación.

A partir de la información entregada por el Mgs. Carlos Julio Arosemena Duran, Gerente General del BIESS, mediante oficio Nro. BIESS-GGEN-2023-0508-OF, de fecha 20 de abril de 2023, se presenta en esta sección la descripción del portafolio de inversiones del fondo del Seguro de Desempleo.

al 31 de diciembre de 2020, los Fondos administrados del Seguro de Desempleo, a través del BIESS, ascendieron a USD 601.063.973,10, a una tasa de rendimiento promedio ponderada igual a 6,57 %, tasa de rendimiento neto igual a 5,14 % y un plazo promedio ponderado igual a 1.931 días. El 96,77 % (USD 581.631.660,04) de los fondos están invertidos en bonos del Estado a una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 6,79 % a un plazo de 1.996,25 días; y USD 19.432.313,06 (3,23 %) en caja (ver tabla 7.12).

Cabe señalar que desde el mes de septiembre de 2020, se encuentran separados, en su totalidad, los portafolios de inversiones del Seguro de Cesantía General y Adicional, y el portafolio del Seguro de Desempleo.

Tabla 7.12: Fondos Administrados por el BIESS del Seguro de Desempleo al 31 de diciembre de 2020

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)	Participación (%)
Bonos del Estado	581.631.660,04	6,79	7,80	1.996,25	96,77
Caja	19.432.313,06		0,94		3,23
Total	601.063.973,10	6,57	7,57	1.931,00	100,00

7.6.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo del Seguro de Desempleo

Durante el año 2020, se obtuvieron ingresos financieros por USD 28.787.517,54; además, gastos operativos por USD 21.075,40 y gastos administrativos por USD 77.719,58, con USD 558.638.032,99 de Fondo promedio durante el año 2020, lo cual generó un rendimiento bruto igual 5,15 % (antes de gastos) y un rendimiento neto igual a 5,14 % (después de gastos).

Tabla 7.13: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del fondo del Seguro de Desempleo

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Adm (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Fondo Administrado (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Sep/2020	19.577.226,49	24.773,66	0,00	533.350.132,15	533.350.132,15	3,67	3,67
Oct/2020	22.459.917,25	10.847,83	0,00	555.789.054,45	544.569.593,30	4,12	4,12
Nov/2020	25.503.182,78	15.799,77	0,00	556.157.807,95	548.432.331,52	4,65	4,65
Dec/2020	28.787.517,54	21.075,40	77.719,58	589.255.137,39	558.638.032,98	5,15	5,14

Los ingresos brutos por inversiones del fondo del Seguro de Desempleo ascendieron a

USD 28.787.517,54 en el año 2020, de los cuales los ingresos por deuda renta fija de sector público (cupones y recuperación de capital de los bonos del Estado) por USD 28.375.725,13 (representa el 98,57 %); y, en segundo lugar, los ingresos por valuación de inversiones por USD 411.792,41 (1,43 %). En la tabla 7.14, se presentan en detalle la composición de los ingresos por inversiones del fondo del Seguro de Desempleo durante el año 2020.

Tabla 7.14: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro de Desempleo

Ingresos	2020 (USD)
De deuda renta fija sector privado	0,00
De deuda renta fija sector público	28.375.725,13
En valuación de inversiones	411.792,41
Reverso provisiones	0,00
Total	28.787.517,54

Tabla 7.15: Evolución de los gastos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro de Desempleo

Gastos	2020 (USD)
Comisión bolsa de valores	1.892,20
En valuación de inversiones	0,44
Provisión para valuación inversiones de capital	0,00
Servicios bancarios	26,75
Servicios custodia de valores	19.156,45
Total	21.075,84

Los egresos operativos por inversiones del fondo del Seguro de Desempleo ascendieron a USD 21.075,84 en el año 2020, de los cuales en servicios de custodia se gastó USD 19.156,45, lo que representa el 90,89 % de los gastos; en segundo lugar, las comisiones en la bolsa de valores por USD 1.892,20 (8,98 %); y, finalmente, USD 26,75 (0,13 %) en servicios bancarios.

8 Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

Esta sección presenta un análisis tabular y gráfico de las principales variables demográficas, salariales, de aportaciones y de montos de pensiones pagadas para la población asegurada y beneficiaria del Seguro de Desempleo. Este informe está basado en los resultados presentados por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS en el estudio actuarial Desempleo–IESS.

En todos los análisis a continuación, consideramos la Segunda Disposición General de la *Resolución No. C.D. 518* [10] que 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”.

Tomando en cuenta que la población estudiada cambia día a día, la mejor medida del tamaño de la población en cada periodo anual completo resulta ser el número de personas prorrateado por el tiempo que estuvieron presentes en cada periodo anual. Este número corresponde a lo que se conoce en el ámbito actuarial como el *número de expuestos al riesgo*, que notaremos en adelante como *ER*.

8.1 Estructura demográfica de afiliados del Seguro de Desempleo

En primer lugar se presenta el número de afiliados cotizantes al Seguro de Desempleo en el mes de diciembre de cada año en la tabla 8.1 y figura 8.1 en el período 2012-2020.

Tabla 8.1: Afiliados activos del Seguro de Desempleo en el mes de diciembre (2012-2020)

Año	Afiliados a diciembre			Incremento afiliados	Porcentaje de incremento (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	1.492.415	993.128	2.485.543		
2013	1.595.421	1.070.074	2.665.495	179.952	7,24
2014	1.752.868	1.223.131	2.975.999	310.504	11,65
2015	1.668.754	1.216.274	2.885.028	-90.971	-3,06
2016	1.535.432	1.080.141	2.615.573	-269.455	-9,34
2017	1.538.568	1.100.993	2.639.561	23.988	0,92
2018	1.549.912	1.120.708	2.670.620	31.059	1,18
2019	1.507.755	1.108.557	2.616.312	-54.308	-2,03
2020	1.349.071	968.508	2.317.579	-298.733	-11,42

La figura 8.1 muestra la *evolución de la población* de afiliados activos del Seguro de Desempleo en el mes de diciembre de cada año del periodo 2012-2020.

Figura 8.1: Evolución de afiliados activos del Seguro de Desempleo en el mes de diciembre (2012-2020)



La tabla 8.2 muestra el *número de afiliados activos* del Seguro de Desempleo en el periodo 2012-2020, pero medida con la exposición al riesgo. A diferencia de la tabla anterior, esta medida permite obtener una estimación del tamaño de la población en cada período anual completo y no solamente en el mes de diciembre de cada año.

Tabla 8.2: Afiliados activos del Seguro de Desempleo (2012-2020)

Año	Expuestos al riesgo			Incremento	Porcentaje de incremento (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	1.107.903	721.546	1.829.449		
2013	1.231.398	810.322	2.041.720	212.271	11,60
2014	1.376.443	938.546	2.314.989	273.268	13,38
2015	1.415.791	993.419	2.409.210	94.221	4,07
2016	1.305.518	921.324	2.226.842	-182.368	-7,57
2017	1.312.804	922.473	2.235.277	8.436	0,38
2018	1.337.557	951.706	2.289.263	53.985	2,42
2019	1.330.332	961.517	2.291.849	2.586	0,11
2020	1.203.352	871.750	2.075.102	-216.747	-9,46

Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de afiliados activos*, y el año 2015 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor *crecimiento porcentual y absoluto* en el número de afiliados se observa en el año 2014. En el 2020 se observa el mayor *decrecimiento porcentual y absoluto*.

En la figura 8.2, la pirámide poblacional muestra la *distribución de la población de afiliados activos* del Seguro de Desempleo en el año 2020. La tabla 8.3 presenta la misma población por rangos de edad y número de aportaciones en la misma fecha.

Figura 8.2: Distribución de la población de afiliados (2020)

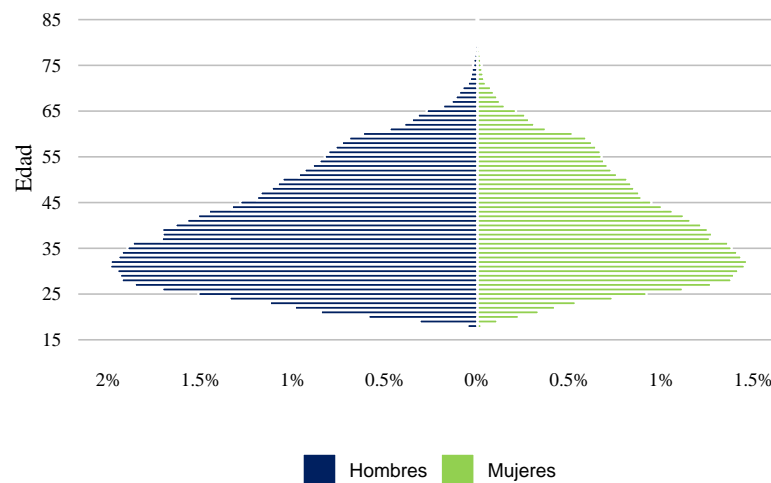


Tabla 8.3: Población afiliada por rangos de edad y número de aportaciones a diciembre de (2020)

Edad	Tiempo de afiliación (años)											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]	30.571	2											30.573
(20,25]	188.490	14.558	5										203.053
(25,30]	199.773	159.401	10.599	7									369.780
(30,35]	88.066	193.486	104.238	5.627	5								391.422
(35,40]	46.143	105.878	137.746	54.398	3.360	5							347.530
(40,45]	29.630	62.188	86.873	74.027	33.303	2.361	7						288.389
(45,50]	19.027	39.376	51.952	46.351	47.003	24.161	1.468	3					229.341
(50,55]	13.200	27.268	34.233	28.206	31.982	34.808	15.687	892	3				186.279
(55,60]	8.990	19.589	23.897	18.351	19.563	24.960	26.357	12.352	625	2			154.686
(60,65]	5.293	12.704	14.494	10.609	10.304	11.769	5.660	3.522	1.096	62			75.513
(65,70]	2.835	7.978	8.237	2.200	1.528	1.477	1.121	855	643	228	17		27.119
(70,75]	1.472	3.971	1.216	442	272	213	171	121	130	90	34		8.132
(75,80]	831	1.769	432	115	83	56	54	51	49	40	35		3.515
(80,85]	429	766	148	32	21	15	23	11	19	14	25		1.503
(85,90]	173	280	43	15	7	2	2	2	5	6	10		545
(90,95]	44	93	14	5	2	1	2	1	1	2	2		167
mayor a 95	14	14	2	1					1				32
Total	634.981	649.321	474.129	240.386	147.433	99.828	50.552	17.810	2.572	444	123		2.317.579

8.1.1 Masa salarial de los cotizantes al Seguro de Desempleo

La tabla 8.4 y la figura 8.3 muestran la *masa salarial anual* de los cotizantes al Seguro de Desempleo en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.4: Masa salarial anual de los cotizantes al Seguro de Desempleo

Año	Masa salarial anual (USD)			Variación (USD)	Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	11.209.254.567,59	6.891.269.990,20	18.100.524.557,79		
2013	12.836.538.366,41	7.934.056.583,90	20.770.594.950,31	2.670.070.392,52	14,75
2014	14.554.944.043,89	9.207.963.702,80	23.762.907.746,69	2.992.312.796,38	14,41
2015	15.159.360.460,27	9.943.740.783,23	25.103.101.243,50	1.340.193.496,81	5,64
2016	14.060.204.881,08	9.440.477.441,60	23.500.682.322,68	-1.602.418.920,82	-6,38
2017	14.264.393.307,74	9.672.960.047,73	23.937.353.355,47	436.671.032,79	1,86
2018	14.679.315.382,90	10.146.453.466,74	24.825.768.849,64	888.415.494,17	3,71
2019	14.657.957.715,60	10.311.312.728,03	24.969.270.443,63	143.501.593,99	0,58
2020	13.166.980.863,71	9.468.117.534,41	22.635.098.398,12	-2.334.172.045,51	-9,35

La masa salarial aumentó desde el año 2012 hasta el año 2015; disminuyó en el 2016; aumentó en el 2017, 2018 y 2019; y disminuyó en el 2020. El año con mayor crecimiento *absoluto* fue el 2011; el año con mayor crecimiento *porcentual* fue el 2008 (30,93 %). El año con mayor decrecimiento fue el 2020.

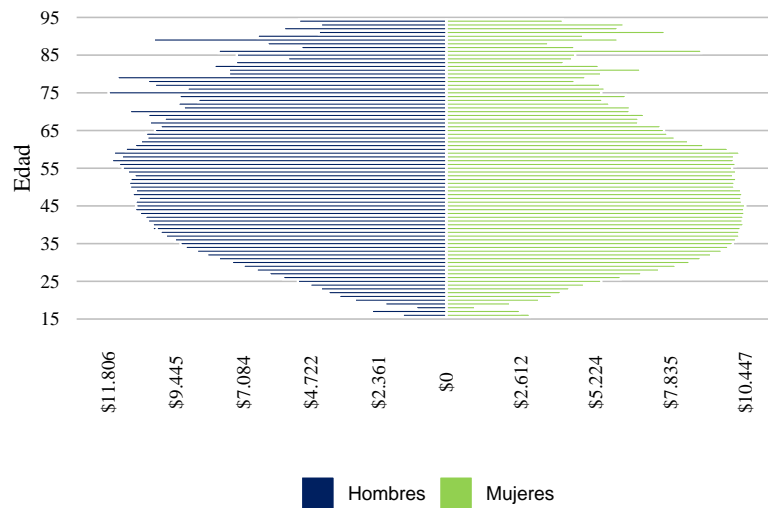
Figura 8.3: Evolución de la masa salarial de los cotizantes (2012-2020)



La figura 8.4 muestra la *distribución del salario promedio anual* de los afiliados al Seguro

de Desempleo en el año 2020. (Los valores en el eje X de la figura son la suma de todos los salarios en el año.)

Figura 8.4: Distribución del salario promedio anual de los afiliados (2020)



La tabla 8.5 muestra la distribución de salarios promedio anuales de los cotizantes al Seguro de Desempleo, a diciembre de 2020, por rangos de edad y número de aportaciones.

Tabla 8.5: Salario promedio anual de los cotizantes a diciembre de 2020
por rangos de edad y número de aportaciones

Edad	Tiempo de afiliación (años)											Total (USD)	
	[0 , 5] (USD)	[5 , 10] (USD)	[10 , 15] (USD)	[15 , 20] (USD)	[20 , 25] (USD)	[25 ,30] (USD)	[30 , 35] (USD)	[35 , 40] (USD)	[40 , 45] (USD)	[45 , 50] (USD)	mayor a 50 (USD)		
(15,20]	2.748,76	2.609,68											2.748,75
(20,25]	4.440,92	6.454,19	7.679,66										4.585,35
(25,30]	6.250,67	7.777,47	8.589,04	5.165,00									6.975,83
(30,35]	6.543,17	9.521,64	10.108,09	11.265,02	4.830,33								9.032,69
(35,40]	6.023,90	8.799,94	11.400,38	12.371,51	13.227,50	11.894,92							10.063,96
(40,45]	6.048,90	7.688,02	10.374,60	12.997,50	14.633,90	14.718,81	8.188,86						10.551,48
(45,50]	6.354,68	7.030,81	8.791,42	11.254,81	13.918,79	15.781,88	17.299,29	5.719,04					10.626,54
(50,55]	6.015,30	6.770,08	8.099,35	9.964,22	12.100,86	14.561,25	16.029,49	15.618,48	12.488,21				10.637,84
(55,60]	5.707,44	6.148,88	7.375,05	9.079,01	10.825,78	13.244,75	15.484,65	16.086,09	17.465,62	12.105,06			10.826,76
(60,65]	4.716,66	5.560,06	6.791,46	8.254,69	9.418,38	10.886,61	17.747,51	23.183,42	27.577,72	36.933,20			9.553,31
(65,70]	4.173,24	5.305,60	6.270,92	9.133,75	11.567,14	12.677,22	15.546,27	24.218,30	34.075,79	41.600,73	240.956,52		8.699,87
(70,75]	3.648,59	5.241,75	7.262,52	9.717,95	11.387,67	13.547,92	16.535,47	21.505,61	33.675,80	52.426,49	95.167,50		7.754,19
(75,80]	3.170,44	5.321,37	7.986,11	9.033,83	13.527,80	11.725,35	14.399,81	21.805,46	34.992,57	40.122,10	73.232,56		7.422,13
(80,85]	3.411,57	4.719,16	6.857,97	9.041,17	13.070,47	16.301,33	19.102,13	21.633,53	22.057,12	29.476,36	34.385,03		6.167,95
(85,90]	3.196,05	4.860,84	5.387,68	35.560,23	9.191,18	3.712,50	19.849,47	34.410,00	36.131,84	28.375,16	24.508,29		6.340,00
(90,95]	2.865,19	4.467,01	11.077,82	5.677,44	33.705,78	4.800,00	92.988,68	46.800,00	4.893,12	38.800,00	14.720,00		6.837,72
mayor a 95	2.581,18	4.381,89	4.846,56	4.266,66					5.016,72				3.639,36
Total	5.514,87	8.187,59	9.892,60	11.572,08	12.915,62	14.066,21	15.967,41	17.915,26	27.135,12	42.303,65	89.668,65		8.985,50

8.2 Estructura demográfica de beneficiarios del Seguro de Desempleo

Esta sección presenta el análisis demográfico de la población beneficiaria del Seguro de Desempleo.

