

IESS

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

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

Informe final

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: 038b8d69457298f29cf7ff3d66b7d1036afa2866389999f3bc8b1c80e7013a10

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	II
4. Hipótesis claves	II
5. Hipótesis demográficas	III
6. Conclusiones	III
7. Dictamen de aprobación	III
8. Disposiciones de los órganos de control	IV
9. Bases legales	IV
10. Estudios actuariales anteriores	IV
11. Contexto económico	V
12. Hipótesis actuariales	V
13. Valuación actuarial	VI
14. Capacitación y transferencia de tecnología	VII
15. Calidad de la información	VIII
16. Recomendaciones	VIII
17. Estructura actuarial	X
18. Gestión financiera	X
19. Bases técnicas de información	XI
20. Otras recomendaciones	XII
21. Firma de responsabilidad	XIII

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 Riesgos del Trabajo	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	6
1.9. Nota aclaratoria	6
1.10. Notación	6
1.11. Reconocimiento	6
2. Condiciones contractuales	8
2.1. Sustento legal para la revisión	8
2.2. Capacitación	8
2.3. Transferencia de tecnología	9
3. Disposiciones de los órganos de control	11
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	11
3.2. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	12
4. Estudios actuariales anteriores	13
4.1. Sobre el sistema actuarial	14
5. Base legal del Seguro de Riesgos del Trabajo	16
5.1. Leyes y reglamentos aplicables	16
5.2. Salario básico unificado	17
5.3. Población de asegurados	18
5.4. Fuentes de ingresos financieros	18
5.4.1. Aportes individuales	20
5.4.2. Aportes patronales	20

5.5. Causas de egresos financieros	20
5.6. Prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo	20
5.7. Gasto administrativo	21
6. Análisis del contexto económico	22
6.1. Escenario económico	22
6.2. Modelo macroeconómico	22
6.2.1. ¿Qué variables analizar?	23
6.3. Criterio de aprobación	25
6.3.1. Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas	28
6.4. Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS	31
7. Información financiera y contable	42
7.1. Activos contables	42
7.1.1. Componentes del activo	44
7.2. Pasivos contables	46
7.2.1. Componentes del pasivo	47
7.3. Patrimonio	49
7.3.1. Componentes del patrimonio	50
7.4. Ingresos	52
7.4.1. Componentes de los ingresos	53
7.5. Gastos	55
7.5.1. Componentes del gasto	56
7.6. Resultado del Ejercicio	58
8. Análisis demográfico, de salarios y prestaciones	59
8.1. Estructura demográfica de la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo	59
8.1.1. Masa salarial del Seguro de Riesgos del Trabajo	62
8.2. Estructura demográfica de la población de beneficiarios y sus beneficios	67
8.2.1. Subsidios por incapacidad temporal	67
8.2.2. Indemnización por incapacidad permanente parcial	70
8.2.3. Pensionistas por incapacidad permanente parcial	75
8.2.4. Pensionistas por incapacidad permanente total	79

8.2.5. Pensionistas por incapacidad permanente absoluta	84
8.2.6. Pensionistas por orfandad	88
8.2.7. Pensionistas por viudedad	93
9. Modelo actuarial	98
9.1. Modelo demográfico	99
9.2. Tablas biométricas	101
9.3. Modelo actuarial	102
9.3.1. Selección de la estructura actuarial	102
9.4. Balance actuarial	103
9.5. Ecuación de equilibrio actuarial	103
10. Hipótesis actuariales	106
10.1. Estructura actuarial	106
10.2. Aportes y beneficios	106
10.3. Dolarización	107
10.4. Hipótesis demográficas	107
10.5. Resumen de parámetros	107
11. Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo	108
11.1. Masa salarial	110
11.2. Valuación actuarial bajo el escenario legal	112
11.2.1. Balance actuarial para el escenario legal	112
11.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal	117
11.3. Valuación actuarial bajo el escenario intermedio	120
11.3.1. Balance actuarial para el escenario intermedio	120
11.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario in- termedio	125
11.4. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista	128
11.4.1. Balance actuarial para el escenario pesimista	128
11.4.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pe- simista	133
12. Opinión actuarial	136

12.1. Calidad y suficiencia de la información	136
12.2. Razonabilidad de las hipótesis	137
12.2.1. Hipótesis macroeconómicas	137
12.2.2. Hipótesis demográficas	137
12.3. Idoneidad de la metodología empleada	138
12.4. Dictamen de aprobación	139
12.5. Declaración de responsabilidad	139
12.5.1. Empresa responsable	139
12.5.2. Actuario responsable	140
12.5.3. Firma de responsabilidad	140
12.6. Calificación actuarial	140
13. Propuesta de sostenibilidad	143
13.1. Sobre la prevención en riesgos del trabajo	143
13.2. Sobre los servicios médico asistenciales	144
13.3. Transparencia de cifras financieras	145
14. Conclusiones	146
14.1. Dictamen de aprobación	146
14.2. Disposiciones de los órganos de control	146
14.3. Bases legales	147
14.4. Estudios actuariales anteriores	147
14.5. Contexto económico	147
14.6. Hipótesis actuariales	148
14.7. Valuación actuarial	149
14.8. Capacitación y transferencia de tecnología	150
14.9. Calidad de la información	151
15. Recomendaciones	152
15.1. Principales recomendaciones	152
15.2. Estructura actuarial	153
15.3. Gestión financiera	153
15.4. Bases técnicas de información	154
15.5. Otras recomendaciones	155

Anexos	157
A. Ajuste del modelo macroeconómico	159
B. Bases de información	163
C. Lista de acrónimos y abreviaturas	164
D. Notación actuarial	166
Referencias bibliográficas	169

Índice de tablas

6.1. Valores estimados promedio para el período 2021–2060	26
6.2. Proyecciones de las variables macroeconómicas	27
6.3. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	28
6.4. Inflación histórica promedio	29
6.5. Tasa pasiva histórica promedio	30
6.6. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	30
6.7. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	31
6.8. Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS	34
6.9. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS	41
7.1. Evolución de los activos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	43
7.2. Análisis de los componentes del activo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	45
7.3. Componentes de las cuentas por cobrar del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	45
7.4. Pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	46
7.5. Análisis de los componentes del pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	48
7.6. Patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	49
7.7. Análisis de los componentes del patrimonio del fondo del Seguro de Ries- gos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	51
7.8. Ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	52
7.9. Análisis de los componentes de los ingresos del fondo del Seguro de Ries- gos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	54
7.10. Evolución de los gastos del Seguro de Riesgos del Trabajo	55

7.11. Análisis de los componentes del gasto del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	57
7.12. Resultados anuales del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	58
8.1. Afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo en el mes de diciembre (2012-2020)	60
8.2. Afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	60
8.3. Masa salarial anual (2012-2020) de los afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo	62
8.4. Afiliados al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)	64
8.5. Afiliados masculinos al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)	65
8.6. Afiliados femeninos al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)	66
8.7. Número de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2012-2020)	67
8.8. Montos entregados por subsidios por incapacidad temporal (2012-2020) .	68
8.9. Beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2020)	70
8.10. Beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial (2012-2020)	71
8.11. Montos entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial (2012-2020)	73
8.12. Beneficiarios por indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)	74
8.13. Número de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2012-2020)	75
8.14. Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente parcial (2012-2020)	77
8.15. Pensionistas por incapacidad permanente parcial (2020)	79
8.16. Número de pensionistas por incapacidad permanente total (2012-2020) . .	80
8.17. Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente total (2012-2020)	82
8.18. Pensionistas por incapacidad permanente total (2020)	83
8.19. Número de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)	84

8.20. Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)	86
8.21. Pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2020)	87
8.22. Número de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	89
8.23. Pensiones y descuentos entregados por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	91
8.24. Pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2020) . . .	93
8.25. Número de pensionistas por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	94
8.26. Pensiones y descuentos entregados por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	96
8.27. Distribución de las rentas mensuales por viudedad, para cada sexo	97
10.1. Parámetros estimados para el estudio actuarial	107
11.1. Escenarios de análisis	109
11.2. Masa salarial	110
11.3. Balance actuarial en el escenario legal	113
11.4. Escenario legal: balance actuarial dinámico	115
11.5. Escenario legal: balance corriente	118
11.6. Balance actuarial en el escenario intermedio	121
11.7. Escenario intermedio: balance actuarial dinámico	123
11.8. Escenario intermedio: balance corriente	126
11.9. Balance actuarial en el escenario pesimista	129
11.10 Escenario pesimista: balance actuarial dinámico	131
11.11 Escenario pesimista: balance corriente	134

Índice de figuras

6.1. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	28
6.2. Inflación histórica promedio	29
6.3. Tasa pasiva histórica promedio	29
6.4. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	30
6.5. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	31
6.6. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS .	33
7.1. Activo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	43
7.2. Evolución del pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	46
7.3. Evolución del patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo . .	49
7.4. Evolución de los ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo . .	52
7.5. Gasto del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	56
8.1. Evolución de la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	61
8.2. Distribución de la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo (2020)	61
8.3. Evolución de la masa salarial anual (2012-2020)	62
8.4. Distribución del salario declarado de los afiliados al Seguro de Riesgos del Trabajo (2020)	63
8.5. Evolución de la población de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2012-2020)	68
8.6. Distribución de la población de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2020)	69
8.7. Distribución de valores promedio de subsidios por incapacidad temporal (2020)	70
8.8. Evolución de la población de beneficiarios de indemnización por incapa- cidad permanente parcial (2012-2020)	72

8.9. Distribución de la población de beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)	72
8.10. Distribución de los montos promedios entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)	74
8.11. Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2012-2020)	76
8.12. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2020)	76
8.13. Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente parcial (2020)	78
8.14. Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total (2012-2020)	80
8.15. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total (2020)	81
8.16. Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente total (2020)	83
8.17. Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)	85
8.18. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2020)	87
8.19. Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente absoluta (2020)	88
8.20. Evolución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo	89
8.21. Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y sexo	92
8.22. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de orfandad, por edad y sexo	92
8.23. Evolución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)	94
8.24. Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por viudedad (2020)	95
8.25. Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de viudedad (2020)	97
11.1. Escenario legal: evolución del balance actuarial V_T	114

11.2. Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	114
11.3. Escenario legal: la reserva V_t^{cap}	117
11.4. Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado	117
11.5. Escenario intermedio: evolución del balance actuarial V_T	122
11.6. Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	122
11.7. Escenario intermedio: la reserva V_t^{cap}	125
11.8. Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance capitalizado	125
11.9. Escenario pesimista: evolución del balance actuarial V_T	130
11.10 Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	130
11.11 Escenario pesimista: la reserva V_t^{cap}	133
11.12 Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance capitalizado	133
A.1. Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio	159
A.2. Ajuste IPC	160
A.3. Ajuste PIB nominal (millones de USD)	160
A.4. Ajuste SBU (USD)	161
A.5. Ajuste tasa pasiva referencial	161
A.6. Ajuste salario promedio anual (USD)	162
A.7. Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS	162

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 General de Riesgos del Trabajo*.

2 Características del seguro

En concordancia con los artículos 155 y 156 de la *Ley de Seguridad Social* [6], el Seguro de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

El Seguro de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo.

3 Resumen de prestaciones

Las prestaciones básicas que otorga Seguro de Riesgos del Trabajo, derivadas del Art. 157 de la *Ley de Seguridad Social* [6] y del Art. 4 de la *Resolución No. C.D. 513* [9] son las siguientes:

1. Servicios de prevención de riesgos laborales;
2. Servicios médico asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar;
3. Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar;
4. Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral;
5. Pensión de incapacidad laboral; y,
6. Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.

4 Hipótesis claves

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

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.

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

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

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, 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 Riesgos de Trabajo*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, presentado por el IESS.

El presente informe SGRTR–**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 Riesgos del Trabajo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio*”, 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 las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

9 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial SGRTR–IESS, queda definido principalmente por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [6], *Resolución No. C.D. 513* [9] 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 SGRTR–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 Riesgos del Trabajo 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 Riesgos del Trabajo, 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. Se revisaron tres estudios actuariales anteriores del Seguro de Riesgos del Trabajo, desarrollados por la DAIE y aprobados por actuarios externos.
2. En los estudios anteriores revisados se establece un superávit actuarial del seguro; sin embargo, en el estudio actuarial con corte al 31 de diciembre de 2013, se alerta la posibilidad de una déficit USD 217,4 millones, si se elimina el “subsido cruzado” de las atenciones proporcionadas por el Seguro General de Salud Individual y Familiar, aplicando estándares internacionales.

11 Contexto económico

1. 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 y se aprueba el conjunto de hipótesis actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.
2. A nivel microfinanciero, destacamos la falta de detalle de las cuentas contables a nivel de cada una de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo. Como consecuencia resulta difícil realizar un seguimiento de cuentas, especialmente en lo relacionado con servicios de prevención y servicios médico asistenciales.

12 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial SGRTR–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 Riesgos del Trabajo se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [12], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [13]. 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.
3. Queda pendiente la construcción de tablas de morbilidad relativas a lesiones laborales no fatales, una vez que se disponga de la información necesaria, proporcionada por el Seguro General de Salud Individual y Familiar.
4. 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.

5. 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.
6. 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, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

13 Valuación actuarial

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

Parámetros:	Escenarios de análisis		
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Legal (%)	Intermedio (%)	Pesimista (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,61	1,61	1,61
Tasa de aportación de pensionistas	0,00	0,00	0,00
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	40,00	33,14	0,00
Porcentaje gasto administrativo	0,03	0,03	0,03

Resultados principales

Componente:	Escenario Legal	Escenario Intermedio	Escenario Pesimista
Activo actuarial(USD)	4.422.517.003,771	4.370.373.461,101	4.118.650.204,994
Reserva inicial (USD)	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650
Aportes patronales (USD)	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344
Aportes del Estado (USD)	303.866.798,776	251.723.256,106	0,000
Pasivo actuarial (USD)	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261
Prestaciones médico-asistenciales	0,000	0,000	0,000
Beneficios totales (USD)	939.250.996,023	939.250.996,023	939.250.996,023
Gastos administrativos (USD)	230.242.898,238	230.242.898,238	230.242.898,238
Balance actuarial (USD)	3.253.023.109,510	3.200.879.566,840	2.949.156.310,734
Prima suficiente (%)	0,109	0,116	0,147

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 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 \LaTeX , 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, los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo no cuentan con el suficiente nivel de detalle que permita realizar análisis financieros independientes de cada una de las prestaciones que otorga el seguro. Especialmente, la falta de información de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo, atendidas por el SGSIF, nos permiten determinar que el gasto resulta subestimado.
3. Con respecto a la información general histórica del IESS, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad sobre un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas de morbilidad de lesiones laborales, sustentadas en la propia experiencia del IESS.

16 Recomendaciones

1. Como en todos los seguros administrados por el IESS, en el Seguro de Riesgos del Trabajo 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. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, 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 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. Concertar con el Seguro General de Salud Individual y Familiar un proceso informático que permita a ambos seguros disponer del registro de información de las atenciones médico asistenciales y sus costos, que permita mantener un registro transaccional ordenado y realizar de manera expedita, las transferencias correspondientes entre ambos seguros. Entre tanto, se recomienda acordar una metodología basada en experiencias internacionales, para determinar los montos que deba transferir el Seguro de Riesgos del Trabajo al Seguro General de Salud Individual y Familiar, por las atenciones médico asistenciales.
4. Establecer las subcuentas necesarias en los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo, con la finalidad de poder realizar análisis independientes de cada una de las prestaciones del seguro.
5. Construir las bases de datos necesarias, con la finalidad de disponer de la información que permita desarrollar las tablas de morbilidad de riesgos laborales relativos a lesiones no fatales, con base a la experiencia propia del IESS.
6. 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.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

17 Estructura actuarial

1. Luego del análisis del funcionamiento operativo del Seguro de Riesgos del Trabajo, recomendamos la formalización por la vía legal adecuada, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
 - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima media general en el horizonte de análisis,
 - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
 - **Régimen demográfico:** grupo abierto.

18 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Riesgos del Trabajo, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección del Seguro General de Riesgos de Trabajo, 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 Riesgos del Trabajo. 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. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, deberán 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 suficiencia de la tasa técnica de aportación del sistema, y anticipar cualquier situación adversa que pudiera afectar la evolución normal de las reservas.
3. En trabajo conjunto del BIESS y el Comité de Liquidez, se deberá vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Riesgos del Trabajo, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.

4. Es recomendable que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, realicen 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 que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística defina un conjunto de indicadores especializados para cada uno de los seguros administrados por el IESS, que permitan conocer y monitorear su situación económico financiera, en particular del Seguro de Riesgos del Trabajo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables en el corto plazo.
6. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo, principalmente en lo que respecta a mantener registros independientes de las cuentas relacionadas con cada una de las prestaciones del seguro. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar posibles cambios 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 mejor 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 Riesgos del Trabajo, indispensable para 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. 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 de los riesgos laborales.
3. 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 Riesgos del Trabajo.

21 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

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

1 Introducción

«Además del costo económico, existe también un costo intangible de sufrimiento humano, que no reflejan las cifras y es imposible de medir, provocado por los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales »

OIT, 2019.

1.1 Preliminares

A lo largo de este documento:

- Para evitar ambigüedades, las fechas se presentan de manera completa, en formato *dd de mm 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 Riesgos de Trabajo*, diremos simplemente “informe SGRTR–**risko**”.
- Para referirnos al informe entregado por el IESS, sujeto de análisis y aprobación, intitulado *estudio actuarial SGRTR–IESS*, diremos de forma abreviada “estudio actuarial SGRTR–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 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 **SGRTR-risko** y constituye el producto de la consultoría denominado *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Riesgos de Trabajo*, 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 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 SGRTR-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 informes¹.

Por otro lado, este informe **SGRTR-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 **SGRTR-risko** tiene la siguiente estructura:

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Condiciones contractuales
- Disposiciones de los órganos de control

¹Ver *Calificación de actuarios* [33].

- Estudios actuariales anteriores
- Base legal
- Análisis del contexto económico
- Información financiera y contable
- Análisis demográfico, de salarios y pensiones
- 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: estudio actuarial SGRTR–IESS
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2020.
Período de valuación: 2021–2060.
 - a) Anexos respectivos.
 - b) Información de soporte.

1.4 Características del Seguro de Riesgos del Trabajo

En concordancia con los artículos 155 y 156 de la *Ley de Seguridad Social* [6], el Seguro de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

El Seguro de Riesgos del Trabajo cubre toda lesión corporal y todo estado mórbido originado con ocasión o por consecuencia del trabajo que realiza el afiliado, incluidos los que se originen durante los desplazamientos entre su domicilio y lugar de trabajo.

No están amparados los accidentes que se originen por dolo o imprudencia temeraria del afiliado, ni las enfermedades excluidas en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo² como causas de incapacidad para el trabajo.

El IESS y el Seguro de Riesgos del Trabajo

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 General de Riesgos del Trabajo, 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.

Según el Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [6], las prestaciones del Seguro General Obligatorio se financiarán principalmente con los recursos provenientes de la aportación individual obligatoria de los afiliados, la aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos y la contribución financiera obligatoria del Estado.

1.5 Programa de prestaciones

Las prestaciones básicas que otorga el Seguro de Riesgos del Trabajo, derivadas del Art. 157 de la *Ley de Seguridad Social* [6] y del Art. 4 de la *Resolución No. C.D. 513* [9] son las

² *Resolución No. C.D. 513* [9]

siguientes:

1. Servicios de prevención de riesgos laborales;
2. Servicios médico asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar;
3. Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar;
4. Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral;
5. Pensión de incapacidad laboral; y,
6. Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.

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 [21] y la International Actuarial Association [22], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [22] 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 Riesgos del Trabajo, 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 SGRTR–*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 Riesgos del Trabajo.

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 SGRTR–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 Inves-

tigación 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 SGRTR–IESS, ha sido desarrollado por la consultora.

Ambos documentos, informe SGRTR–*risko* y estudio actuarial SGRTR–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 RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**) como contratista, como resultado del proceso de contratación No.LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.1 Sustento legal para la revisión

El presente informe SGRTR-**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 **risk0** 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 **risk0** 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 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, 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 SGRTR–IESS elaborado por la DAIE, como del presente informe SGRTR–**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 SGRTR–IESS.

3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Luego de realizar una revisión detallada del estudio actuarial SGRTR–IESS, y de haber mantenido varias reuniones de análisis, con varias áreas involucradas en la redacción del informe, podemos afirmar que el estudio actuarial SGRTR–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 pensiones

¹Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [33].

- 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 SGRTR–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, proporcionados por 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 presentes, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores —tanto del IESS como aquellas de 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:

- Informe actuarial, realizado por la Dirección Actuarial del IESS, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES Cía. Ltda., determinó un superávit actuarial de USD 125,7 millones.
Fecha de valoración: 31 de diciembre de 2003.
- Estudio actuarial elaborado por la Dirección de Actuarial del IESS, revisado y aprobado por la firma ACTUARIA CONSULTORES Cía.Ltds, con un horizonte de tiempo de 40 años. Este estudio determinó un superávit actuarial de USD 471,8 millones en el escenario moderado.
Fecha de valoración: 31 de diciembre de 2010.
Período de valoración: 2010-2050.
- Informe actuarial realizado por la Dirección Actuarial y de Investigación del IESS, revisado y aprobado por la firma VOLRISK CONSULTORES ACTUARIALES Cía. Ltda. Este estudio determinó un superávit actuarial de USD 2.291,8 millones, bajo un escenario que considera una tasa anual promedio de 3,5 %.

Fecha de valoración: 31 de diciembre de 2013.

Período de valoración: 2013-2053.

- Estudio actuarial elaborado por la Dirección Actuarial y de Investigación del IESS, revisado y aprobado por la firma VELEZ Y VELEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A. mediante informe Análisis, revisión y aprobación Valuación Actuarial del Seguro de Seguro de Riesgos del Trabajo con período de valuación: 2018–2058. Fecha: 31 de diciembre del 2018. En este estudio se determinó un superávit actuarial que fluctúa entre USD 1.232,19 y USD 2.041,77 millones según el escenario.

En los estudios citados, se establece un superávit actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo. Sin embargo, en el tercer estudio, se alerta la posibilidad de una déficit USD 217,4 millones, si se elimina el “subsido cruzado” de las atenciones proporcionadas por el Seguro General de Salud Individual y Familiar, aplicando estándares internacionales.

4.1 Sobre el sistema actuarial

A lo largo de este documento, consideramos que el sistema actuarial que sustenta el funcionamiento del Seguro de Riesgos del Trabajo 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 los estudios anteriores 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 5.6.

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 los estudios citados, de manera explícita o implícita, se utiliza un sistema de reparto, criterio que compartimos considerando el funcionamiento operativo aplicado en la práctica y la falta de reglamentación legal al respecto.

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 Riesgos del Trabajo 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.

5 Base legal del Seguro de Riesgos del Trabajo

En esta sección desarrollamos una revisión del marco legal general del estudio actuarial SGRTR–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 SGRTR–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 Riesgos del Trabajo en el horizonte de análisis.

5.1 Leyes y reglamentos aplicables

De la revisión del estudio actuarial SGRTR–IESS, hemos determinado los principales preceptos y normas legales aplicables al análisis del Seguro de Riesgos del Trabajo motivo de este estudio. Consideramos importantes aquellos cuerpos legales que sustentan las fuentes de ingresos y las causas de egresos financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo, 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, [11];

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, [12];
- e. Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. 2016, [9]; y,
- f. 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, [13].

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 Riesgos del Trabajo.

Cabe indicar que, además de los cuerpos legales citados, el Ecuador ha firmado algunos convenios internacionales en materia de riesgos del trabajo, como por ejemplo, los convenios C102 y C121 suscritos con la OIT y el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.2 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*.

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

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

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.

5.3 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.

5.4 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 Riesgos del Trabajo, que nutrirán este seguro en el futuro, las siguientes:

- a. La aportación personal y patronal obligatoria, según corresponda a cada segmento de la población de asegurados, de acuerdo a la *Resolución No. C.D. 501* [12] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [13].
- b. Ingresos por aportes de los pensionistas para financiar la decimotercera y decimo-cuarta pensiones y el auxilio de funerales.
- c. Contribución del Estado para financiar el 40 % del pago de las pensiones.
- d. Rendimiento de las inversiones.
- e. El excedente de los gastos de administración de la aseguradora.

Además, para nuestro análisis del Seguro de Riesgos del Trabajo, 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 Riesgos del Trabajo en el modelo actuarial.

5.4.1 Aportes individuales

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

5.4.2 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 vigentes a la fecha de corte.

5.5 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.

5.6 Prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo

Conforme la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Seguridad Social, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de protección de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidente del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral. Conforme la *Resolución No. C.D. 513* [9], este seguro concede las siguientes prestaciones básicas:

- Servicios de prevención de riesgos laborales;
- Servicios médico asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar;
- Subsidio por incapacidad, cuando el riesgo ocasione impedimento temporal para trabajar;
- Indemnización por pérdida de capacidad profesional o laboral, según la importancia de la lesión cuando el riesgo ocasione incapacidad permanente parcial que no

justifique el otorgamiento de una pensión de incapacidad laboral;

- Pensión de incapacidad laboral; y,
- Pensión de montepío, cuando el riesgo hubiese ocasionado el fallecimiento del afiliado.

5.7 Gasto administrativo

Los gastos administrativos contemplados en el estudio, se establecen en concordancia con el Art. 6 de la *Resolución No. C.D. 101* [11], el cual indica que los fondos para gastos de administración del Seguro de Riesgos del Trabajo estarán constituidos por:

1. El cero coma cero tres por ciento (0,03 %) de la materia gravada de los afiliados al Seguro General, obligatorio y voluntario, es decir, el tres coma setenta y cinco por ciento (3,75 %) de la recaudación del aporte del cero coma ochenta por ciento (0,80 %) de dicha materia gravada.
2. La participación del cien por ciento (100 %) en los recargos y multas a patronos, por inobservancia de las normas sobre seguridad industrial e higiene del trabajo.