La prestación provista por el Seguro de Desempleo tiene una duración máxima de cinco (5) pagos consecutivos. Los motivos de terminación de pago de la prestación están señalados en el artículo 20 de la *Resolución No. C.D. 518* [10].

De acuerdo al Reglamento de este seguro y la *Ley orgánica para la promoción del trabajo juvenil, regulación excepcional de la jornada de trabajo, cesantía y seguro de desempleo (registro oficial 28 de marzo 2016)*, cada pago esta compuesto por una parte fija y una variable. La parte fija se calcula según el artículo 9 de la *Resolución No. C.D. 518* [10] (generalmente 70 % del SBU), y se financia con el 1 % del aporte patronal al Seguro de Desempleo que constituye un fondo común de reparto. La parte variable comprenderá el saldo acumulado en la cuenta individual de cesantía de existir.

8.2.1 Beneficiarios y montos pagados por prestaciones (parte fija y variable)

La tabla 8.6 muestra el *número de beneficiarios y montos pagados* por el Seguro de Desempleo, desagregados por parte fija y parte variable.

Tabla 8.6: Número de beneficiarios y montos pagados por el Seguro de Desempleo

Año	Beneficiarios		Monto pagado (USD)		
	Parte fija	Parte variable	Parte fija	Parte variable	Total
2016	27.300	7.020	25.419.184,12	7.633.031,46	33.052.215,58
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
2019	25.429	4.444	28.327.611,46	4.764.787,04	33.092.398,50
2020	57.105	7.277	68.686.954,64	7.016.876,58	75.703.831,22
Total	158.647	29.481	181.386.185,98	33.159.709,98	214.545.895,96

8.2.2 Beneficiarios y montos pagados (pagos 1 a 5)

La prestación provista por el Seguro de Desempleo tiene una duración máxima de cinco (5) pagos consecutivos. Se observa que el número de beneficiarios y el monto entregado

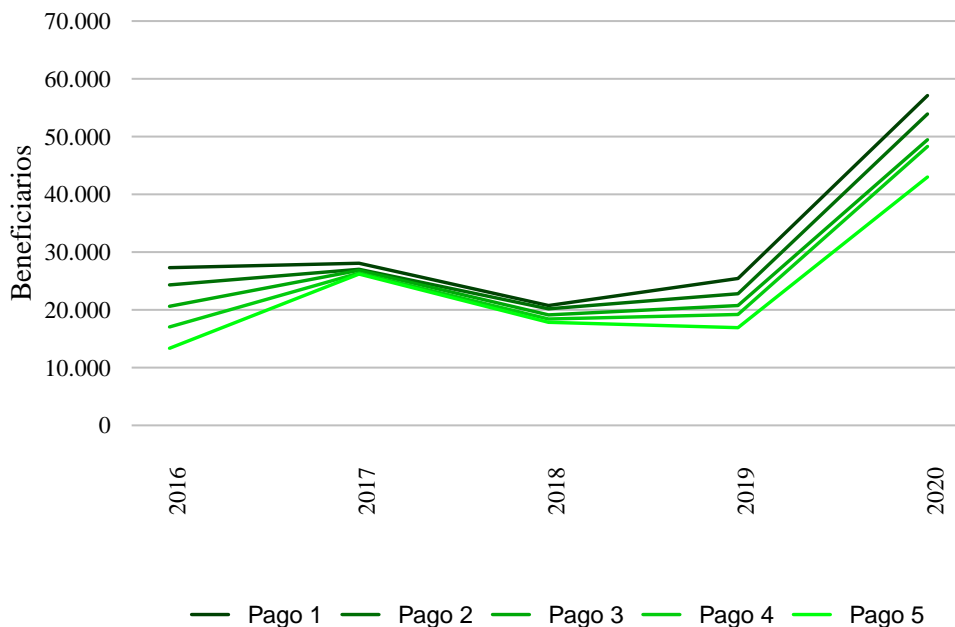
va decreciendo del pago 1 al pago 5 (debido a los motivos de terminación de pagos del artículo 20 de la *Resolución No. C.D. 518* [10])

La tabla 8.7 muestra el número de beneficiarios y los montos pagados por beneficios por la parte fija del Seguro de Desempleo, desagregados por orden de pago (de 1 a 5). La figura 8.5 muestra la *evolución del número de beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo*, desagregados por orden de pago (de 1 a 5).

Tabla 8.7: Número de beneficiarios y montos pagados por parte **fija** del Seguro de Desempleo (2016-2020)

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	27.300	24.318	20.611	17.036	13.341	6.832.401,96	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
2019	25.429	22.788	20.748	19.199	16.915	6.872.763,82	6.149.800,03	5.593.340,42	5.168.587,24	4.543.119,95
2020	57.105	53.910	49.450	48.285	42.995	15.604.874,88	14.716.808,39	13.481.831,07	13.167.249,41	11.716.190,89
Total	158.647	148.207	136.777	129.291	117.289	41.887.377,94	38.936.001,43	35.872.764,80	33.934.440,77	30.755.601,04

Figura 8.5: Evolución de los beneficiarios de la parte **fija** del Seguro de Desempleo



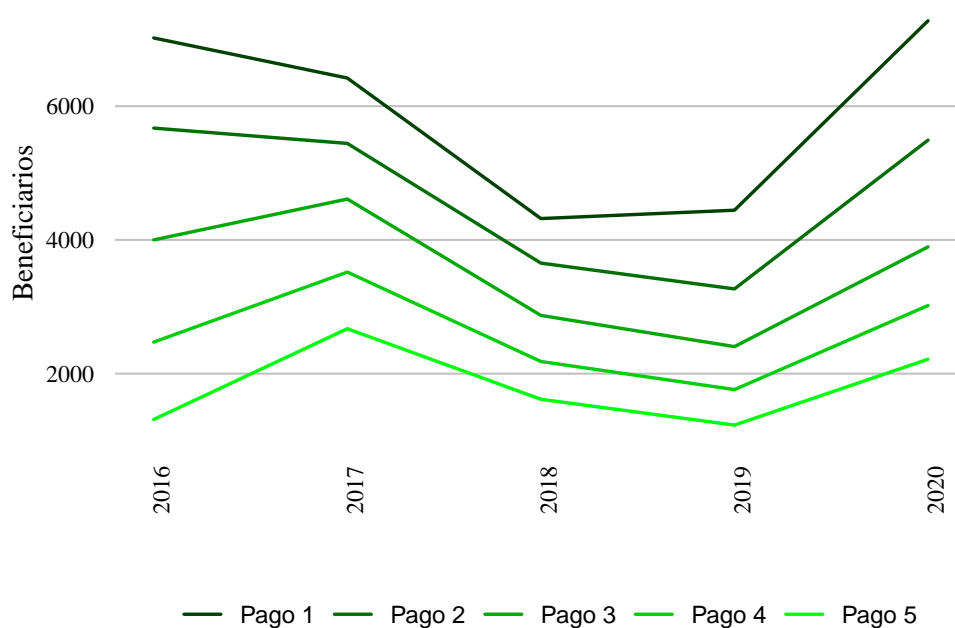
La tabla 8.8 muestra el número de beneficiarios y los montos pagados por beneficios por la parte variable del Seguro de Desempleo, desagregados por orden de pago (de 1 a 5). La figura 8.6 muestra la *evolución del número de beneficiarios de la parte variable del*

Seguro de Desempleo, desagregados por orden de pago (de 1 a 5).

Tabla 8.8: Número de beneficiarios y montos pagados por parte **variable** del Seguro de Desempleo (2016-2020)

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	7.020	5.672	4.000	2.472	1.315	3.204.045,94	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
2019	4.444	3.267	2.404	1.762	1.231	1.907.958,93	1.235.417,10	789.241,51	512.171,96	319.997,54
2020	7.277	5.492	3.896	3.019	2.216	2.666.071,35	1.758.263,56	1.148.273,26	849.431,43	594.836,98
Total	29.481	23.527	17.782	12.954	9.051	12.615.103,77	8.742.966,77	5.719.663,61	3.730.301,93	2.351.673,90

Figura 8.6: Evolución de los beneficiarios de la parte **variable** por pago del Seguro de Desempleo



8.2.3 Beneficiarios de la prestación de desempleo

En la figura 8.7, la pirámide poblacional muestra la *distribución de la población de beneficiarios de la parte fija* del Seguro de Desempleo en el año 2020. En la figura 8.8, la pirámide poblacional muestra la *distribución de la población de beneficiarios de la parte variable* del Seguro de Desempleo en el año 2020.

Figura 8.7: Distribución de la población de beneficiarios de la parte fija del Seguro de Desempleo (2020)

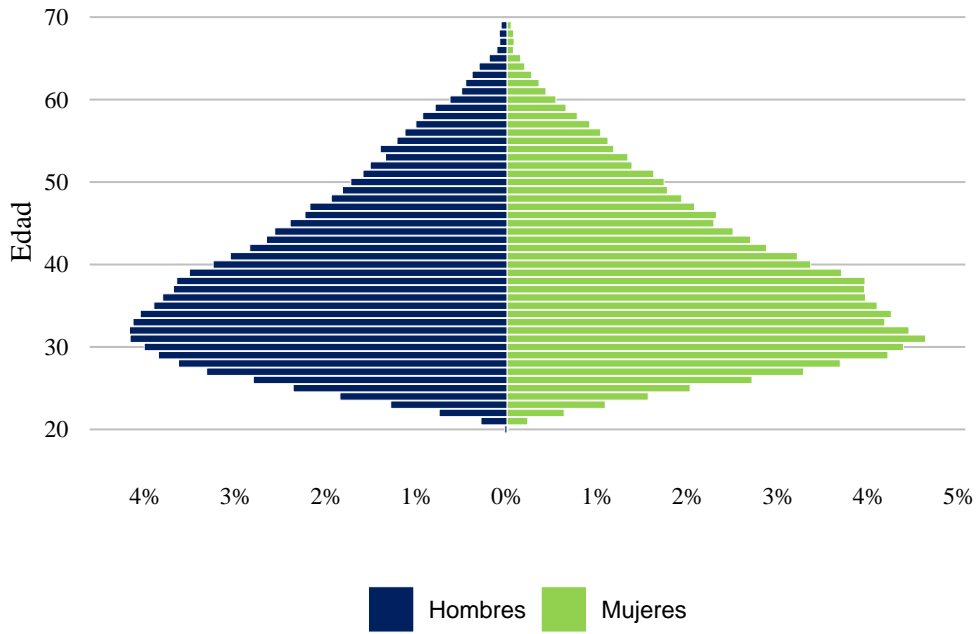
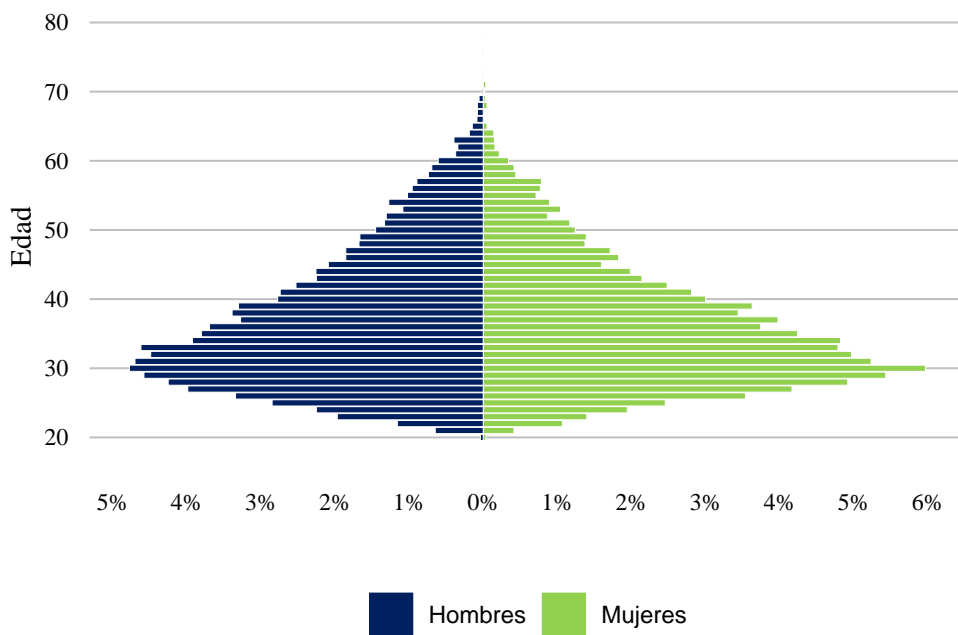


Figura 8.8: Distribución de la población de beneficiarios de la parte variable del Seguro de Desempleo (2020)



8.2.4 Montos pagados por el Seguro de Desempleo

La tabla 8.9 muestra los valores pagados por la parte **fija** del Seguro de Desempleo durante el periodo 2016-2020.

Durante el periodo, la mayor parte de los pagos ocurre en el rango de edad de 31 a 40 años para ambos sexos. También se observa que, en general, los pagos a afiliados masculinos son mayores. El año con menos pagos de la parte fija es el 2018, y el año con más pagos es el 2020 en el cual el incremento es notorio.

La tabla 8.10 muestra los valores pagados por la parte **variable** del Seguro de Desempleo durante el periodo 2016-2020.

Durante el periodo, la mayor parte de los pagos ocurre en el rango de edad de 31 a 40 años para ambos sexos. También se observa que, en general, los pagos a afiliados masculinos son mayores. El año con menos pagos de la parte variable es el 2019, y el año con más pagos es el 2017.

Tabla 8.9: Montos pagados por la parte fija del Seguro de Desempleo (2016-2020)

Rango por años	2016			2017			2018			2019			2020		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
19-20	2.222,84	3.141,35	5.364,19	3.816,54	1.031,10	4.847,64	1.371,65	0,00	1.371,65	1.836,74	0,00	1.836,74	2.755,82	560,00	3.315,82
21-30	4.302.164,15	2.760.793,00	7.062.957,15	5.234.615,08	3.445.193,19	8.679.808,27	3.641.429,06	2.225.568,54	5.866.997,60	3.758.275,83	2.393.006,09	6.151.281,92	7.958.079,71	5.989.346,98	13.947.426,69
31-40	6.002.923,39	3.843.547,17	9.846.470,56	7.881.790,14	5.359.500,15	13.241.290,29	5.980.371,27	3.993.141,23	9.973.512,50	6.786.766,46	4.715.387,87	11.502.154,33	14.852.167,11	11.977.082,53	26.829.249,64
41-50	3.408.756,93	1.963.095,00	5.371.851,93	4.730.779,17	2.853.337,46	7.584.116,63	3.842.587,55	2.194.893,93	6.037.481,48	4.387.382,31	2.466.316,49	6.853.698,80	9.738.081,73	7.935.698,81	17.673.780,54
51-60	1.733.076,27	892.135,35	2.625.211,62	2.324.054,86	1.233.684,63	3.557.739,49	1.862.785,99	959.967,00	2.822.752,99	2.119.357,67	1.049.957,70	3.169.315,37	4.963.995,67	3.626.445,31	8.590.440,98
61-70	357.887,63	120.852,25	478.739,88	449.578,82	183.458,35	633.037,17	336.015,48	150.105,56	486.121,04	454.520,14	162.237,76	616.757,90	959.877,91	640.525,89	1.600.403,80
71-80	25.726,69	2.862,10	28.588,79	28.738,23	4.645,45	33.383,68	14.474,48	10.459,45	24.933,93	24.239,70	5.861,30	30.101,00	23.699,72	14.874,25	38.573,97
81-90	0,00	0,00	0,00	0,00	1.050,00	1.050,00	1.891,40	262,50	2.153,90	1.086,40	1.379,00	2.465,40	2.363,20	1.400,00	3.763,20
mayor a 90	0,00	0,00	0,00	0,00	1.312,50	1.312,50	525,00	0,00	525,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	15.832.757,90	9.586.426,22	25.419.184,12	20.653.372,84	13.083.212,83	33.736.585,67	15.681.451,88	9.534.398,21	25.215.850,09	17.533.465,25	10.794.146,21	28.327.611,46	38.501.020,87	30.185.933,77	68.686.954,64

Tabla 8.10: Montos pagados por la parte variable del Seguro de Desempleo (2016-2020)

Rango por años	2016			2017			2018			2019			2020		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total	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	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	4,00
21-30	775.838,37	603.517,98	1.379.356,35	642.738,00	544.832,58	1.187.570,58	326.714,89	311.850,55	638.565,44	307.978,43	272.208,63	580.187,06	395.706,85	357.994,77	753.701,62
31-40	2.191.592,67	1.324.384,61	3.515.977,28	2.068.156,29	1.545.164,42	3.613.320,71	1.297.657,28	1.036.788,49	2.334.445,77	1.130.766,31	862.140,42	1.992.906,73	1.720.617,12	1.399.761,10	3.120.378,22
41-50	1.125.893,17	567.861,51	1.693.754,68	1.457.765,80	632.163,52	2.089.929,32	1.213.141,95	699.788,94	1.912.930,89	978.655,61	480.239,84	1.458.895,45	1.267.824,73	814.798,39	2.082.623,12
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	444.096,88	207.282,81	651.379,69	644.544,71	312.478,69	957.023,40
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	61.647,31	19.504,25	81.151,56	76.772,80	26.252,32	103.025,12
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	266,55	0,00	266,55	55,51	65,59	121,10
mayor a 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,03	0,00	10,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	4.869.264,01	2.763.767,45	7.633.031,46	5.077.529,28	3.014.413,50	8.091.942,78	3.363.697,03	2.289.375,09	5.653.072,12	2.923.411,09	1.841.375,95	4.764.787,04	4.105.521,72	2.911.354,86	7.016.876,58

8.2.5 Monto promedio del beneficio pagado

La tabla 8.11 muestra el *monto promedio del beneficio pagado por el Seguro de Desempleo, para la parte variable y la parte fija*, desagregados por orden de pago (de 1 a 5), para el periodo 2016-2020. Este beneficio promedio es calculado dividiendo el valor de los montos pagados para el número de beneficiarios por pago (datos contenidos en las tablas 8.7 y 8.8).

Tabla 8.11: Monto promedio del beneficio pagado por el Seguro de Desempleo (2016-2020)

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	456,42	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
2019	270,27	269,87	269,58	269,21	268,59	429,33	378,15	328,30	290,68	259,95
2020	273,27	272,99	272,64	272,70	272,50	366,37	320,15	294,73	281,36	268,43

9 Modelo actuarial

En este capítulo exponemos el resultado de la revisión y análisis del modelo actuarial empleado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS para generar las proyecciones de los flujos financieros que sustentan los balances actuariales.

En general, se observa el uso de notación consistente y clara para las expresiones matemáticas y actuariales; esto mejora la claridad y contribuye a la transparencia y rigor científico. En comparación con estudios anteriores al año 2018, hay menor probabilidad de ambigüedades; lo cual facilita el análisis del modelo por parte de terceros. La base teórica está debidamente fundamentada en el cuerpo del estudio actuarial y se presenta citas bibliográficas oportunas y fácilmente verificables. Además, el estudio se desarrolla en una forma ordenada según la dependencia de los resultados: se presenta primero el modelo demográfico y, a partir del mismo, se selecciona y desarrolla el modelo actuarial.

El modelo actuarial general aplicado por la DAIE es el resultado de un proceso complejo, con un fuerte componente informático en todas las tareas desarrolladas. Las principales tareas desarrolladas en este proceso se pueden resumir en:

- Análisis de información histórica
- Implementación de un modelo macroeconómico
- Desarrollo de un modelo demográfico
- Construcción de tablas biométricas
- Diseño del modelo financiero actuarial

En capítulos anteriores se encuentran detalles con respecto al análisis de información histórica, y la implementación de un modelo macroeconómico. A continuación presentamos un análisis de las tareas restantes que completan el proceso de desarrollo y sustento del modelo actuarial.

9.1 Modelo demográfico

El modelo demográfico se refiere a las técnicas utilizadas para proyectar las poblaciones de interés en el horizonte de estudio. Constatamos que el modelo demográfico aplicado por la DAIE se sustenta en un *modelo markoviano continuo con estados finitos*, partiendo de una población inicial en la fecha de corte. Este método ha sido comúnmente utilizado en la comunidad actuarial y se ha utilizado para sustentar numerosos modelos de seguridad social; por tal motivo, apoyamos su utilización en la valuación actuarial del Seguro de Desempleo. El modelo teórico está sustentado en varias fuentes bibliográficas, como por ejemplo: Norberg [23], Hoem [17], Dickson y col. [15], Denuit y Robert [13] y Li y Ng [22].

Los *estados* que contempla el modelo markoviano corresponden a grupos de individuos que cumplen características determinadas. Los estados son de naturaleza dinámica y su estructura cambia de un año a otro; por lo tanto, la estructura de cada estado siempre estará relacionada con su periodo de análisis, dentro del horizonte de proyección, incluyendo el año de valuación. (Así, los estados relacionados al año de valuación constituyen la población inicial del estudio actuarial.)

En este estudio, los estados se definen conforme a las siguientes características demográficas:

- (1) **No–afiliados:** individuos de la población económicamente activa (PEA) que nunca han sido afiliados y, en consecuencia, no registran ninguna cotización al IESS
- (2) **Activos:** individuos de la PEA que, siendo afiliados, realizaron al menos una cotización al IESS dentro del periodo anual de análisis
- (3) **Inactivos:** individuos de la PEA que no cotizaron al IESS durante el periodo anual de análisis, pero registran al menos una cotización como afiliados en algún periodo anterior (se excluye de este estado a los pensionistas de cualquiera de los seguros del IESS)
- (4) **Pensionistas de vejez:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual por vejez durante el periodo anual de análisis
- (5) **Pensionistas de invalidez:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual por invalidez durante el periodo anual de análisis
- (6) **Fallecidos:** todos los individuos fallecidos en el periodo anual de análisis

- (7) **Montepío por viudedad:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual de montepío por viudedad durante el periodo anual de análisis
- (8) **Montepío por orfandad:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual de montepío por orfandad durante el periodo anual de análisis
- (9) **Cónyuges dependientes:** cónyuges de afiliados en el periodo anual de análisis
- (10) **Hijos dependientes:** hijos de afiliados en el periodo anual de análisis

Considerando estas definiciones, la población económicamente activa (PEA) es la suma de las poblaciones en los estados (1) No–afiliados, (2) Activos y (3) Inactivos.

Se distingue que —a diferencia de los estudios actuariales anteriores (listados en la sección 4)— el nuevo modelo demográfico aplicado incluye el estado (3) *Inactivos*; lo cual permite reflejar la realidad de ese grupo en las proyecciones actuariales.

Una vez definidos los estados, se determinan las tasas de transición entre estados utilizando las fuerzas de transición inmediata, calculadas en base a datos históricos; con esto se obtiene un modelo markoviano perfectamente determinado.

La fuerza de transición desde el estado i hacia el estado j en el tiempo t se nota con $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ para un individuo de edad x y sexo g .

El modelo utilizado, asume la *hipótesis de homogeneidad local* para las fuerzas de transición inmediata $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ que resultan constantes en periodos de un año.¹

Todas las fuerzas de transición necesarias han sido calculadas y constan en las tablas biométricas construidas para sustentar el modelo descrito. (Ver sección 9.2.)

Se observa que las únicas tasas dependientes del tiempo t son las fuerzas de transición hacia el estado (6) *Fallecidos*, las cuales provienen de las tablas de mortalidad de naturaleza dinámica; las demás fuerzas de transición, se consideran independientes del tiempo t . (Considerando la cantidad de información disponible y las reglas establecidas para otorgar pensiones y beneficios, concluimos que esta hipótesis es prudente.)

Por otro lado, los *estimadores de las fuerzas de transición* son insesgados por la naturaleza del modelo markoviano continuo, para el cual el proceso estocástico de conteo $N_{t,g,x}^{i,j}$ es un proceso de Poisson, cuyo estimador óptimo es el que se ha utilizado y hemos verificado su cálculo.

¹Ver la definición de los símbolos en el anexo D.

En muchos casos ha sido necesario realizar un proceso de alisamiento de tasas de transición, para lo cual se ha empleado una metodología basada en *splines cúbicos*, buscando preservar ciertas propiedades de monotonía de las fuerzas de transición en función de la edad. Paralelamente, se ha verificado que la ponderación en función de la exposición al riesgo $ER_{g,x}^i$ haya sido implementada adecuadamente en este proceso.

Finalmente, se aplica el modelo demográfico, con un buen sustento teórico, basado en una modificación del conocido modelo de crecimiento de población de Leslie, siguiendo los lineamientos expuestos en Leslie [21], Schoen [27], Keyfitz y Caswell [20] y Thullen [31].

El modelo demográfico es coherente con el modelo presentado en el estudio del Seguro de Invalidez, Vejez, y Muerte. Esto es esperable debido a que sería inconsistente el manejar, por cada estudio del SGO, proyecciones diferentes para la población de afiliados cotizantes, afiliados cesantes, pensionistas de vejez, pensionistas de invalidez y montepíos.

9.2 Tablas biométricas

Como resultado de la creación del modelo markoviano de transición, se obtienen diferentes fuerzas de transición $\mu_{l,g,x}^{i,j}$; estas han sido utilizadas para la creación de tablas biométricas. Se pudo comprobar que las tablas biométricas presentadas han sido correctamente generadas, utilizando hipótesis estándar y métodos de cálculo pertinentes, por lo cual expresamos nuestra aprobación.

Además, se presenta una tabla de decrementos múltiples que deberá ser utilizada para el cálculo de factores de conmutación para determinar los flujos asociados a los individuos en estado “2” (correspondiente a los afiliados activos).

Se asesoró y verificó la correcta implementación del código fuente para la elaboración de la tabla de decrementos; en particular considerando el uso de las probabilidades de transición dependientes, y realizando los cálculos bajo la hipótesis de fuerza constante de transición en periodos anuales, como se describe en Dickson y col. [15]

Teniendo en cuenta que es un nuevo tipo de tabla biométrica con múltiples factores de decrementos —en comparación a tablas usadas anteriormente, donde se ha considerado solamente la transición por muerte— se sugiere prestar especial atención al momento de estimar algunos flujos financieros asociados a la población de afiliados activos. (Refiérase a la teoría relevante desarrollada en Dickson y col. [15], Li y Ng [22] y Bowers y col. [5].)

En cuanto al comportamiento dinámico para la mortalidad: verificamos que se ha utilizado

la dinámica de las tablas de mortalidad presentadas en *Proyecciones de la ONU* [35] para generar las tablas de mortalidad dinámicas que soportan el estudio —partiendo de las tasas de mortalidad estáticas iniciales, calculadas según la metodología descrita en lo referente a la estimación y alisamiento.

Para el futuro, se deberá mejorar las bases de estadísticas de mortalidad y morbilidad, para poder utilizar datos internos propios del IESS que permitan sustentar la calidad de la estimación y de las proyecciones en la construcción de tablas biométricas que faciliten la generación de indicadores de monitoreo a largo plazo.

9.3 Modelo actuarial

Una vez que se puede modelar la evolución demográfica de la población asegurada, tenemos la capacidad de seleccionar una estructura actuarial con alta probabilidad de asegurar la sostenibilidad del Seguro de Desempleo en el largo plazo. (Se sigue una metodología basada en las mejores prácticas actuariales expuestas en International Actuarial Association [18, 19].)

9.3.1 Selección de la estructura actuarial

Una estructura actuarial puede ser establecida de varias formas —como lo demuestran Borgmann [4], Trowbridge [32] y Devolder [14]— tomando en cuenta el contexto legal, la evolución demográfica y diversas interacciones macroeconómicas. Por tal motivo, se mantuvieron varias reuniones de discusión al respecto; y la selección de la estructura actuarial se definió respetando el delicado equilibrio entre diferentes variables macroeconómicas y demográficas —como lo aconsejan Gollier [16] y Aaron [1].

La DAIE ha definido una estructura actuarial basada en las tres componentes siguientes:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general,

Esquema de beneficios: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Al respecto, manifestamos nuestra aceptación de esta estructura actuarial.

9.4 Balance actuarial

En el desarrollo del modelo actuarial para la estimación de los balances actuariales en el estudio actuarial Desempleo–IESS se presenta de forma ordenada tanto la reserva inicial como los flujos financieros considerados de ingresos y egresos.

El estudio desarrollado por la DAIE considera como reserva inicial el valor del patrimonio del Seguro de Desempleo registrado en los estados financieros cortados a la fecha de valuación 2020-12-31.

9.5 Ecuación de equilibrio actuarial

La ecuación de equilibrio actuarial permite establecer una relación en el horizonte de análisis entre las reservas a la fecha de valuación, los flujos de ingresos futuros producidos por las aportaciones, y los flujos de egresos futuros causados por los pagos de beneficios y otros gastos.

La valuación actuarial presentada en el estudio actuarial Desempleo–IESS se fundamenta en un *sistema de financiamiento de repartición con prima media general en el horizonte de análisis*. En este tipo de sistemas, a la fecha de valuación, la ecuación de equilibrio actuarial se resume de la siguiente manera:

$$V_T = V_0 + VAP(I) - VAP(E) \quad (9.1)$$

en donde:

V_T : Balance actuarial (si es negativo, se denomina *déficit actuarial*; caso contrario, se denomina *superávit actuarial*)

V_0 : Reserva inicial a la fecha de valuación

$VAP(I)$: Valor actuarial presente de los flujos de ingresos futuros

$VAP(E)$: Valor actuarial presente de los flujos de egresos futuros

Adicionalmente, t denota el tiempo de análisis medido en años con origen en $t = 0$ (el origen coincide con la fecha de valuación: 2020-12-31). Los valores actuariales presentes

involucrados en la ecuación de equilibrio se calculan en $t = 0$, utilizando la curva de la tasa de interés actuarial considerada que abarca el horizonte T de estudio.

Más a detalle, el valor actuarial presente de los flujos de ingresos futuros se puede expresar así:

$$\begin{aligned} VAP(I) &= \sum_{t=1}^T VAP(I_t) \\ &= \sum_{t=1}^T VAP(A_t^2) \\ &= \sum_{t=1}^T VAP(\pi_t \cdot MS_t) \end{aligned}$$

En esta expresión, todas las cifras son relativas al tiempo t . A_t^2 es el total de aportes de los afiliados activos, π_t es la tasa de aportación del seguro y MS_t es la masa salarial imponible.

El valor actuarial presente de los flujos de egresos futuros se expresa mediante:

$$VAP(E) = \sum_{t=1}^T VAP(E_t) = \sum_{t=1}^T VAP(B_t) \quad (9.2)$$

en donde B_t representa el monto total de pago de beneficios (en el tiempo t) que incluye todos los beneficios expuestos en la sección 5.7.

La formulación descrita ha sido aplicada para cada año dentro del horizonte del estudio ($t = 1, 2, \dots, 40$); de esta manera se obtiene la evolución dinámica del balance actuarial.

Considerando el sistema de financiamiento de repartición con prima media general en el horizonte de análisis, es claro que los flujos son evaluados a nivel colectivo dentro de los grupos demográficos bajo riesgo (no a nivel individual). Entonces para la aplicación correcta de la ecuación de equilibrio actuarial, es muy importante tener bien definidos los grupos demográficos bajo riesgo, los cuales generan los flujos de ingresos y egresos.

Así, consideramos que:

- Para calcular el *valor actuarial presente de los flujos de ingresos futuros* $VAP(I)$, se considera la población de activos cotizantes en el horizonte de análisis. Por lo tanto, en el cálculo se deben incluir tanto los *aportes futuros que generará la población inicial de activos* (a la fecha de valuación), como los *aportes de los individuos*

que ingresarán en calidad de afiliados activos en el futuro (dentro del horizonte de análisis).

- De forma similar, el *valor actuarial presente de los flujos de egresos futuros* $VAP(E)$, se determina incluyendo tanto los *pagos de beneficios futuros que demandará la población inicial* (a la fecha de valuación), como los *valores de beneficios pagados a los individuos que se convertirán en beneficiarios en el futuro* (dentro del horizonte de análisis).
- La reserva inicial V_0 es un monto que pertenece a todo el colectivo asegurado.

10 Hipótesis actuariales

Como cualquier estudio actuarial, en el estudio actuarial Desempleo–IESS, la DAIE plantea un conjunto de hipótesis que caracterizan en el horizonte de estudio, tanto el contexto económico y financiero para los análisis, como el perfil demográfico de la población cubierta por el Seguro de Desempleo.

Las hipótesis utilizadas determinan los *inputs* del modelo actuarial, esto es, los parámetros o variables que permiten definir los escenarios de cálculo y aplicar las metodologías actuariales para realizar las proyecciones.

Al respecto, la DAIE propone las hipótesis actuariales, fundamentadas en los principios de prudencia, razonabilidad y aceptación de un nivel de riesgo moderado.

Hemos revisado el conjunto de hipótesis propuestas para el estudio y consideramos que las hipótesis elegidas son razonables y están adecuadamente sustentadas.

Con el objeto de dar integridad al presente documento, a continuación se exponen brevemente las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial Desempleo–IESS.

10.1 Estructura actuarial

Coincidimos con la DAIE en adoptar para este estudio, la estructura actuarial señalada en el capítulo 9, la cual se resume en las tres componentes siguientes:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

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

Régimen demográfico: grupo abierto.

10.2 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que la tasa de aportación para el Seguro de Desempleo, conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 609* [12], se mantendrá

durante todo el horizonte de estudio.

En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán bajo la normativa actual vigente, según lo expuesto en la sección 5.7.

10.3 Tasa actuarial

La tasa actuarial permite determinar el valor actuarial presente de los flujos financieros futuros, de ingresos y egresos. Así, 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 6.4, se establece la tasa actuarial para este estudio en 6,25 %.

10.4 Reserva inicial

La reserva o fondo inicial del Seguro de Desempleo para efectos de las proyecciones actuariales, corresponde al patrimonio del seguro a la fecha de valuación, 2020-12-31 (ver tabla 7.7), el cual asciende a USD 989.056.591.