6 Análisis del contexto económico

Para realizar un análisis actuarial adecuado del Seguro de Riesgos del Trabajo, 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 desarrollará 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 [31]) 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 SGRTR–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* [32], 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 estacionaridad, 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 [37] y vars [28], 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 SGRTR–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 SGRTR–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

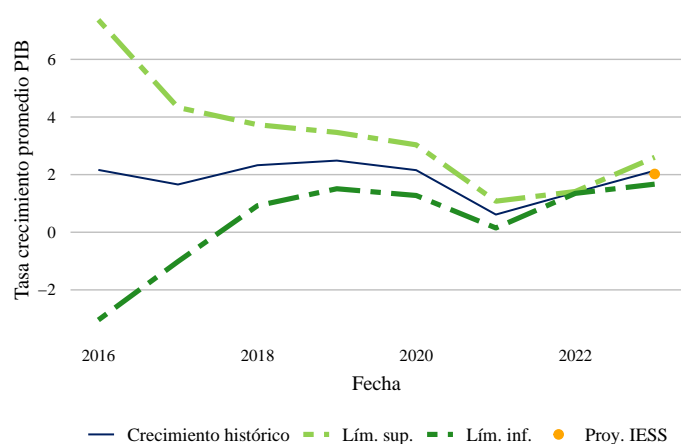


Tabla 6.3: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

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

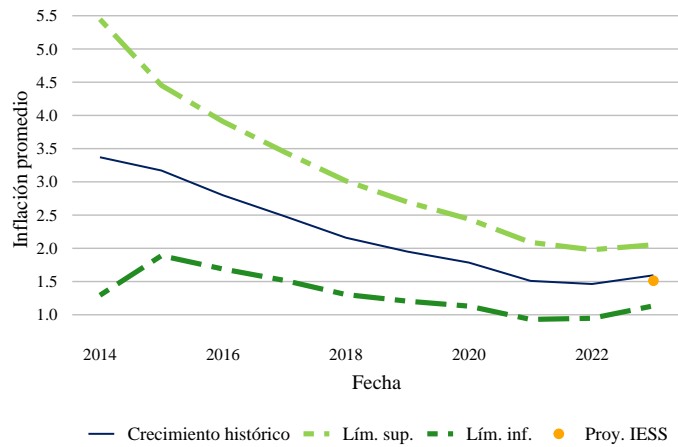


Tabla 6.4: Inflación histórica promedio

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

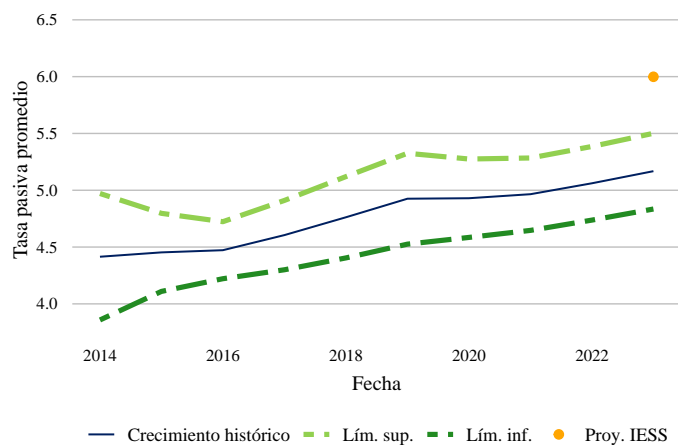


Tabla 6.5: Tasa pasiva histórica promedio

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

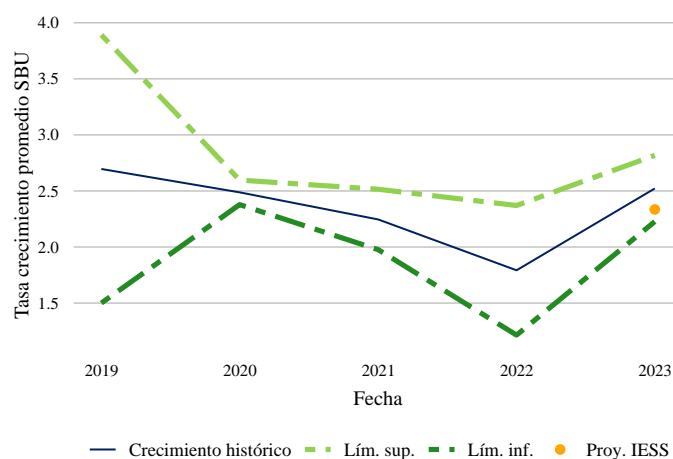


Tabla 6.6: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

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

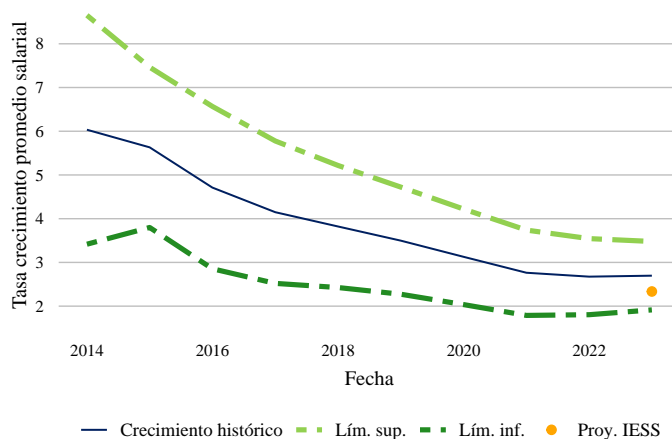


Tabla 6.7: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

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 SGRTR–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 [14]* 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 SGRTR–IESS proviene de las cuentas de los balances generales y balances de resultados del Seguro de Riesgos del Trabajo al cierre de cada ejercicio económico dentro del período 2012–2020.

La DAIE menciona que los balances del IESS en el período 2010 al 2020 han sufrido varios cambios, como los códigos de cuentas, creación de cuentas, signo negativo para la representación del pasivo, patrimonio e ingresos; por lo cual, por se estandarizó la data con números absolutos para facilitar los análisis.

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.

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 SGRTR–IESS.

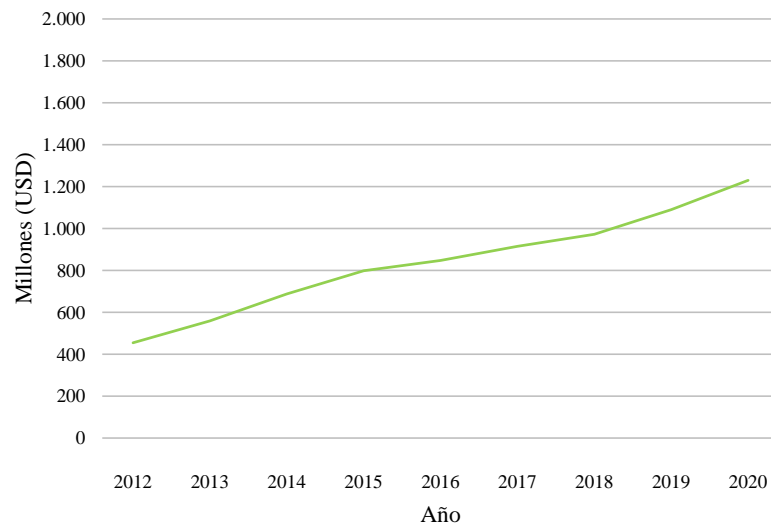
7.1 Activos contables

Los activos del Seguro de Riesgos del Trabajo han seguido una tendencia creciente de USD 454.631.405,19 en 2012 a USD 1.229.757.583,58 en 2020; es decir, un crecimiento igual a 170,50% en nueve (8) años. En la figura 7.1 y tabla 7.1, se presenta la evolución histórica del activo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Tabla 7.1: Evolución de los activos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Año	Activo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2012	454.631.405,19	105.933.622,16	30,38
2013	559.126.840,48	104.495.435,29	22,98
2014	687.604.144,29	128.477.303,81	22,98
2015	798.327.041,07	110.722.896,78	16,10
2016	847.554.288,74	49.227.247,67	6,17
2017	914.985.484,87	67.431.196,13	7,96
2018	972.431.148,36	57.445.663,49	6,28
2019	1.089.979.318,78	117.548.170,42	12,09
2020	1.229.757.583,58	139.778.264,80	12,82

Figura 7.1: Activo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo



7.1.1 Componentes del activo

En la tabla 7.2 se muestran las principales componentes del activo.

La cuenta del activo compone casi en su totalidad por los “Recursos/Administrados por el BIESS” por USD 1.138.738.805,13, la cual representa el 92,60 % del total de los activos en el año 2020.

En segundo lugar, se encuentra “Cuentas por Cobrar” por USD 77.078.749,72, lo que representa el 6,27 % del activo en 2020.

En tercer lugar, la cuenta “Propiedad planta y equipo” por USD 8.125.904,03, lo que representa el 0,66 % del activo en 2020; y, por último, la cuenta “Fondos Disponibles” por USD 5.814.124,70 (0,47 % del activo).

Desde el año 2012 a 2020, la cuenta “Recursos Administrados por el BIESS” representa en promedio el 93,02 % del activo; las “Cuentas por cobrar” representan en promedio el 4,51 %, la cuenta “Propiedad planta y equipo” representa en promedio el 1,22 % y los “Fondos Disponibles” el 0,64 %.

Tabla 7.2: Análisis de los componentes del activo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Fondos disponibles	9.309.638,00	6.857.291,00	6.137.578,00	899.381,00	1.584.417,00	681.407,00	3.874.704,00	3.892.771,23	5.814.124,70
Recursos Adm. BIESS	411.141.368,00	500.117.460,00	638.616.744,00	759.624.269,00	805.419.718,00	864.704.801,00	920.844.122,00	1.008.040.495,01	1.138.738.805,13
Cuentas por cobrar	24.812.913,00	42.156.506,00	33.044.566,00	28.271.682,00	30.041.817,00	40.177.779,00	38.467.657,00	69.694.470,25	77.078.749,72
Propiedad planta y equipo	9.118.500,00	9.746.598,00	9.805.256,00	9.531.708,00	10.508.337,00	9.421.498,00	9.244.666,00	8.351.582,29	8.125.904,03
Intereses por cobrar	248.986,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros activos	0,00	248.986,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total activo	454.631.405,00	559.126.840,00	687.604.144,00	798.327.041,00	847.554.289,00	914.985.485,00	972.431.148,00	1.089.979.318,78	1.229.757.583,58

Tabla 7.3: Componentes de las cuentas por cobrar del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
CxC a administradoras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CxC entre fondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda de Gobierno	24.032.650,01	26.077.017,50	26.069.189,84	23.784.807,30	24.794.124,59	25.785.930,03	23.419.321,13	37.345.094,39	42.178.441,34
Activos por Impuestos	433.613,12	659.990,66	759.229,76	803.793,48	943.329,88	1.000.122,20	1.070.029,34	1.121.737,62	1.223.702,02
Anticipos Contratistas	30.617,97	351.542,70	4.900,30	4.900,30	4.900,30	28.492,90	9.442,44	249.928,56	9.442,44
Arrendatarios	8.968,00	6.680,75	6.821,75	6.796,75	6.796,75	6.796,75	7.756,95	7.756,95	7.756,75
CxC Benef. afiliados y jubila	72.270,85	47.660,44	19.296,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otras CxC/ Neteos/ RP	47.564,23	15.013.614,09	6.185.127,64	3.671.384,50	4.292.665,21	13.356.436,74	13.961.106,74	30.969.952,73	33.659.407,17
CxC saldos ejer.ant	187.228,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	24.812.912,97	42.156.506,14	33.044.565,83	28.271.682,33	30.041.816,73	40.177.778,62	38.467.656,60	69.694.470,25	77.078.749,72

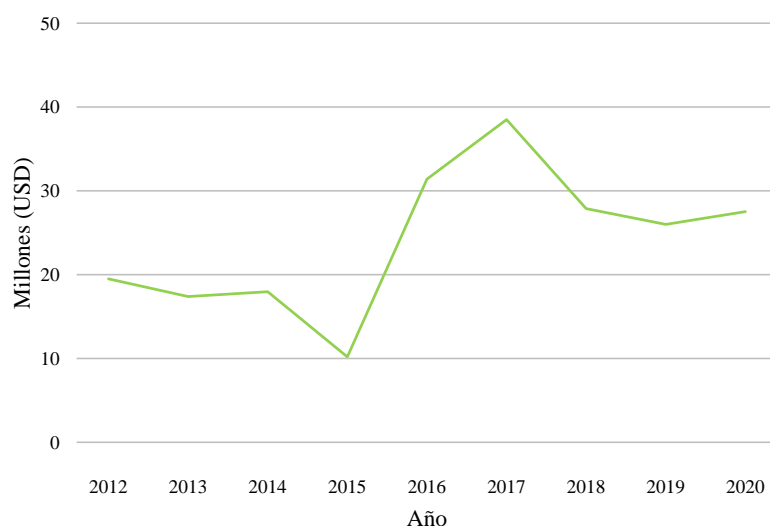
7.2 Pasivos contables

La tabla 7.4 y la figura 7.2 muestran la evolución del pasivo contable del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo para el periodo 2010-2020.

Tabla 7.4: Pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Pasivo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	19.498.806,74	23.602,23	0,12
2013	17.387.380,24	-2.111.426,50	-10,83
2014	17.965.170,41	577.790,17	3,32
2015	10.190.725,57	-7.774.444,84	-43,28
2016	31.395.516,82	21.204.791,25	208,08
2017	38.498.805,53	7.103.288,71	22,63
2018	27.878.682,56	-10.620.122,97	-27,59
2019	25.996.003,43	-1.882.679,13	-6,75
2020	27.517.422,93	1.521.419,50	5,85

Figura 7.2: Evolución del pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo



Al 31 de diciembre de 2020, el fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo, registró un pasivo por USD 27.517.422,93, lo que significó un incremento de USD 1.521.419,50 (5,85 %), respecto a 2019. En promedio de los últimos ocho (8) años, la tasa de crecimiento promedio del pasivo es 18,93 %.

7.2.1 Componentes del pasivo

Para el año 2020, el pasivo se compone en pasivos corrientes por USD 750.652,29 (2,73 %) y pasivos no corrientes por USD 26.766.770,64 (97,27 %). Los pasivos corrientes se componen de las obligaciones prestacionales, Cuentas por pagar Intrainstitucional, Proveedores y Retenciones en Calidad de Agente de Retención. Por otra parte, los pasivos no corrientes se conforman de Pasivos por Provisiones Laborales y Depósitos no identificados.

Los balances del IESS en el período comprendido 2012 al 2020 han sufrido cambios en su plan de cuentas; por lo tanto, se presenta la variación y optimización; un ejemplo de ello se evidencia en los componentes del activo, donde algunas cuentas fueron afectadas, como las siguientes:

- En la cuenta “Inversiones” a partir del 2010 al 2012 en los balances se las denomina como: “Inversiones deuda renta fija sector privado” (7110) e “Inversiones deuda renta fija Sector Público” (7120); a partir del 2013 al 2014 es optimizada en una sola cuenta registrada en el plan de cuentas como “Inversiones” (12). Finalmente, a partir del 2015 al 2020 cambia su denominación a “Recursos/Administra por El BIESS” (714).
- La cuenta “Deuda del Gobierno” en el plan de cuentas del 2010 al 2012 se la reconoce como cuenta principal del activo; sin embargo, a partir del 2013 al 2020 dicha cuenta pasa a ser una subcuenta de “Cuentas por Cobrar”, es por ello por lo que en la tabla 7.5 no registra valores desde el 2013.

En promedio, durante el período 2015 a 2020, los pasivos corrientes representaron el 3,07 %; en cambio, los pasivos no corrientes representaban el 96,93 % en promedio, durante el mismo período.

Tabla 7.5: Análisis de los componentes del pasivo del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Prestaciones y beneficios	108.861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuentas por pagar	19.389.946,00	17.278.546,00	17.820.254,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivo diferido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deuda gobierno contra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provisiones	0,00	108.834,00	144.916,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pasivos corrientes	0,00	0,00	0,00	438.809,00	621.132,00	876.932,00	1.225.468,00	712.800,09	750.652,29
Pasivos no corrientes	0,00	0,00	0,00	9.751.917,00	30.774.385,00	37.621.873,00	26.653.214,00	25.283.203,34	26.766.770,64
Total pasivo	19.498.807,00	17.387.380,00	17.965.170,00	10.190.726,00	31.395.517,00	38.498.806,00	27.878.683,00	25.996.003,43	27.517.422,93

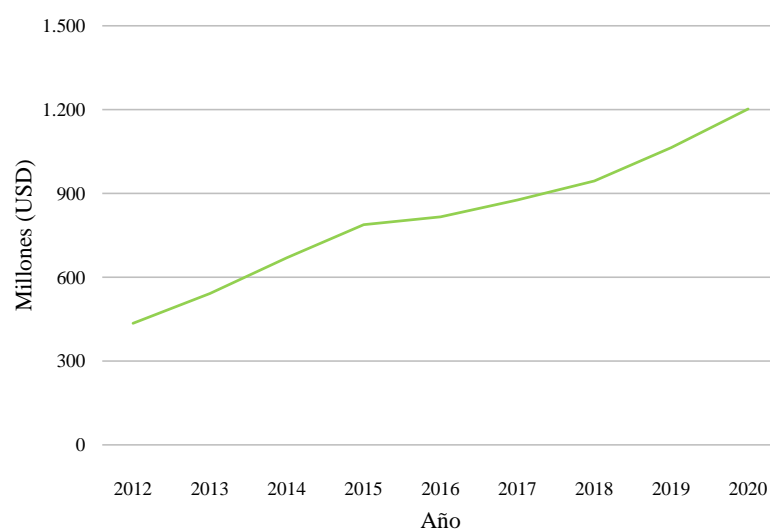
7.3 Patrimonio

El patrimonio del Seguro de Riesgos del Trabajo es USD 1.202.240.160,65 al 31 de diciembre de 2020, lo que representa un incremento de USD 138.256.845,30; es decir, un incremento igual a 12,99 %, con respecto al 2019. Durante los últimos ocho (8) años, las reservas del fondo crecieron de USD 435.132.598,45 en 2012 a USD 1.202.240.160,65 en 2020; es decir, un incremento de 176,29 %. En la tabla 7.6 y figura 7.3, se presenta la evolución histórica del patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Tabla 7.6: Patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Patrimonio (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	435.132.598,45	105.910.019,45	32,17
2013	541.739.460,24	106.606.861,79	24,50
2014	669.638.973,88	127.899.513,64	23,61
2015	788.136.315,50	118.497.341,62	17,70
2016	816.158.771,92	28.022.456,42	3,56
2017	876.486.679,34	60.327.907,42	7,39
2018	944.552.465,80	68.065.786,46	7,77
2019	1.063.983.315,35	119.430.849,55	12,64
2020	1.202.240.160,65	138.256.845,30	12,99

Figura 7.3: Evolución del patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo



7.3.1 Componentes del patrimonio

En la tabla 7.7, se presenta los componentes del patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Tabla 7.7: Análisis de los componentes del patrimonio del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Superávit acumulado	325.701.395,42	421.803.127,19	539.324.045,56	682.437.158,01	793.100.817,10	819.798.694,62	882.243.392,23	949.966.757,03	1.071.575.714,73
Déficit acumulado	10.692.428,11	-8.640.673,62	-8.640.673,62	-8.640.673,62	-7.773.653,90	-1.049.161,47	-1.049.161,47	-1.049.161,47	-1.049.161,47
Resultado del ejercicio	98.738.774,92	128.577.006,67	138.955.601,94	114.339.831,11	30.831.608,72	57.737.146,19	63.358.235,04	115.065.719,79	131.713.607,39
Total	435.132.598,45	541.739.460,24	669.638.973,88	788.136.315,50	816.158.771,92	876.486.679,34	944.552.465,80	1.063.983.315,35	1.202.240.160,65

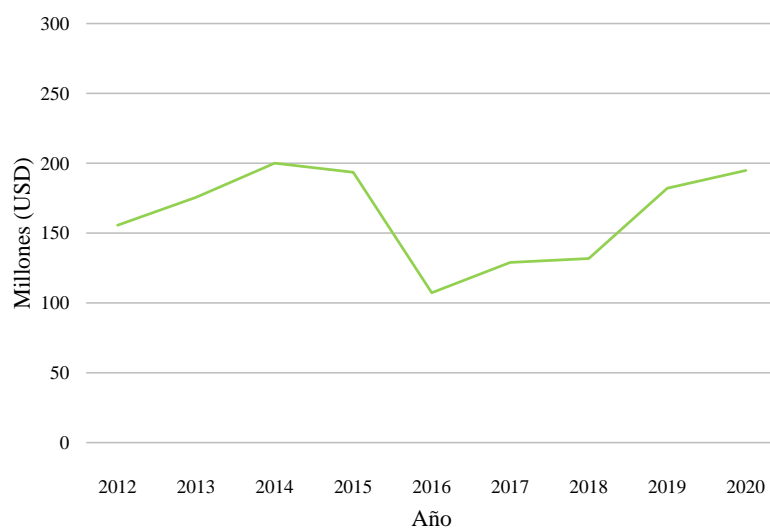
7.4 Ingresos

Durante el año 2020, el fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo recibió por ingresos USD 194.822.057,67, lo cual representó un incremento de USD 12.701.632,73, respecto al año anterior; en términos porcentuales, representa un incremento igual a 6,97 %. En la figura 7.4 y tabla 7.8, se presenta la evolución histórica de los ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Tabla 7.8: Ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Ingresos (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2012	155.635.838,44	41.022.521,71	35,79
2013	175.628.078,11	19.992.239,67	12,85
2014	200.040.197,20	24.412.119,09	13,90
2015	193.520.492,43	-6.519.704,77	-3,26
2016	107.276.670,49	-86.243.821,94	-44,57
2017	128.993.833,46	21.717.162,97	20,24
2018	131.773.237,47	2.779.404,01	2,15
2019	182.120.424,94	50.347.187,47	38,21
2020	194.822.057,67	12.701.632,73	6,97

Figura 7.4: Evolución de los ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo



7.4.1 Componentes de los ingresos

En el año 2020, se registraron USD 194.822.057,67 por incrementos en los beneficios económicos producidos a lo largo del período contable, en forma de entradas o incrementos de valor de los activos, o bien, como disminuciones de las obligaciones que dan como resultado aumentos del patrimonio.

Los ingresos del año 2020 provienen de mayor a menor valor, en primer lugar, de los ingresos financieros generados por las inversiones del fondo (el BIESS administra USD 1.122.766.037,27, al corte) por USD 117.698.310,12. En segundo lugar, los aportes patronales por USD 49.223.599,24. En tercer lugar, la contribución del Estado por el 40 % de las pensiones del SGRT por USD 22.303.990,36. En cuarto lugar, los ingresos complementarios de operación por intereses y multas por USD 4.080.781,71 y; además, USD 1.514.182,84 por responsabilidad patronal; y, por último, USD 1.193,40 por arriendos de bienes inmuebles.

El crecimiento anual de los ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo para el 2014 alcanzó el 13,90 %; para el 2015 sufre un decrecimiento con respecto al 2014 en un -3,26 %; para el 2016 sufre un decrecimiento con respecto al 2015 del -44,57 %, para el año 2017 crece de manera aislada con un 20,24 %; el resultado para el año 2018 presenta un leve un crecimiento de 2,15 % con respecto al 2017; y siendo el año más alto del período en sus ingresos se lo puede observar el año 2019 (38,21 %). Debido a la pandemia de la COVID – 19, el crecimiento de los ingresos se redujo a 6,97 % en el 2020.

Entre 2012 a 2020, los aportes patronales representaron el 50,50 % de los ingresos del fondo; mientras que a 2020, solamente, significaron el 25,27 %, puesto a que el fondo dispone su mayor fuente de ingresos las inversiones en el BIESS, que en el 2013 representaron el 17,33 % de los ingresos y para el 2020, representó el 60,41 %. Por otro lado, la contribución del Estado solo representa el 11,45 % en 2020, las multas e intereses el 2,09 % y los ingresos extraordinarios por responsabilidades patronales son el 0,78 %.

Tabla 7.9: Análisis de los componentes de los ingresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Aportes de afiliados y patronales	101.635.467,96	117.127.531,19	128.629.350,58	128.088.994,26	49.033.875,42	55.311.897,66	57.708.631,43	62.645.297,30	49.223.599,24
Contribuciones del Estado	17.561.027,23	20.757.581,18	22.807.962,77	6.705.866,82	0,00	0,00	0,00	23.056.420,80	22.303.990,36
Ing. complementarios oper.	4.294.294,77	0,00	0,00	4.828.445,21	2.779.185,51	2.571.101,61	789.894,04	1.743.826,50	4.080.781,71
Ingresos financieros	26.976.926,78	34.150.959,45	44.041.488,81	51.722.193,36	53.701.320,90	69.285.082,90	71.139.320,76	92.696.372,98	117.698.310,12
Ingresos por arriendo y realiz.	0,00	0,00	0,00	1.193,40	1.193,40	1.193,40	2.153,40	1.193,40	1.193,40
Ingresos extraordinarios (RP)	5.168.121,70	0,00	0,00	2.173.799,38	1.761.095,26	1.824.557,89	2.133.237,84	1.977.313,96	1.514.182,84
Intereses, tasas y contribución	0,00	3.591.974,80	4.561.395,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros resultados integrales	0,00	31,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	155.635.838,44	175.628.078,11	200.040.197,20	193.520.492,43	107.276.670,49	128.993.833,46	131.773.237,47	182.120.424,94	194.822.057,67

7.5 Gastos

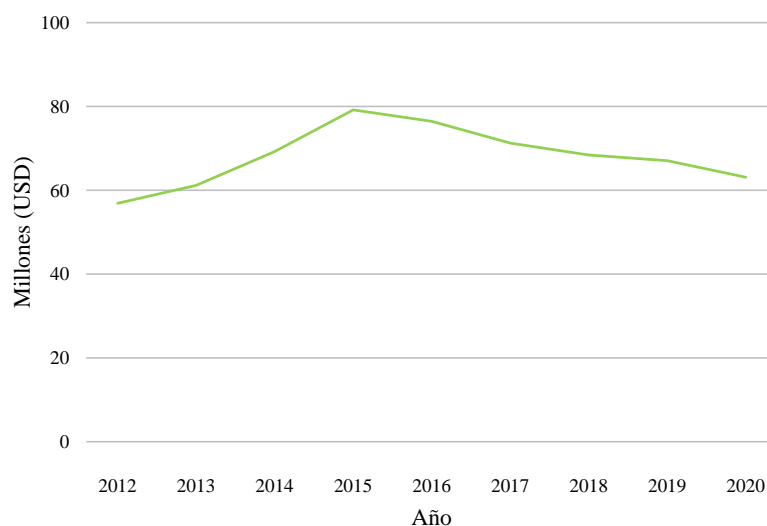
Los Gastos son la disminución del valor de los activos, o bien del reconocimiento o aumento de los pasivos. Por egresos se registrarán las principales cuentas: “Gastos Prestacionales”, “Gastos de Administración” y “Gastos Financieros”. En la tabla 7.10 y figura 7.5, se presenta la evolución histórica de los gastos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Para el año 2020, los gastos del fondo alcanzaron los USD 63.108.450,28. La buena salud del fondo se debe a que durante los últimos ocho (8) años, los ingresos del fondo crecieron 25,17 %, mientras que sus gastos solo crecieron en 10,91 %, debido al bajo número de beneficiarios de prestaciones de este Seguro. En promedio del período 2012 a 2020, los gastos crecieron 3,97 %, anualmente.

Tabla 7.10: Evolución de los gastos del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año:	Gastos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (USD)
2012	56.897.063,52	10.537.214,81	22,73
2013	61.167.569,10	4.270.505,58	7,51
2014	69.240.778,24	8.073.209,14	13,20
2015	79.180.661,32	9.939.883,08	14,36
2016	76.445.061,77	-2.735.599,55	-3,45
2017	71.256.687,27	-5.188.374,50	-6,79
2018	68.415.002,43	-2.841.684,84	-3,99
2019	67.054.705,15	-1.360.297,28	-1,99
2020	63.108.450,28	-3.946.254,87	-5,89

Figura 7.5: Gasto del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo



7.5.1 Componentes del gasto

Para el año 2020, los principales egresos del fondo se conformaron por las pensiones por Riesgos del Trabajo por USD 33.183.424,67; en segundo lugar, pensiones por montepío por USD 21.221.303,56 y en tercer lugar, los gastos directos personales por USD 6.151.747,46; en cuarto lugar.

Durante los últimos ocho (8) años, las pensiones por Riesgos del Trabajo crecieron anualmente 4,72 % en promedio y las pensiones de montepío crecieron 4,04 % en promedio en el mismo período; por otro lado, los montos entregados por subsidios crecieron 3,22 % en promedio. Los gastos de administración del fondo alcanzaron los USD 348.166,42 y su crecimiento promedio, entre 2012 a 2020, es igual a 40,88 % anual, siendo el año de mayor registro de gastos administrativos el año 2019 con USD 1.246.183,42, lo que representó un crecimiento del 338,24 % respecto al año anterior.

Tabla 7.11: Análisis de los componentes del gasto del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Cuentas:	2012 (USD)	2013 (USD)	2014 (USD)	2015 (USD)	2016 (USD)	2017 (USD)	2018 (USD)	2019 (USD)	2020 (USD)
Pensiones por Riesgos del Trabajo	25.514.765,08	31.851.334,89	36.929.555,76	43.454.778,61	40.545.740,01	37.364.875,98	36.074.588,62	34.061.669,64	33.183.424,67
Pensiones de Montepío	15.646.005,39	16.480.925,09	18.457.269,73	20.620.499,34	21.682.764,30	22.436.006,31	22.191.120,88	22.174.367,76	21.221.303,56
Gastos prestacionales por Subsidios	5.141.244,58	6.467.241,31	8.658.681,98	9.566.445,28	7.802.452,31	5.619.132,35	4.783.194,55	4.410.583,79	3.227.234,84
Componente Proc. Unificación	9.149,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incremento Ley 2004-39	1.119.345,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costo de Vida entregado x Estado	3.971,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Programas de Prevención de RT	90.233,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subsidio por Aportes RT	764.030,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Medicinas-Material Curación	20.394,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Prestacionales por Atenc. Medic.	0,00	53.388,37	132.939,44	60.079,96	13.252,33	27.620,57	127.397,40	5.240,00	471.470,00
Gastos Direc. Person. (Serv. Prest)	7.114.177,42	4.402.137,12	3.900.259,68	4.662.622,11	5.004.908,04	4.699.411,87	4.410.402,06	4.614.848,85	4.125.019,20
Otros Gastos Directos	19.923,51	1.567.752,49	839.556,35	517.868,89	871.782,90	544.170,71	531.670,06	532.172,29	543.658,53
Gastos de Administración	0,00	344.789,83	322.515,30	277.849,78	505.347,38	545.669,23	284.362,12	1.246.183,42	327.168,43
Gastos Financieros	0,00	0,00	0,00	20.517,35	18.814,50	19.800,25	12.266,74	9.639,40	9.171,05
Gastos de ejercicios anteriores	1.172.119,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deprec. propiedades y eq. especial.	281.703,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total gastos	56.897.063,52	61.167.569,10	69.240.778,24	79.180.661,32	76.445.061,77	71.256.687,27	68.415.002,43	67.054.705,15	63.108.450,28

7.6 Resultado del Ejercicio

En la tabla 7.12, se presenta la evolución histórica del resultado del ejercicio del fondo.