10.5 Incremento de las prestaciones

Considerando la fórmula de cálculo de las prestaciones del Seguro de Desempleo, presentada en la sección 5.7, el incremento de los montos de beneficios depende directamente de la tasa de crecimiento del salario básico unificado.

10.6 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.

10.7 Hipótesis demográficas

La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta de acuerdo al modelo expuesto en la sección 9, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.

10.8 Resumen de parámetros

- Fecha de corte: 2020-12-31
- Horizonte de análisis: 40 años, desde 2020-12-31 hasta 2060-12-31.

En la tabla 10.1, se exponen, de manera resumida (promedio aritmético), los parámetros que definen las hipótesis utilizadas.

Parámetro	Valor
Tasa actuarial	6,25 %
Tasa variación PIB	2,08 %
Tasa pasiva referencial	6,35 %
Tasa variación salarial	2,03 %
Tasa variación SBU	2,39 %
Tasa inflación promedio	1,61 %

Tabla 10.1: Parámetros generales estimados para el estudio actuarial

Estos parámetros junto con los presentados en la tabla 11.1 del capítulo 11, definen los escenarios usados por la DAIE para el presente estudio actuarial.

11 Valuación actuarial del Seguro de Desempleo

Luego de la revisión de la valuación actuarial presentada en el estudio actuarial Desempleo–IESS, pudimos verificar que la valuación se desarrolla en base al escenario, definido por la DAIE como sigue:

1. **Escenario Legal:** Constituye el escenario más verosímil, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 % y tasa de crecimiento del SBU igual a 2,39 %.
2. **Escenario Pesimista:** Escenario igual al legal; pero se asume que la tasa actuarial igual a 6,25 % y la tasa de crecimiento del SBU es 3,39 %.
3. **Escenario Optimista:** Escenario igual al legal; pero se asume que la tasa actuarial igual a 6,25 % y la tasa de crecimiento del SBU es igual a 1,39 %.

Los parámetros que definen cada escenario se presentan en la tabla 11.1¹.

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario Legal (%)	Escenario Pesimista (%)	Escenario Optimista (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa de crecimiento del SBU (i_{sbu})	2,39	3,39	1,39
Tasa de aportación patronal (π^2)	0,50	0,50	0,50
Porcentaje gasto administrativo	0,00	0,00	0,00

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 9.

¹El modelo estadístico utiliza vectores de tasas proyectadas hasta el horizonte de estudio. En la tabla se muestran los promedios geométricos de estos vectores.

11.1 Valuación actuarial bajo el escenario legal

El escenario legal 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, $i_r = 2,03\%$; y tasa de crecimiento del salario básico unificado, $i_{sbu} = 2,39\%$. El aporte patronal del seguro, $\pi^2 = 0,5\%$, es el establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [9]. Además, se establece 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 rendimientos obtenidos de la inversión de los Fondos del Seguro de Cesantía General y Adicional.

11.1.1 Balance actuarial para el escenario legal

La tabla 11.2 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario legal. El escenario legal presenta un superávit igual a USD 3.385.617.952,85, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.071.336.358,28) y su pasivo actuarial (USD 685.718.405,44), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1069%.

Tabla 11.2: Balance actuarial en el escenario legal

Fecha de valuación: al 2020-12-31	
Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	989.056.591,10
Aportes afiliados	3.082.279.767,18
Total activo actuarial	4.071.336.358,28
Pasivo actuarial	
Beneficios del pago 1	156.376.646,44
Beneficios del pago 2	146.125.340,89
Beneficios del pago 3	135.600.664,00
Beneficios del pago 4	129.515.504,00
Beneficios del pago 5	118.100.250,10
Beneficios totales	685.718.405,44
Gastos administrativos	0,00
Total pasivo actuarial	685.718.405,44
Balance actuarial	
Superávit actuarial	3.385.617.952,85

La tabla 11.3 y la figura 11.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 11.2, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de

Desempleo para cada año hasta el 2060. El gráfico 11.2 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

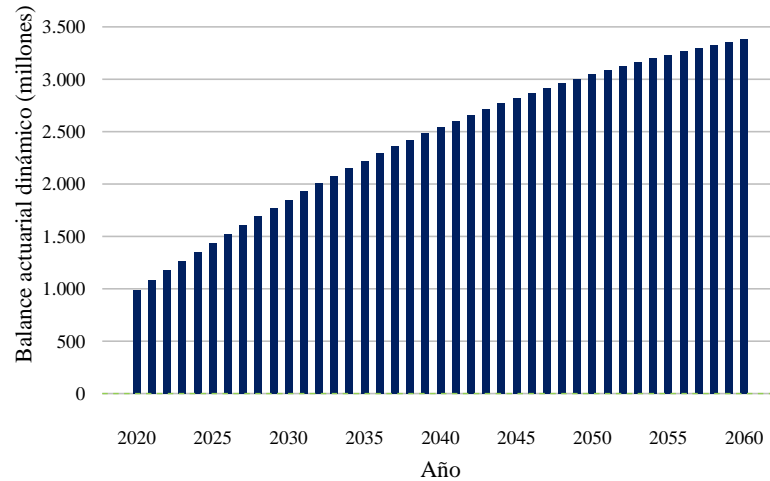
Tabla 11.3: Escenario legal: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 2,39\%$$

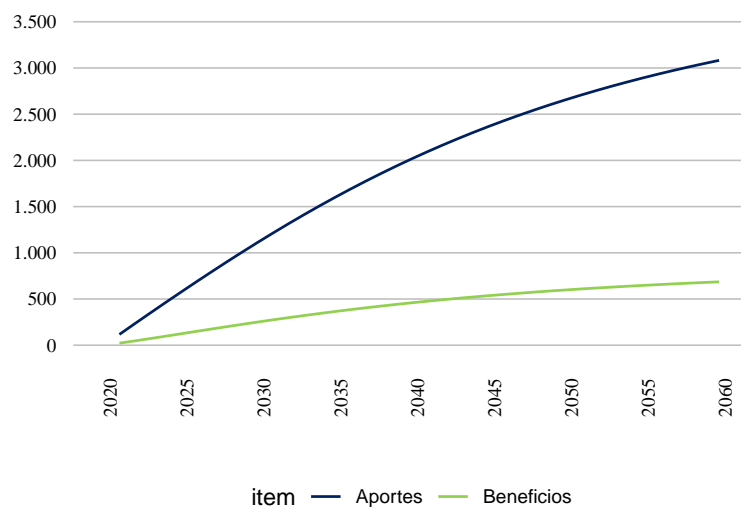
Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2021	1	116.501.508,74	22.336.024,48	0,00	989.056.591,10	1.083.222.075,37
2022	2	232.624.449,75	46.390.773,25	0,00	989.056.591,10	1.175.290.267,60
2023	3	347.630.207,62	71.650.520,26	0,00	989.056.591,10	1.265.036.278,46
2024	4	461.495.399,33	97.437.112,31	0,00	989.056.591,10	1.353.114.878,12
2025	5	574.082.334,26	123.475.238,79	0,00	989.056.591,10	1.439.663.686,57
2026	6	685.360.657,26	149.546.159,33	0,00	989.056.591,10	1.524.871.089,03
2027	7	795.116.113,02	175.469.105,20	0,00	989.056.591,10	1.608.703.598,92
2028	8	903.155.658,43	201.089.539,20	0,00	989.056.591,10	1.691.122.710,34
2029	9	1.009.285.983,25	226.278.861,52	0,00	989.056.591,10	1.772.063.712,82
2030	10	1.113.338.898,62	250.935.787,43	0,00	989.056.591,10	1.851.459.702,29
2031	11	1.215.173.439,39	274.982.382,76	0,00	989.056.591,10	1.929.247.647,73
2032	12	1.314.655.918,20	298.361.576,36	0,00	989.056.591,10	2.005.350.932,94
2033	13	1.411.665.603,26	321.033.679,06	0,00	989.056.591,10	2.079.688.515,30
2034	14	1.506.110.743,05	342.971.911,55	0,00	989.056.591,10	2.152.195.422,60
2035	15	1.597.922.006,48	364.161.440,83	0,00	989.056.591,10	2.222.817.156,75
2036	16	1.687.042.496,33	384.596.233,54	0,00	989.056.591,10	2.291.502.853,89
2037	17	1.773.426.332,10	404.276.524,42	0,00	989.056.591,10	2.358.206.398,79
2038	18	1.857.055.283,75	423.208.703,48	0,00	989.056.591,10	2.422.903.171,37
2039	19	1.937.925.306,06	441.403.631,41	0,00	989.056.591,10	2.485.578.265,76
2040	20	2.016.048.272,02	458.874.793,42	0,00	989.056.591,10	2.546.230.069,70
2041	21	2.091.430.317,94	475.637.800,56	0,00	989.056.591,10	2.604.849.108,48
2042	22	2.164.103.220,15	491.709.016,79	0,00	989.056.591,10	2.661.450.794,45
2043	23	2.234.118.447,54	507.106.270,91	0,00	989.056.591,10	2.716.068.767,74
2044	24	2.301.531.681,35	521.849.016,48	0,00	989.056.591,10	2.768.739.255,97
2045	25	2.366.393.901,88	535.956.937,79	0,00	989.056.591,10	2.819.493.555,19
2046	26	2.428.772.350,64	549.449.642,55	0,00	989.056.591,10	2.868.379.299,19
2047	27	2.488.736.989,49	562.347.303,10	0,00	989.056.591,10	2.915.446.277,49
2048	28	2.546.363.490,74	574.671.407,05	0,00	989.056.591,10	2.960.748.674,79
2049	29	2.601.723.435,37	586.444.168,54	0,00	989.056.591,10	3.004.335.857,94
2050	30	2.654.892.727,86	597.687.182,81	0,00	989.056.591,10	3.046.262.136,15
2051	31	2.705.958.682,50	608.421.251,47	0,00	989.056.591,10	3.086.594.022,13
2052	32	2.754.983.362,07	618.667.916,09	0,00	989.056.591,10	3.125.372.037,08
2053	33	2.802.028.740,16	628.449.164,27	0,00	989.056.591,10	3.162.636.167,00
2054	34	2.847.164.855,17	637.786.321,92	0,00	989.056.591,10	3.198.435.124,35
2055	35	2.890.471.076,29	646.701.182,43	0,00	989.056.591,10	3.232.826.484,96
2056	36	2.932.029.045,92	655.216.420,33	0,00	989.056.591,10	3.265.869.216,70
2057	37	2.971.912.235,94	663.354.465,89	0,00	989.056.591,10	3.297.614.361,15
2058	38	3.010.196.140,42	671.136.945,15	0,00	989.056.591,10	3.328.115.786,38
2059	39	3.046.960.492,04	678.584.863,91	0,00	989.056.591,10	3.357.432.219,23
2060	40	3.082.279.767,18	685.718.405,44	0,00	989.056.591,10	3.385.617.952,85

Figura 11.1: Escenario legal: evolución balance actuarial V_T

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 2,39\%$$

Figura 11.2: Escenario legal: aportes y beneficios balance actuarial V_T

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 2,39\%$$



11.1.2 Balance corriente para el escenario legal

La tabla 11.4 y la figura 11.3 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. El gráfico 11.4 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.4: Escenario legal: balance corriente (financiero), $T \in \{0, \dots, 40\}$

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 2,39\%$$

Año t	Aportes A_t	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2021	123.782.853,04	23.732.026,01	0,00	100.050.827,03	1.150.923.455,08
2022	131.091.913,87	27.155.556,23	0,00	103.936.357,64	1.326.792.528,66
2023	137.945.138,77	30.298.129,16	0,00	107.647.009,61	1.517.364.071,31
2024	145.113.138,99	32.863.189,01	0,00	112.249.949,99	1.724.449.275,75
2025	152.451.846,75	35.257.736,35	0,00	117.194.110,40	1.949.421.465,89
2026	160.097.372,51	37.508.526,05	0,00	122.588.846,46	2.193.849.153,97
2027	167.775.556,71	39.626.610,31	0,00	128.148.946,41	2.459.113.672,49
2028	175.474.598,74	41.611.942,72	0,00	133.862.656,01	2.746.670.933,04
2029	183.147.055,97	43.468.728,04	0,00	139.678.327,93	3.058.016.194,28
2030	190.784.742,44	45.209.355,66	0,00	145.575.386,77	3.394.717.593,20
2031	198.387.102,83	46.845.936,01	0,00	151.541.166,82	3.758.428.609,59
2032	205.917.787,25	48.392.358,84	0,00	157.525.428,41	4.150.855.826,10
2033	213.349.337,23	49.861.805,88	0,00	163.487.531,35	4.573.771.846,59
2034	220.691.067,73	51.263.325,61	0,00	169.427.742,12	5.029.060.329,12
2035	227.944.986,53	52.608.435,90	0,00	175.336.550,63	5.518.713.150,32
2036	235.093.479,88	53.905.522,03	0,00	181.187.957,85	6.044.820.680,07
2037	242.116.530,98	55.159.900,14	0,00	186.956.630,84	6.609.578.603,41
2038	249.044.840,95	56.379.536,40	0,00	192.665.304,54	7.215.342.570,67
2039	255.880.622,56	57.570.523,07	0,00	198.310.099,49	7.864.611.580,82
2040	262.637.960,64	58.735.485,85	0,00	203.902.474,79	8.560.052.279,41
2041	269.262.351,04	59.876.946,25	0,00	209.385.404,79	9.304.440.951,66
2042	275.809.458,79	60.993.758,58	0,00	214.815.700,21	10.100.784.211,35
2043	282.330.693,09	62.088.171,21	0,00	220.242.521,88	10.952.325.746,44
2044	288.828.264,05	63.164.476,32	0,00	225.663.787,73	11.862.509.893,33
2045	295.267.250,91	64.222.394,93	0,00	231.044.855,98	12.834.961.617,64
2046	301.708.105,10	65.260.654,37	0,00	236.447.450,73	13.873.594.169,47
2047	308.160.214,61	66.281.493,89	0,00	241.878.720,72	14.982.572.525,78
2048	314.653.478,14	67.292.340,99	0,00	247.361.137,15	16.166.344.445,79
2049	321.169.924,79	68.299.506,91	0,00	252.870.417,87	17.429.611.391,53
2050	327.739.693,28	69.302.822,68	0,00	258.436.870,60	18.777.398.974,10
2051	334.447.963,31	70.300.994,60	0,00	264.146.968,70	20.215.133.378,68
2052	341.146.407,99	71.303.124,44	0,00	269.843.283,55	21.748.422.498,40
2053	347.833.927,92	72.318.474,48	0,00	275.515.453,44	23.383.214.357,99
2054	354.574.983,96	73.349.745,00	0,00	281.225.238,96	25.125.890.494,32
2055	361.462.413,77	74.409.332,30	0,00	287.053.081,48	26.983.311.731,70
2056	368.549.745,27	75.515.930,77	0,00	293.033.814,50	28.962.802.529,43
2057	375.803.326,78	76.681.544,16	0,00	299.121.782,61	31.072.099.470,14
2058	383.279.768,46	77.914.384,32	0,00	305.365.384,14	33.319.471.071,16
2059	391.070.918,37	79.225.235,91	0,00	311.845.682,46	35.713.783.695,56
2060	399.180.511,97	80.623.703,26	0,00	318.556.808,71	38.264.451.985,25

Figura 11.3: Escenario legal: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 2,39\%$

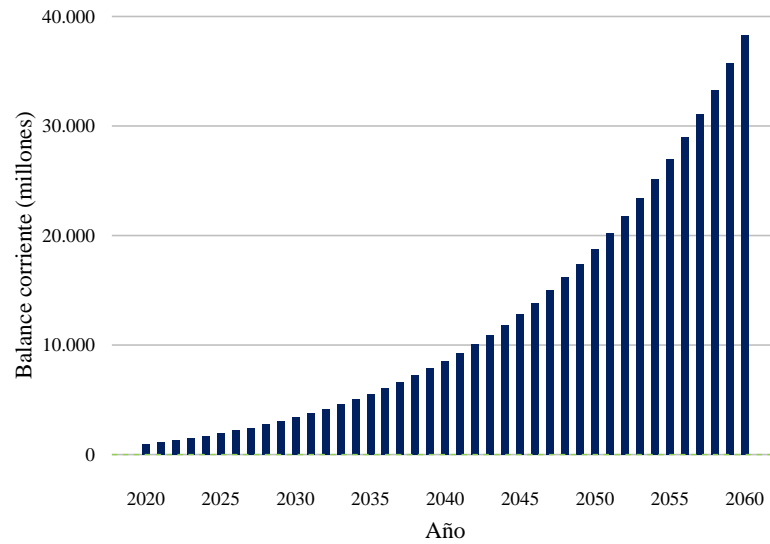
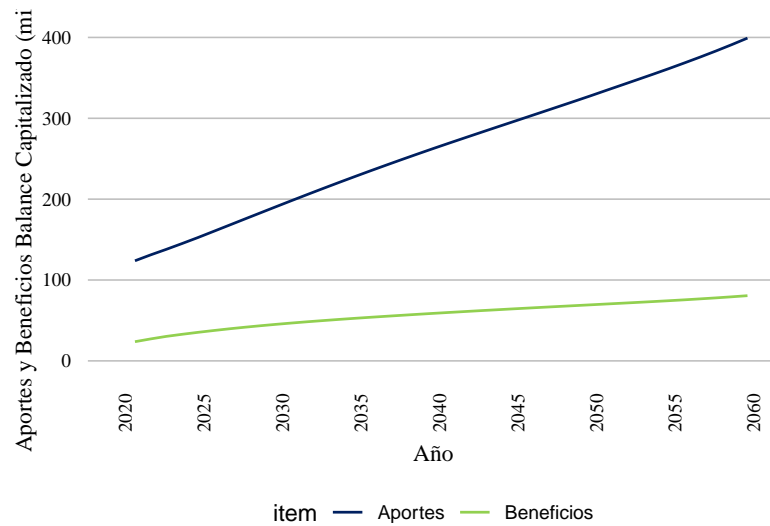


Figura 11.4: Escenario legal: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente)

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 2,39\%$$



11.2 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

El escenario pesimista utiliza las siguientes hipótesis: tasa actuarial, $i_a = 6,25\%$; tasa de crecimiento de los salarios, $i_r = 2,03\%$; y tasa de crecimiento del salario básico unificado, $i_{sbu} = 3,39\%$. El aporte patronal del seguro, $\pi^2 = 0,5\%$, es el establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [9]. Además, se establece 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 rendimientos obtenidos de la inversión de los Fondos del Seguro de Cesantía General y Adicional.

11.2.1 Balance actuarial para el escenario pesimista

La tabla 11.5 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario pesimista. El escenario pesimista tiene un superávit igual a USD 3.256.526.494,62, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.071.336.358,28) y su pasivo actuarial (USD 814.809.863,66), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el $0,1271\%$.

Tabla 11.5: Balance actuarial en el escenario pesimista
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	989.056.591,10
Aportes afiliados	3.082.279.767,18
Total activo actuarial	4.071.336.358,28
Pasivo actuarial	
Beneficios del pago 1	185.715.247,67
Beneficios del pago 2	173.575.181,17
Beneficios del pago 3	161.126.171,70
Beneficios del pago 4	153.963.343,49
Beneficios del pago 5	140.429.919,63
Beneficios totales	814.809.863,66
Gastos administrativos	0,00
Total pasivo actuarial	814.809.863,66
Balance actuarial	
Superávit actuarial	3.256.526.494,62

La tabla 11.6 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico en el horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$.

En la tabla 11.5, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de Desempleo para cada año hasta el 2060. El gráfico 11.6 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Tabla 11.6: Escenario pesimista: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6, 25\%$ y $i_{sbu} = 3, 39\%$

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
2021	1	116.501.508,74	22.784.862,94	0,00	989.056.591,10	1.082.773.236,90
2022	2	232.624.449,75	47.554.189,57	0,00	989.056.591,10	1.174.126.851,29
2023	3	347.630.207,62	73.811.753,68	0,00	989.056.591,10	1.262.875.045,04
2024	4	461.495.399,33	100.875.914,15	0,00	989.056.591,10	1.349.676.076,29
2025	5	574.082.334,26	128.468.373,28	0,00	989.056.591,10	1.434.670.552,08
2026	6	685.360.657,26	156.363.067,38	0,00	989.056.591,10	1.518.054.180,98
2027	7	795.116.113,02	184.368.247,52	0,00	989.056.591,10	1.599.804.456,60
2028	8	903.155.658,43	212.315.122,15	0,00	989.056.591,10	1.679.897.127,39
2029	9	1.009.285.983,25	240.058.525,16	0,00	989.056.591,10	1.758.284.049,19
2030	10	1.113.338.898,62	267.479.455,46	0,00	989.056.591,10	1.834.916.034,26
2031	11	1.215.173.439,39	294.481.720,07	0,00	989.056.591,10	1.909.748.310,42
2032	12	1.314.655.918,20	320.990.065,05	0,00	989.056.591,10	1.982.722.444,25
2033	13	1.411.665.603,26	346.947.057,39	0,00	989.056.591,10	2.053.775.136,97
2034	14	1.506.110.743,05	372.308.650,08	0,00	989.056.591,10	2.122.858.684,07
2035	15	1.597.922.006,48	397.043.610,24	0,00	989.056.591,10	2.189.934.987,34
2036	16	1.687.042.496,33	421.130.333,73	0,00	989.056.591,10	2.254.968.753,70
2037	17	1.773.426.332,10	444.554.224,49	0,00	989.056.591,10	2.317.928.698,71
2038	18	1.857.055.283,75	467.307.843,85	0,00	989.056.591,10	2.378.804.031,00
2039	19	1.937.925.306,06	489.389.152,96	0,00	989.056.591,10	2.437.592.744,20
2040	20	2.016.048.272,02	510.799.464,75	0,00	989.056.591,10	2.494.305.398,37
2041	21	2.091.430.317,94	531.542.957,89	0,00	989.056.591,10	2.548.943.951,15
2042	22	2.164.103.220,15	551.625.071,56	0,00	989.056.591,10	2.601.534.739,69
2043	23	2.234.118.447,54	571.053.449,35	0,00	989.056.591,10	2.652.121.589,30
2044	24	2.301.531.681,35	589.838.225,12	0,00	989.056.591,10	2.700.750.047,32
2045	25	2.366.393.901,88	607.990.321,18	0,00	989.056.591,10	2.747.460.171,80
2046	26	2.428.772.350,64	625.521.072,74	0,00	989.056.591,10	2.792.307.869,00
2047	27	2.488.736.989,49	642.443.077,79	0,00	989.056.591,10	2.835.350.502,80
2048	28	2.546.363.490,74	658.771.233,20	0,00	989.056.591,10	2.876.648.848,64
2049	29	2.601.723.435,37	674.522.028,66	0,00	989.056.591,10	2.916.257.997,82
2050	30	2.654.892.727,86	689.711.781,48	0,00	989.056.591,10	2.954.237.537,47
2051	31	2.705.958.682,50	704.356.380,59	0,00	989.056.591,10	2.990.658.893,01
2052	32	2.754.983.362,07	718.473.371,68	0,00	989.056.591,10	3.025.566.581,49
2053	33	2.802.028.740,16	732.081.602,88	0,00	989.056.591,10	3.059.003.728,38
2054	34	2.847.164.855,17	745.199.708,18	0,00	989.056.591,10	3.091.021.738,08
2055	35	2.890.471.076,29	757.847.688,78	0,00	989.056.591,10	3.121.679.978,62
2056	36	2.932.029.045,92	770.047.547,45	0,00	989.056.591,10	3.151.038.089,57
2057	37	2.971.912.235,94	781.821.726,30	0,00	989.056.591,10	3.179.147.100,74
2058	38	3.010.196.140,42	793.192.291,84	0,00	989.056.591,10	3.206.060.439,69
2059	39	3.046.960.492,04	804.181.177,64	0,00	989.056.591,10	3.231.835.905,51

continúa...

Año	Horizonte	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2060	40	3.082.279.767,18	814.809.863,66	0,00	989.056.591,10	3.256.526.494,62

Figura 11.5: Escenario pesimista: evolución balance actuarial V_T

$i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 3,39\%$

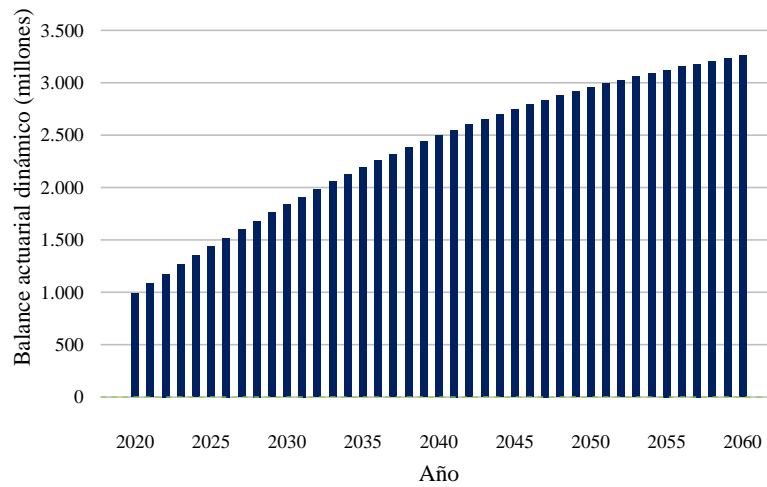
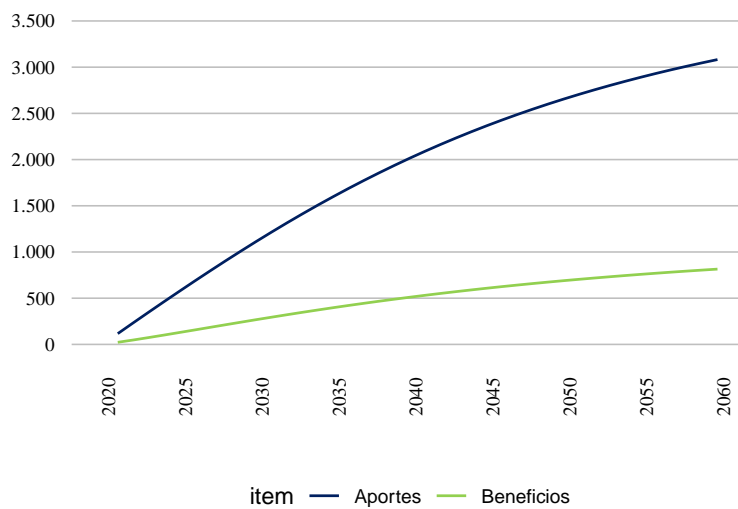


Figura 11.6: Escenario pesimista: aportes y beneficios balance actuarial V_T

$i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 3,39\%$



11.2.2 Balance corriente para el escenario pesimista

La tabla 11.7 y la figura 11.7 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. El gráfico 11.8 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.7: Escenario pesimista: balance corriente (financiero),

$$T \in \{0, \dots, 40\}$$

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 3,39\%$$

Año t	Aportes A_t	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2021	123.782.853,04	24.208.916,87	0,00	99.573.936,16	1.150.446.564,21
2022	131.091.913,87	27.962.247,64	0,00	103.129.666,24	1.325.479.140,71
2023	137.945.138,77	31.494.973,75	0,00	106.450.165,02	1.514.771.752,02
2024	145.113.138,99	34.491.359,66	0,00	110.621.779,34	1.720.066.765,86
2025	152.451.846,75	37.362.428,90	0,00	115.089.417,86	1.942.660.356,58
2026	160.097.372,51	40.132.409,55	0,00	119.964.962,96	2.184.041.591,83
2027	167.775.556,71	42.809.577,50	0,00	124.965.979,22	2.445.510.170,53
2028	175.474.598,74	45.390.478,01	0,00	130.084.120,73	2.728.438.676,92
2029	183.147.055,97	47.876.255,86	0,00	135.270.800,11	3.034.236.894,33
2030	190.784.742,44	50.277.256,59	0,00	140.507.485,85	3.364.384.186,08
2031	198.387.102,83	52.603.969,19	0,00	145.783.133,64	3.720.441.331,34
2032	205.917.787,25	54.869.357,97	0,00	151.048.429,27	4.104.017.343,82
2033	213.349.337,23	57.086.126,08	0,00	156.263.211,14	4.516.781.638,96
2034	220.691.067,73	59.262.731,59	0,00	161.428.336,14	4.960.508.827,53
2035	227.944.986,53	61.410.876,50	0,00	166.534.110,03	5.437.074.739,28
2036	235.093.479,88	63.539.054,31	0,00	171.554.425,57	5.948.446.336,06
2037	242.116.530,98	65.652.458,27	0,00	176.464.072,71	6.496.688.304,77
2038	249.044.840,95	67.759.686,13	0,00	181.285.154,82	7.084.016.478,64
2039	255.880.622,56	69.867.411,43	0,00	186.013.211,12	7.712.780.719,68
2040	262.637.960,64	71.978.330,01	0,00	190.659.630,63	8.385.489.145,29
2041	269.262.351,04	74.095.119,92	0,00	195.167.231,12	9.104.749.447,99
2042	275.809.458,79	76.215.986,06	0,00	199.593.472,73	9.873.389.761,21
2043	282.330.693,09	78.343.348,60	0,00	203.987.344,49	10.694.463.965,78
2044	288.828.264,05	80.482.330,71	0,00	208.345.933,34	11.571.213.896,97
2045	295.267.250,91	82.632.377,64	0,00	212.634.873,26	12.507.049.638,80
2046	301.708.105,10	84.791.621,75	0,00	216.916.483,35	13.505.656.724,57
2047	308.160.214,61	86.962.730,18	0,00	221.197.484,44	14.570.957.754,30
2048	314.653.478,14	89.155.350,07	0,00	225.498.128,07	15.707.140.742,01
2049	321.169.924,79	91.378.013,92	0,00	229.791.910,87	16.918.628.949,25
2050	327.739.693,28	93.630.829,01	0,00	234.108.864,27	18.210.152.122,85
2051	334.447.963,31	95.912.362,35	0,00	238.535.600,95	19.586.822.231,49
2052	341.146.407,99	98.235.436,59	0,00	242.910.971,40	21.053.909.592,35
2053	347.833.927,92	100.613.592,72	0,00	247.220.335,19	22.616.999.277,07
2054	354.574.983,96	103.051.668,85	0,00	251.523.315,11	24.282.085.047,00
2055	361.462.413,77	105.568.425,87	0,00	255.893.987,91	26.055.609.350,34
2056	368.549.745,27	108.192.359,90	0,00	260.357.385,37	27.944.442.320,11
2057	375.803.326,78	110.943.371,84	0,00	264.859.954,94	29.955.829.920,06

continúa...

Año t	Aportes A_t	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2058	383.279.768,46	113.836.553,14	0,00	269.443.215,32	32.097.512.505,38
2059	391.070.918,37	116.891.321,95	0,00	274.179.596,42	34.377.786.633,38
2060	399.180.511,97	120.126.030,64	0,00	279.054.481,33	36.805.452.779,31

Figura 11.7: Escenario pesimista: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 3,39\%$

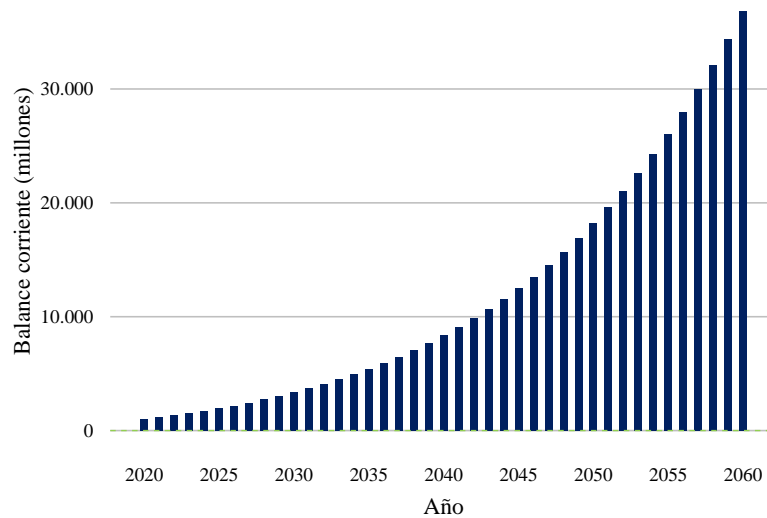
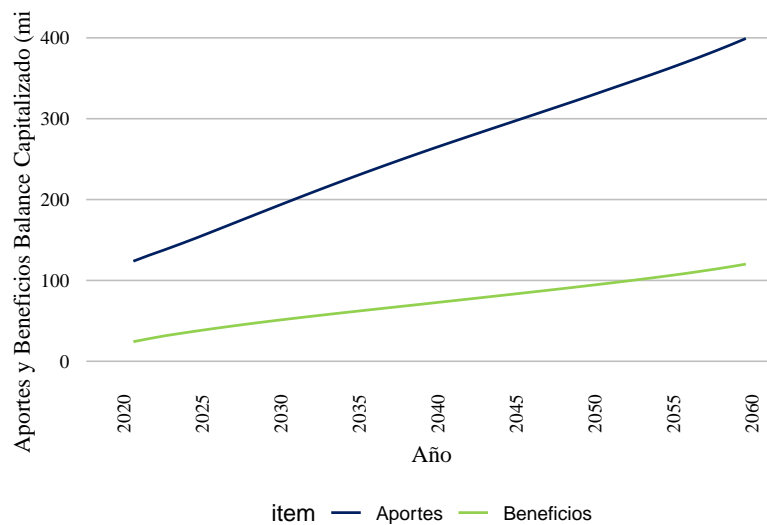


Figura 11.8: Escenario pesimista: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente)

$i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 3,39\%$



11.3 Valuación actuarial bajo el escenario optimista

El escenario optimista utiliza las siguientes hipótesis: tasa actuarial, $i_a = 6,25\%$; tasa de crecimiento de los salarios, $i_r = 2,03\%$; y tasa de crecimiento del salario básico unificado, $i_{sbu} = 1,39\%$. El aporte patronal del seguro, $\pi^2 = 0,5\%$, es el establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [9]. Además, se establece 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 rendimientos obtenidos de la inversión de los Fondos del Seguro de Cesantía General y Adicional.