Tabla 7.12: Resultados anuales del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año:	Ingresos (USD)	Gastos (USD)	Resultados del Ejercicio (USD)	Utilización (%)
2012	155.635.838,44	56.897.063,52	98.738.774,92	36,56
2013	175.628.078,11	61.167.569,10	114.460.509,01	34,83
2014	200.040.197,20	69.240.778,24	130.799.418,96	34,61
2015	193.520.492,43	79.180.661,32	114.339.831,11	40,92
2016	107.276.670,49	76.445.061,77	30.831.608,72	71,26
2017	128.993.833,46	71.256.687,27	57.737.146,19	55,24
2018	131.773.237,47	68.415.002,43	63.358.235,04	51,92
2019	182.120.424,94	67.054.705,15	115.065.719,79	36,82
2020	194.822.057,67	63.108.450,28	131.713.607,39	32,39

El resultado del ejercicio del año 2020 arrojó un superávit o ingreso neto de USD 131.713.607,39, debido que el fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo solo obtuvo egresos por USD 63.108.450,28, mientras que obtuvo ingresos por USD 194.822.057,67, de los cuales la mayoría (60,41 %) provienen de los rendimientos de sus inversiones administradas por el BIESS; es decir, durante el año 2020, solo se utilizó el 32,39 % de los ingresos.

En términos porcentuales, el resultado del ejercicio del año 2020 es 327,20 % mayor que en el año 2016; que términos monetarios es un crecimiento de USD 30.831.608,72 en 2016 a USD 131.713.607,39 en 2020. Durante los últimos ocho (8) años, los egresos del fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo han utilizado en promedio el 43,84 % de los ingresos.

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 Riesgos del Trabajo. Este informe está basado en los resultados presentados por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS en el estudio actuarial SGRTR–IESS.

Se incluyen estimaciones demográficas de activos, pensionistas y montepíos, que sustentan las proyecciones demográficas y actuariales del Seguro de Riesgos del Trabajo. La DAIE realiza en general las proyecciones para periodos anuales dentro del horizonte de análisis, sobre la base de observación de la información histórica; por lo cual y con el fin de realizar las estimaciones demográficas, debe dimensionar el tamaño de las poblaciones involucradas en cada año de estudio.

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 la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo

La tabla 8.1 muestra el *número de afiliados activos* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el mes de diciembre de cada año observado (periodo 2012-2020).

Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de afiliados activos en el mes de diciembre*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2013; en el 2020 se observa un decrecimiento.

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

Año	Afiliados			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	1.567.299	1.054.580	2.621.878	
2013	1.660.934	1.124.303	2.785.236	6,23
2014	1.739.796	1.195.225	2.935.021	5,38
2015	1.690.975	1.255.165	2.946.140	0,38
2016	1.631.029	1.362.646	2.993.675	1,61
2017	1.647.538	1.411.346	3.058.884	2,18
2018	1.687.076	1.437.902	3.124.978	2,16
2019	1.666.965	1.483.506	3.150.471	0,82
2020	1.519.676	1.425.553	2.945.229	-6,51

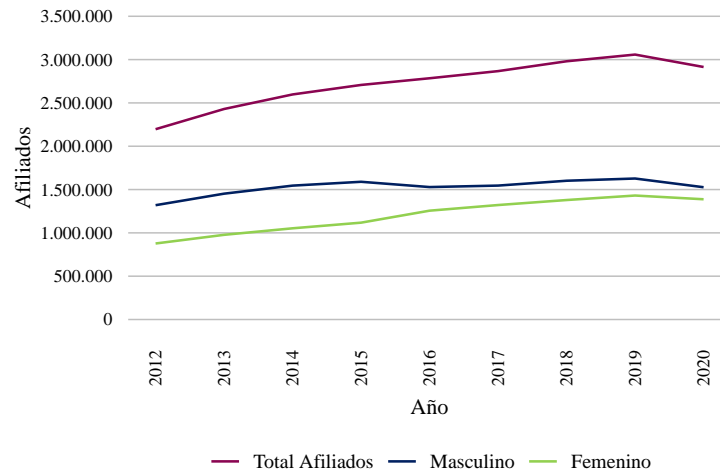
La tabla 8.2 muestra el *número de afiliados activos* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de afiliados activos*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2013; en el 2020 se observa un decrecimiento.

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

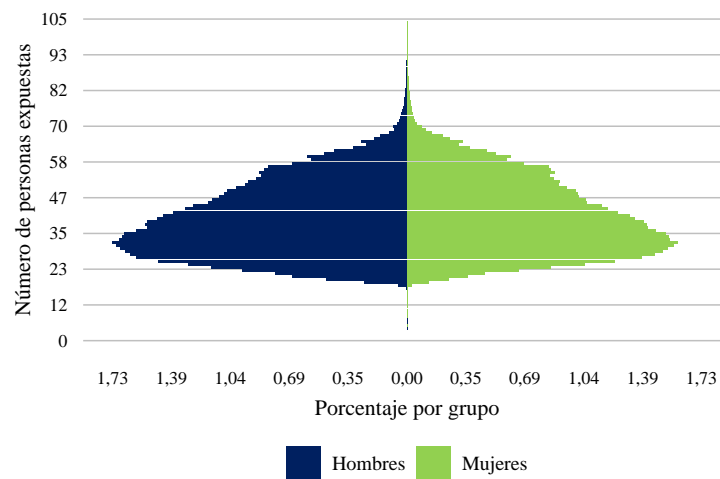
Año	Afiliados			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	1.319.263	877.248	2.196.512	
2013	1.452.379	977.317	2.429.696	10,62
2014	1.545.118	1.052.573	2.597.691	6,91
2015	1.589.661	1.117.744	2.707.405	4,22
2016	1.528.526	1.256.031	2.784.557	2,85
2017	1.545.705	1.321.257	2.866.962	2,96
2018	1.601.529	1.378.955	2.980.484	3,96
2019	1.627.082	1.430.892	3.057.974	2,60
2020	1.526.709	1.387.802	2.914.511	-4,69

Figura 8.1: Evolución de la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)



En la figura 8.2, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo en el año 2020.

Figura 8.2: Distribución de la población de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo (2020)



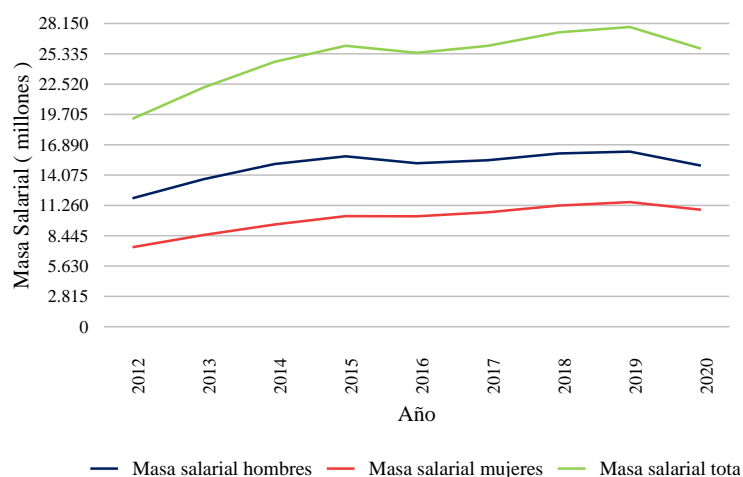
8.1.1 Masa salarial del Seguro de Riesgos del Trabajo

La tabla 8.3 y la figura 8.3 muestran la *masa salarial anual* de afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.3: Masa salarial anual (2012-2020) de los afiliados activos del Seguro de Riesgos del Trabajo

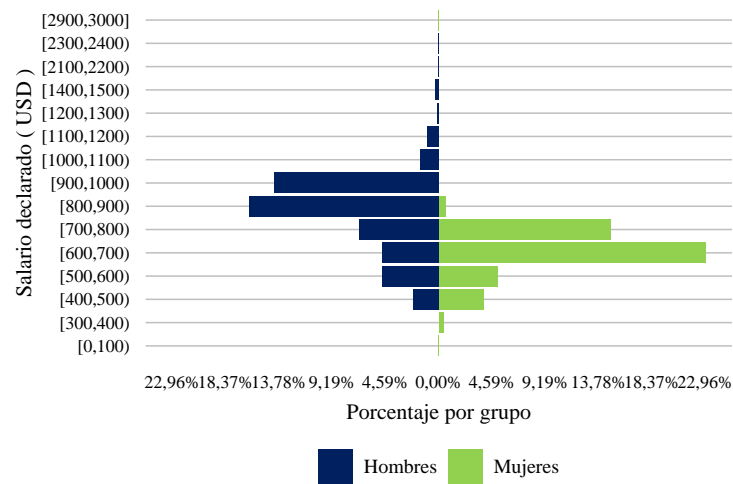
Año	Masa Salarial Anual (USD)			Variación Anual (USD)	Tasa de Variación (%)
	Hombres	Mujeres	Total		
2012	11.921.504.412,81	7.378.818.056,57	19.300.322.469,38		
2013	13.690.899.506,06	8.514.367.785,72	22.205.267.291,78	2.904.944.822,40	15,05
2014	15.103.171.209,15	9.486.783.341,61	24.589.954.550,76	2.384.687.258,98	10,74
2015	15.818.086.578,16	10.263.195.058,21	26.081.281.636,37	1.491.327.085,61	6,06
2016	15.174.594.542,76	10.248.464.701,98	25.423.059.244,74	-658.222.391,63	-2,52
2017	15.452.871.669,68	10.618.427.668,01	26.071.299.337,69	648.240.092,95	2,55
2018	16.082.421.157,97	11.245.555.444,48	27.327.976.602,45	1.256.677.264,76	4,82
2019	16.255.237.819,29	11.567.151.027,75	27.822.388.847,04	494.412.244,59	1,81
2020	14.954.356.957,35	10.856.057.191,59	25.810.414.148,94	-2.011.974.698,10	-7,23

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



La figura 8.4 muestra la *distribución del salario declarado* de los afiliados al Seguro de Riesgos del Trabajo en el año 2020. El salario promedio para mujeres es de USD 651,87, y para hombres es de USD 816,26. El promedio para ambos sexos es USD 737,99.

Figura 8.4: Distribución del salario declarado de los afiliados al Seguro de Riesgos del Trabajo (2020)



La tabla 8.4 muestra la *población afiliada* al Seguro de Riesgos del Trabajo desagregada por edad, número de aportaciones y sueldo promedio (para el año 2020). Las tablas 8.5 y 8.6 muestran la misma información desagregada por sexo.

Tabla 8.4: Afiliados al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (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)	[50, ∞)	
[15, 20)	13.334,73	2,55										13.337,28
	\$445,51	\$402,38										\$445,50
[20, 25)	173.878,74	18.509,16	16,85	0,13		0,08	0,25					192.405,22
	\$476,76	\$459,17	\$1.382,71	\$638,33		\$400,00	\$400,00					\$475,15
[25, 30)	212.113,42	188.742,86	13.662,57	21,77	0,25				0,10			414.540,97
	\$571,36	\$611,76	\$706,64	\$617,54	\$0,00				\$544,98			\$594,21
[30, 35)	106.347,73	237.734,52	123.843,70	6.217,78	23,84	0,33						474.167,89
	\$538,43	\$727,60	\$841,63	\$943,44	\$632,40	\$410,80						\$717,78
[35, 40)	62.596,93	144.167,48	166.141,54	61.660,96	4.391,44	22,03	1,17					438.981,55
	\$463,80	\$623,88	\$940,56	\$1.023,04	\$1.080,60	\$723,00	\$1.075,86					\$781,55
[40, 45)	44.624,05	95.461,17	110.431,70	86.570,30	40.406,42	2.717,06	19,00	1,00				380.230,71
	\$453,52	\$520,93	\$850,50	\$1.072,20	\$1.191,35	\$1.173,25	\$854,35	\$622,00				\$810,17
[45, 50)	31.572,60	66.932,10	70.131,02	56.133,87	56.079,62	27.968,21	1.977,31	10,14	3,63			310.808,51
	\$460,10	\$467,51	\$720,42	\$927,28	\$1.140,33	\$1.272,95	\$1.415,99	\$1.017,77	\$434,88			\$806,79
[50, 55)	24.771,02	50.779,04	50.228,01	36.514,09	39.823,57	41.430,96	19.364,21	1.031,50	11,14	1,83	0,94	263.956,30
	\$439,16	\$443,61	\$654,79	\$807,34	\$973,83	\$1.167,85	\$1.279,62	\$1.286,37	\$1.824,87	\$1.464,64	\$796,46	\$792,06
[55, 60)	20.241,58	41.802,12	39.143,40	26.929,85	27.215,42	30.688,70	25.830,59	8.547,80	544,12	1,08	1,00	220.945,65
	\$405,51	\$410,73	\$598,78	\$722,70	\$848,40	\$1.083,48	\$1.612,36	\$2.284,91	\$3.568,22	\$2.324,00	\$817,00	\$849,72
[60, 65)	14.778,46	31.235,62	25.912,13	14.471,50	13.573,27	12.377,78	7.626,34	4.817,80	1.473,11	52,53	1,00	126.319,55
	\$340,10	\$365,02	\$581,67	\$843,01	\$946,27	\$1.265,23	\$2.188,84	\$2.576,86	\$3.131,06	\$4.032,02	\$6.648,00	\$840,27
[65, 70)	8.457,46	20.055,27	12.048,44	4.114,62	2.691,77	2.472,18	1.593,36	908,98	713,52	198,73	11,28	53.265,60
	\$319,17	\$367,25	\$781,36	\$1.155,43	\$1.199,53	\$1.447,52	\$1.915,31	\$2.975,93	\$3.858,70	\$5.658,97	\$5.307,78	\$764,75
[70, 75)	3.252,72	6.199,07	2.997,39	790,48	390,77	311,00	265,75	188,51	204,28	124,80	44,10	14.768,88
	\$449,37	\$611,27	\$982,32	\$1.088,57	\$1.267,44	\$1.574,49	\$1.991,68	\$2.505,77	\$3.072,07	\$4.238,77	\$14.546,24	\$869,44
[75, 80)	1.759,25	2.872,69	830,65	162,22	109,04	82,78	65,32	64,07	72,06	51,93	53,07	6.123,08
	\$450,28	\$614,23	\$1.185,99	\$1.272,48	\$1.684,57	\$1.383,33	\$1.878,44	\$2.030,08	\$3.545,77	\$3.540,49	\$6.306,99	\$828,55
[80, 85)	892,22	1.422,96	307,52	55,39	25,44	21,30	24,90	23,49	21,64	22,44	36,88	2.854,17
	\$480,72	\$590,75	\$1.098,56	\$871,18	\$1.518,23	\$1.050,08	\$1.990,37	\$1.950,23	\$2.036,57	\$3.778,66	\$3.412,84	\$724,09
[85, 90)	433,10	666,05	116,71	16,49	8,39	6,03	5,63	1,42	8,34	6,24	11,43	1.279,83
	\$489,23	\$597,65	\$1.030,63	\$3.172,27	\$1.615,23	\$1.494,30	\$755,34	\$4.456,73	\$3.127,78	\$2.323,57	\$2.464,46	\$691,04
[90, 95)	150,76	219,51	36,53	10,25	2,33	1,08	3,67			3,00	2,75	429,88
	\$572,32	\$602,81	\$1.120,90	\$632,86	\$3.015,13	\$1.287,08	\$1.842,03			\$3.354,14	\$1.225,45	\$694,50
[95, ∞]	29,18	59,77	5,14	1,74								95,82
	\$586,03	\$698,31	\$1.024,22	\$492,75								\$880,60
	719.233,94	906.861,93	615.853,30	293.671,44	184.741,57	118.099,52	56.777,49	15.594,70	3.051,95	462,60	162,44	
	\$501,78	\$588,11	\$811,67	\$956,52	\$1.058,40	\$1.188,14	\$1.580,21	\$2.349,97	\$3.369,27	\$4.677,65	\$7.397,54	

Tabla 8.5: Afiliados masculinos al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (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)	[50, ∞)	
[15, 20)	8.768,49	2,55										8.771,04
	\$477,99	\$402,38										\$477,97
[20, 25)	107.336,23	10.486,60	11,85	0,13								117.834,81
	\$505,33	\$547,83	\$543,07	\$638,33								\$509,12
[25, 30)	104.779,52	108.579,68	8.951,17	13,82					0,10			222.324,29
	\$610,83	\$638,03	\$682,15	\$556,57				\$544,98				\$626,98
[30, 35)	47.287,01	119.710,86	76.914,55	3.669,43	16,50							247.598,35
	\$664,18	\$783,37	\$801,19	\$903,42	\$636,07							\$767,91
[35, 40)	23.861,88	67.015,64	97.896,24	37.742,44	2.548,54	18,45	0,17					229.083,36
	\$665,50	\$751,06	\$924,66	\$974,31	\$1.052,63	\$761,20	\$400,00					\$856,47
[40, 45)	16.192,71	41.353,69	64.544,75	52.254,90	23.586,91	1.364,09	12,00					199.309,05
	\$702,39	\$674,54	\$856,41	\$1.079,70	\$1.173,73	\$1.105,61	\$833,46					\$903,96
[45, 50)	11.255,91	27.570,96	39.872,56	34.244,26	33.386,20	14.742,06	926,32	6,14	1,75			162.006,17
	\$769,06	\$628,84	\$731,87	\$949,70	\$1.167,71	\$1.303,60	\$1.430,59	\$1.341,50	\$403,47			\$908,82
[50, 55)	8.301,00	19.954,89	27.666,87	21.512,23	23.848,73	23.499,11	9.608,11	480,50	8,65	1,83		134.881,94
	\$740,89	\$623,78	\$677,52	\$832,98	\$1.013,68	\$1.239,89	\$1.344,23	\$1.224,31	\$1.909,46	\$1.464,64		\$905,21
[55, 60)	6.300,64	15.287,14	20.845,52	15.390,11	15.820,42	17.471,31	14.139,52	4.147,80	276,03			109.678,50
	\$693,80	\$594,23	\$626,30	\$758,28	\$888,94	\$1.159,95	\$1.689,93	\$2.374,53	\$3.622,39			\$977,90
[60, 65)	4.068,41	10.071,10	13.596,57	8.537,84	8.009,64	7.297,67	4.840,21	2.959,89	817,51	37,45	1,00	60.237,28
	\$592,42	\$542,61	\$606,96	\$881,31	\$987,64	\$1.301,24	\$2.248,22	\$2.719,28	\$3.414,27	\$3.851,77	\$6.648,00	\$1.044,72
[65, 70)	2.335,41	6.077,07	6.275,74	2.635,99	1.750,69	1.556,03	1.081,55	689,21	527,08	116,43	10,28	23.055,47
	\$540,37	\$554,29	\$784,60	\$1.151,56	\$1.212,68	\$1.533,73	\$2.002,79	\$3.065,69	\$4.146,47	\$6.766,21	\$5.040,96	\$1.058,47
[70, 75)	1.230,16	2.663,13	1.684,17	540,07	302,47	243,46	196,79	140,25	145,66	87,99	33,29	7.267,45
	\$494,20	\$658,38	\$994,30	\$1.092,61	\$1.271,32	\$1.518,60	\$1.924,11	\$2.769,03	\$3.192,15	\$4.978,44	\$17.642,21	\$1.050,93
[75, 80)	674,58	1.192,49	476,53	115,08	86,44	60,61	44,56	46,44	54,85	40,33	40,89	2.832,81
	\$471,78	\$678,17	\$1.252,79	\$1.279,08	\$1.767,34	\$1.168,41	\$2.355,56	\$2.238,17	\$3.721,81	\$3.952,90	\$7.663,90	\$1.052,18
[80, 85)	325,11	573,93	160,77	33,55	14,13	15,13	13,08	14,65	17,79	16,92	30,54	1.215,60
	\$527,90	\$638,39	\$1.183,41	\$898,91	\$1.457,41	\$849,55	\$2.521,06	\$2.083,39	\$2.316,34	\$3.168,37	\$3.443,46	\$868,18
[85, 90)	134,68	224,61	58,19	7,15	4,97	4,05	4,03	0,67	7,34	4,67	9,97	460,32
	\$522,73	\$728,13	\$1.095,02	\$1.063,37	\$708,47	\$1.731,90	\$513,52	\$418,06	\$3.444,02	\$2.858,05	\$2.754,17	\$834,70
[90, 95)	39,98	62,32	13,30	2,25	0,33	0,08	2,67			2,00	2,75	125,68
	\$655,27	\$711,81	\$904,60	\$769,11	\$2.335,99	\$11.932,00	\$644,83			\$1.797,88	\$1.225,45	\$754,10
[95, ∞]	7,09	17,32	1,00	1,47								26,89
	\$725,77	\$812,57	\$2.800,00	\$400,87								\$1.563,52
	342.898,81	430.844,00	358.969,77	176.700,73	109.375,98	66.272,06	30.869,02	8.485,54	1.856,76	307,62	128,73	
	\$598,26	\$691,39	\$808,51	\$961,87	\$1.080,65	\$1.244,66	\$1.675,89	\$2.490,16	\$3.624,54	\$5.211,96	\$8.508,04	

Tabla 8.6: Afiliados femeninos al Seguro de Riesgos del Trabajo por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (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)	[50, ∞)	
[15, 20)	4.566,24 \$383,15											4.566,24 \$383,15
[20, 25)	66.542,51 \$430,67	8.022,56 \$343,29	5,00 \$3.372,19			0,08 \$400,00	0,25 \$400,00					74.570,40 \$421,46
[25, 30)	107.333,90 \$532,83	80.163,18 \$576,17	4.711,40 \$753,19	7,95 \$723,61	0,25 \$0,00							192.216,68 \$556,31
[30, 35)	59.060,71 \$437,75	118.023,66 \$671,03	46.929,14 \$907,90	2.548,36 \$1.001,06	7,34 \$624,13	0,33 \$410,80						226.569,54 \$662,99
[35, 40)	38.735,05 \$339,55	77.151,84 \$513,41	68.245,31 \$963,38	23.918,52 \$1.099,93	1.842,89 \$1.119,28	3,58 \$526,34	1,00 \$1.188,50					209.898,19 \$699,78
[40, 45)	28.431,34 \$311,78	54.107,47 \$403,53	45.886,96 \$842,19	34.315,40 \$1.060,79	16.819,51 \$1.216,05	1.352,97 \$1.241,46	7,00 \$890,15	1,00 \$622,00				180.921,66 \$706,85
[45, 50)	20.316,69 \$288,93	39.361,14 \$354,50	30.258,46 \$705,32	21.889,62 \$892,20	22.693,42 \$1.100,05	13.226,14 \$1.238,79	1.050,99 \$1.403,12	4,00 \$520,94	1,88 \$464,02			148.802,34 \$695,70
[50, 55)	16.470,01 \$287,09	30.824,15 \$326,97	22.561,14 \$626,90	15.001,86 \$770,59	15.974,84 \$914,33	17.931,84 \$1.073,45	9.756,09 \$1.216,00	551,00 \$1.340,48	2,49 \$1.530,79		0,94 \$796,46	129.074,37 \$673,82
[55, 60)	13.940,94 \$275,22	26.514,97 \$304,93	18.297,88 \$567,43	11.539,74 \$675,24	11.395,00 \$792,10	13.217,39 \$982,41	11.691,07 \$1.518,54	4.400,00 \$2.200,43	268,08 \$3.512,45	1,08 \$1.801,54	1,00 \$817,00	111.267,15 \$723,37
[60, 65)	10.710,06 \$244,25	21.164,53 \$280,51	12.315,57 \$553,74	5.933,66 \$787,91	5.563,64 \$886,72	5.080,11 \$1.213,50	2.786,13 \$2.085,67	1.857,92 \$2.349,96	655,59 \$2.777,91	15,08 \$4.479,52		66.082,28 \$653,90
[65, 70)	6.122,05 \$234,79	13.978,20 \$285,94	5.772,70 \$777,85	1.478,63 \$1.162,32	941,08 \$1.175,06	916,15 \$1.301,09	511,81 \$1.730,46	219,77 \$2.694,43	186,45 \$3.045,18	82,30 \$4.092,52	1,00 \$8.049,26	30.210,12 \$540,60
[70, 75)	2.022,56 \$422,10	3.535,94 \$575,79	1.313,22 \$966,97	250,41 \$1.079,85	88,30 \$1.254,14	67,54 \$1.775,96	68,96 \$2.184,51	48,26 \$1.740,65	58,62 \$2.773,74	36,81 \$2.470,91	10,81 \$5.012,50	7.501,43 \$693,61
[75, 80)	1.084,67 \$436,90	1.680,20 \$568,86	354,12 \$1.096,10	47,14 \$1.256,37	22,60 \$1.367,96	22,18 \$1.970,72	20,75 \$853,89	17,63 \$1.482,10	17,21 \$2.984,84	11,60 \$2.106,22	12,17 \$1.748,25	3.290,28 \$636,00
[80, 85)	567,11 \$453,67	849,03 \$558,55	146,75 \$1.005,61	21,83 \$828,57	11,31 \$1.594,23	6,16 \$1.542,41	11,81 \$1.402,65	8,84 \$1.729,62	3,86 \$745,76	5,53 \$5.647,27	6,33 \$3.265,18	1.638,58 \$617,20
[85, 90)	298,42 \$474,11	441,44 \$531,26	58,52 \$966,62	9,33 \$4.788,46	3,42 \$2.933,76	1,98 \$1.009,45	1,61 \$1.360,53	0,75 \$8.046,67	1,00 \$807,76	1,57 \$732,41	1,46 \$483,41	819,51 \$610,35
[90, 95)	110,78 \$542,38	157,19 \$559,60	23,23 \$1.244,76	8,00 \$594,54	2,00 \$3.128,32	1,00 \$400,00	1,00 \$5.034,57			1,00 \$6.466,67		304,19 \$669,88
[95, ∞]	22,08 \$541,13	42,44 \$651,68	4,14 \$595,18	0,27 \$1.000,00								68,93 \$614,22
	376.335,13 \$413,88	476.017,93 \$494,63	256.883,52 \$816,07	116.970,71 \$948,45	75.365,59 \$1.026,09	51.827,47 \$1.115,86	25.908,48 \$1.466,22	7.109,16 \$2.182,64	1.195,19 \$2.972,69	154,97 \$3.617,03	33,72 \$3.157,83	

8.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios y sus beneficios

A continuación, se detalla la población beneficiaria por cada una de las prestaciones que otorga el Seguro de Riesgos del Trabajo.

8.2.1 Subsidios por incapacidad temporal

Artículo 22, Resolución No. C.D. 513 [9]: “En los casos de incapacidad temporal que produzcan una imposibilidad para concurrir a laborar, el asegurado tendrá derecho a percibir el subsidio desde el día siguiente de producida la misma, por el periodo que señale el médico tratante, el mismo que será de hasta un año en los porcentajes fijados sobre la remuneración base de aportación al IESS (...)”

Artículo 30, Resolución No. C.S. 358 [15]: “El subsidio en dinero por accidente de trabajo se calculará en la forma establecida en el artículo 18 para el subsidio por enfermedad común, y se pagará en una cuantía igual al 75 % del sueldo o salario promedio durante las diez primeras semanas, y al 66 % del mismo sueldo o salario promedio hasta completar cincuenta y dos semanas.”

La tabla 8.7 y la figura 8.5 muestran el número de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.7: Número de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	439	1.885	2.324	5.067	23.062	28.129		
2013	595	2.634	3.229	5.877	25.437	31.314	3.185	11,32
2014	516	2.686	3.202	6.031	29.500	35.531	4.217	13,47
2015	513	2.624	3.137	6.721	32.994	39.715	4.184	11,78
2016	404	2.187	2.591	5.940	29.406	35.346	-4.369	-11,00
2017	324	1.658	1.982	4.092	21.071	25.163	-10.183	-28,81
2018	263	1.491	1.754	3.487	18.618	22.105	-3.058	-12,15
2019	311	1.382	1.693	3.520	17.097	20.617	-1.488	-6,73
2020	205	1.089	1.294	2.400	11.442	13.842	-6.775	-32,86

Figura 8.5: Evolución de la población de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2012-2020)



Se observa que el año 2020 tiene el menor *número de beneficiarios de subsidios*, y el año 2015 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de beneficiarios se observa en el año 2014; en el 2020 se observa el mayor decrecimiento.

Durante el año 2020, se entregó subsidios a 13.842 afiliados (de los cuales 11.442 son hombres y 2.400 son mujeres). En el mes de diciembre de 2020, se entregó subsidios a 1.294 afiliados.

La tabla 8.8 muestra los *montos entregados por subsidios por incapacidad temporal* en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.8: Montos entregados por subsidios por incapacidad temporal (2012-2020)

Año:	Beneficios en diciembre			Beneficios en el año			Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)		
2012	89.046,06	354.498,62	443.544,68	947.014,97	4.195.295,78	5.142.310,75		
2013	110.756,13	462.623,61	573.379,74	1.133.114,57	4.694.060,83	5.827.175,40	684.864,65	13,32
2014	101.528,67	521.817,93	623.346,60	1.226.700,68	5.560.597,84	6.787.298,52	960.123,12	16,48
2015	105.615,29	484.861,90	590.477,19	1.287.177,13	6.339.463,22	7.626.640,35	839.341,83	12,37
2016	72.982,30	373.365,09	446.347,39	1.137.941,97	5.248.624,55	6.386.566,52	-1.240.073,83	-16,26
2017	51.622,41	261.222,48	312.844,89	740.634,05	3.757.814,87	4.498.448,92	-1.888.117,60	-29,56
2018	40.695,72	269.324,22	310.019,94	595.334,73	3.261.841,38	3.857.176,11	-641.272,81	-14,26
2019	48.353,32	232.228,00	280.581,32	586.257,08	2.999.686,13	3.585.943,21	-271.232,90	-7,03
2020	33.596,97	190.311,07	223.908,04	410.068,45	2.190.652,71	2.600.721,16	-985.222,05	-27,47

Se observa que el año 2020 tiene el menor valor (USD) de *por subsidios por incapaci-*

dad temporal, y el año 2015 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento porcentual se observa en el año 2014; en el 2017 se observa el mayor decrecimiento.

En la figura 8.6, la pirámide poblacional muestra *distribución poblacional* de los beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal en el año 2020. Esta muestra una forma regresiva, y se observa que la mayoría de los beneficiarios tienen entre 20 y 45 años.

La tabla 8.9 muestra el número de *beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

La figura 8.7 muestra la *distribución de valores promedio de subsidios por incapacidad temporal* en el año 2020.

Figura 8.6: Distribución de la población de beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2020)

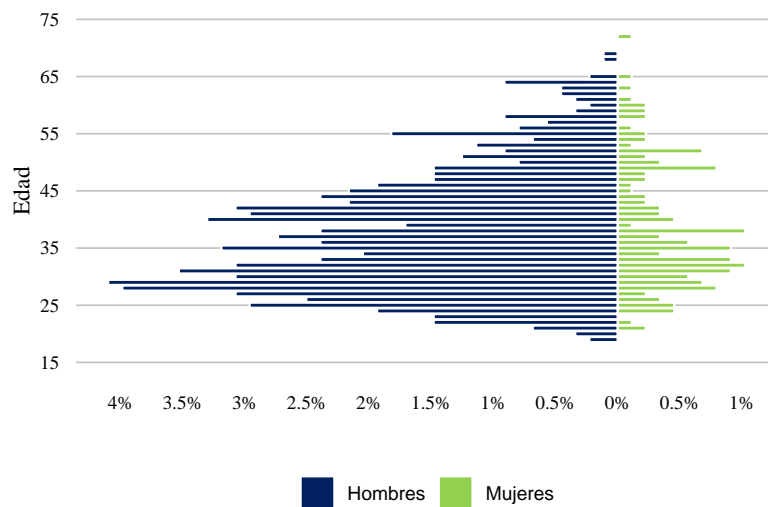
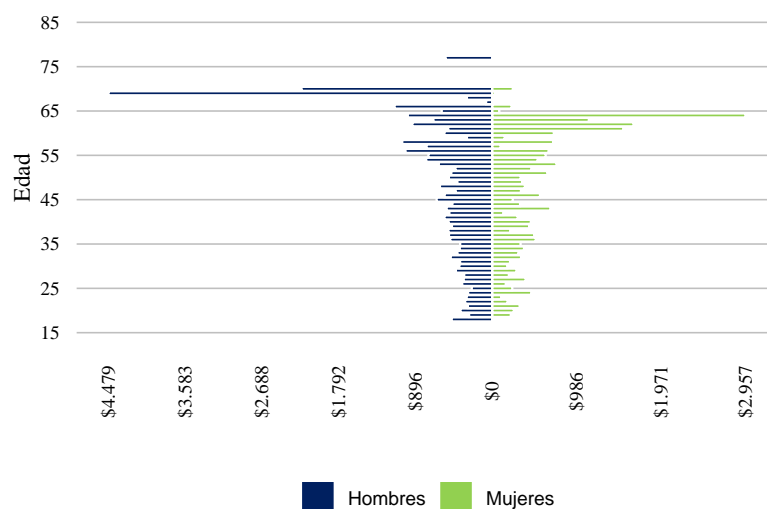


Figura 8.7: Distribución de valores promedio de subsidios por incapacidad temporal (2020)



Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal* recibió entre USD 0 y USD 128; 40 % recibió entre USD 129 y USD 1.120; y 10 % recibió entre USD 1.121 y USD 17.544.

Tabla 8.9: Beneficiarios de subsidios por incapacidad temporal (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$0-\$20]	139	2,32	463	7,74	602	10,06
(\$20-\$27]	125	2,09	470	7,85	595	9,94
(\$27-\$38]	109	1,82	490	8,19	599	10,01
(\$38-\$66]	124	2,07	474	7,92	598	9,99
(\$66-\$128]	111	1,85	488	8,15	599	10,01
(\$128-\$232]	92	1,54	506	8,45	598	9,99
(\$232-\$379]	103	1,72	495	8,27	598	9,99
(\$379-\$617]	88	1,47	511	8,54	599	10,01
(\$617-\$1.120]	98	1,64	500	8,35	598	9,99
(\$1.120-\$17.544]	95	1,59	504	8,42	599	10,01
Total	1.084	18,11	4.901	81,89	5.985	100,00

8.2.2 Indemnización por incapacidad permanente parcial

A partir de la *Resolución No. C.D. 390* [8] ¹ se suspende la entrega de pensiones vitalicias por incapacidad permanente parcial y, en su lugar, se entrega indemnizaciones.

¹ratificada en la *Resolución No. C.D. 513* [9]

En concordancia al artículo 32 de la *Resolución No. C.D. 513* [9], el valor a ser entregado por indemnizaciones es el promedio mensual de la remuneración de aportación del año anterior a la fecha del accidente (o a la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por parte del Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal “CVIRP”), multiplicado por sesenta mensualidades (60). El límite máximo es de cien (100) salarios básicos unificados del trabajador en general. Además, la valoración total de la incapacidad, incluido los factores de ponderación, en ningún caso superará el ochenta por ciento (80 %) de disminución de la capacidad para el trabajo.

La tabla 8.10 y la figura 8.8, muestran el *número de beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

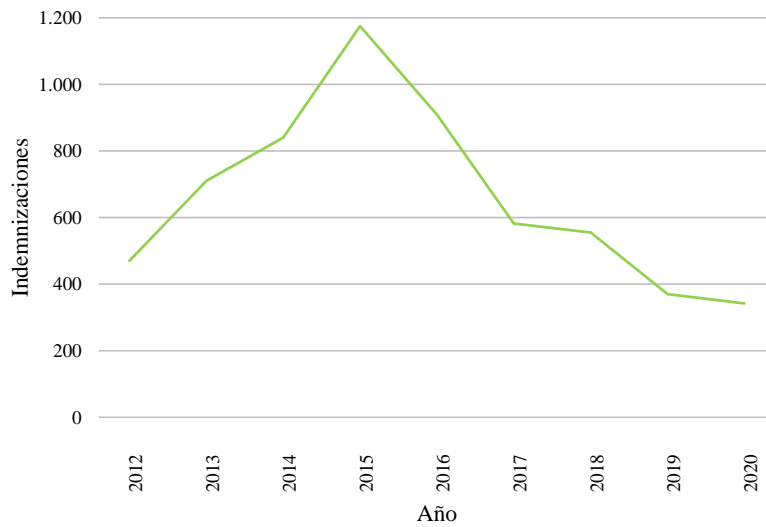
Tabla 8.10: Beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	3	41	44	50	420	470		
2013	12	50	62	91	619	710	240	51,06
2014	4	58	62	142	698	840	130	18,31
2015	15	66	81	207	968	1.175	335	39,88
2016	16	59	75	164	745	909	-266	-22,64
2017	1	23	24	87	495	582	-327	-35,97
2018	0	27	27	79	476	555	-27	-4,64
2019	4	17	21	39	331	370	-185	-33,33
2020	5	53	58	40	302	342	-28	-7,57

Se observa que el año 2020 tiene el menor *número de beneficiarios de subsidios*, y el año 2015 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de beneficiarios se observa en el año 2013; en el 2017 se observa el mayor decrecimiento.

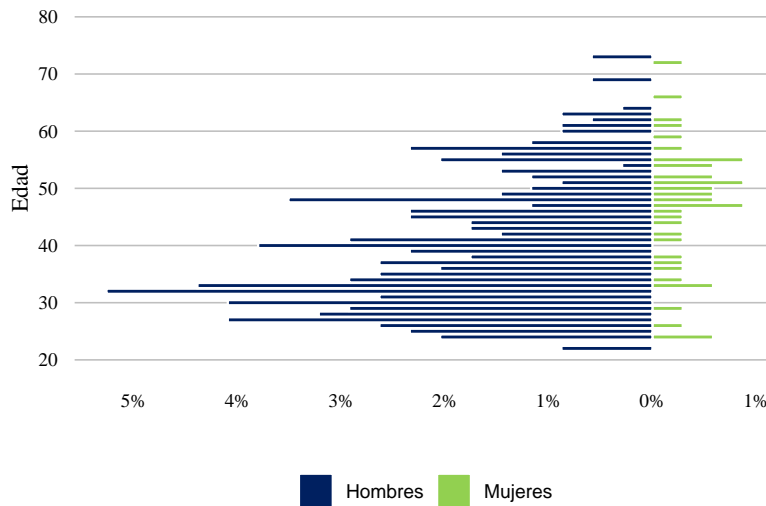
Durante el año 2020, se entregó indemnizaciones por incapacidad permanente parcial a 342 beneficiarios, de los cuales 302 (88,30 %) son hombres y 40 (11,70 %) son mujeres, lo que representó un decrecimiento porcentual de 7,57 %, respecto al año anterior. En el mes de diciembre de 2020, se entregó indemnizaciones a 58 beneficiarios.

Figura 8.8: Evolución de la población de beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial (2012-2020)



En la figura 8.9, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial en el año 2020.

Figura 8.9: Distribución de la población de beneficiarios de indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)



La tabla 8.11 muestra los *montos entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial* en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.11: Montos entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial (2012-2020)

Año:	Beneficios en diciembre			Beneficios en el año			Incremento (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)	Mujeres (USD)	Hombres (USD)	Total (USD)		
2012	8.215,81	227.348,42	235.564,23	265.053,07	1.814.066,88	2.079.119,95		
2013	121.511,94	279.412,19	400.924,13	981.436,33	4.306.358,82	5.287.795,15	3.208.675,20	154,33
2014	38.406,96	696.543,93	734.950,89	1.803.651,71	6.640.457,34	8.444.109,05	3.156.313,90	59,69
2015	195.681,95	591.628,57	787.310,52	2.631.827,22	9.595.053,51	12.226.880,73	3.782.771,68	44,80
2016	206.765,66	541.415,00	748.180,66	1.871.915,79	6.719.828,12	8.591.743,91	-3.635.136,82	-29,73
2017	1.442,45	207.206,72	208.649,17	833.800,01	4.488.076,53	5.321.876,54	-3.269.867,37	-38,06
2018	0,00	182.739,72	182.739,72	628.105,21	3.895.365,98	4.523.471,19	-798.405,35	-15,00
2019	23.979,72	99.329,99	123.309,71	315.061,81	2.587.231,37	2.902.293,18	-1.621.178,01	-35,84
2020	30.951,58	410.306,89	441.258,47	268.717,01	2.329.423,85	2.598.140,86	-304.152,32	-10,48

Se observa que el año 2012 tiene el menor valor (USD) *por indemnización por incapacidad permanente parcial*, y el año 2015 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* se observa en el año 2013; en el 2017 se observa el mayor decrecimiento.

Durante el año 2020, se entregaron USD 2.598.140,86 por indemnizaciones, lo que representó una reducción porcentual de 10,48 %, respecto al 2019. Del las indemnizaciones del 2020, USD 2.329.423,85 fueron entregados a hombres y USD 268.717,01 a mujeres. En el mes de diciembre de 2020, se entregó USD 441.258,47 por indemnizaciones.

La tabla 8.12 muestra el número de *beneficiarios por indemnización por incapacidad permanente parcial* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

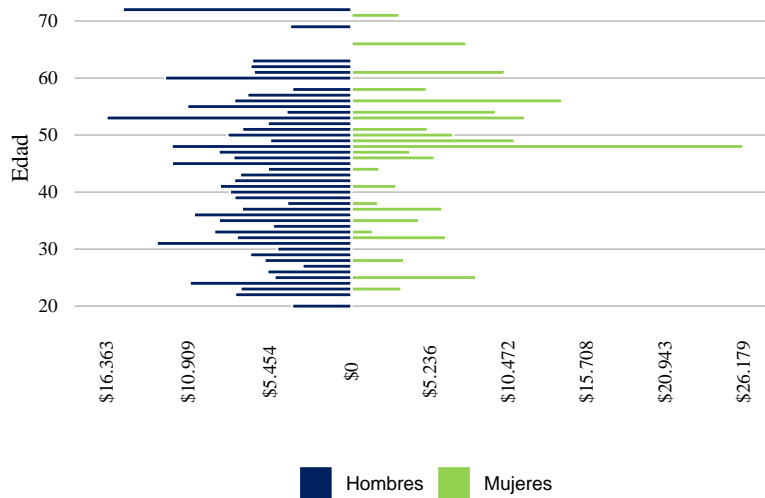
Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *beneficiarios por indemnización por incapacidad permanente parcial* recibió entre USD 320 y USD 5.492; 40 % recibió entre USD 5.493 y USD 15.876; y 10 % recibió entre USD 15.877 y USD 43.741.

La figura 8.10 muestra la *distribución de los montos promedios entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial* en el año 2020.

Tabla 8.12: Beneficiarios por indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$320-\$2.025]	5	1,46	30	8,77	35	10,23
(\$2.025-\$2.753]	6	1,75	28	8,19	34	9,94
(\$2.753-\$3.440]	5	1,46	29	8,48	34	9,94
(\$3.440-\$4.355]	2	0,58	32	9,36	34	9,94
(\$4.355-\$5.492]	4	1,17	30	8,77	34	9,94
(\$5.492-\$6.673]	4	1,17	30	8,77	34	9,94
(\$6.673-\$8.550]	5	1,46	29	8,48	34	9,94
(\$8.550-\$11.266]	3	0,88	31	9,06	34	9,94
(\$11.266-\$15.876]	2	0,58	32	9,36	34	9,94
(\$15.876-\$43.741]	4	1,17	31	9,06	35	10,23
Total	40	11,70	302	88,30	342	100,00

Figura 8.10: Distribución de los montos promedio entregados por indemnización por incapacidad permanente parcial (2020)



8.2.3 Pensionistas por incapacidad permanente parcial

A partir de la expedición de la *Resolución No. C.D. 390* [8]² se suspende la entrega de pensiones vitalicias por incapacidad permanente parcial y, en su remplazo, se entregan indemnizaciones. Sin embargo, hasta la fecha, el Seguro de Riesgos del Trabajo mantiene pensionistas por incapacidad permanente parcial³ En esta sección se presentan datos correspondientes a estos pensionistas.

La tabla 8.13 y la figura 8.11 muestran el *número de pensionistas por incapacidad permanente parcial* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Se observa que el año 2020 tiene el menor *número de pensionistas por incapacidad permanente parcial*, y el año 2014 tiene el mayor. Sin embargo, es notable que a lo largo del periodo no hay fluctuaciones grandes. En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente parcial a 5.003 beneficiarios, de los cuales 4.547 (90,89 %) son hombres y 456 (9,11 %) son mujeres.

En la figura 8.12, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los pensionistas por incapacidad permanente parcial en el año 2020.

Tabla 8.13: Número de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	396	4.487	4.883	412	4.608	5.020		
2013	421	4.604	5.025	450	4.756	5.206	186	3,71
2014	451	4.666	5.117	470	4.777	5.247	41	0,79
2015	457	4.685	5.142	468	4.765	5.233	-14	-0,27
2016	459	4.664	5.123	469	4.726	5.195	-38	-0,73
2017	461	4.632	5.093	462	4.689	5.151	-44	-0,85
2018	457	4.599	5.056	461	4.638	5.099	-52	-1,01
2019	457	4.552	5.009	460	4.599	5.059	-40	-0,78
2020	449	4.416	4.865	456	4.547	5.003	-56	-1,11

²ratificada en la *Resolución No. C.D. 513* [9]

³conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de la *Resolución No. C.S. 741* [7], del 18 de septiembre de 1990.

Figura 8.11: Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2012-2020)

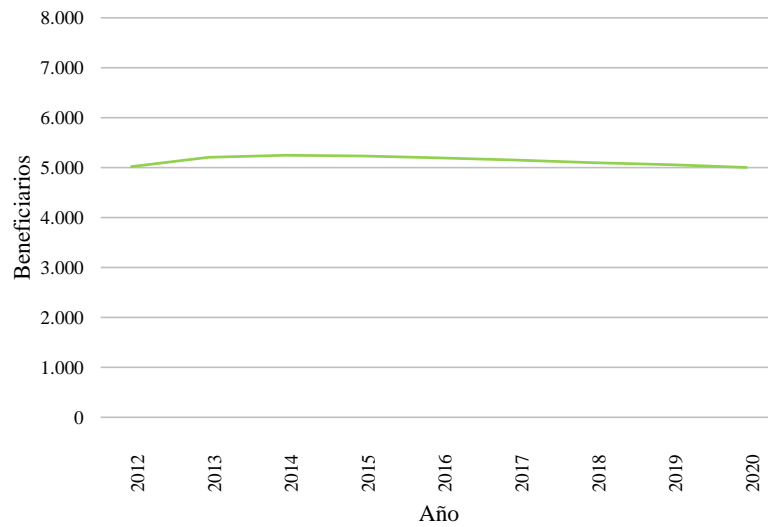
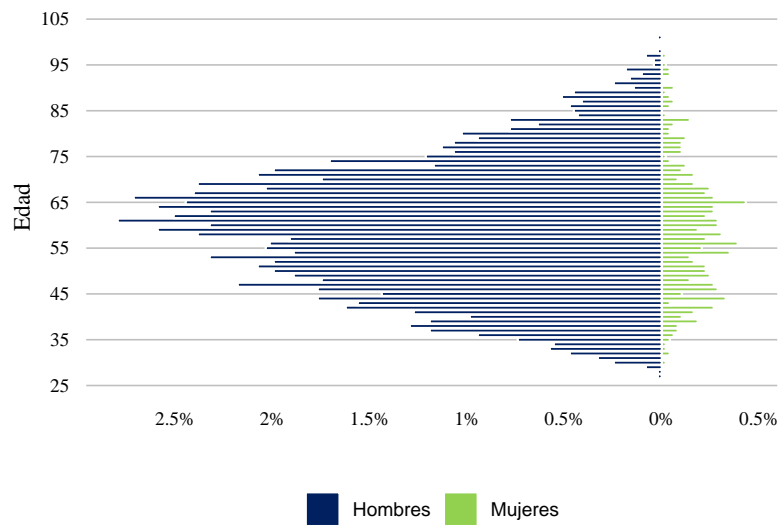


Figura 8.12: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente parcial (2020)



La tabla 8.14 muestra las *pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente parcial* en el periodo 2012-2020.

Durante el año 2020, se entregaron USD 16.053.302,61 por pensiones de incapacidad permanente parcial y décimos, de los cuales USD 14.189.017,85 (88,39 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 1.170.373,71 (7,29 %) al pago de decimotercero, y USD 693.911,05 por decimocuarto.

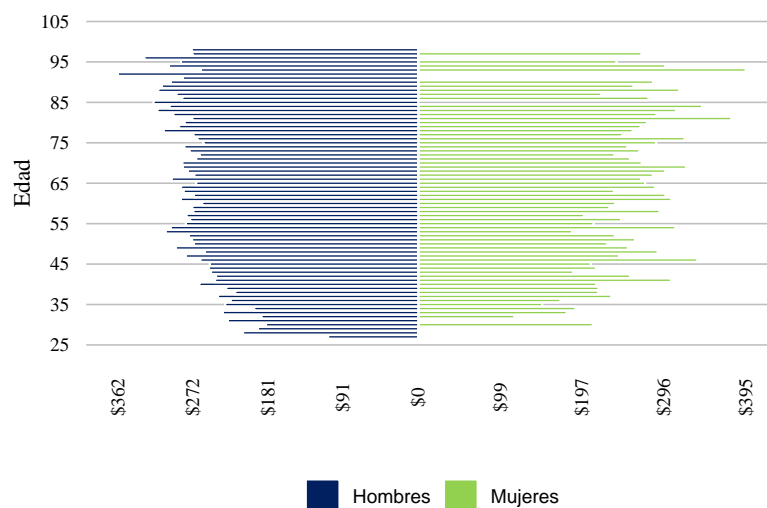
Tabla 8.14: Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente parcial (2012-2020)

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	Pagar (USD)
2012	11.880.145,55	1.017.701,25	481.185,11	13.379.031,91	202.298,33	114.943,71	1.185.398,72	1.502.640,76	11.876.391,15
2013	12.773.615,82	1.071.775,42	551.748,31	14.397.139,55	218.933,02	124.390,81	1.620.013,79	1.963.337,62	12.433.801,93
2014	13.575.143,82	1.118.766,65	604.318,10	15.298.228,57	232.374,25	132.034,41	1.936.304,64	2.300.713,30	12.997.515,27
2015	14.107.017,14	1.169.040,27	817.788,55	16.093.845,96	242.293,22	137.675,51	2.071.384,70	2.451.353,43	13.642.492,53
2016	14.546.813,01	1.202.369,97	668.273,60	16.417.456,58	249.529,25	141.779,28	2.195.349,98	2.586.658,51	13.830.798,07
2017	14.713.246,77	1.220.868,26	653.099,41	16.587.214,44	252.559,41	143.493,38	2.267.096,18	2.663.148,97	13.924.065,47
2018	14.632.480,75	1.213.861,78	685.245,50	16.531.588,03	251.384,64	142.844,43	2.394.386,32	2.788.615,39	13.742.972,64
2019	14.497.199,48	1.202.385,49	694.732,66	16.394.317,63	249.071,18	141.529,87	2.479.019,00	2.869.620,05	13.524.697,58
2020	14.189.017,85	1.170.373,71	693.911,05	16.053.302,61	0,00	0,00	2.843.008,44	2.843.008,44	13.210.294,17

Los descuentos⁴ establecidos en la Ley ascendieron a USD 2.843.008,44 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados.

El valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente parcial fue igual a USD 13.210.294,17 en el 2020. Durante el último año, el monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 16.394.317,63 en el 2019 a USD 16.053.302,61 en 2020, es decir, una reducción del 2,08 %, debido a la extinción de pensionistas. Los descuentos por retenciones judiciales, préstamos y asociaciones a los pensionistas crecieron en 14,69 % (de USD 2.479.019,00 a USD 2.843.008,44), durante el último año.

Figura 8.13: Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente parcial (2020)



La tabla 8.15 muestra el número de *pensionistas por incapacidad permanente parcial* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *pensionistas por incapacidad permanente parcial* recibió entre USD 31 y USD 238; 40 % recibió entre USD 239 y USD 352; y 10 % recibió entre USD 353 y USD 1.027.

⁴Desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la Resolución No. C.D. 501, de 13 de noviembre de 2015 y se ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 8.15: Pensionistas por incapacidad permanente parcial (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$31-\$154]	88	1,76	424	8,47	512	10,23
(\$154-\$179]	69	1,38	547	10,93	616	12,31
(\$179-\$199]	34	0,68	339	6,78	373	7,46
(\$199-\$220]	42	0,84	458	9,15	500	9,99
(\$220-\$238]	38	0,76	463	9,25	501	10,01
(\$238-\$256]	32	0,64	471	9,41	503	10,05
(\$256-\$279]	37	0,74	460	9,19	497	9,93
(\$279-\$308]	38	0,76	462	9,23	500	9,99
(\$308-\$352]	31	0,62	469	9,37	500	9,99
(\$352-\$1.027]	47	0,94	454	9,07	501	10,01
Total	456	9,11	4.547	90,89	5.003	100,00

Cabe señalar que el artículo 234 de la *Ley de Seguridad Social* [6] establece que la pensión mínima de las rentas permanentes parciales de riesgos del trabajo y de las rentas parciales del seguro general, será proporcional al 50 % del salario básico unificado, manteniendo la proporcionalidad de la renta inicial.

8.2.4 Pensionistas por incapacidad permanente total

Según lo establecido en el artículo 33 de la *Resolución No. C.D. 513* [9], la incapacidad permanente total es aquella que inhabilita al trabajador para la realización de todas o las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual. El artículo 34 de la misma resolución establece que la pensión equivale al ochenta por ciento (80 %) del promedio mensual de la remuneración base de aportación del último año anterior de trescientos sesenta días (360) o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo o de la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional por el Comité de Valuación de Incapacidades y de Responsabilidad Patronal (CVIRP).

La tabla 8.16 y la figura 8.14 muestran el *número de pensionistas por incapacidad permanente total* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

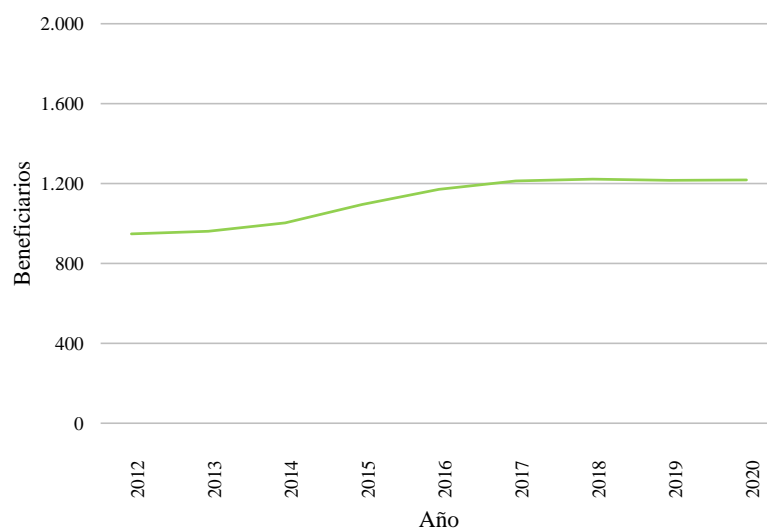
Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas por incapacidad permanente total*, y el año 2018 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2015; en el 2019 se observa un decrecimiento. En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente to-

tal a 1.218 beneficiarios, de los cuales 1.056 (86,70 %) son hombres y 162 (13,30 %) son mujeres, lo que representó un crecimiento igual a 0,16 % respecto al año anterior.

Tabla 8.16: Número de pensionistas por incapacidad permanente total (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	101	816	917	105	843	948		
2013	108	832	940	108	853	961	13	1,37
2014	118	863	981	119	884	1.003	42	4,37
2015	130	941	1.071	131	964	1.095	92	9,17
2016	151	1.004	1.155	154	1.017	1.171	76	6,94
2017	160	1.044	1.204	160	1.053	1.213	42	3,59
2018	160	1.039	1.199	160	1.062	1.222	9	0,74
2019	161	1.040	1.201	161	1.055	1.216	-6	-0,49
2020	160	1.028	1.188	162	1.056	1.218	2	0,16

Figura 8.14: Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total (2012-2020)



La tabla 8.17 muestra las *pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente total* en el periodo 2012-2020.