11.3.1 Balance actuarial para el escenario optimista

La tabla 11.8 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario optimista. El escenario optimista tiene un superávit igual a USD 3.489.022.511,16, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.071.336.358,28) y su pasivo actuarial (USD 582.313.847,12), en valor presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,0908 %.

Tabla 11.8: Balance actuarial en el escenario optimista

Fecha de valuación: al 2020-12-31	
Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	989.056.591,10
Aportes afiliados	3.082.279.767,18
Total activo actuarial	4.071.336.358,28
Pasivo actuarial	
Beneficios del pago 1	132.867.287,73
Beneficios del pago 2	124.132.244,53
Beneficios del pago 3	115.154.032,52
Beneficios del pago 4	109.937.957,50
Beneficios del pago 5	100.222.324,84
Beneficios totales	582.313.847,12
Gastos administrativos	0,00
Total pasivo actuarial	582.313.847,12
Balance actuarial	
Superávit actuarial	3.489.022.511,16

La tabla 11.9 y la figura 11.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 11.8, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de

Desempleo para cada año hasta el 2060. El gráfico 11.10 presenta la comparación entre los aportes (línea azul) y los beneficios (línea verde).

Tabla 11.9: Escenario optimista: balance actuarial dinámico, $T \in \{0, \dots, 40\}$

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 1,39\%$$

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
2021	1	116.501.508,74	21.891.650,93	0,00	989.056.591,10	1.083.666.448,91
2022	2	232.624.449,75	45.245.693,91	0,00	989.056.591,10	1.176.435.346,94
2023	3	347.630.207,62	69.536.329,33	0,00	989.056.591,10	1.267.150.469,39
2024	4	461.495.399,33	94.094.054,11	0,00	989.056.591,10	1.356.457.936,32
2025	5	574.082.334,26	118.651.501,42	0,00	989.056.591,10	1.444.487.423,94
2026	6	685.360.657,26	143.001.816,25	0,00	989.056.591,10	1.531.415.432,11
2027	7	795.116.113,02	166.979.266,17	0,00	989.056.591,10	1.617.193.437,94
2028	8	903.155.658,43	190.447.018,87	0,00	989.056.591,10	1.701.765.230,66
2029	9	1.009.285.983,25	213.295.854,65	0,00	989.056.591,10	1.785.046.719,70
2030	10	1.113.338.898,62	235.444.414,88	0,00	989.056.591,10	1.866.951.074,84
2031	11	1.215.173.439,39	256.834.659,22	0,00	989.056.591,10	1.947.395.371,27
2032	12	1.314.655.918,20	277.428.817,35	0,00	989.056.591,10	2.026.283.691,95
2033	13	1.411.665.603,26	297.205.599,65	0,00	989.056.591,10	2.103.516.594,71
2034	14	1.506.110.743,05	316.155.716,44	0,00	989.056.591,10	2.179.011.617,71
2035	15	1.597.922.006,48	334.280.600,54	0,00	989.056.591,10	2.252.697.997,04
2036	16	1.687.042.496,33	351.589.331,24	0,00	989.056.591,10	2.324.509.756,20
2037	17	1.773.426.332,10	368.096.213,66	0,00	989.056.591,10	2.394.386.709,54
2038	18	1.857.055.283,75	383.820.477,76	0,00	989.056.591,10	2.462.291.397,09
2039	19	1.937.925.306,06	398.784.693,97	0,00	989.056.591,10	2.528.197.203,19
2040	20	2.016.048.272,02	413.013.129,89	0,00	989.056.591,10	2.592.091.733,23
2041	21	2.091.430.317,94	426.531.270,47	0,00	989.056.591,10	2.653.955.638,57
2042	22	2.164.103.220,15	439.364.661,86	0,00	989.056.591,10	2.713.795.149,38
2043	23	2.234.118.447,54	451.539.458,89	0,00	989.056.591,10	2.771.635.579,76
2044	24	2.301.531.681,35	463.082.513,44	0,00	989.056.591,10	2.827.505.759,01
2045	25	2.366.393.901,88	474.020.252,86	0,00	989.056.591,10	2.881.430.240,12
2046	26	2.428.772.350,64	484.378.446,77	0,00	989.056.591,10	2.933.450.494,97
2047	27	2.488.736.989,49	494.182.706,58	0,00	989.056.591,10	2.983.610.874,02
2048	28	2.546.363.490,74	503.459.043,31	0,00	989.056.591,10	3.031.961.038,53
2049	29	2.601.723.435,37	512.233.399,77	0,00	989.056.591,10	3.078.546.626,70
2050	30	2.654.892.727,86	520.530.646,66	0,00	989.056.591,10	3.123.418.672,30
2051	31	2.705.958.682,50	528.374.483,30	0,00	989.056.591,10	3.166.640.790,30
2052	32	2.754.983.362,07	535.788.580,25	0,00	989.056.591,10	3.208.251.372,92
2053	33	2.802.028.740,16	542.796.357,31	0,00	989.056.591,10	3.248.288.973,95
2054	34	2.847.164.855,17	549.420.195,10	0,00	989.056.591,10	3.286.801.251,17
2055	35	2.890.471.076,29	555.682.256,55	0,00	989.056.591,10	3.323.845.410,84
2056	36	2.932.029.045,92	561.604.771,34	0,00	989.056.591,10	3.359.480.865,68
2057	37	2.971.912.235,94	567.209.246,35	0,00	989.056.591,10	3.393.759.580,69
2058	38	3.010.196.140,42	572.516.100,30	0,00	989.056.591,10	3.426.736.631,23
2059	39	3.046.960.492,04	577.544.819,27	0,00	989.056.591,10	3.458.472.263,87
2060	40	3.082.279.767,18	582.313.847,12	0,00	989.056.591,10	3.489.022.511,16

Figura 11.9: Escenario optimista: evolución balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 1,39\%$

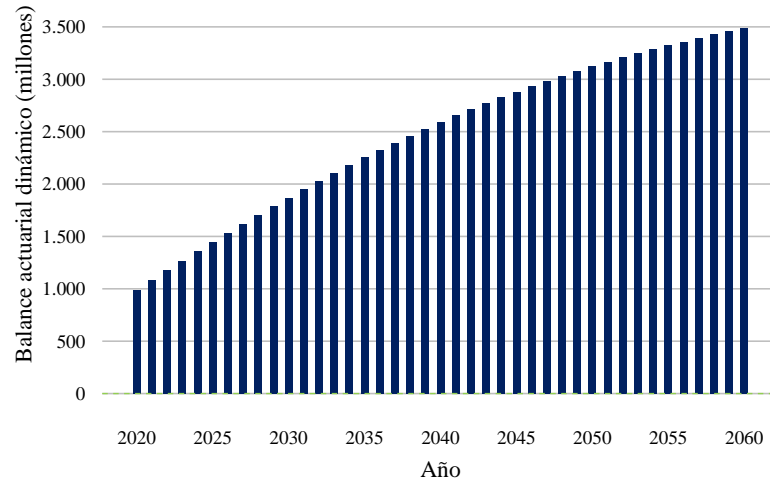
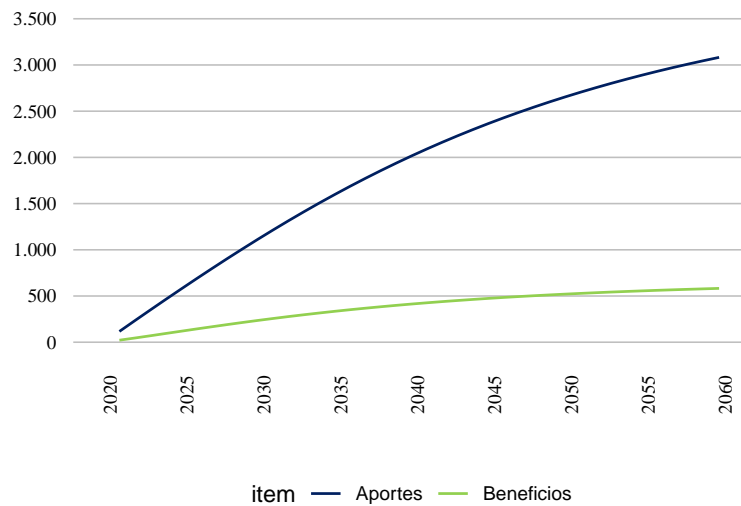


Figura 11.10: Escenario optimista: aportes y beneficios balance actuarial V_T
 $i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 1,39\%$



11.3.2 Balance corriente para el escenario optimista

La tabla 11.10 y la figura 11.11 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. El gráfico 11.12 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Tabla 11.10: Escenario optimista: balance corriente (financiero),

$$T \in \{0, \dots, 40\}$$

$$i_a = 6,25\% \text{ y } i_{sbu} = 1,39\%$$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2021	123.782.853,04	23.259.879,11	0,00	100.522.973,93	1.151.395.601,97
2022	131.091.913,87	26.364.525,08	0,00	104.727.388,79	1.328.085.215,88
2023	137.945.138,77	29.135.715,77	0,00	108.809.423,00	1.519.899.964,87
2024	145.113.138,99	31.297.084,54	0,00	113.816.054,46	1.728.709.767,14
2025	152.451.846,75	33.252.776,58	0,00	119.199.070,17	1.955.953.197,76
2026	160.097.372,51	35.033.071,31	0,00	125.064.301,20	2.203.264.573,82
2027	167.775.556,71	36.652.665,53	0,00	131.122.891,18	2.472.091.500,87
2028	175.474.598,74	38.115.622,12	0,00	137.358.976,61	2.763.956.196,29
2029	183.147.055,97	39.429.795,51	0,00	143.717.260,46	3.080.420.719,02
2030	190.784.742,44	40.610.177,47	0,00	150.174.564,96	3.423.121.578,92
2031	198.387.102,83	41.671.014,29	0,00	156.716.088,54	3.793.782.766,14
2032	205.917.787,25	42.627.641,79	0,00	163.290.145,45	4.194.184.334,47
2033	213.349.337,23	43.494.248,99	0,00	169.855.088,23	4.626.175.943,61
2034	220.691.067,73	44.280.960,53	0,00	176.410.107,20	5.091.722.047,29
2035	227.944.986,53	44.999.668,98	0,00	182.945.317,55	5.592.899.992,80
2036	235.093.479,88	45.659.193,95	0,00	189.434.285,93	6.131.890.528,28
2037	242.116.530,98	46.265.474,02	0,00	195.851.056,96	6.710.984.743,25
2038	249.044.840,95	46.826.449,16	0,00	202.218.391,78	7.332.639.681,49
2039	255.880.622,56	47.348.236,72	0,00	208.532.385,84	7.999.462.047,42
2040	262.637.960,64	47.833.916,02	0,00	214.804.044,62	8.714.232.470,00
2041	269.262.351,04	48.286.382,66	0,00	220.975.968,38	9.479.847.967,75
2042	275.809.458,79	48.705.509,56	0,00	227.103.949,23	10.299.442.414,97
2043	282.330.693,09	49.093.875,86	0,00	233.236.817,22	11.176.394.383,13
2044	288.828.264,05	49.455.577,49	0,00	239.372.686,56	12.114.291.718,63
2045	295.267.250,91	49.791.022,02	0,00	245.476.228,89	13.116.911.179,94
2046	301.708.105,10	50.099.852,07	0,00	251.608.253,02	14.188.326.381,71
2047	308.160.214,61	50.384.407,63	0,00	257.775.806,99	15.332.872.587,55
2048	314.653.478,14	50.650.856,02	0,00	264.002.622,12	16.555.179.746,39
2049	321.169.924,79	50.904.303,17	0,00	270.265.621,61	17.860.144.102,16
2050	327.739.693,28	51.144.881,24	0,00	276.594.812,03	19.252.997.920,58
2051	334.447.963,31	51.371.901,45	0,00	283.076.061,86	20.739.386.352,47
2052	341.146.407,99	51.592.229,92	0,00	289.554.178,07	22.325.152.177,57
2053	347.833.927,92	51.812.584,41	0,00	296.021.343,50	24.016.495.532,17
2054	354.574.983,96	52.034.765,89	0,00	302.540.218,07	25.820.066.721,00
2055	361.462.413,77	52.267.313,77	0,00	309.195.100,00	27.743.015.991,07
2056	368.549.745,27	52.522.809,36	0,00	316.026.935,91	29.792.981.426,42
2057	375.803.326,78	52.808.723,47	0,00	322.994.603,31	31.978.037.368,89
2058	383.279.768,46	53.129.631,90	0,00	330.150.136,56	34.306.814.841,00
2059	391.070.918,37	53.491.647,73	0,00	337.579.270,65	36.788.570.039,21
2060	399.180.511,97	53.899.831,57	0,00	345.280.680,40	39.433.136.347,06

Figura 11.11: Escenario optimista: reserva V_t^{cap} (corriente), $T \in \{0, \dots, 40\}$
 $i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 1,39\%$

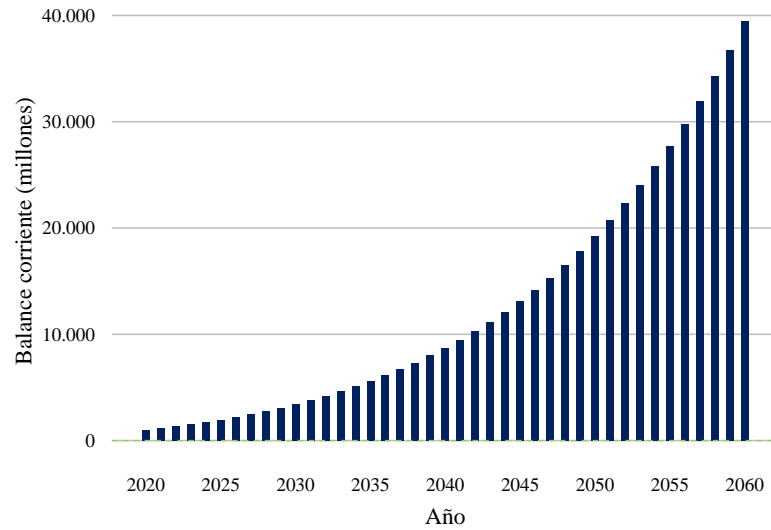
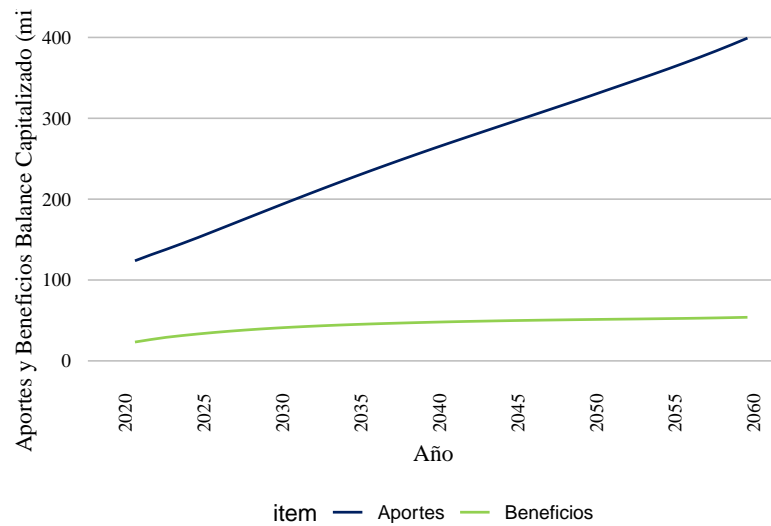


Figura 11.12: Escenario optimista: aportes y beneficios balance capitalizado (corriente)

$i_a = 6,25\%$ y $i_{sbu} = 1,39\%$



12 Opinión actuarial

12.1 Calidad y suficiencia de la información

Los datos que sirvieron de base para el desarrollo de este informe Desempleo–**risko**, fueron sometidos a un proceso de control de calidad, que demandó de varias reuniones entre los miembros del equipo consultor y los técnicos del IESS, hasta obtener una base de datos consistente y con un nivel de calidad aceptable para sustentar el modelo actuarial aplicado.

Como resultado, se llegó a establecer de común acuerdo, las bases finales que fueron utilizadas, las cuales tienen un nivel de calidad suficiente para sustentar los diversos cálculos que demandan los estudio actuariales y en consecuencia las cifras y conclusiones que se presentan, tanto en este informe Desempleo–**risko**, como en el estudio actuarial Desempleo–IESS.

En cuanto a las bases de información financiera y contable que sustentan el estudio actuarial del Seguro de Desempleo observamos que en el año 2016, no existían estados financieros del Seguro de Desempleo, y las transacciones de ese seguro se registraron en el Fondo del Seguro de Cesantía, hasta la fecha de creación del Catálogo de Cuentas del Fondo Administrado del Seguro de Desempleo. Por lo tanto en los estados financieros del Seguro de Cesantía, se arrastran valores aún desconocidos, correspondientes al Seguro de Desempleo, situación que deberá ser aclarada, aunque no afecta las proyecciones actuariales que sustentan el estudio.