Durante el año 2020, se entregaron USD 9.047.879,57 por pensiones de incapacidad permanente total y décimos, de los cuales USD 7.912.636,66 (87,45 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 653.614,04 (7,22 %) al pago de decimotercero, y USD

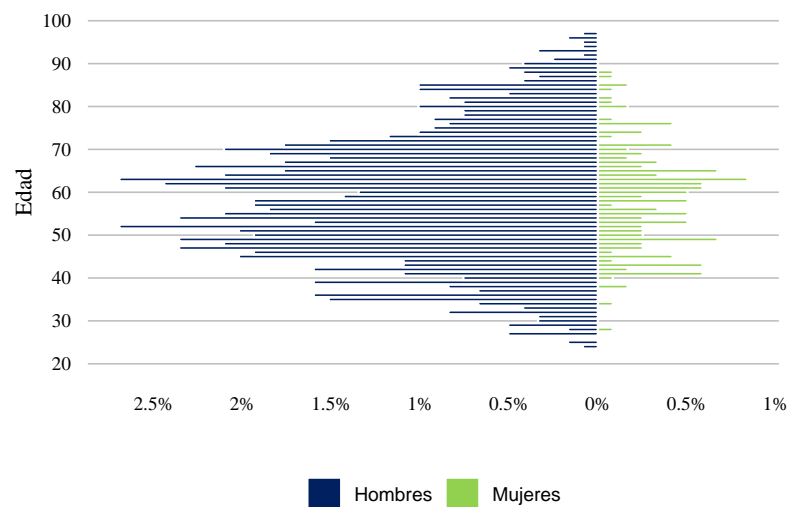
481.628,87 (5,32 %) al pago decimocuarto.

Los descuentos⁵ establecidos en la Ley ascendieron a USD 2.135.255,49 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 23,60 % de los ingresos por pensiones y décimas.

Durante el último año, el monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 9.064.280,53 a USD 9.047.879,57; es decir, una reducción igual a 0,18 %, debido a la muerte de treinta (30) de pensionistas, y a que durante el 2020 solo ingresaron diecisiete (17) pensionistas. El valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente total fue USD 6.912.624,08 en el 2020.

En la figura 8.15, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los pensionistas por incapacidad permanente total en el año 2020.

Figura 8.15: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total (2020)

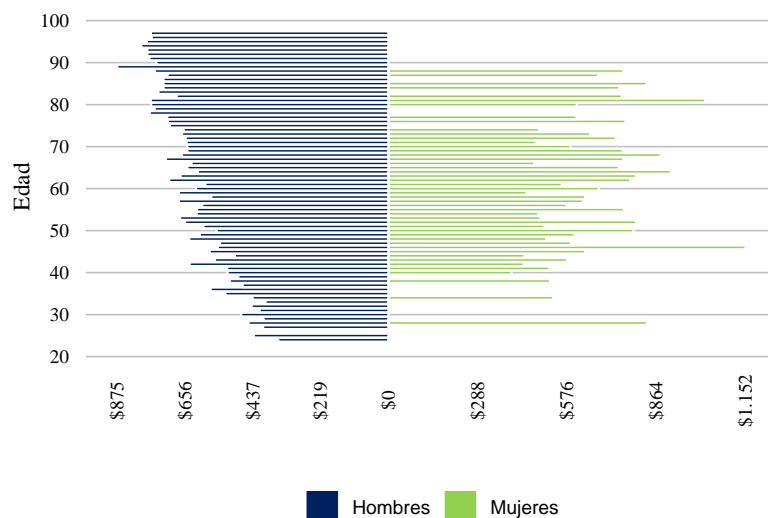


⁵Desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501* [12], de 13 de noviembre de 2015 y se ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 8.17: Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente total (2012-2020)

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	Pagar (USD)
2012	4.861.010,22	405.339,43	262.494,74	5.528.844,39	81.983,76	46.588,81	881.324,31	1.009.896,88	4.518.947,51
2013	5.403.007,17	449.733,06	293.409,76	6.146.149,99	91.593,66	52.042,58	1.132.983,68	1.276.619,92	4.869.530,07
2014	5.936.151,34	491.869,94	316.822,39	6.744.843,67	100.958,81	57.363,78	1.333.120,28	1.491.442,87	5.253.400,80
2015	6.748.112,64	564.816,91	412.643,89	7.725.573,44	115.439,64	65.583,83	1.541.447,99	1.722.471,46	6.003.101,98
2016	7.428.841,51	625.589,57	415.444,51	8.469.875,59	127.409,53	72.391,35	1.651.597,32	1.851.398,20	6.618.477,39
2017	7.936.059,91	662.132,94	443.705,10	9.041.897,95	136.265,81	77.421,80	1.808.413,75	2.022.101,36	7.019.796,59
2018	7.955.690,74	659.484,58	463.755,06	9.078.930,38	136.799,13	77.733,71	1.940.700,13	2.155.232,97	6.923.697,41
2019	7.931.131,19	658.198,20	474.951,14	9.064.280,53	136.450,34	77.535,48	2.033.940,39	2.247.926,21	6.816.354,32
2020	7.912.636,66	653.614,04	481.628,87	9.047.879,57	0,00	0,00	2.135.255,49	2.135.255,49	6.912.624,08

Figura 8.16: Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente total (2020)



La tabla 8.18 muestra el número de *pensionistas por incapacidad permanente total* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *pensionistas por incapacidad permanente total* recibió entre USD 200 y USD 581; 40 % recibió entre USD 582 y USD 669; y 10 % recibió entre USD 669 y USD 751.

Tabla 8.18: Pensionistas por incapacidad permanente total (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$200-\$345]	20	1,64	102	8,37	122	10,02
(\$345-\$406]	16	1,31	106	8,70	122	10,02
(\$406-\$458]	24	1,97	98	8,05	122	10,02
(\$458-\$522]	16	1,31	105	8,62	121	9,93
(\$522-\$581]	16	1,31	106	8,70	122	10,02
(\$581-\$613]	10	0,82	116	9,52	126	10,34
(\$613-\$646]	12	0,99	106	8,70	118	9,69
(\$646-\$669]	11	0,90	110	9,03	121	9,93
(\$669-\$751]	15	1,23	107	8,78	122	10,02
(\$751-\$1.959]	22	1,81	100	8,21	122	10,02
Total	162	13,30	1.056	86,70	1.218	100,00

8.2.5 Pensionistas por incapacidad permanente absoluta

El artículo 36 de la *Resolución No. C.D. 513* [9] define a la incapacidad permanente absoluta como aquella que le inhabilita por completo al asegurado para el ejercicio de toda profesión u ocupación, requiriendo de otra persona para su cuidado y atención permanente, producida por consecuencia de un accidente de trabajo, o enfermedad profesional u ocupacional. El asegurado que fuere declarado con incapacidad permanente absoluta tendrá derecho a una pensión mensual equivalente al ciento por ciento (100 %) del promedio mensual de la remuneración del último año anterior o del promedio mensual de los cinco (5) años de mayor aportación, si éste fuere superior, calculada desde la fecha del accidente de trabajo, en concordancia al artículo 38 de la *Resolución No. C.D. 513* [9].

La tabla 8.19 y la figura 8.17 muestran el *número de pensionistas por incapacidad permanente absoluta* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

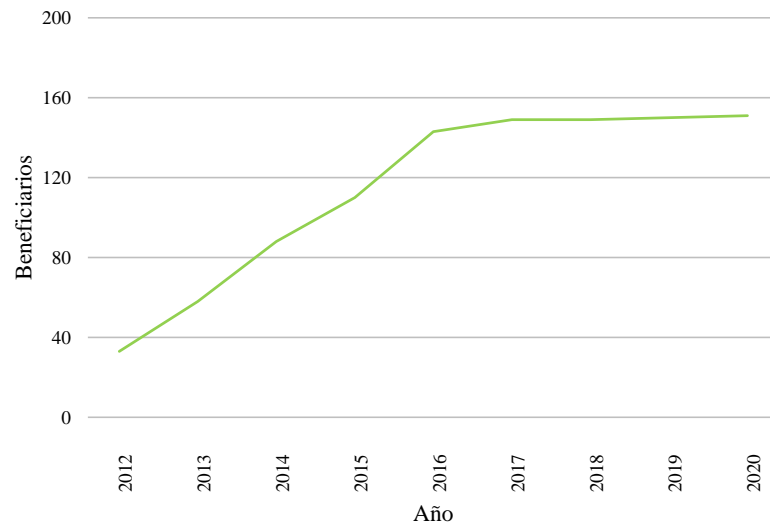
Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas por incapacidad permanente absoluta*, y el año 2020 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2013; a partir del 2017 el crecimiento es mínimo.

En el año 2020, se entregó pensiones por incapacidad permanente absoluta a 151 beneficiarios, de los cuales 144 (95,36 %) son hombres y 7 (4,64 %) son mujeres, lo que representó un incremento porcentual de 0,67 %, respecto al año anterior.

Tabla 8.19: Número de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	1	32	33	1	32	33		
2013	2	54	56	2	56	58	25	75,76
2014	3	84	87	3	85	88	30	51,72
2015	3	106	109	3	107	110	22	25,00
2016	7	135	142	7	136	143	33	30,00
2017	7	139	146	7	142	149	6	4,20
2018	7	139	146	7	142	149	0	0,00
2019	7	140	147	7	143	150	1	0,67
2020	7	142	149	7	144	151	1	0,67

Figura 8.17: Evolución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)



La tabla 8.20 muestra las *pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente absoluta* en el periodo 2012-2020. Durante el año 2020, se entregaron USD 1.082.414,84 por pensiones de incapacidad permanente total y décimos, de los cuales USD 944.534,14 (87,26 %) corresponden a pensiones mensuales; USD 78.993,27 (7,30 %) al pago de decimotercero, y USD 58.887,43 (5,44 %) al pago decimocuarto.

Los descuentos⁶ establecidos en la Ley ascendieron a USD 252.055,08 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 23,29 % de los ingresos por pensiones y décimos. En el último año, los descuentos por retenciones crecieron en 8,49 %, de USD 232.331,21 a USD 252.055,08 en el 2020.

El valor líquido a pagar a los pensionistas de incapacidad permanente absoluta fue igual a USD 830.359,76 en el 2020. Durante el último año, el monto entregado por pensiones y décimos creció de USD 1.063.728,88 a USD 1.082.414,84, es decir, un aumento igual a 1,76 %; de igual manera, los descuentos a los pensionistas crecieron en 8,49 %, durante el último año.

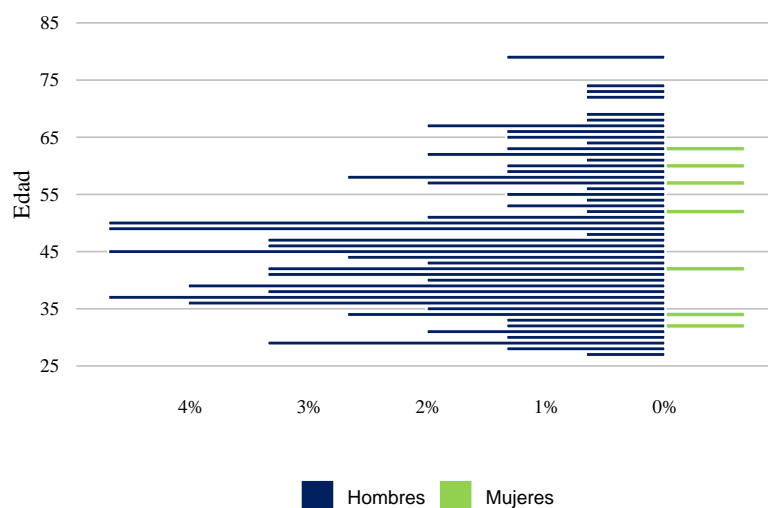
⁶Desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501* [12], de 13 de noviembre de 2015 y se ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 8.20: Pensiones y descuentos entregados por incapacidad permanente absoluta (2012-2020)

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a Pagar (USD)
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	
2012	108.163,25	10.688,60	4.585,44	123.437,29	1.895,41	1.076,86	5.039,32	8.011,59	115.425,70
2013	237.592,83	22.864,17	10.901,22	271.358,22	4.179,49	2.374,69	21.777,11	28.331,29	243.026,93
2014	411.620,48	38.070,18	21.009,15	470.699,81	7.234,08	4.109,95	53.940,16	65.284,19	405.415,62
2015	642.100,17	51.764,77	41.373,86	735.238,80	11.120,07	6.317,95	83.769,03	101.207,05	634.031,75
2016	815.059,31	70.244,69	50.614,55	935.918,55	14.268,35	8.106,83	123.039,06	145.414,24	790.504,31
2017	904.242,63	75.039,46	53.925,12	1.033.207,21	15.860,91	9.011,79	171.928,45	196.801,15	836.406,06
2018	911.377,56	76.807,86	55.456,27	1.043.641,69	16.015,88	9.100,63	211.391,77	236.508,28	807.133,41
2019	929.325,82	76.711,67	57.691,39	1.063.728,88	16.313,93	9.270,00	232.331,21	257.915,14	805.813,74
2020	944.534,14	78.993,27	58.887,43	1.082.414,84	0,00	0,00	252.055,08	252.055,08	830.359,76

La figura 8.18 muestra la *distribución poblacional* de los pensionistas por incapacidad permanente absoluta en el año 2020.

Figura 8.18: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2020)



La tabla 8.21 muestra el número de *pensionistas por incapacidad permanente absoluta* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *pensionistas por incapacidad permanente absoluta* recibió entre USD 200 y USD 500; 40 % recibió entre USD 501 y USD 885; y 10 % recibió entre USD 886 y USD 1.983.

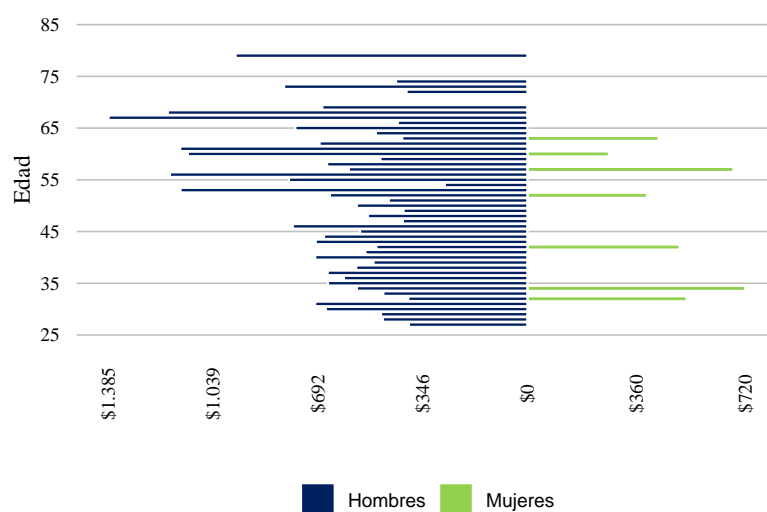
Tabla 8.21: Pensionistas por incapacidad permanente absoluta (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$200-\$331]	1	0,66	15	9,93	16	10,60
(\$331-\$381]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$381-\$418]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$418-\$443]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$443-\$500]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$500-\$552]	0	0,00	15	9,93	15	9,93
(\$552-\$618]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$618-\$697]	1	0,66	14	9,27	15	9,93
(\$697-\$885]	0	0,00	15	9,93	15	9,93

continúa...

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$885-\$1.983]	0	0,00	15	9,93	15	9,93
Total	7	4,64	144	95,36	151	100,00

Figura 8.19: Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por incapacidad permanente absoluta (2020)



8.2.6 Pensionistas por orfandad

Artículo 40, Resolución No. C.D. 513 [9]: “El asegurado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional u ocupación al, generará derecho a la prestación de montepío cualquiera sea el número de aportaciones, con sujeción a lo establecido en la Ley de Seguridad Social y en la reglamentación interna. Igualmente, al fallecimiento del pensionista por incapacidad permanente total o incapacidad permanente absoluta.”

Artículo 41, Resolución No. C.D. 513 [9]: “Por la muerte del asegurado las pensiones de viudedad y orfandad se concederán con sujeción a los porcentajes fijados en la Ley de Seguridad Social y en la normativa interna del IESS se calcularán sobre la pensión de incapacidad permanente total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte, aun cuando no hubiera recibido dicha pensión.”

Anteriormente, se entregó el derecho a una pensión vitalicia de montepío a hijas solteras y hermanos hasta 1956. A partir del año 1984, se restringe la entrega de pensiones de orfandad solo a hijos menores de dieciocho (18) años e hijos mayores a dieciocho (18) años

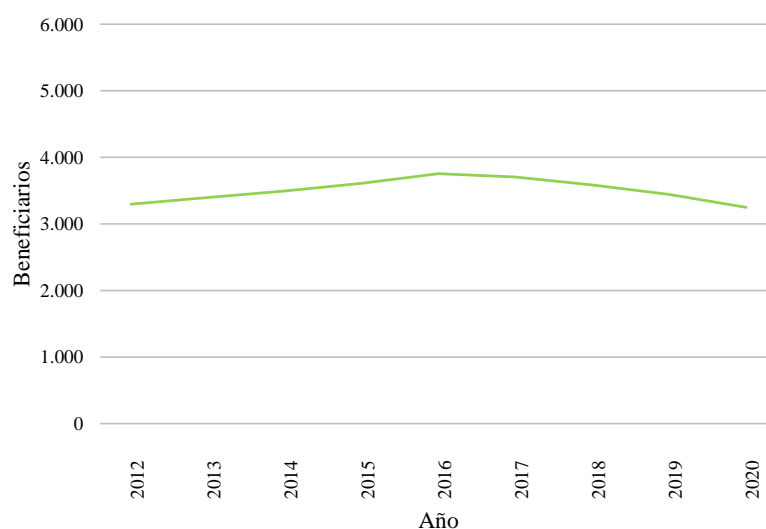
con alguna incapacidad, y se deja de entregar el beneficio a padres. Desde la expedición de la *Resolución No. C.D. 100* [10], se limita a solo los hijos menores de dieciocho (18) años y menores de veintiuno (21) que se encuentren estudiando. Por esta razón, el IESS se encuentra pagando pensiones de orfandad a mayores de edad y personas de noventa (90) años.

La tabla 8.22 y la figura 8.20 muestran el *número de pensionistas por orfandad* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.22: Número de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	1.974	1.086	3.060	2.091	1.206	3.297		
2013	2.005	1.139	3.144	2.142	1.255	3.397	100	3,03
2014	2.075	1.186	3.261	2.175	1.320	3.495	98	2,88
2015	2.149	1.269	3.418	2.249	1.361	3.610	115	3,29
2016	2.175	1.343	3.518	2.299	1.456	3.755	145	4,02
2017	2.140	1.319	3.459	2.267	1.438	3.705	-50	-1,33
2018	2.085	1.260	3.345	2.197	1.388	3.585	-120	-3,24
2019	2.011	1.183	3.194	2.131	1.312	3.443	-142	-3,96
2020	1.927	1.095	3.022	2.039	1.210	3.249	-194	-5,63

Figura 8.20: Evolución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo



Se observa que el año 2020 tiene el menor *número de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo* y el año 2016 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2016; en el 2020 se observa el mayor decrecimiento.

En el año 2020, se entregó pensiones de orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo a 3.249 beneficiarios, de los cuales 2.039 (62,76 %) son mujeres, y 1.210 (37,24 %) son hombres, lo que representó un decrecimiento igual a 5,63 %, respecto al año anterior. Además, en el 2020, se registró la salida de 227 pensionistas de orfandad que perdieron su derecho y solo entraron 68 pensionistas nuevos de orfandad.

La tabla 8.23 muestra las *pensiones y descuentos entregados por orfandad* por el Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Durante el año 2020, se entregaron USD 6.287.778,34 por pensiones de orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo y décimos, de los cuales USD 5.243.450,81 (83,39 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 438.264,07 (6,97 %) al pago de decimotercero, y USD 606.063,46 (9,64 %) al pago decimocuarto.

Los descuentos⁷ establecidos en la Ley ascendieron a USD 44.694,73 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos solo representan el 0,71 % de los ingresos por pensiones y décimas.

El valor líquido a pagar a los beneficiarios de una pensión de orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 6.287.778,34 en el 2020. Durante el último año, el monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 6.444.687,73 a USD 6.287.778,34 en el año 2020; es decir, un decrecimiento igual a 2,43 %. De igual manera, los descuentos a los pensionistas por retención de préstamos, judiciales y asociaciones crecieron en 573,32 % de USD 6.630,57 a USD 44.645,13, durante el último año.

⁷Desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501* [12], de 13 de noviembre de 2015 y se ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 8.23: Pensiones y descuentos entregados por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	Pagar (USD)
2012	3.998.707,50	341.564,63	324.149,92	4.664.422,05	68.532,33	38.942,03	16.133,86	123.608,22	4.540.813,83
2013	4.436.854,85	368.671,96	369.361,49	5.174.888,30	76.371,67	43.400,17	10.114,11	129.885,95	5.045.002,35
2014	4.811.196,30	402.423,29	403.291,62	5.616.911,21	83.235,39	47.291,03	4.962,62	135.489,04	5.481.422,17
2015	5.332.298,89	452.325,85	577.293,37	6.361.918,11	92.437,82	52.526,13	2.055,89	147.019,84	6.214.898,27
2016	5.620.736,06	479.922,55	510.637,05	6.611.295,66	97.612,90	55.461,42	2.331,62	155.405,94	6.455.889,72
2017	5.712.887,58	481.322,54	500.303,81	6.694.513,93	99.282,69	56.416,64	3.611,87	159.311,20	6.535.202,73
2018	5.588.377,62	467.723,43	540.160,81	6.596.261,86	97.195,97	55.222,80	4.649,22	157.067,99	6.439.193,87
2019	5.387.884,07	452.525,19	604.278,47	6.444.687,73	93.719,19	53.251,40	6.630,57	153.601,16	6.291.086,57
2020	5.243.450,81	438.264,07	606.063,46	6.287.778,34	0,00	0,00	44.645,13	44.645,13	6.243.133,21

En la figura 8.21 se observa la *distribución poblacional* de los pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo en el año 2020. Esta figura es irregular pues muestra dos poblaciones claramente diferentes: una de huérfanos menores de dieciocho (18) años, con proporciones similares para ambos sexos; y otra compuesta mayormente por mujeres de 45 a 63 años que obtuvieron el derecho bajo el antiguo régimen que permitía a entregar el beneficio a hijas solteras.

Figura 8.21: Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y sexo

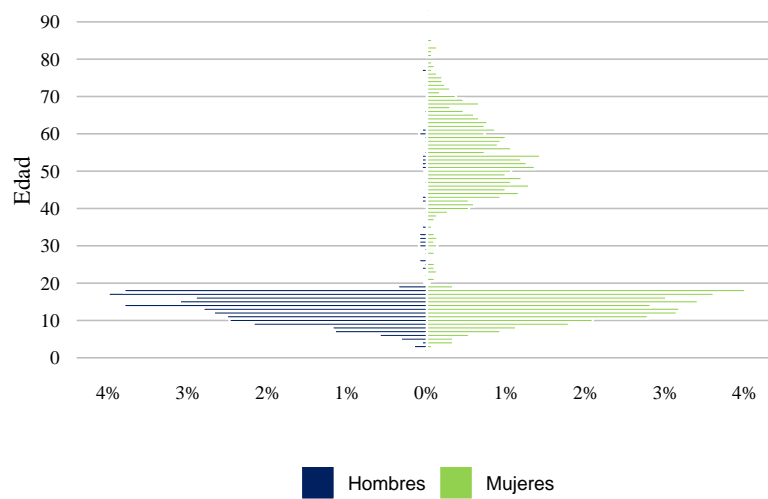
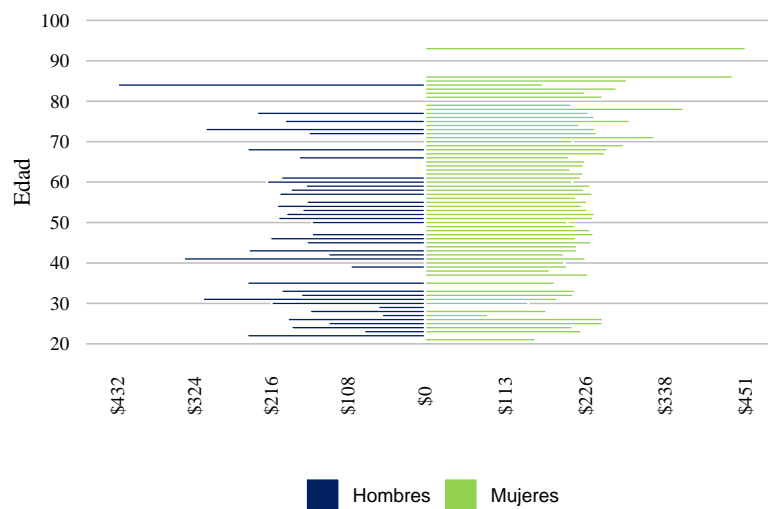


Figura 8.22: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de orfandad, por edad y sexo



La tabla 8.24 muestra el número de *pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *pensionistas por orfandad* recibió entre USD 28 y USD 140; 40 % recibió entre USD 141 y USD 250; y 10 % recibió entre USD 251 y USD 1393.

Tabla 8.24: Pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2020)

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$28-\$72]	149	4,59	176	5,42	325	10,00
(\$72-\$89]	169	5,20	156	4,80	325	10,00
(\$89-\$105]	166	5,11	159	4,89	325	10,00
(\$105-\$125]	182	5,60	143	4,40	325	10,00
(\$125-\$140]	175	5,39	150	4,62	325	10,00
(\$140-\$159]	247	7,60	78	2,40	325	10,00
(\$159-\$181]	262	8,06	63	1,94	325	10,00
(\$181-\$207]	238	7,33	88	2,71	326	10,03
(\$207-\$250]	232	7,14	108	3,32	340	10,46
(\$250-\$1.393]	219	6,74	89	2,74	308	9,48
Total	2.039	62,76	1.210	37,24	3.249	100,00

8.2.7 Pensionistas por viudedad

De acuerdo a los artículos 40 y 41 de la *Resolución No. C.D. 513* [9] se entregan beneficios de viudedad. Hasta 1956 se entregó el derecho a una pensión vitalicia de montepío a hijas solteras; a partir del año 1984, se restringe la entrega de pensiones de viudedad al cónyuge, y se deja de entregar el beneficio a padres.

La tabla 8.25 y la figura 8.23 muestran el *número de pensionistas por viudedad* del Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.25: Número de pensionistas por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)

Año:	Beneficiarios en diciembre			Beneficiarios en el año			Incremento de beneficiarios	Tasa de Crecimiento (%)
	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	Total		
2012	3.690	4	3.694	3.736	4	3.740		
2013	3.845	11	3.856	3.893	11	3.904	164	4,39
2014	4.010	21	4.031	4.055	21	4.076	172	4,41
2015	4.150	28	4.178	4.207	31	4.238	162	3,97
2016	4.288	39	4.327	4.340	39	4.379	141	3,33
2017	4.352	41	4.393	4.422	43	4.465	86	1,96
2018	4.377	45	4.422	4.438	46	4.484	19	0,43
2019	4.342	45	4.387	4.442	47	4.489	5	0,11
2020	4.294	44	4.338	4.396	46	4.442	-47	-1,05

Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de afiliados activos*, y el año 2019 tiene el mayor. Para el mismo periodo, el mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2014; en el 2020 se observa el mayor decrecimiento.

En el año 2020, se entregó pensiones de viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo a 4.442 beneficiarios, de los cuales 4.396 (98,96 %) son mujeres, y 46 (1,04 %) son hombres, lo que representó un decrecimiento igual a 1,05 %, respecto al año anterior. Durante el año 2020, fallecieron 103 pensionistas de viudedad e ingresaron 48 pensionistas nuevos.

Figura 8.23: Evolución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)

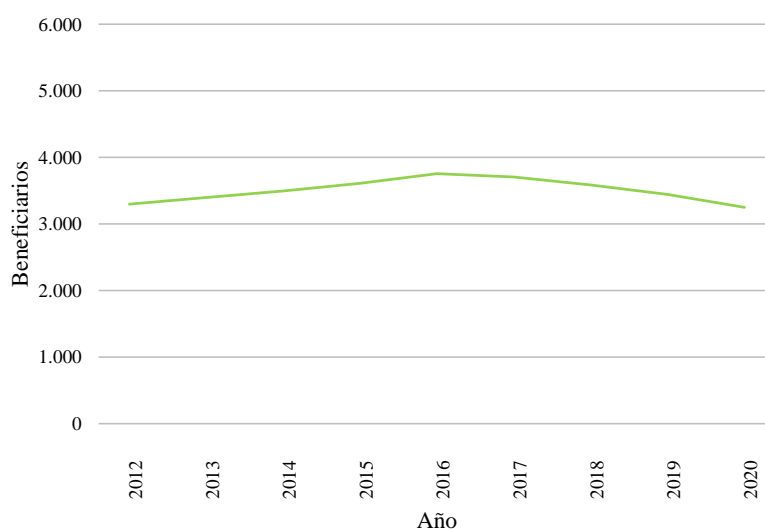
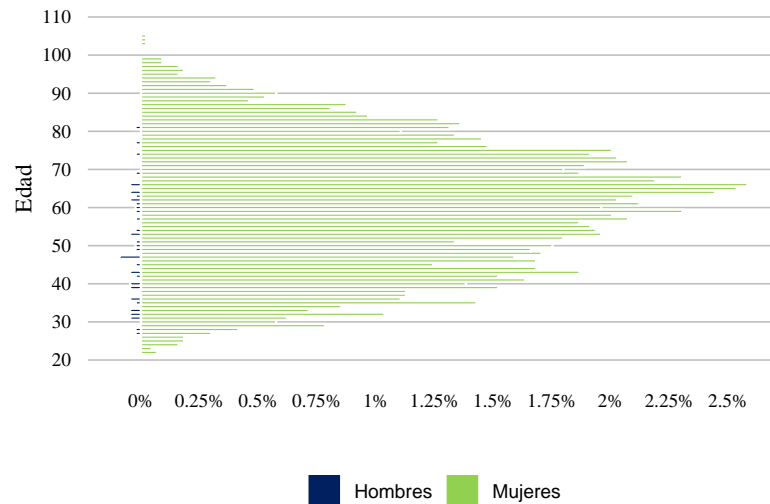


Figura 8.24: Distribución de pensiones promedio (incluyendo décimos) entregadas por viudedad (2020)



La tabla 8.26 muestra las *pensiones y descuentos entregados por viudedad* por el Seguro de Riesgos del Trabajo en el periodo 2012-2020.

Durante el año 2020, se entregaron USD 18.384.102,61 por pensiones de viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo y décimos, de los cuales USD 15.646.866,44 (85,11 %) corresponden a las pensiones mensuales; USD 1.303.136,29 (7,09 %) al pago de decimotercero, y USD 1.434.099,88 (7,80 %) al pago decimocuarto.

Los descuentos⁸ establecidos en la Ley ascendieron a USD 3.231.303,77 por: retención judicial, retención préstamos, atenciones de médica de cónyuges e hijos, federaciones y asociaciones de jubilados; es decir, que los descuentos representan el 17,58 % de los ingresos por pensiones y décimas.

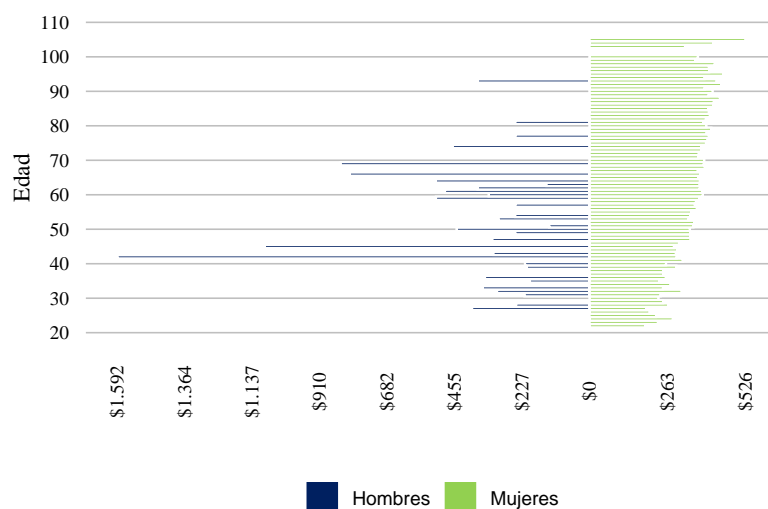
El valor líquido a pagar a los pensionistas de viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo fue igual a USD 15.152.798,84 en el 2020. Durante el último año, el monto entregado por pensiones y décimos decreció de USD 18.457.135,59 a USD 18.384.102,61 en 2020; un decrecimiento igual a 0,40 %. Los descuentos por retenciones judiciales, préstamos y asociaciones a los pensionistas crecieron en 6,40 %, durante el último año.

⁸Desde la expedición de la Sentencia de la Corte Constitucional No. 23-18-IN/19, de fecha 18 de diciembre de 2019, se declaró la inconstitucionalidad del inciso primero del artículo 3 de la *Resolución No. C.D. 501* [12], de 13 de noviembre de 2015, y ordenó la suspensión de la retención del 2,76 % de las pensiones de los jubilados para la financiación de décimos y fondo mortuario.

Tabla 8.26: Pensiones y descuentos entregados por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo (2012-2020)

Año:	Pensiones u otros ingresos				Descuentos				Líquido a
	Pensiones (USD)	Decimotercer (USD)	Decimocuarta (USD)	Total Ingresos (USD)	Financiamiento Décimos (USD)	Financiamiento Fondo Mortuario (USD)	Otros Descuentos (USD)	Total Descuentos (USD)	Pagar (USD)
2012	10.070.531,82	856.569,93	874.698,94	11.801.800,69	171.472,30	97.426,32	1.444.976,39	1.713.875,01	10.087.925,68
2013	11.328.548,51	954.766,48	1.010.010,39	13.293.325,38	193.664,34	110.039,01	1.809.375,78	2.113.079,13	11.180.246,25
2014	12.617.878,93	1.066.528,00	1.125.849,93	14.810.256,86	216.450,42	122.984,99	2.098.347,50	2.437.782,91	12.372.473,95
2015	14.078.154,66	1.185.782,87	1.499.873,63	16.763.811,16	242.229,40	137.632,19	2.395.556,08	2.775.417,67	13.988.393,49
2016	14.898.281,50	1.256.069,86	1.366.573,80	17.520.925,16	256.728,42	145.872,70	2.528.363,80	2.930.964,92	14.589.960,24
2017	15.412.951,55	1.298.182,74	1.373.132,67	18.084.266,96	265.824,95	151.044,54	2.683.492,54	3.100.362,03	14.983.904,93
2018	15.657.314,56	1.315.104,26	1.432.769,25	18.405.188,07	270.421,76	153.642,61	2.875.108,45	3.299.172,82	15.106.015,25
2019	15.731.823,44	1.312.850,40	1.412.461,75	18.457.135,59	271.843,34	154.445,22	3.024.567,29	3.450.855,85	15.006.279,74
2020	15.646.866,44	1.303.136,29	1.434.099,88	18.384.102,61	0,00	0,00	3.231.303,77	3.231.303,77	15.152.798,84

Figura 8.25: Distribución de las pensiones promedio, incluido décimos, de viudedad (2020)



La tabla 8.27 muestra el número de *pensionistas por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo* desagregado por sexo y rango de montos pagados en el año 2020.

Se observa que, aproximadamente, 50 % de los *pensionistas por viudedad* recibió entre USD 67 y USD 312; 40 % recibió entre USD 313 y USD 452; y 10 % recibió entre USD 453 y USD 1580.

Tabla 8.27: Distribución de las rentas mensuales por viudedad, para cada sexo

Rango:	Femenino		Masculino		Total	
	Beneficiarios	%	Beneficiarias	%	Beneficiarios	%
(\$67-\$197]	437	9,84	8	0,18	445	10,02
(\$197-\$235]	436	9,82	8	0,18	444	10,00
(\$235-\$257]	440	9,91	4	0,09	444	10,00
(\$257-\$289]	440	9,91	4	0,09	444	10,00
(\$289-\$312]	444	10,00	0	0,00	444	10,00
(\$312-\$335]	441	9,93	3	0,07	444	10,00
(\$335-\$363]	442	9,95	2	0,05	444	10,00
(\$363-\$392]	448	10,09	1	0,02	449	10,11
(\$392-\$452]	435	9,79	4	0,09	439	9,88
(\$452-\$1.580]	433	9,75	12	0,27	445	10,02
Total	4.396	98,96	46	1,04	4.442	100,00

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 . El modelo teórico está debidamente sustentado en varias fuentes bibliográficas, como por ejemplo: Norberg [26], Hoem [20], Dickson y col. [18], Denuit y Robert [16] y Li y Ng [25].

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 [24], Schoen [30], Keyfitz y Caswell [23] y Thullen [34].

9.2 Tablas biométricas

Como resultado de la creación del modelo markoviano de transición, se obtienen diferentes fuerzas de transición $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ que 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 presentan las tablas de probabilidades que deberán ser utilizadas para el cálculo de factores de conmutación (o conmutativos), para determinar los flujos asociados a los individuos en el estado (2) *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. [18]

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. (Referase a la teoría relevante desarrollada en Dickson y col. [18], Li y Ng [25] 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* [38] 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 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 de mortalidad dinámicas, y 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 Riesgos del Trabajo en el largo plazo. (Se sigue una metodología basada en las mejores prácticas actuariales expuestas en International Actuarial Association [21, 22].)

9.3.1 Selección de la estructura actuarial

Una estructura actuarial puede ser establecida de varias formas —como lo demuestran Borgmann [4], Trowbridge [35] y Devolder [17]— 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 [19] y Aaron [1].

Retomando lo expresado en la sección 4.1, la DAIE ha definido una estructura actuarial para el seguro Seguro de Riesgos del Trabajo, basada en las siguientes componentes:

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

En efecto, el Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [6] establece el régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional: “*las prestaciones de los jubilados y de rechohabientes de montepío se financian con los aportes personales obligatorios de los afiliados cotizantes, los aportes obligatorios de los empleadores, públicos o privados, en su calidad de tales, y la contribución financiera obligatoria del Estado*”. Esto sustenta que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición; por lo tanto consideramos que el sistema de financiamiento elegido por la DAIE es el adecuado.

Esquema de prestaciones: beneficios definidos

Régimen demográfico: grupo abierto

El régimen demográfico considerado debe ser de grupo abierto, para poder aplicar el concepto de la solidaridad intergeneracional en un sistema de repartición.

Manifestamos nuestra aceptación de esta estructura actuarial que está suficientemente respaldada en las leyes citadas.

9.4 Balance actuarial

En el desarrollo del modelo actuarial para la estimación de los balances actuariales en el estudio actuarial SGRTR–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 Riesgos del Trabajo 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 SGRTR–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:

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

En esta expresión, todas las cifras son relativas al tiempo t . A_t^2 es el total de aportes de los afiliados activos, A_t^{est} es la contribución del estado (en este seguro es nula). π_t es la tasa de aportación del seguro, MS_t es la masa salarial imponible, $\alpha_t = 0$ es el porcentaje de contribución del Estado, MP_t es la masa de pensiones.

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 5.6.

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 no son evaluados a nivel individual, sino a nivel colectivo dentro de los grupos demográficos bajo riesgo. 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 de pensionistas* (a la fecha de valuación), como los *valores de beneficios pagados a los individuos que se convertirán en pensionistas 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 , la DAIE plantea un conjunto de hipótesis que caracterizan el contexto económico y financiero de los análisis en el horizonte de estudio.

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 sustentadas en análisis de contexto económico y financiero debidamente desarrollados.

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

Conforme a las disposiciones legales vigentes a la fecha de corte, suponemos que las tasas de aportaciones para el se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución No. C.D.

501 del 13 de noviembre de 2015, reformada por la Resolución No. C.D. 515 del 30 de marzo de 2016.

En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán bajo la normativa actual vigente, según lo expuesto en la sección 5.6.

10.3 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.

10.4 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.

10.5 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 siguiente, se exponen, de manera resumida, los parámetros que definen las hipótesis utilizadas.

Tabla 10.1: Parámetros estimados para el estudio actuarial

Parámetro	Valor
Tasa actuarial i_a	6,25 %
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03 %
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39 %
Inflación promedio acumulada	1,61 %
Crecimiento del PIB	2,08 %

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 Riesgos del Trabajo

Luego de la revisión de la valuación actuarial presentada en el estudio actuarial SGRTR–IESS, pudimos verificar que el análisis se desarrolla considerando varios escenarios, definidos por la DAIE como sigue:

1. **Escenario Legal:** Constituye el escenario establecido de acuerdo con la Ley y Resoluciones vigentes, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio.

Además, supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 40,00 %.

2. **Escenario Intermedio:** Constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio, utilizados en el Escenario Legal; pero supone que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 33,14 %, que corresponde al porcentaje que aportó el Estado en 2020.

3. **Escenario Pesimista:** Constituye el escenario en el cual el Estado cesa su aporte del 40 % de las pensiones, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados utilizados en el Escenario Legal.

Manifestamos nuestra aprobación de los escenarios indicados, los cuales están definidos por los parámetros presentados en la tabla 11.1 ¹.

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

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Legal (%)	Intermedio (%)	Pesimista (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,61	1,61	1,61
Tasa de aportación de pensionistas	0,00	0,00	0,00
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	40,00	33,14	0,00
Porcentaje gasto administrativo	0,03	0,03	0,03

Verificamos que en todos los escenarios, se ha considerado la misma estructura actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media general, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en el capítulo 9.

Por otro lado, constatamos que los cálculos realizados para la valuación actuarial presentada en el estudio actuarial SGRTR–IESS, tiene dos claros objetivos:

- El primero, es medir la **solventia del Seguro de Riesgos del Trabajo**; para lo cual se emplea como herramienta el *balance actuarial dinámico*, que arroja una comparación de los montos de ingresos futuros más las reservas actuales con los montos de los egresos futuros; todas las cifras calculadas de forma anual hasta el horizonte de análisis y en valores actuariales presentes. Puesto que el horizonte es de 40 años, en la práctica fueron calculados 40 balances actuariales con proyección desde 1 a 40 años. A partir de esos balances, se puede apreciar la situación actuarial y financiera del Seguro de Riesgos del Trabajo de forma dinámica, observando que el balance del último año de proyección corresponde al balance actuarial clásico.
- Como segundo objetivo, se busca complementar el análisis anterior, proyectando el estado de **liquidez del Seguro de Riesgos del Trabajo**. Con esta finalidad, se realiza una proyección tanto de los flujos de ingresos y egresos corrientes, como de los balances corrientes anuales y la evolución de las reservas actuales capitalizadas.

Así, la DAIE cuenta con dos potentes herramientas, que le permiten asesorar en la toma de las mejores decisiones, con la finalidad de optimizar la gestión administrativa, operativa y

del portafolio de inversiones, así como el correcto manejo y monitoreo de los riesgos de liquidez y solvencia del Seguro de Riesgos del Trabajo. De esta se forma, se logrará disponer de un adecuado esquema de financiamiento para garantizar la sostenibilidad futura del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Apoyamos fuertemente esta óptica de valuación actuarial, que proporcionará información importante para la toma de decisiones, y exhortamos su utilización en estudios futuros.

11.1 Masa salarial

La masa salarial es una de las variables más importantes en este estudio, pues de ella dependen los flujos de aportes y consecuentemente los gastos administrativos proyectados. Además, cualquier esquema de tasas de aportación, se calcula en referencia a la masa salarial, incluyendo la prima suficiente que permitiría alcanzar el equilibrio actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo.

De acuerdo a las proyecciones presentadas por la DAIE, pudimos extraer la información de la masa salarial proyectada que sirvió para desarrollar la valuación actuarial en todos los escenarios considerados. Los resultados se presentan en la tabla 11.2 para cada año en el horizonte de análisis.

Tabla 11.2: Masa salarial

Año	Masa salarial
2021	26.799.477.525,78
2022	28.447.407.244,33
2023	30.314.121.011,25
2024	32.314.313.072,61
2025	34.418.655.718,78
2026	36.664.976.300,20
2027	38.983.571.841,14
2028	41.372.460.012,96
2029	43.819.845.607,65
2030	46.322.789.896,52
2031	48.881.311.985,35
2032	51.482.803.998,51
2033	54.118.277.071,55
2034	57.217.574.403,72
2035	59.196.290.025,63

continúa...

Año	Masa salarial
2036	61.153.262.239,65
2037	63.081.335.758,13
2038	64.988.552.791,06
2039	66.875.201.258,67
2040	68.744.296.212,85
2041	70.579.809.075,06
2042	72.394.865.211,56
2043	74.204.021.676,23
2044	76.008.210.698,74
2045	77.796.672.667,89
2046	79.585.376.010,87
2047	81.375.450.797,80
2048	83.175.728.454,04
2049	84.980.329.526,51
2050	86.796.137.110,28
2051	88.646.948.081,96
2052	90.490.874.212,32
2053	92.328.036.481,49
2054	94.176.424.112,94
2055	96.061.183.340,56
2056	97.998.037.029,26
2057	99.977.881.809,36
2058	102.017.287.067,11
2059	104.142.418.147,60
2060	106.355.273.675,95

11.2 Valuación actuarial bajo el escenario legal

En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son iguales al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [13]; la tasa de contribución del estado 40,00 %.

11.2.1 Balance actuarial para el escenario legal

La tabla 11.3 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario legal. El escenario legal registra un superávit igual a USD 3.253.023.109,51, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.422.517.003,77) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor actuarial presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1091 %.

Tabla 11.3: Balance actuarial en el escenario legal
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	303.866.798,78
Total de aportes y contribuciones	3.220.276.843,12
Total activo actuarial	4.422.517.003,77
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
Balance actuarial	
Balance actuarial	3.253.023.109,51

La tabla 11.4 y la figura 11.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 11.3, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 11.2 presenta la comparación entre los aportes y los beneficios.

Figura 11.1: Escenario legal: evolución del balance actuarial V_T

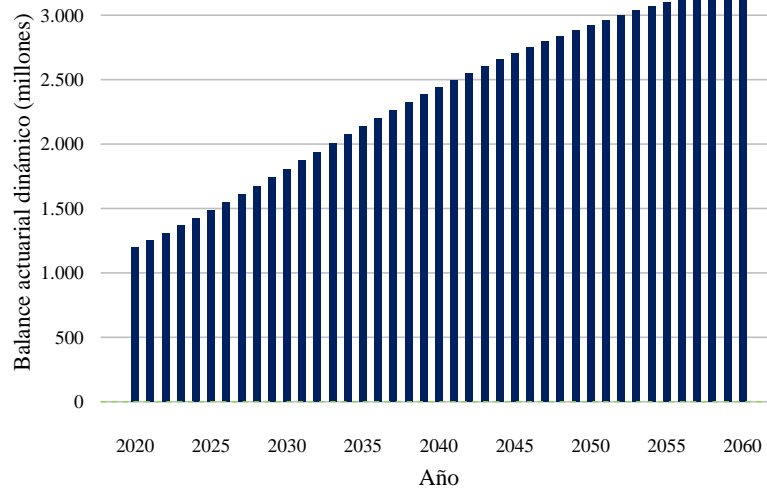


Figura 11.2: Escenario legal: aportes y beneficios del balance actuarial V_T

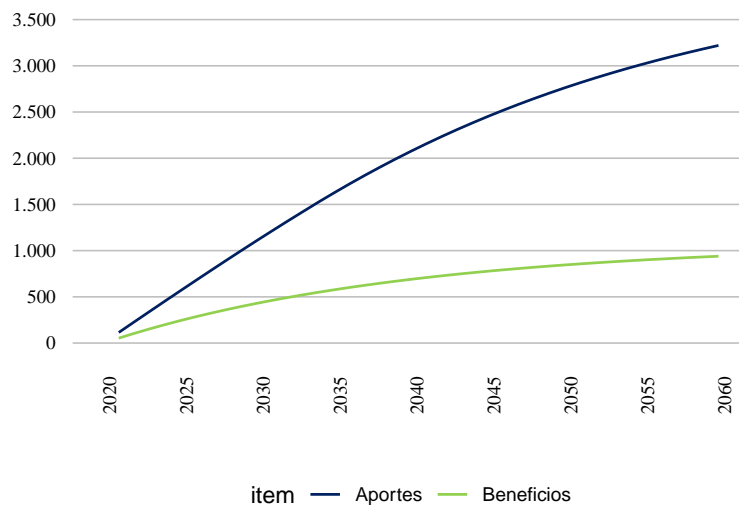


Tabla 11.4: Escenario legal: balance actuarial dinámico
Aporte estatal $\alpha_{est} = 40,00\%$ y horizontes de proyección $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2021	1	95.847.543,15	18.676.897,86	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.256.011.264,85
2022	2	191.604.075,22	36.555.409,92	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.311.020.976,65
2023	3	287.641.777,38	53.486.318,76	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.367.787.965,09
2024	4	383.994.229,12	69.447.592,70	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.426.358.996,38
2025	5	480.584.371,71	84.488.316,14	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.486.585.266,53
2026	6	577.425.841,65	98.658.735,47	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.548.394.008,95
2027	7	674.334.516,30	112.009.145,32	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.611.548.808,99
2028	8	771.131.858,24	124.588.577,05	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.675.820.493,86
2029	9	867.624.454,35	136.444.266,85	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.740.970.490,15
2030	10	963.628.363,50	147.621.649,09	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.806.771.283,63
2031	11	1.058.975.603,17	158.164.366,06	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.873.011.068,57
2032	12	1.153.490.121,32	168.113.578,24	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.939.474.788,58
2033	13	1.246.998.678,30	177.507.260,31	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	2.005.954.606,76
2034	14	1.340.046.861,44	186.379.728,77	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	2.072.908.858,32
2035	15	1.430.650.159,15	194.761.831,94	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	2.138.469.413,31
2036	16	1.518.742.917,07	202.681.345,06	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	2.202.540.057,71
2037	17	1.604.267.806,09	210.163.632,94	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.265.034.549,28
2038	18	1.687.195.495,62	217.232.233,95	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.325.893.372,20
2039	19	1.767.510.902,33	223.909.197,90	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.385.071.452,69
2040	20	1.845.214.565,34	230.215.765,13	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.442.538.176,75
2041	21	1.920.300.114,71	236.172.210,64	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.498.259.345,39

continúa...

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2042	22	1.992.786.210,50	241.797.839,49	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.552.222.866,08
2043	23	2.062.713.299,54	247.111.261,14	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.604.436.743,17
2044	24	2.130.127.218,75	252.130.257,52	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.654.915.073,64
2045	25	2.195.068.544,66	256.871.755,19	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.703.668.808,65
2046	26	2.257.595.094,06	261.351.863,46	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.750.725.461,27
2047	27	2.317.767.261,95	265.585.836,10	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.796.115.468,91
2048	28	2.375.652.780,15	269.588.232,73	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.839.876.277,25
2049	29	2.431.315.289,93	273.372.823,10	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.882.043.279,72
2050	30	2.484.822.934,33	276.952.627,08	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.922.657.117,18
2051	31	2.536.256.932,44	280.339.984,03	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.961.770.307,66
2052	32	2.585.672.335,42	283.546.512,24	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.999.414.483,00
2053	33	2.633.125.176,38	286.583.123,41	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	3.035.623.419,59
2054	34	2.678.680.787,43	289.460.045,18	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	3.070.439.556,07
2055	35	2.722.414.734,36	292.186.874,08	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	3.103.914.500,03
2056	36	2.764.406.020,73	294.772.636,96	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	3.136.103.158,92
2057	37	2.804.725.674,60	297.225.799,88	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	3.167.054.673,77
2058	38	2.843.447.667,00	299.554.303,28	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	3.196.821.329,96
2059	39	2.880.651.068,06	301.765.623,29	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	3.225.459.813,79
2060	40	2.916.410.044,34	303.866.798,78	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	3.253.023.109,51

11.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario legal

La tabla 11.5 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 y la evolución de los beneficios.

Figura 11.3: Escenario legal: la reserva V_t^{cap}

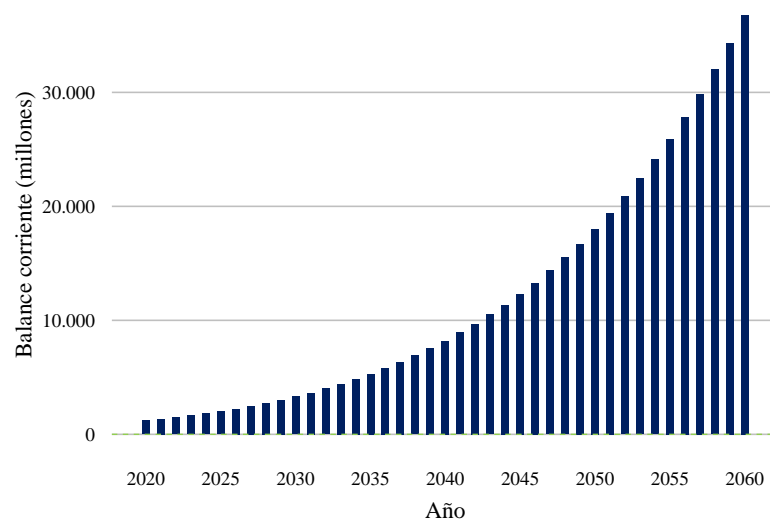


Figura 11.4: Escenario legal: aportes y beneficios del balance capitalizado

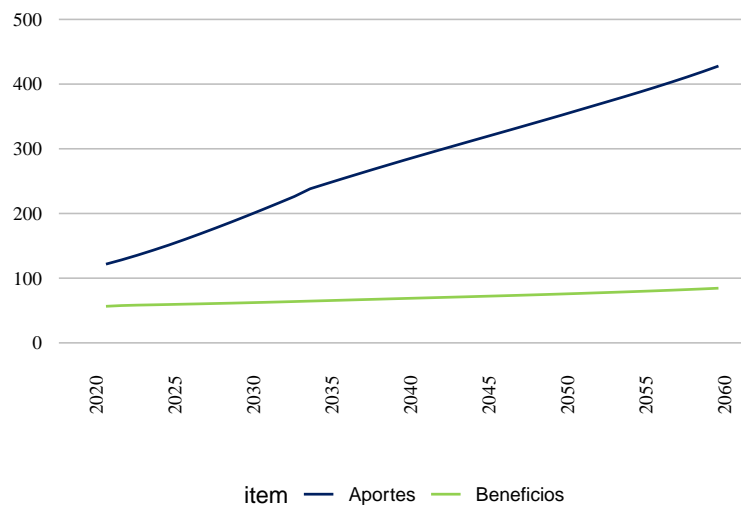


Tabla 11.5: Escenario legal: balance corriente
Aporte estatal $\alpha_{est} = 40,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2021	121.682.218,58	56.510.577,10	8.039.843,26	57.131.798,22	1.334.511.968,91
2022	128.283.311,53	57.648.281,89	8.534.222,17	62.100.807,46	1.480.019.774,42
2023	135.501.656,70	58.317.524,35	9.094.236,30	68.089.896,05	1.640.610.906,37
2024	143.135.905,20	58.796.971,64	9.694.293,92	74.644.639,64	1.817.793.727,67
2025	151.157.251,88	59.280.397,78	10.325.596,72	81.551.257,38	2.012.957.093,03
2026	159.714.051,30	59.789.626,83	10.999.492,89	88.924.931,58	2.227.691.842,93
2027	168.545.419,06	60.309.982,74	11.695.071,55	96.540.364,78	2.463.462.947,88
2028	177.646.484,88	60.846.598,34	12.411.738,00	104.388.148,53	2.721.817.530,65
2029	186.974.548,68	61.400.502,11	13.145.953,68	112.428.092,89	3.004.359.219,21
2030	196.520.731,78	61.975.786,19	13.896.836,97	120.648.108,62	3.312.779.779,03
2031	206.287.587,27	62.579.365,07	14.664.393,60	129.043.828,60	3.648.872.343,83
2032	216.228.429,92	63.210.999,86	15.444.841,20	137.572.588,87	4.014.499.454,19
2033	226.308.584,39	63.866.821,57	16.235.483,12	146.206.279,70	4.411.611.949,77
2034	238.159.184,04	64.541.125,47	17.165.272,32	156.452.786,25	4.843.790.482,88
2035	245.756.620,97	65.226.857,44	17.758.887,01	162.770.876,52	5.309.298.264,59
2036	253.273.505,85	65.913.748,47	18.345.978,67	169.013.778,71	5.810.143.184,84
2037	260.680.425,10	66.596.524,15	18.924.400,73	175.159.500,23	6.348.436.634,12
2038	268.006.610,40	67.274.054,20	19.496.565,84	181.235.990,37	6.926.449.914,12
2039	275.252.328,65	67.944.561,16	20.062.560,38	187.245.207,12	7.546.598.240,86
2040	282.430.080,24	68.612.088,30	20.623.288,86	193.194.703,07	8.211.455.333,99
2041	289.479.514,76	69.271.270,32	21.173.942,72	199.034.301,72	8.923.705.594,09
2042	296.450.971,99	69.929.222,84	21.718.459,56	204.803.289,58	9.686.240.483,30

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2043	303.401.221,73	70.591.815,15	22.261.206,50	210.548.200,08	10.502.178.713,58
2044	310.334.812,49	71.260.739,96	22.802.463,21	216.271.609,32	11.374.836.492,50
2045	317.211.707,86	71.934.863,19	23.339.001,80	221.937.842,87	12.307.701.616,14
2046	324.093.531,00	72.617.300,12	23.875.612,80	227.600.618,08	13.304.533.585,24
2047	330.985.235,10	73.311.885,48	24.412.635,24	233.260.714,38	14.369.327.648,69
2048	337.921.741,44	74.025.303,44	24.952.718,54	238.943.719,46	15.506.354.346,19
2049	344.881.498,93	74.756.139,99	25.494.098,86	244.631.260,08	16.720.132.752,90
2050	351.891.513,79	75.505.789,89	26.038.841,13	250.346.882,77	18.015.487.932,73
2051	359.043.332,84	76.283.922,87	26.594.084,42	256.165.325,55	19.397.621.254,08
2052	366.178.483,23	77.077.949,44	27.147.262,26	261.953.271,52	20.871.925.853,98
2053	373.297.976,71	77.885.772,20	27.698.410,94	267.713.793,56	22.444.135.013,42
2054	380.470.595,26	78.713.157,64	28.252.927,23	273.504.510,39	24.120.397.962,14
2055	387.792.417,36	79.570.001,46	28.818.355,00	279.404.060,90	25.907.326.895,67
2056	395.323.936,51	80.464.909,88	29.399.411,11	285.459.615,52	27.811.994.442,17
2057	403.031.122,60	81.394.029,27	29.993.364,54	291.643.728,78	29.841.887.823,59
2058	410.977.530,56	82.363.109,38	30.605.186,12	298.009.235,06	32.005.015.047,62
2059	419.263.511,77	83.386.604,59	31.242.725,44	304.634.181,74	34.309.962.669,83
2060	427.897.648,15	84.469.086,77	31.906.582,10	311.521.979,28	36.765.857.315,98

11.3 Valuación actuarial bajo el escenario intermedio

El escenario intermedio es el más probable o verosímil. En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son iguales al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [13]; la tasa de contribución del estado 33,14 %; y se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas.