12.2 Razonabilidad de las hipótesis

La óptica general del estudio se basa en mantener criterios conservadores de prudencia, por lo cual las hipótesis utilizadas en el informe Desempleo–**risko**, han sido revisadas desde una posición conceptual moderada.

12.2.1 Hipótesis macroeconómicas

Sobre la base del principio del *mejor estimador*¹, y mediante el uso de técnicas estadísticas y actuariales, pudimos establecer la razonabilidad de varios parámetros clave utilizados en el estudio actuarial Desempleo–IESS, por lo cual consideramos que el estudio cuenta con un conjunto de hipótesis económicas y financieras sustentadas. Además, se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.

12.2.2 Hipótesis demográficas

Las tablas biométricas constituyen una de las bases fundamentales del estudio, pues los resultados actuariales dependen fuertemente de la proyección demográfica de afiliados amparados por el Seguro de Desempleo.

En el estudio actuarial Desempleo–IESS se presentan tablas biométricas que permitieron incluir en el análisis las probabilidades de decrementos múltiples de la población asegurada y definen la evolución demográfica de la población asegurada. Estas tablas fueron elaboradas por el IESS considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [35].

De esta forma, el IESS utilizó la mejor información demográfica posible a la fecha de valuación. Para el futuro, el IESS deberá desarrollar la tarea de ampliar y depurar sus bases de datos históricas con la finalidad de disponer de la información necesaria y con el nivel adecuado de calidad e integridad, que permita desarrollar las tablas biométricas dinámicas con base a la experiencia propia del IESS.

12.3 Idoneidad de la metodología empleada

La metodología empleada se basa en el cálculo del balance actuarial a la fecha de corte, considerando una estructura actuarial definida por:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

¹En inglés corresponde al principio *best estimate*.

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Además, el estudio considera:

- Fecha de valuación: 2020-12-31.
- Horizonte o período de proyección: 40 años, desde 2020-12-31 hasta 2060-12-31.

A nuestro criterio, el modelo actuarial utilizado es adecuado y coherente con la estructura actuarial definida para este estudio, y se adapta a las características operativas de funcionamiento del Seguro de Desempleo.

12.4 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro de Desempleo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, la compañía RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**) aprueba el estudio mencionado.

12.5 Declaración de responsabilidad

Declaramos que de acuerdo al Libro III, Normas De Control Para Las Entidades del Sistema de Seguridad Social, Título IV, Capítulo I, Sección I, Capítulo I, de la Codificación de Resoluciones de la Superintendencia de Bancos, este estudio actuarial ha sido realizado bajo la responsabilidad de la empresa RISK0 ACTUARIOS S.A., quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

12.5.1 Empresa responsable

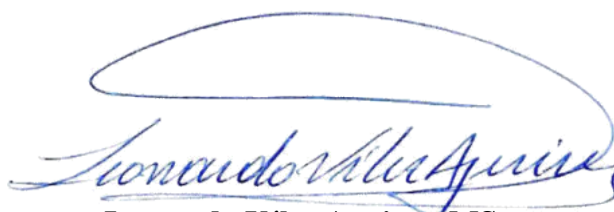
Empresa: RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**)
Dirección: Av. 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García, Of. 6B
Ciudad: Quito, Ecuador
Teléfono: 593-2-3230221
Celular: 593-9-99930947
email: risiko@webrisko.com
Calificaciones: Calificada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros
 Calificada por la Superintendencia de Bancos

12.5.2 Actuario responsable

Actuario principal: **Leonardo Vélez Aguirre**
Título cuarto nivel: Master Especializado en Ciencias Actuariales
Institución: Universidad Católica de Lovaina, Bélgica
Título tercer nivel: Matemático
Institución: Escuela Politécnica Nacional del Ecuador
Calificaciones: Calificado por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros
 Calificado por la Superintendencia de Bancos
 Miembro del Instituto de Actuarios de Bélgica
 Miembro de la Asociación Ecuatoriana de Actuarios
email: leonardo.velez@webrisko.com

12.5.3 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

Registro en la Superintendencia de Bancos: No. PEA-2011-010

12.6 Calificación actuarial

A continuación se adjunta una copia de la resolución de calificación actuarial emitida por la Superintendencia de Bancos.



SUPERINTENDENCIA
DE BANCOS

RESOLUCIÓN No. SB-DTL-2021-1136

**LUIS ANTONIO LUCERO ROMERO
DIRECTOR DE TRÁMITES LEGALES**

CONSIDERANDO:

QUE mediante comunicación ingresada con hoja de ruta No. SB-SG-2021-26841-E, el Máster Leonardo Alexis Vélez Aguirre, solicitó la calificación de su representada como profesional que realiza estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social que se encuentran bajo el control de Superintendencia de Bancos;

QUE el numeral 24 del artículo 62 del Código Orgánico Monetario y Financiero, establece dentro de las funciones otorgadas a la Superintendencia de Bancos, las calificaciones de los profesionales que realizan estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social;

QUE el artículo 5, del capítulo I "Norma para la calificación, registro y contratación de personas naturales y jurídicas autorizadas para realizar estudios actuariales externos en las entidades integrantes del Sistema Nacional de Seguridad Social sujetas al control de la Superintendencia de Bancos", del título IV "De la actividad actuarial", del libro II "Normas de control para las Entidades del Sistema de Seguridad Social", de la Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos, establece los requisitos para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social;

QUE el inciso sexto del artículo 6 del capítulo I de la norma antes citada, establece que la resolución de la calificación tendrá una vigencia de diez (10) años contados desde la fecha de emisión de la resolución;

QUE mediante memorando No. SB-DTL-2021-1382-M de 11 de junio del 2021, se ha determinado el cumplimiento de lo dispuesto en la norma citada; y a la fecha, no registra hechos negativos en el Registro de Datos Crediticios;

EN ejercicio de las atribuciones delegadas por el señor Superintendente de Bancos mediante resolución No. SB-2019-280 de 12 de marzo del 2019; y, resolución No. ADM-2021-14787 de 17 de febrero del 2021,



Resolución No. SB-DTL-2021-1136
Página 2

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- CALIFICAR.- a VELEZ & VELEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A., como profesional que realiza estudios actuariales en las entidades de Seguridad Social que se encuentran bajo el control de Superintendencia de Bancos, con R.U.C. No. 1792465303001.

ARTÍCULO 2.- VIGENCIA.- La presente resolución tendrá vigencia de diez (10) años, contados desde la fecha de emisión, manteniendo su número de registro No. PEA-2014-015

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE EN EL REGISTRO OFICIAL.- Dada en la Superintendencia de Bancos, en Quito, Distrito Metropolitano, el once de junio del dos mil veintiuno.



Mgs. Luis Antonio Lucero Romero
DIRECTOR DE TRÁMITES LEGALES

LO CERTIFICO.- Quito, Distrito Metropolitano, el once de junio del dos mil veintiuno.



Dra. Silvia Jeaneth Castro Medina
SECRETARÍA GENERAL

13 Propuesta de sostenibilidad

Según los análisis realizados en la sección 11, el Seguro de Desempleo presenta un superávit actuarial importante en el horizonte de análisis.

En esta situación, a continuación nos limitamos a proponer unos lineamientos de carácter general, con la finalidad de preservar esta situación.

Estas recomendaciones, desde luego, están sustentadas técnicamente y han sido diseñadas acorde con los principios de la Seguridad Social, y se exponen a continuación.

13.1 Sobre el riesgo de desempleo

El nivel de empleo (o desempleo) es una de las variables macroeconómicas de mayor importancia, cuyo manejo se realiza en general a través de políticas públicas de empleo a nivel nacional. Estas políticas están orientadas a buscar un equilibrio entre la oferta y demanda de empleo, esto es, entre la cantidad de personas que buscan trabajo y el número de empleos disponibles en el mercado¹.

Las políticas de empleo, tienen una naturaleza dinámica que debe ajustarse a los ciclos de la economía sobre la base de la información del mercado de trabajo, que en nuestro país, proviene en general de las encuestas realizadas por el INEC. Estas encuestas arrojan resultados de carácter muy general, y deben ser complementados con la información que mantiene el IESS para la gestión del Seguro de Desempleo.

Por tal motivo, el IESS debería mantener una relación estrecha y activa con las autoridades que definen las políticas del mercado de trabajo, y proveer formalmente y de manera continua, las estadísticas detalladas del mercado laboral, para que sean debidamente analizadas y aprovechadas en la toma de decisiones acertadas sobre las políticas públicas de empleo.

De esta forma, si las decisiones son acertadas, mejorará el mercado de trabajo y el IESS se beneficiará del efecto en cadena, que la postre beneficiará al Seguro de Desempleo.

¹Bajo una óptica keynesiana.

13.2 Transparencia de cifras financieras

Es necesario garantizar que el sistema de información contable, financiero y de inversiones, tenga una estructura adecuada que permita generar información suficientemente detallada de las operaciones, de manera que se pueda analizar, de forma totalmente independiente, las cuentas que corresponden tanto al Seguro de Desempleo como al Seguro de Cesantía, cuyas prestaciones se complementan de acuerdo a las normas aplicables.

14 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Desempleo*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2020–2060, presentado por el IESS.

El presente informe Desempleo–**risko**, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [6], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

La compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

14.1 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro de Desempleo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Desempleo*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.

14.2 Disposiciones de los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos.
2. El estudio ha sido desarrollado bajo supervisión del Consejo Directivo del IESS y contempla todas las directrices de este órgano administrativo.

14.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial Desempleo–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [6] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial Desempleo–IESS esté apegado en lo posible a las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Desempleo en el horizonte de análisis.
3. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [6], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro de Desempleo, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

14.4 Estudios actuariales anteriores

1. Los estudios actuariales realizados en años anteriores, concluyeron que el Seguro de Desempleo presenta una estabilidad financiera actuarial en el largo plazo, que le permite presentar un superávit actuarial.
2. Los resultados obtenidos en el estudio actuarial desarrollado por la DAIE (ver tabla 4.2), junto con el respaldo de estudios actuariales externos, permitieron concluir que el 0.5 % del aporte del empleador, que financia el componente fijo (fondo solidario), era suficiente para financiar los pagos proyectados del Seguro de Desempleo. Este resultado sirvió de fundamento para la actualización de la tasa de aporte de este seguro, que se estableció en la resolución *Resolución No. C.D. 609* [12], con vigencia a partir del año 2021.

14.5 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en

el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.

14.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial Desempleo–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [6], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro de Desempleo se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 609* [12]. En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte, contenida en la *Resolución No. C.D. 518* [10].
3. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
4. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado, bajo la hipótesis de grupo demográfico abierto.
5. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (“dolarización”); lo cual implica que de adoptarse en el país un nuevo sistema monetario, inmediatamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.
6. En resumen, considerando los sustentos expuestos, se aprueban las hipótesis actuariales que soportan el estudio actuarial Desempleo–IESS.

14.7 Valuación actuarial

Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas siguientes:

Variable	Escenarios		
	Legal	Pesimista	Optimista
Superávit actuarial (Millones USD)	3.385,62	3.256,53	3.489,02
Último año proyectado con reserva positiva	2060	2060	2060

Parámetros	Escenarios		
	Legal %	Pesimista %	Optimista %
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa de crecimiento del SBU (i_{sbu})	2,39	3,39	1,39
Tasa de aportación patronal (π^2)	0,50	0,50	0,50
Porcentaje gasto administrativo	0,00	0,00	0,00

En todos los escenarios propuestos, los resultados arrojan una situación de superávit actuarial, lo cual demuestra una situación financiera proyectada saludable en el horizonte de estudio.

14.8 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.
 - Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.
2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales

a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.

3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.
4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

14.9 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad suficiente para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Respecto a la información contable, la DAIE comenta que no existen estados financieros del Seguro de Desempleo para el año 2016 y las transacciones de ese año se registraban en el Fondo del Seguro de Cesantía. Recién mediante la Resolución SB-2017-019 de la Superintendencia de Bancos de 06 de enero de 2017, se crea el Catálogo de Cuentas del Fondo Administrado del Seguro de Desempleo. Por lo tanto en los estados financieros del Seguro de Cesantía, se arrastran valores aún desconocidos, correspondientes al Seguro de Desempleo, situación que deberá ser aclarada, aunque no afecta las proyecciones actuariales que sustentan el estudio.

15 Recomendaciones

Basados en los análisis realizados y los resultados obtenidos del presente estudio, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones:

15.1 Principales recomendaciones

1. Como en todos los seguros administrados por el IESS, en el Seguro de Desempleo uno de los factores que mayor inciden en su situación financiera es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Tomando en consideración que el Seguro de Desempleo se financia mediante un sistema de reparto a prima media general, es de suma importancia, que el Consejo Directivo requiera la ejecución de análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, con el objetivo que el rendimiento se mantenga por arriba de la tasa actuarial, aprovechando las alternativas que ofrece el mercado financiero, con sujeción a los principios de eficiencia, seguridad, rentabilidad, oportunidad, y liquidez, conforme lo demanda la ley.
2. Requerir al BIESS y al Comité de Liquidez un continuo monitoreo del riesgo de liquidez del seguro, analizando cotidianamente, tanto las posibles brechas de liquidez; como el calce de vencimientos del portafolio de inversiones, con las necesidades de flujos para pago de prestaciones. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM¹, como herramienta para planificar sus estrategias de inversión.
3. Sobre la base de las proyecciones demográficas y estudios del desempleo, es recomendable que el IESS realice monitoreos continuos de la situación de oferta/demanda de empleo en el Ecuador y los niveles salariales, con la finalidad de definir las acciones necesarias que permitan actuar de forma inmediata cuando sean detectadas tendencias adversas.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

4. Se sugiere que el IESS, como principal actor en el campo de la Seguridad Social, lidere un proceso de reforma integral de la *Ley de Seguridad Social* [6], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

15.2 Estructura actuarial

1. Luego del análisis del capítulo innumerado “De la cesantía y el seguro de desempleo” de la *Ley de Seguridad Social* [6], y considerando las normas, resoluciones y demás regulaciones del funcionamiento operativo del Seguro de Desempleo, confirmamos que no existe una disposición que defina de manera clara y explícita la estructura actuarial del Seguro de Desempleo. Ante esta situación, recomendamos la formalización por la vía legal pertinente, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:

Sistema de financiamiento: repartición con prima media general en el horizonte de análisis,

Esquema de beneficios: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

15.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Desempleo, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección Nacional de Fondos de Terceros y Seguro de Desempleo, definan un conjunto de indicadores actuariales y financieros con el fin de facilitar el monitoreo continuo de la evolución de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos negativos al Seguro de Desempleo. Se sugiere que los indicadores permitan realizar el seguimiento de los efectos de la variación de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y ocurrencia de fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del seguro y afectar en forma adversa los niveles de riesgos de liquidez y solvencia. Además, se debe desarrollar un análisis de control de los gastos de administración.
2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la evolución de las reservas y detectar oportunamente cualquier situación adversa.

3. Vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Desempleo, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Desempleo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
6. Se recomienda formalizar las reglas para determinar los gastos administrativos del Seguro de Desempleo.
7. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Desempleo, principalmente en lo que respecta a la independencia que debe guardar con el Seguro de Cesantía con el cual se complementa para el pago de prestaciones. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar los cambios que sean necesarios en el catálogo de cuentas, con la finalidad que el catálogo se adapte a la realidad contable y financiera del seguro, y poder garantizar así, un alto nivel de transparencia.

15.4 Bases técnicas de información

1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro de Desempleo, indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales. Este plan debe comenzar por depurar, combinar y explotar toda la información de las fuentes de datos que mantiene actualmente para nutrir una nueva base de datos de tipo *data warehouse*, que brinde las facilidades de registro y consulta de transacciones, cifras financieras y otros, necesarios para conocer oportunamente la situación del seguro, realizar análisis y tomar las mejores decisiones.

2. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística mantenga bases de datos históricas actualizadas trimestralmente, separadas y guardadas en los dispositivos informáticos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales y las normas internacionales.
3. De acuerdo a la evolución del entorno económico, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, deberá proponer cambios oportunos de las hipótesis actuariales que permitan realizar proyecciones adecuadas de la situación económica donde se desenvolverán los seguros administrados por el IESS.
4. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones y tasa efectiva de rendimiento.
5. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe emitir un manual técnico en el cual se detalle la metodología de cálculo de las estadísticas necesarias para realizar proyecciones financieras, actuariales y demográficas; incluyendo las fórmulas de cálculo de las estadísticas que publica de forma continua en los “Boletines Estadísticos”. Además, desde el punto de vista técnico es muy importante que las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

15.5 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un mejor nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados estarían a consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.

2. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de protección contra el riesgo de desempleo. En particular se deberá revisar el grado de cumplimiento de las disposiciones del Convenio número 102 y el Convenio número 168 de la OIT.
3. Es necesario sugerir la realización de estudios actuariales que contemplen la alineación de los parámetros de cálculo prestaciones y condiciones de acceso a los beneficios, a las directrices internacionales en materia de desempleo; esto con la finalidad de que el Seguro de Desempleo cumpla de manera efectiva y oportuna con la cobertura del riesgo de pérdida del trabajo de la población afiliada.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Desempleo.