11.3.1 Balance actuarial para el escenario intermedio

La tabla 11.6 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario intermedio. El escenario intermedio registra un superávit igual a USD 3.200.879.566,84, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.370.373.461,10) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor actuarial presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1157 %.

Tabla 11.6: Balance actuarial en el escenario intermedio
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	251.723.256,11
Total de aportes y contribuciones	3.168.133.300,45
Total activo actuarial	4.370.373.461,10
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
Balance actuarial	
Balance actuarial	3.200.879.566,84

La tabla 11.7 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 11.6, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 11.6 presenta la comparación entre los aportes y los beneficios.

Figura 11.5: Escenario intermedio: evolución del balance actuarial V_T

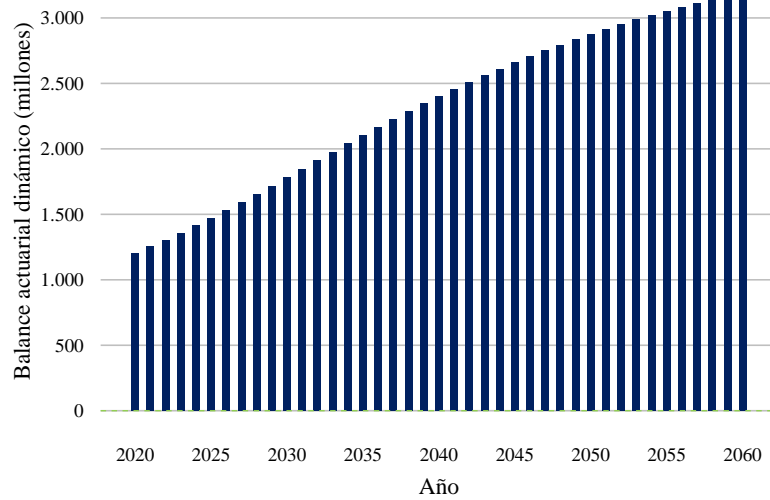


Figura 11.6: Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance actuarial V_T

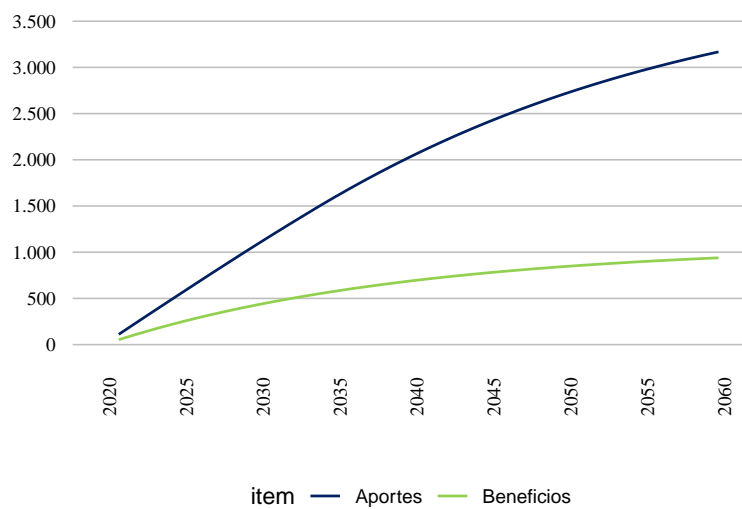


Tabla 11.7: Escenario intermedio: balance actuarial dinámico
Aporte estatal $\alpha_{est} = 33,14\%$ y horizontes de proyección $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2021	1	95.847.543,15	15.471.942,19	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.252.806.309,18
2022	2	191.604.075,22	30.282.501,58	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.304.748.068,31
2023	3	287.641.777,38	44.308.066,46	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.358.609.712,80
2024	4	383.994.229,12	57.530.385,80	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.414.441.789,47
2025	5	480.584.371,71	69.990.121,09	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.472.087.071,48
2026	6	577.425.841,65	81.728.896,46	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.531.464.169,94
2027	7	674.334.516,30	92.788.375,99	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.592.328.039,65
2028	8	771.131.858,24	103.209.177,23	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.654.441.094,04
2029	9	867.624.454,35	113.030.430,66	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.717.556.653,96
2030	10	963.628.363,50	122.289.774,11	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.781.439.408,65
2031	11	1.058.975.603,17	131.023.360,84	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.845.870.063,35
2032	12	1.153.490.121,32	139.265.288,22	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.910.626.498,55
2033	13	1.246.998.678,30	147.047.014,44	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	1.975.494.360,89
2034	14	1.340.046.861,44	154.396.967,32	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	2.040.926.096,87
2035	15	1.430.650.159,15	161.340.701,58	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	2.105.048.282,95
2036	16	1.518.742.917,07	167.901.226,24	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	2.167.759.938,90
2037	17	1.604.267.806,09	174.099.553,53	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.228.970.469,86
2038	18	1.687.195.495,62	179.955.182,61	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.288.616.320,85
2039	19	1.767.510.902,33	185.486.379,54	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.346.648.634,33
2040	20	1.845.214.565,34	190.710.739,83	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.403.033.151,45
2041	21	1.920.300.114,71	195.645.059,29	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.457.732.194,05

continúa...

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2042	22	1.992.786.210,50	200.305.330,23	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.510.730.356,82
2043	23	2.062.713.299,54	204.706.968,73	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.562.032.450,75
2044	24	2.130.127.218,75	208.864.705,33	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.611.649.521,45
2045	25	2.195.068.544,66	212.792.562,00	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.659.589.615,46
2046	26	2.257.595.094,06	216.503.883,69	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.705.877.481,50
2047	27	2.317.767.261,95	220.011.306,63	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.750.540.939,44
2048	28	2.375.652.780,15	223.326.892,00	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.793.614.936,51
2049	29	2.431.315.289,93	226.462.046,65	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.835.132.503,27
2050	30	2.484.822.934,33	229.427.556,27	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.875.132.046,37
2051	31	2.536.256.932,44	232.233.642,77	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.913.663.966,40
2052	32	2.585.672.335,42	234.889.930,74	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.950.757.901,50
2053	33	2.633.125.176,38	237.405.459,44	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	2.986.445.755,61
2054	34	2.678.680.787,43	239.788.701,42	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	3.020.768.212,32
2055	35	2.722.414.734,36	242.047.606,49	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	3.053.775.232,44
2056	36	2.764.406.020,73	244.189.652,46	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	3.085.520.174,41
2057	37	2.804.725.674,60	246.221.852,62	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	3.116.050.726,51
2058	38	2.843.447.667,00	248.150.784,84	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	3.145.417.811,52
2059	39	2.880.651.068,06	249.982.642,33	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	3.173.676.832,83
2060	40	2.916.410.044,34	251.723.256,11	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	3.200.879.566,84

11.3.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario intermedio

La tabla 11.8 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 y la evolución de los beneficios.

Figura 11.7: Escenario intermedio: la reserva V_t^{cap}

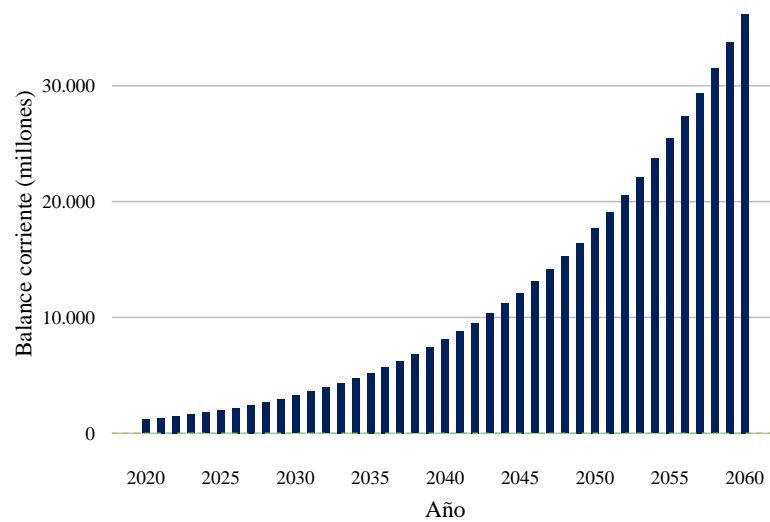


Figura 11.8: Escenario intermedio: aportes y beneficios del balance capitalizado

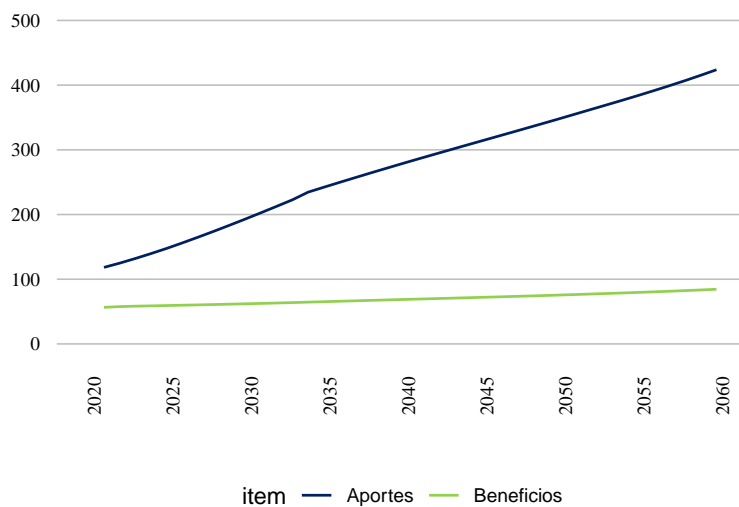


Tabla 11.8: Escenario intermedio: balance corriente

Aporte estatal $\alpha_{est} = 33,14\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2021	118.276.953,18	56.510.577,10	8.039.843,26	53.726.532,81	1.331.106.703,50
2022	124.819.880,58	57.648.281,89	8.534.222,17	58.637.376,52	1.472.938.248,99
2023	132.016.804,44	58.317.524,35	9.094.236,30	64.605.043,79	1.629.601.933,34
2024	139.645.301,14	58.796.971,64	9.694.293,92	71.154.035,58	1.802.606.089,75
2025	147.662.384,48	59.280.397,78	10.325.596,72	78.056.389,98	1.993.325.360,35
2026	156.215.617,84	59.789.626,83	10.999.492,89	85.426.498,13	2.203.334.693,49
2027	165.043.432,68	60.309.982,74	11.695.071,55	93.038.378,39	2.434.081.490,23
2028	174.140.501,80	60.846.598,34	12.411.738,00	100.882.165,45	2.687.093.748,81
2029	183.463.761,05	61.400.502,11	13.145.953,68	108.917.305,26	2.963.954.413,38
2030	193.003.939,04	61.975.786,19	13.896.836,97	117.131.315,88	3.266.332.880,10
2031	202.763.163,22	62.579.365,07	14.664.393,60	125.519.404,55	3.595.998.089,65
2032	212.694.538,18	63.210.999,86	15.444.841,20	134.038.697,12	3.954.786.667,38
2033	222.763.477,42	63.866.821,57	16.235.483,12	142.661.172,73	4.344.622.006,82
2034	234.601.503,97	64.541.125,47	17.165.272,32	152.895.106,18	4.769.055.988,43
2035	242.185.501,61	65.226.857,44	17.758.887,01	159.199.757,16	5.226.321.744,88
2036	249.688.591,49	65.913.748,47	18.345.978,67	165.428.864,35	5.718.395.718,28
2037	257.081.741,58	66.596.524,15	18.924.400,73	171.560.816,70	6.247.356.267,38
2038	264.394.411,56	67.274.054,20	19.496.565,84	177.623.791,52	6.815.439.825,61
2039	271.627.010,29	67.944.561,16	20.062.560,38	183.619.888,76	7.425.024.703,47
2040	278.791.859,14	68.612.088,30	20.623.288,86	189.556.481,98	8.078.645.229,41
2041	285.828.511,93	69.271.270,32	21.173.942,72	195.383.298,89	8.778.943.855,14
2042	292.787.228,90	69.929.222,84	21.718.459,56	201.139.546,49	9.528.767.392,59

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2043	299.724.530,53	70.591.815,15	22.261.206,50	206.871.508,88	10.331.186.863,50
2044	306.644.792,70	71.260.739,96	22.802.463,21	212.581.589,53	11.189.467.632,00
2045	313.507.833,10	71.934.863,19	23.339.001,80	218.233.968,11	12.107.043.327,11
2046	320.375.113,07	72.617.300,12	23.875.612,80	223.882.200,15	13.087.615.735,21
2047	327.251.472,71	73.311.885,48	24.412.635,24	229.526.951,99	14.135.118.670,65
2048	334.171.599,62	74.025.303,44	24.952.718,54	235.193.577,64	15.253.757.165,20
2049	341.113.806,99	74.756.139,99	25.494.098,86	240.863.568,14	16.447.980.556,16
2050	348.104.955,11	75.505.789,89	26.038.841,13	246.560.324,09	17.722.539.665,02
2051	355.236.398,83	76.283.922,87	26.594.084,42	252.358.391,54	19.082.556.785,62
2052	362.349.544,76	77.077.949,44	27.147.262,26	258.124.333,06	20.533.340.917,78
2053	369.445.309,93	77.885.772,20	27.698.410,94	263.861.126,79	22.080.535.851,92
2054	376.592.403,75	78.713.157,64	28.252.927,23	269.626.318,87	23.730.195.661,54
2055	383.886.814,97	79.570.001,46	28.818.355,00	275.498.458,51	25.488.831.348,90
2056	391.388.908,99	80.464.909,88	29.399.411,11	281.524.588,00	27.363.407.896,21
2057	399.064.559,13	81.394.029,27	29.993.364,54	287.677.165,31	29.361.298.055,04
2058	406.977.218,87	82.363.109,38	30.605.186,12	294.008.923,36	31.490.388.106,84
2059	415.227.081,18	83.386.604,59	31.242.725,44	300.597.751,14	33.759.135.114,66
2060	423.822.558,59	84.469.086,77	31.906.582,10	307.446.889,71	36.176.527.949,04

11.4 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

El escenario pesimista es el más probable o verosímil. En este escenario se utilizan las siguientes hipótesis: tasa actuarial, 6,25 %; tasa de crecimiento de los salarios, 2,03 %; y tasa de crecimiento del salario básico unificado 2,39 %. Además, se establece que los gastos administrativos son iguales al 0,03 % de la masa salarial.

Este escenario considera las siguientes fuentes de financiamiento: la tasa de aportación de los afiliados activos igual a 0,38 % a partir del 2021, establecido en la *Resolución No. C.D. 515* [13]; la tasa de contribución del estado 0,00 %; y se consideró el fallo de la corte constitucional sobre el cese de los aportes del 2,76 % por parte de los pensionistas para financiar auxilio de funerales y décimas.

11.4.1 Balance actuarial para el escenario pesimista

La tabla 11.9 presenta el balance actuarial para el año 2060 del escenario pesimista. El escenario pesimista registra un superávit igual a USD 2.949.156.310,73, en términos actuariales, en el año 2060, el cual se obtiene de la diferencia entre su activo actuarial (USD 4.118.650.204,99) y su pasivo actuarial (USD 1.169.493.894,26), en valor actuarial presente. Por último, su prima suficiente alcanza el 0,1474 %.

Tabla 11.9: Balance actuarial en el escenario pesimista
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente:	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	1.202.240.160,65
Aportes activos	2.916.410.044,34
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial, absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	0,00
Total de aportes y contribuciones	2.916.410.044,34
Total activo actuarial	4.118.650.204,99
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente parcial, absoluta y total	405.331.090,27
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	94.294.146,06
Beneficios por incapacidad temporal (subsidios)	85.289.853,03
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	74.839.531,82
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	279.496.374,85
Prestaciones médico-asistenciales	0,00
Total beneficios	939.250.996,02
Gastos administrativos	230.242.898,24
Total pasivo actuarial	1.169.493.894,26
Balance actuarial	
Balance actuarial	2.949.156.310,73

La tabla 11.10 y la figura 11.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para horizontes $T \in \{0, \dots, 40\}$. En la tabla 11.9, se presenta la reserva, V_t , del Seguro de Riesgos del Trabajo para cada año hasta el año 2060. El gráfico 11.10 presenta la comparación entre los aportes y los beneficios.

Figura 11.9: Escenario pesimista: evolución del balance actuarial V_T

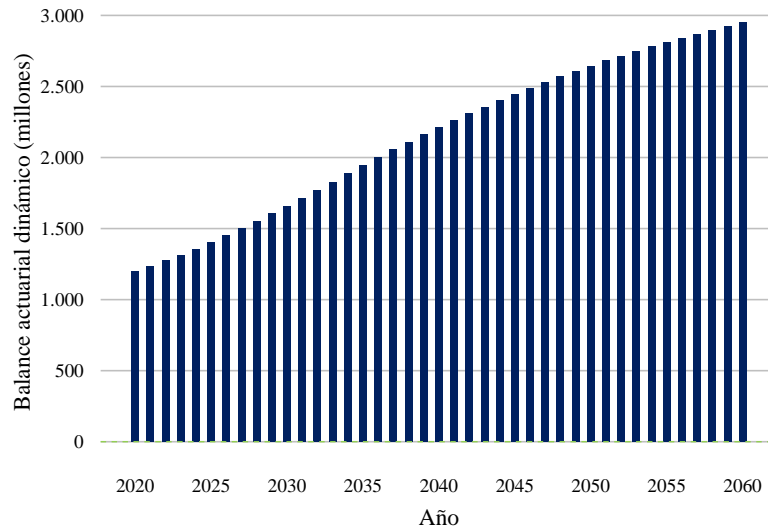


Figura 11.10: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance actuarial V_T

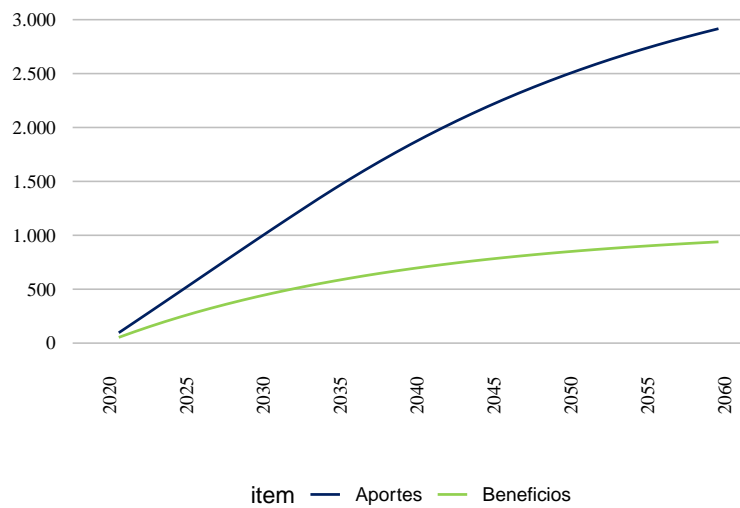


Tabla 11.10: Escenario pesimista: balance actuarial dinámico
Aporte estatal $\alpha_{est} = 0,00\%$ y horizontes de proyección $T \in \{0, \dots, 40\}$

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2021	1	95.847.543,15	0,00	53.186.425,51	7.566.911,30	1.202.240.160,65	1.237.334.366,99
2022	2	191.604.075,22	0,00	104.252.031,62	15.126.637,52	1.202.240.160,65	1.274.465.566,74
2023	3	287.641.777,38	0,00	152.871.730,32	22.708.561,37	1.202.240.160,65	1.314.301.646,34
2024	4	383.994.229,12	0,00	199.007.652,22	30.315.333,88	1.202.240.160,65	1.356.911.403,67
2025	5	480.584.371,71	0,00	242.786.710,52	37.940.871,45	1.202.240.160,65	1.402.096.950,39
2026	6	577.425.841,65	0,00	284.344.478,16	45.586.250,66	1.202.240.160,65	1.449.735.273,48
2027	7	674.334.516,30	0,00	323.798.077,79	53.236.935,50	1.202.240.160,65	1.499.539.663,66
2028	8	771.131.858,24	0,00	361.261.271,16	60.878.830,91	1.202.240.160,65	1.551.231.916,81
2029	9	867.624.454,35	0,00	396.841.724,25	68.496.667,45	1.202.240.160,65	1.604.526.223,31
2030	10	963.628.363,50	0,00	430.642.966,18	76.075.923,43	1.202.240.160,65	1.659.149.634,54
2031	11	1.058.975.603,17	0,00	462.765.724,22	83.603.337,09	1.202.240.160,65	1.714.846.702,51
2032	12	1.153.490.121,32	0,00	493.304.062,06	91.065.009,58	1.202.240.160,65	1.771.361.210,33
2033	13	1.246.998.678,30	0,00	522.344.228,42	98.447.264,08	1.202.240.160,65	1.828.447.346,45
2034	14	1.340.046.861,44	0,00	549.964.719,27	105.793.173,27	1.202.240.160,65	1.886.529.129,55
2035	15	1.430.650.159,15	0,00	576.236.673,23	112.946.065,20	1.202.240.160,65	1.943.707.581,38
2036	16	1.518.742.917,07	0,00	601.223.608,45	119.900.756,61	1.202.240.160,65	1.999.858.712,66
2037	17	1.604.267.806,09	0,00	624.984.328,88	126.652.721,53	1.202.240.160,65	2.054.870.916,33
2038	18	1.687.195.495,62	0,00	647.574.873,64	133.199.644,39	1.202.240.160,65	2.108.661.138,24
2039	19	1.767.510.902,33	0,00	669.048.473,79	139.540.334,39	1.202.240.160,65	2.161.162.254,79
2040	20	1.845.214.565,34	0,00	689.457.480,27	145.674.834,11	1.202.240.160,65	2.212.322.411,62
2041	21	1.920.300.114,71	0,00	708.850.499,97	151.602.640,64	1.202.240.160,65	2.262.087.134,75

continúa...

Año	Horizonte	Aportes	Aporte estatal	Beneficios	Gasto administrativo	Reserva inicial	Balance actuarial
	T	$\sum_{t=0}^T v^t A_t$	$\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	$\sum_{t=0}^T v^t B_t$	$\sum_{t=0}^T v^t G_t$	V_0	V_T
2042	22	1.992.786.210,50	0,00	727.276.117,41	157.325.227,14	1.202.240.160,65	2.310.425.026,59
2043	23	2.062.713.299,54	0,00	744.782.191,36	162.845.786,81	1.202.240.160,65	2.357.325.482,03
2044	24	2.130.127.218,75	0,00	761.414.624,96	168.167.938,32	1.202.240.160,65	2.402.784.816,12
2045	25	2.195.068.544,66	0,00	777.216.766,73	173.294.885,10	1.202.240.160,65	2.446.797.053,47
2046	26	2.257.595.094,06	0,00	792.230.465,26	178.231.191,64	1.202.240.160,65	2.489.373.597,81
2047	27	2.317.767.261,95	0,00	806.496.163,85	182.981.625,94	1.202.240.160,65	2.530.529.632,81
2048	28	2.375.652.780,15	0,00	820.053.361,01	187.551.535,27	1.202.240.160,65	2.570.288.044,51
2049	29	2.431.315.289,93	0,00	832.939.050,02	191.945.943,94	1.202.240.160,65	2.608.670.456,62
2050	30	2.484.822.934,33	0,00	845.188.373,21	196.170.231,66	1.202.240.160,65	2.645.704.490,10
2051	31	2.536.256.932,44	0,00	856.835.959,01	200.230.810,46	1.202.240.160,65	2.681.430.323,63
2052	32	2.585.672.335,42	0,00	867.912.498,83	204.132.026,48	1.202.240.160,65	2.715.867.970,76
2053	33	2.633.125.176,38	0,00	878.446.737,46	207.878.303,40	1.202.240.160,65	2.749.040.296,17
2054	34	2.678.680.787,43	0,00	888.466.638,18	211.474.799,01	1.202.240.160,65	2.780.979.510,89
2055	35	2.722.414.734,36	0,00	897.999.790,03	214.927.479,03	1.202.240.160,65	2.811.727.625,95
2056	36	2.764.406.020,73	0,00	907.073.078,84	218.242.580,58	1.202.240.160,65	2.841.330.521,96
2057	37	2.804.725.674,60	0,00	915.711.250,20	221.425.711,15	1.202.240.160,65	2.869.828.873,89
2058	38	2.843.447.667,00	0,00	923.938.090,42	224.482.710,55	1.202.240.160,65	2.897.267.026,68
2059	39	2.880.651.068,06	0,00	931.777.217,05	227.419.821,16	1.202.240.160,65	2.923.694.190,50
2060	40	2.916.410.044,34	0,00	939.250.996,02	230.242.898,24	1.202.240.160,65	2.949.156.310,73

11.4.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pesimista

La tabla 11.11 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 y la evolución de los beneficios.