Anexos

A Ajuste del modelo macroeconómico

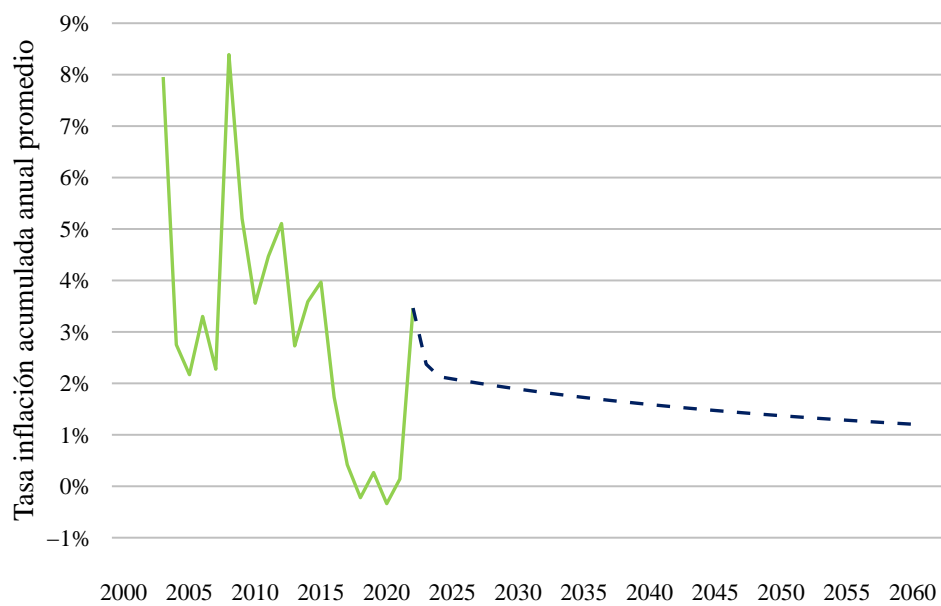


Figura A.1: Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio

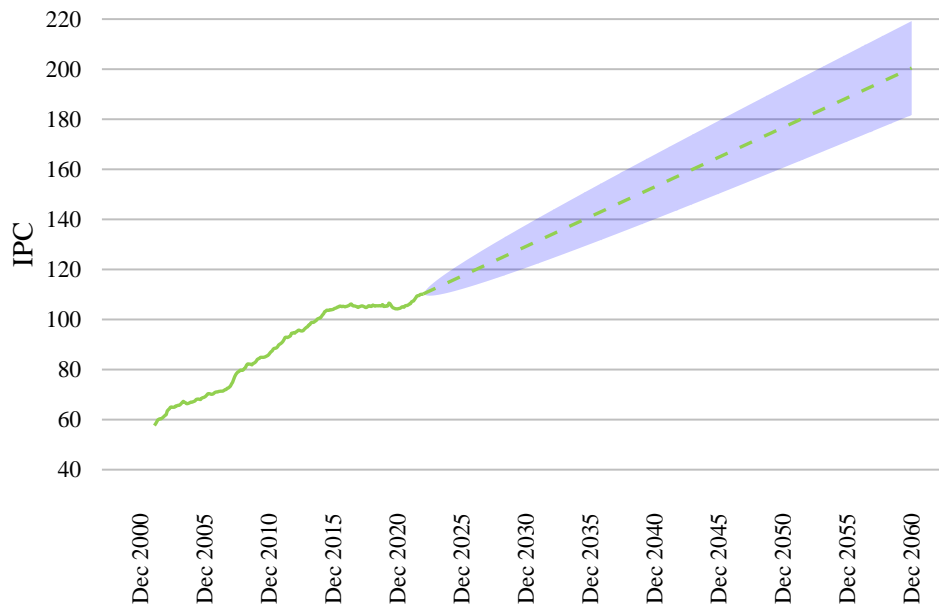


Figura A.2: Ajuste IPC

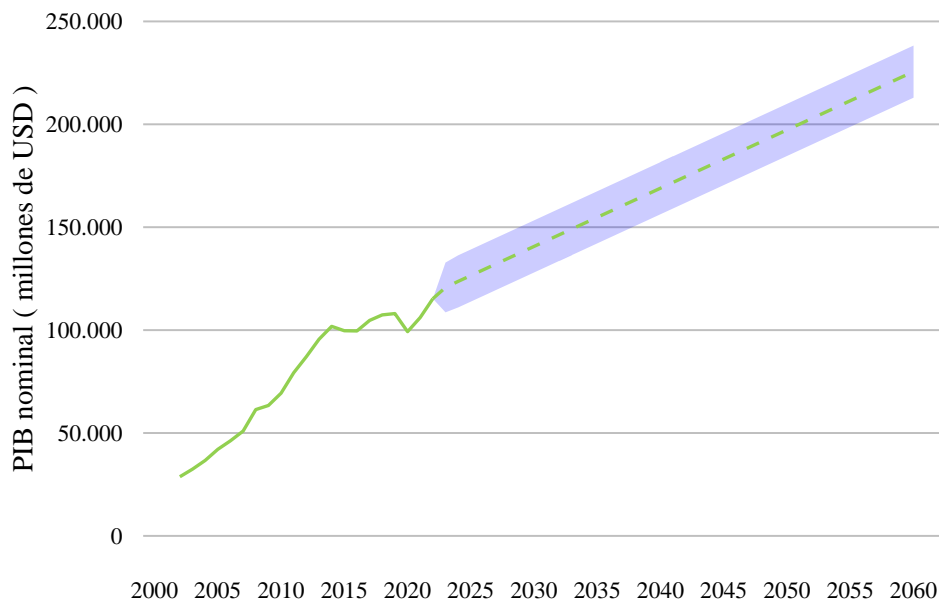


Figura A.3: Ajuste PIB nominal (millones de USD)

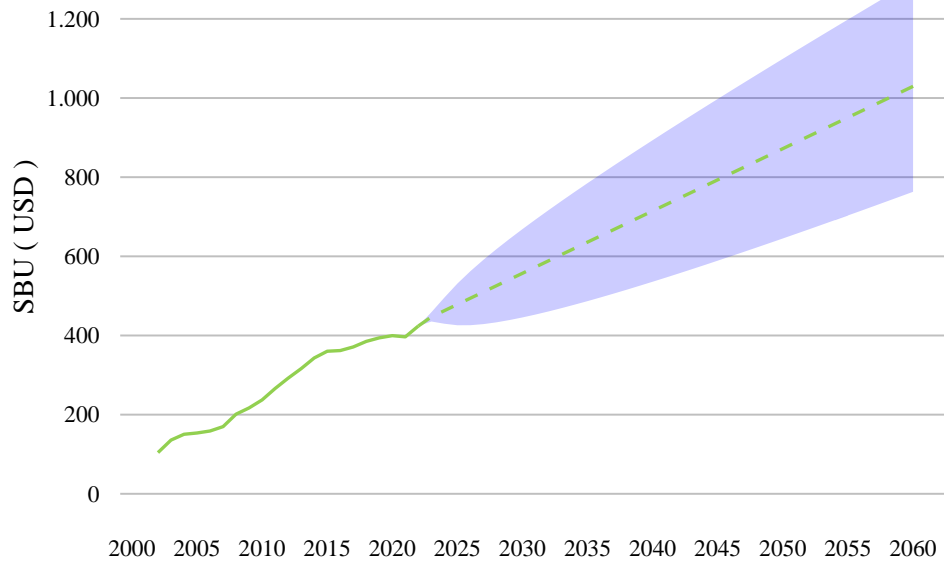


Figura A.4: Ajuste SBU (USD)

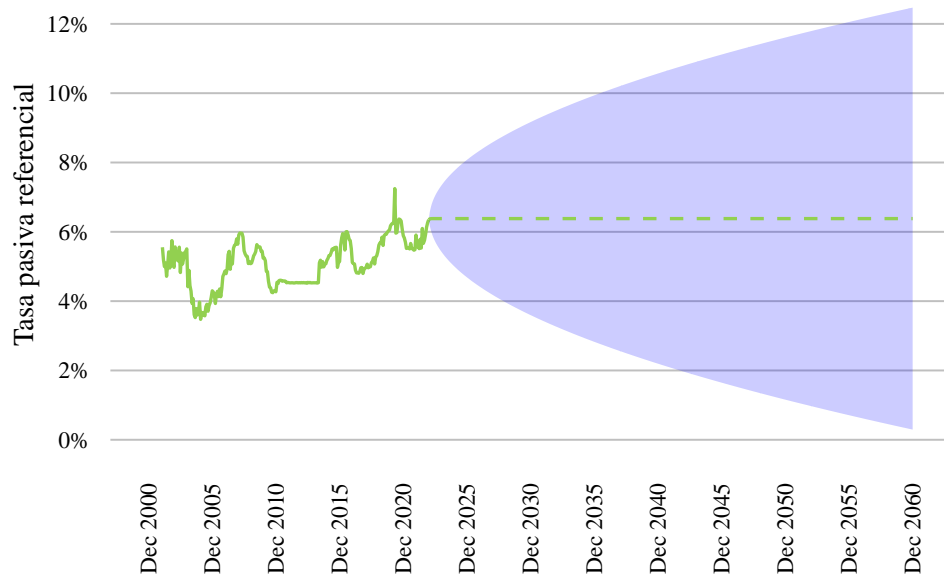


Figura A.5: Ajuste tasa pasiva referencial

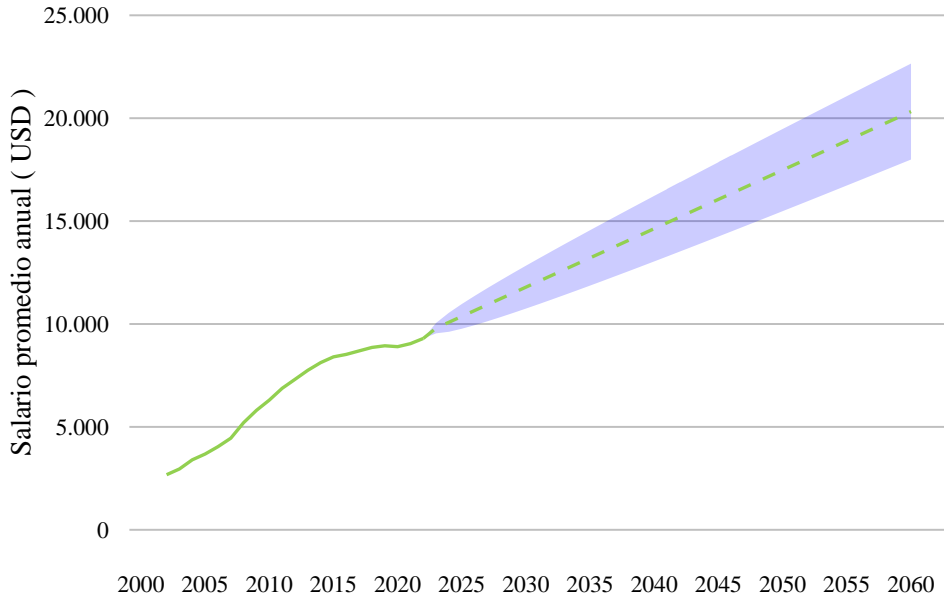


Figura A.6: Ajuste salario promedio anual (USD)

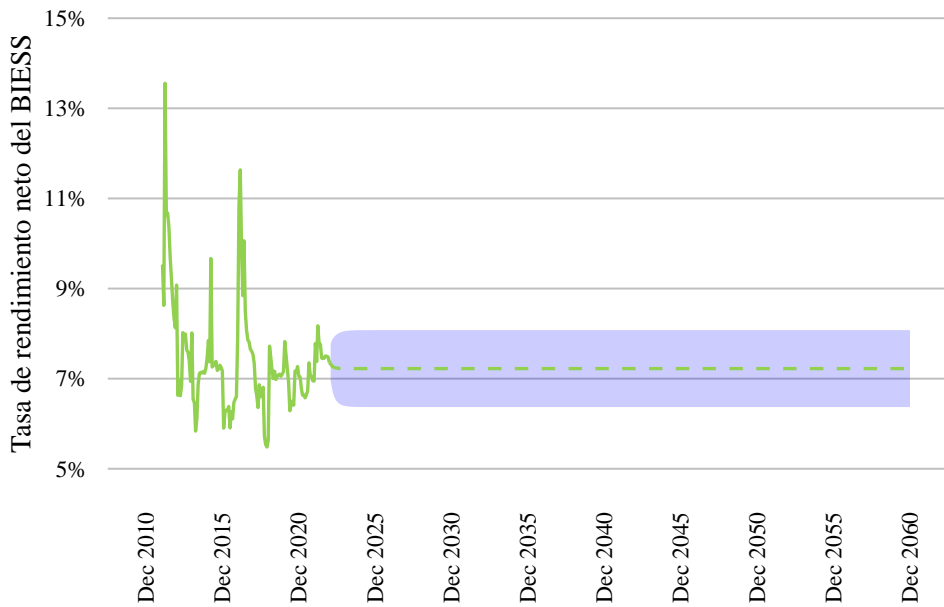


Figura A.7: Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS

B Bases de información

En el disco adjunto constan las bases de datos y otra información relacionada, utilizadas en este estudio, así como también las tablas de principales resultados. Además se incluye una copia de este informe en formato .pdf (“Portable Document Format”).

C Lista de acrónimos y abreviaturas

Acrónimos

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

SGO: Seguro General Obligatorio.

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

SGSIF: Seguro General de Salud Individual y Familiar administrado por el IESS.

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.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

BCE: Banco Central del Ecuador.

Abreviaturas y símbolos

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 ($1pb = 1\%/100$).

IPC: índice de precios al consumidor.

D Notación actuarial

Tal como se indica en el estudio actuarial Desempleo–IESS, muchos de los símbolos utilizados forman parte de la notación actuarial aceptada a nivel internacional y se presentan a continuación. Para mayor detalle se puede consultar principalmente Bowers y col. [5], Dickson y col. [15], Li y Ng [22], Ross [26] y B. Ash [3].

$\sum_{i=1}^n x_i$ 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} Percentíl 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.
- $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ 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 .
- $$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$
- 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 del beneficio de 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 .

Referencias bibliográficas

- [1] Henry Aaron. “The Social Insurance Paradox”. En: *The Canadian Journal of Economics and Political Science* 32 (1966), págs. 371-374.
- [2] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [3] 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.
- [4] Christoph Borgmann. *Social Security, Demographics, and Risk*. Population Economics. Springer, 2005. ISBN: 3-540-22268-5.
- [5] Newton L. Bowers, Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones y Cecil J. Nesbitt. *Actuarial Mathematics*. Illinois–USA: The Society of Actuaries, 1997. ISBN: 0-938959-46-8.
- [6] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [7] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [12] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 609: Prima para el Financiamiento de las Décimas Tercera y Cuarta Remuneración y Auxilios Funerales para cubrir el aporte que dejo de percibir del 2,76 % que realizaban los Pensionistas y el Seguro de Desempleo*. Quito, 19 de sep. de 2020.

- [13] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [14] Pierre Devolder. *Le financement des régimes de retraite*. Collection Gestion : Série Politique générale, finance et marketing. Economica, 2005. ISBN: 978-2-7178-4994-3.
- [15] 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.
- [16] Jean Jacques Gollier. *L'Avenir des retraites*. Paris: Argus, 1987.
- [17] Jan H. Hoem. "Markov Chain Models in Life Insurance". En: *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs und Finanzmathematik* (1969), págs. 91-107.
- [18] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [19] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [20] Nathan Keyfitz y Hal Caswell. *Applied Mathematical Demography*. Statistics for Biology and Health. Springer, 2013. ISBN: 0-387-22537-4.
- [21] P. H. Leslie. "On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics". En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [22] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [23] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [24] Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [25] Bernhard Pfaff. "VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars". En: *Journal of Statistical Software* 27.4 (2008). URL: <https://www.jstatsoft.org/v27/i04/>.
- [26] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.

- [27] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [28] Iyer Subramaniam. *Actuarial mathematics of social security pensions*. Quantitative Methods in Social Protection Series. Geneva, Switzerland: ILO e ISSA, 1999. ISBN: 92-2-110866-X.
- [29] SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. *Codificación de las Normas de la SB*. Quito, nov. de 2023.
- [30] Superintendencia de Bancos del Ecuador. *Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos, TÍTULO IV.- DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL, CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL*. Quito, 8 de mayo de 2020.
- [31] Peter Thullen. *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social*. Madrid: Organización Internacional del Trabajo, 1995. ISBN: 84-7434-869-2.
- [32] Charles Trowbridge. “Fundamentals of Pension Funding”. En: *SOA* (1932), págs. 101-132.
- [33] Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.^a ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8.
- [34] Ruey S. Tsay, David Wood y Jon Lachmann. *MTS: All-Purpose Toolkit for Analyzing Multivariate Time Series (MTS) and Estimating Multivariate Volatility Models*. R package version 1.2.1. 2022. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=MTS>.
- [35] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.