Figura 11.11: Escenario pesimista: la reserva V_t^{cap}

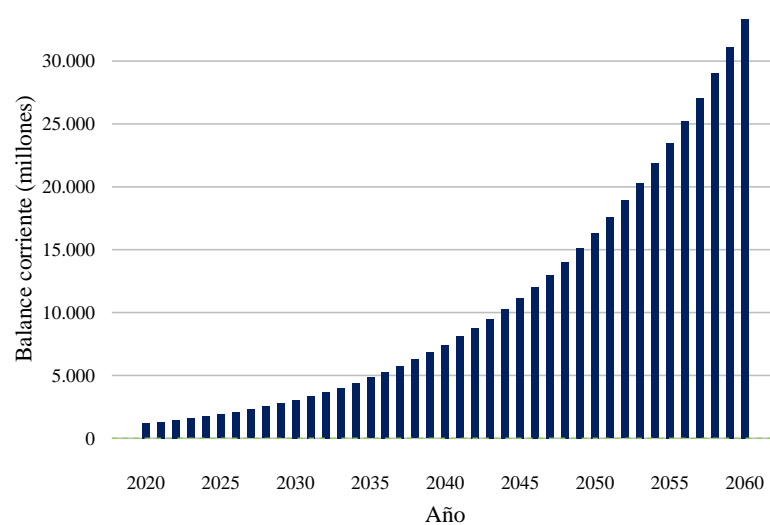


Figura 11.12: Escenario pesimista: aportes y beneficios del balance capitalizado

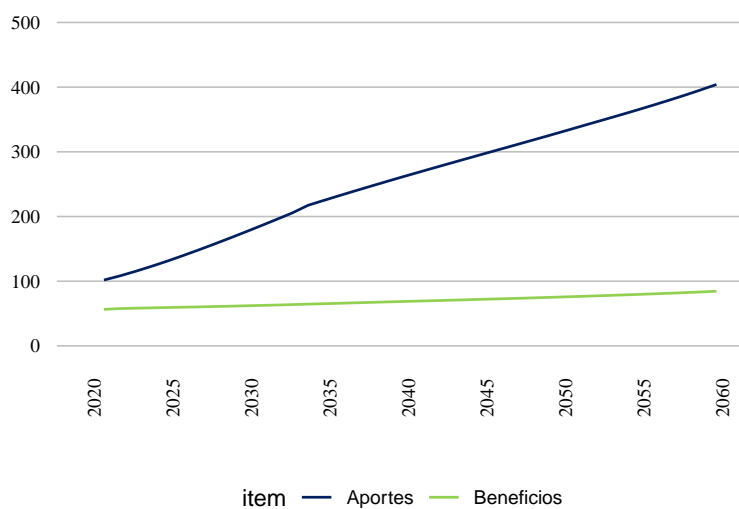


Tabla 11.11: Escenario pesimista: balance corriente

Aporte estatal $\alpha_{est} = 0,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2021	101.838.014,60	56.510.577,10	8.039.843,26	37.287.594,24	1.314.667.764,93
2022	108.100.147,53	57.648.281,89	8.534.222,17	41.917.643,46	1.438.752.143,70
2023	115.193.659,84	58.317.524,35	9.094.236,30	47.781.899,19	1.576.456.051,87
2024	122.794.389,68	58.796.971,64	9.694.293,92	54.303.124,12	1.729.287.679,23
2025	130.790.891,73	59.280.397,78	10.325.596,72	61.184.897,24	1.898.553.056,42
2026	139.326.909,94	59.789.626,83	10.999.492,89	68.537.790,22	2.085.750.412,67
2027	148.137.573,00	60.309.982,74	11.695.071,55	76.132.518,71	2.292.242.332,17
2028	157.215.348,05	60.846.598,34	12.411.738,00	83.957.011,70	2.519.464.489,63
2029	166.515.413,31	61.400.502,11	13.145.953,68	91.968.957,52	2.768.899.977,75
2030	176.026.601,61	61.975.786,19	13.896.836,97	100.153.978,45	3.042.110.204,81
2031	185.748.985,54	62.579.365,07	14.664.393,60	108.505.226,87	3.340.747.319,49
2032	195.634.655,19	63.210.999,86	15.444.841,20	116.978.814,14	3.666.522.841,09
2033	205.649.452,87	63.866.821,57	16.235.483,12	125.547.148,18	4.021.227.666,85
2034	217.426.782,73	64.541.125,47	17.165.272,32	135.720.384,94	4.408.274.780,97
2035	224.945.902,10	65.226.857,44	17.758.887,01	141.960.157,65	4.825.752.112,43
2036	232.382.396,51	65.913.748,47	18.345.978,67	148.122.669,37	5.275.484.288,83
2037	239.709.075,88	66.596.524,15	18.924.400,73	154.188.151,01	5.759.390.207,89
2038	246.956.500,61	67.274.054,20	19.496.565,84	160.185.880,57	6.279.537.976,45
2039	254.125.764,78	67.944.561,16	20.062.560,38	166.118.643,25	6.838.127.743,23
2040	261.228.325,61	68.612.088,30	20.623.288,86	171.992.948,44	7.437.503.675,62
2041	268.203.274,49	69.271.270,32	21.173.942,72	177.758.061,45	8.080.105.716,79
2042	275.100.487,80	69.929.222,84	21.718.459,56	183.452.805,40	8.768.565.129,49

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2043	281.975.282,37	70.591.815,15	22.261.206,50	189.122.260,72	9.505.722.710,80
2044	288.831.200,66	71.260.739,96	22.802.463,21	194.767.997,48	10.294.598.377,71
2045	295.627.356,14	71.934.863,19	23.339.001,80	200.353.491,15	11.138.364.267,46
2046	302.424.428,84	72.617.300,12	23.875.612,80	205.931.515,92	12.040.443.550,10
2047	309.226.713,03	73.311.885,48	24.412.635,24	211.502.192,31	13.004.473.464,29
2048	316.067.768,13	74.025.303,44	24.952.718,54	217.089.746,15	14.034.342.801,95
2049	322.925.252,20	74.756.139,99	25.494.098,86	222.675.013,35	15.134.164.240,43
2050	329.825.321,02	75.505.789,89	26.038.841,13	228.280.690,00	16.308.330.195,45
2051	336.858.402,71	76.283.922,87	26.594.084,42	233.980.395,42	17.561.581.228,09
2052	343.865.322,01	77.077.949,44	27.147.262,26	239.640.110,30	18.898.820.165,14
2053	350.846.538,63	77.885.772,20	27.698.410,94	245.262.355,48	20.325.258.780,95
2054	357.870.411,63	78.713.157,64	28.252.927,23	250.904.326,75	21.846.491.781,51
2055	365.032.496,69	79.570.001,46	28.818.355,00	256.644.140,23	23.468.541.658,08
2056	372.392.540,71	80.464.909,88	29.399.411,11	262.528.219,72	25.197.853.731,44
2057	379.915.950,88	81.394.029,27	29.993.364,54	268.528.557,06	27.041.248.146,71
2058	387.665.690,86	82.363.109,38	30.605.186,12	274.697.395,35	29.006.023.551,23
2059	395.741.188,96	83.386.604,59	31.242.725,44	281.111.858,92	31.100.011.882,11
2060	404.150.039,97	84.469.086,77	31.906.582,10	287.774.371,10	33.331.536.995,84

12 Opinión actuarial

12.1 Calidad y suficiencia de la información

Los datos que sirvieron de base para el desarrollo de este informe **SGRTR-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 **SGRTR-risko**, como en el estudio actuarial **SGRTR-IESS**.

Sin embargo, debemos hacer notar que las bases de información utilizadas para realizar los estudios actuariales, abarcan los datos históricos correspondientes al período desde el 2012-01-01 hasta el 2020-12-31. En consecuencia, estas bases constituyen una muestra de la información general histórica que por varias décadas se ha generado y custodiado en el IESS, en lo referente a datos demográficos y financieros.

Con respecto a la información general histórica del IESS que corresponde a períodos anteriores al intervalo de tiempo considerado en los estudios, debemos manifestar que, debido a su gran tamaño y estructura, ameritan la ejecución de un proceso sofisticado de análisis estadístico, con la finalidad de realizar un examen completo de los datos y así garantizar la calidad, consistencia e integridad de las bases de información en un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida los estudios técnicos que se desarrollen con diversos objetivos, particularmente los estudios actuariales necesarios para la toma de decisiones y correcta administración del Seguro de Riesgos del Trabajo.

En este contexto, la apreciación más importante, corresponde a las bases de información relativas a los servicios de prevención de riesgos laborales y servicios médico asistenciales por lesiones no fatales, ambos cubiertos por el Seguro de Riesgos del Trabajo, respecto a lo cual realizamos los siguientes comentarios:

Servicios de prevención de riesgos laborales: en los estados financieros no aparece una cuenta que permita conocer y analizar el gasto del Seguro de Riesgos del Trabajo asignado a financiar planes de prevención de riesgos laborales. Tampoco se pudo acceder a una base de datos de transacciones que se hayan realizado en el marco de proyectos dedicados a la prevención.

Servicios médico asistenciales: en los estados financieros reportados por este seguro, no pudimos identificar una cuenta relacionada a los gastos por servicios médico asistenciales relativos a lesiones no fatales; más aún, pudimos corroborar que las transacciones de servicios médicos asistenciales se encuentran confundidas dentro del sistema transaccional del Seguro General de Salud Individual y Familiar, sin posibilidad de ser identificadas. Por lo tanto, este último seguro es quien cubre en la práctica las atenciones médico asistenciales que teóricamente deberían ser cubiertas por el Seguro de Riesgos del Trabajo.

12.2 Razonabilidad de las hipótesis

La óptica general del estudio se basa en la prudencia y adopción de criterios conservadores, por lo cual las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial SGRTR–IESS, 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 SGRTR–IESS, por lo cual consideramos que el estudio cuenta con un conjunto de hipótesis económicas y financieras debidamente sustentadas. Además, se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, que nos permitió asegurarnos 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 Riesgos del Trabajo.

¹En inglés corresponde al principio *best estimate*

En el estudio actuarial SGRTR–IESS se hace referencia a las 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 están sustentadas en un informe técnico independiente y fueron elaboradas por la DAIE considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [38].

De esta forma, el IESS utilizó la mejor información demográfica posible a la fecha de valuación; y por lo tanto, bajo el principio del *mejor estimador*, las proyecciones demográficas utilizadas se aprueban en el contexto del presente estudio.

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.

Particularmente, el IESS deberá realizar los esfuerzos que sean necesarios para construir y mantener una base de transacciones de atenciones por servicios médico asistenciales, para poder contabilizar los gastos correspondientes; y además, disponer de la información para la construcción de las tablas de morbilidad por riesgos laborales, que al momento no existen.

12.3 Idoneidad de la metodología empleada

La metodología empleada se basa en la proyección de flujos financieros y cálculo dinámico de los balances actuariales a la fecha de valuación y para cada año del horizonte de estudio. Con este objetivo, se considera una estructura actuarial definida por:

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

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 Riesgos del Trabajo. En efecto, el esquema financiero propuesto de repartición con prima media general, requiere un nivel de reservas mínimo, que resulta la mejor alternativa en la situación actual.

12.4 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la evaluación, análisis y revisión del estudio de valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio*”, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, la compañía RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**) 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 RISKO ACTUARIOS S.A. (**risko**), quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

12.5.1 Empresa responsable

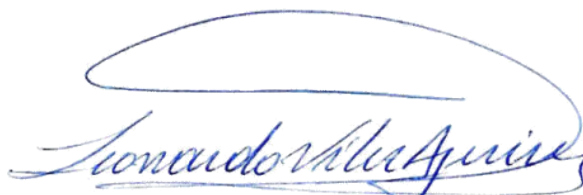
Empresa:	RISKO ACTUARIOS S.A. (risko)
Dirección:	Av. 12 de Octubre E10–80 y Lizardo García, Of. 6B
Ciudad:	Quito, Ecuador
Teléfono:	593–2–3230221
Celular:	593–9–99930947
email:	risko@webrisko.com
Calificaciones:	Calificada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Calificada por la Superintendencia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

[Firma manuscrita]



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 Riesgos del Trabajo 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 la prevención en riesgos del trabajo

Una de las principales herramientas de la gestión de riesgos del trabajo es la prevención, que constituye además una de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo. Según la OIT, para fortalecer un enfoque preventivo en materia de salud y seguridad en el trabajo es necesario que identifique y actúe sobre las fuentes o el origen del riesgo laboral, con el fin de evitar que los trabajadores sufran daños. El mayor desafío de la prevención es lograr que los peligros que puedan presentarse en una situación laboral no se transformen en calamidades. Por ello es necesario instrumentar diferentes estrategias para controlar las fuentes de los riesgos laborales.

En general, esas estrategias contemplan diferentes fases, que incluyen principalmente procesos de identificación, medición, evaluación, control y monitoreo de los riesgos de trabajo, como se establece en los Art. 55 y 56 de la *Resolución No. C.D. 513* [9]. Para ejecutar estas fases de manera técnica y objetiva, debemos partir de un sistema de información que permita obtener medidas que faciliten su gestión y control; medidas relacionadas principalmente con el número de casos y el costo que representó cada caso.

Bajo este enfoque es absolutamente necesario contar con información confiable y completa que permita determinar los mayores riesgos y orientar hacia ellos el diseño de políticas y planes de prevención que debe llevar a cabo el Seguro de Riesgos del Trabajo, para dar cumplimiento con la prestación de “servicios de prevención de riesgos laborales”, bajo lo dispuesto por el Art. 52 de la *Resolución No. C.D. 513* [9], que dispone a la Dirección

del Seguro General de Riesgos del Trabajo, priorizar la actividad preventiva en aquellos lugares de trabajo en los que por su naturaleza representen mayor riesgo para la salud e integridad física de los trabajadores.

En este contexto la necesidad urgente es el desarrollo de una base de datos de riesgos del trabajo, contemplando las clasificaciones internacionales de estos riesgos, contempladas en la *Resolución No. C.D. 513* [9], y que incluya los registros detallados de lesiones no fatales. Paralelamente se deberá definir las adecuaciones necesarias en el plan de cuentas contables para transparentar el uso de los recursos con los fines descritos.

13.2 Sobre los servicios médico asistenciales

La sostenibilidad del Seguro de Riesgos del Trabajo depende en gran medida de la transparencia de su manejo administrativo y financiero.

Hemos identificado que en los estados financieros reportados por este seguro, no fue posible identificar una cuenta relacionada a los gastos por servicios médico asistenciales, relativos a lesiones no fatales.

De conformidad con el Art. 4, lit. b), de la *Resolución No. C.D. 513* [9], las prestaciones por servicios médico asistenciales, incluidos los servicios de prótesis y ortopedia, se otorgan a través del Seguro General de Salud Individual y Familiar. Sin embargo, corroboramos que las transacciones de esos servicios se encuentran confundidas dentro del sistema transaccional del Seguro General de Salud Individual y Familiar, sin posibilidad de ser identificadas.

Parte de la sostenibilidad del seguro, como hemos dicho, depende de la transparencia de su situación financiera, y en este sentido es necesario que el Seguro de Riesgos del Trabajo reconozca la subvención del gasto por servicios médico asistenciales, por parte del Seguro General de Salud Individual y Familiar. Así, resulta indispensable que la base de datos del Seguro General de Salud Individual y Familiar, permita generar reportes detallados de la información de las prestaciones de servicios médico asistenciales a cargo del Seguro de Riesgos del Trabajo; información que deberá además ser remitida trimestralmente a este último, según el Art. 18, lit. a), de la *Resolución No. C.D. 513* [9]. Una vez que el Seguro de Riesgos del Trabajo cuente con esa información, la DAIE procederá a calcular las tablas de morbilidad correspondientes para ser aplicadas en estudios actuariales futuros.

13.3 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 a cada una de las prestaciones que otorga el Seguro de Riesgos del Trabajo, incluyendo los servicios de prevención y servicios médico asistenciales para lesiones no fatales.

14 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro de Riesgos de Trabajo*, con fecha de valuación 2020-12-31 y período de valuación 2021–2060, presentado por el IESS.

El presente informe SGRTR–**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 Riesgos del Trabajo, presentado por el IESS en el documento titulado “*Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio*”, 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 las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

14.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial SGRTR–IESS, queda definido principalmente por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [6], *Resolución No. C.D. 513* [9] 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 SGRTR–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 Riesgos del Trabajo 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 Riesgos del Trabajo, 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. Se revisaron tres estudios actuariales anteriores del Seguro de Riesgos del Trabajo, desarrollados por la DAIE y aprobados por actuarios externos.
2. En los estudios anteriores revisados se establece un superávit actuarial del seguro; sin embargo, en el estudio actuarial con corte al 31 de diciembre de 2013, se alerta la posibilidad de un déficit USD 217,4 millones, si se elimina el “subsido cruzado” de las atenciones proporcionadas por el Seguro General de Salud Individual y Familiar, aplicando estándares internacionales.

14.5 Contexto económico

1. 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 y se aprueba el conjunto de hipótesis actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.

2. A nivel microfinanciero, destacamos la falta de detalle de las cuentas contables a nivel de cada una de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo. Como consecuencia resulta difícil realizar un seguimiento de cuentas, especialmente en lo relacionado con servicios de prevención y servicios médico asistenciales.

14.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial SGRTR–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 Riesgos del Trabajo se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [12], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [13]. 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.
3. Queda pendiente la construcción de tablas de morbilidad relativas a lesiones laborales no fatales, una vez que se disponga de la información necesaria, proporcionada por el Seguro General de Salud Individual y Familiar.
4. 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.
5. 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.

6. 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, automáticamente se deberá realizar nuevos estudios actuariales, acordes a la nueva situación económica y financiera de ese momento.

14.7 Valuación actuarial

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

Escenarios de análisis

Parámetros:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Legal (%)	Intermedio (%)	Pesimista (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,61	1,61	1,61
Tasa de aportación de pensionistas	0,00	0,00	0,00
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	40,00	33,14	0,00
Porcentaje gasto administrativo	0,03	0,03	0,03

Resultados principales

Componente:	Escenario Legal	Escenario Intermedio	Escenario Pesimista
Activo actuarial(USD)	4.422.517.003,771	4.370.373.461,101	4.118.650.204,994
Reserva inicial (USD)	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650	1.202.240.160,650
Aportes patronales (USD)	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344	2.916.410.044,344
Aportes del Estado (USD)	303.866.798,776	251.723.256,106	0,000
Pasivo actuarial (USD)	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261	1.169.493.894,261
Prestaciones médico-asistenciales	0,000	0,000	0,000
Beneficios totales (USD)	939.250.996,023	939.250.996,023	939.250.996,023
Gastos administrativos (USD)	230.242.898,238	230.242.898,238	230.242.898,238
Balance actuarial (USD)	3.253.023.109,510	3.200.879.566,840	2.949.156.310,734
Prima suficiente (%)	0,109	0,116	0,147

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 \LaTeX , 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, los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo no cuentan con el suficiente nivel de detalle que permita realizar análisis financieros independientes de cada una de las prestaciones que otorga el seguro. Especialmente, la falta de información de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo, atendidas por el SGSIF, nos permiten determinar que el gasto resulta subestimado.
3. Con respecto a la información general histórica del IESS, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad sobre un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas de morbilidad de lesiones laborales, sustentadas en la propia experiencia del IESS.

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 Riesgos del Trabajo 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. Entonces, es de suma importancia, demandar análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones del BIESS, con la finalidad de optimizar el rendimiento de este portafolio, 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 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. Concertar con el Seguro General de Salud Individual y Familiar un proceso informático que permita a ambos seguros disponer del registro de información de las atenciones médico asistenciales y sus costos, que permita mantener un registro transaccional ordenado y realizar de manera expedita, las transferencias correspondientes entre ambos seguros. Entre tanto, se recomienda acordar una metodología basada en experiencias internacionales, para determinar los montos que deba transferir el Seguro de Riesgos del Trabajo al Seguro General de Salud Individual y Familiar, por las atenciones médico asistenciales.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

4. Establecer las subcuentas necesarias en los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo, con la finalidad de poder realizar análisis independientes de cada una de las prestaciones del seguro.
5. Construir las bases de datos necesarias, con la finalidad de disponer de la información que permita desarrollar las tablas de morbilidad de riesgos laborales relativos a lesiones no fatales, con base a la experiencia propia del IESS.
6. 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 funcionamiento operativo del Seguro de Riesgos del Trabajo, recomendamos la formalización por la vía legal adecuada, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
 - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima media general en el horizonte de análisis,
 - **Esquema de prestaciones:** beneficios definidos, y
 - **Régimen demográfico:** grupo abierto.

15.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Riesgos del Trabajo, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección del Seguro General de Riesgos de Trabajo, 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 Riesgos del Trabajo. 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. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, deberán 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 suficiencia de la tasa técnica de aportación del sistema, y anticipar cualquier situación adversa que pudiera afectar la evolución normal de las reservas.
3. En trabajo conjunto del BIESS y el Comité de Liquidez, se deberá vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro de Riesgos del Trabajo, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Es recomendable que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, realicen 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 que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística defina un conjunto de indicadores especializados para cada uno de los seguros administrados por el IESS, que permitan conocer y monitorear su situación económico financiera, en particular del Seguro de Riesgos del Trabajo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables en el corto plazo.
6. Es de vital importancia transparentar los estados financieros del Seguro de Riesgos del Trabajo, principalmente en lo que respecta a mantener registros independientes de las cuentas relacionadas con cada una de las prestaciones del seguro. Dentro de esta tarea se recomienda realizar los acercamientos necesarios con la entidad de control, con el fin de acordar posibles cambios 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 mejor 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 Riesgos

del Trabajo, indispensable para 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 IEES.
4. 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 IEES, 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 de los riesgos laborales.
3. 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 Riesgos del Trabajo.

Anexos

A Ajuste del modelo macroeconómico

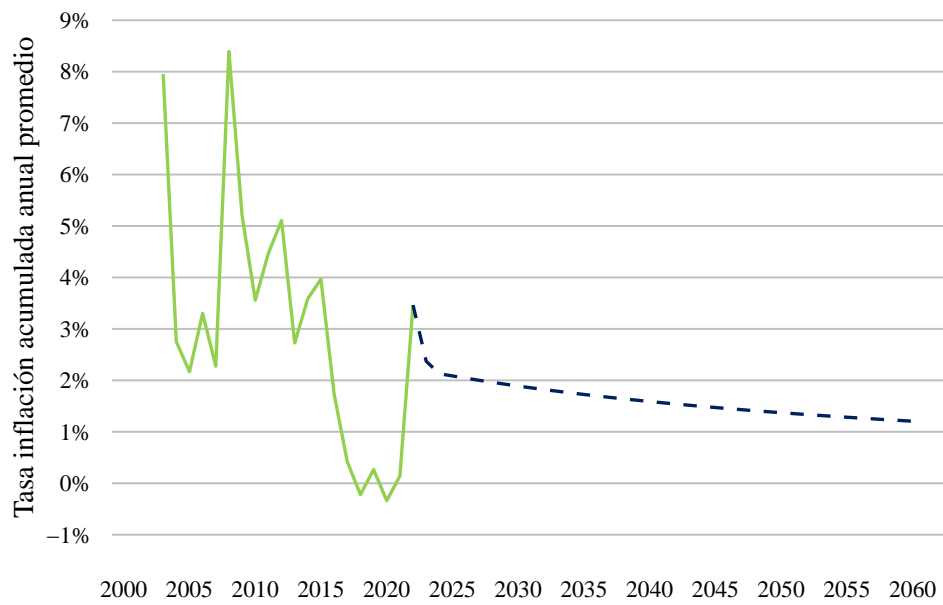


Figura A.1: Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio

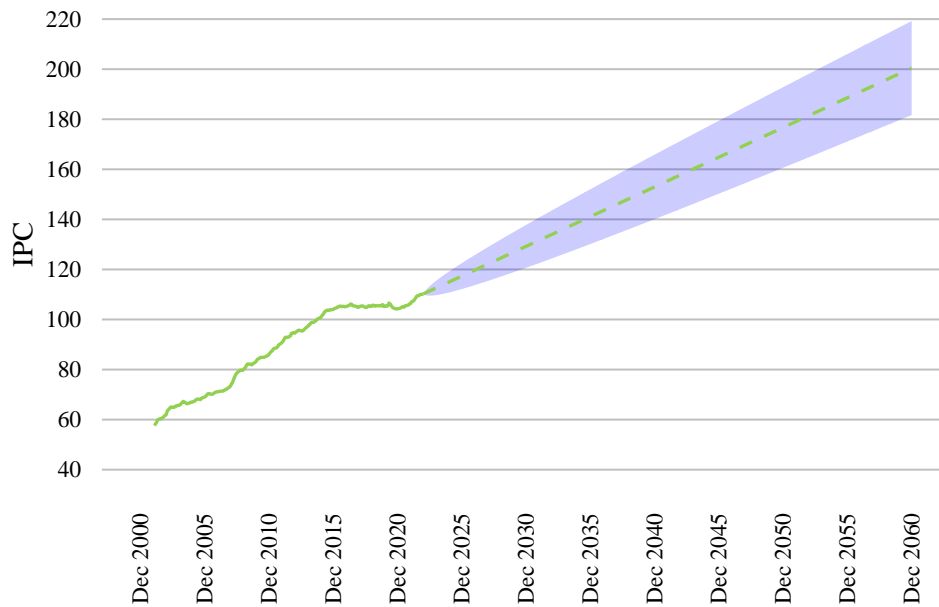


Figura A.2: Ajuste IPC

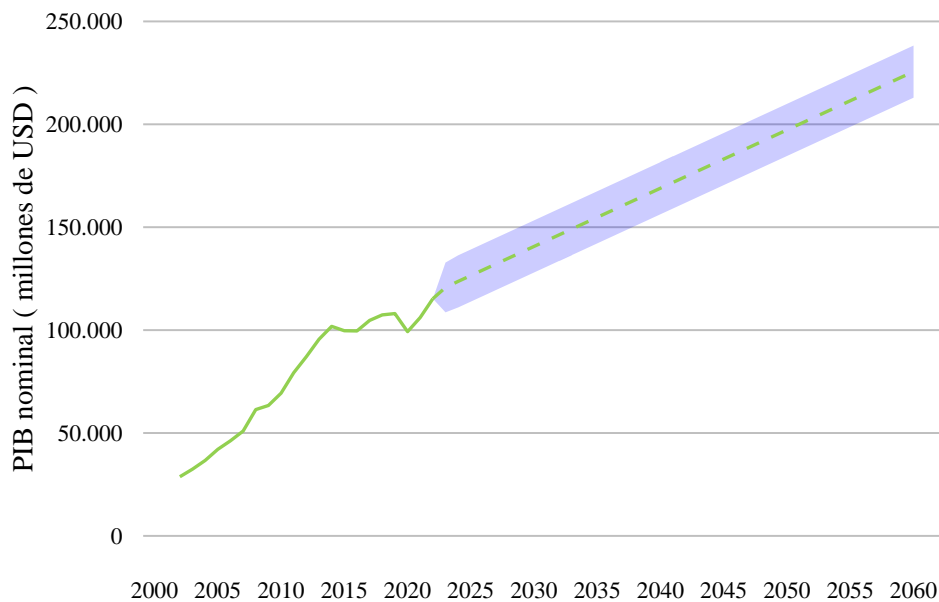


Figura A.3: Ajuste PIB nominal (millones de USD)

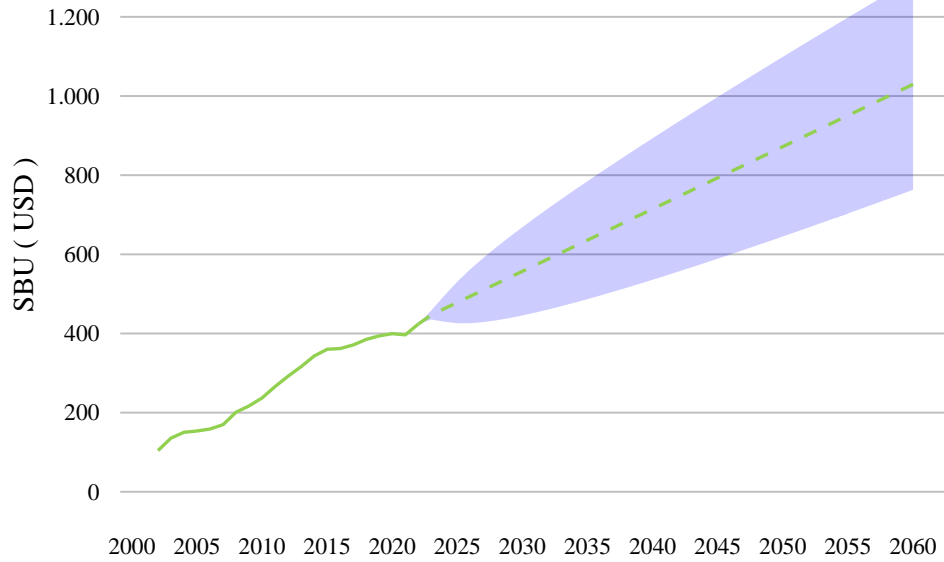


Figura A.4: Ajuste SBU (USD)

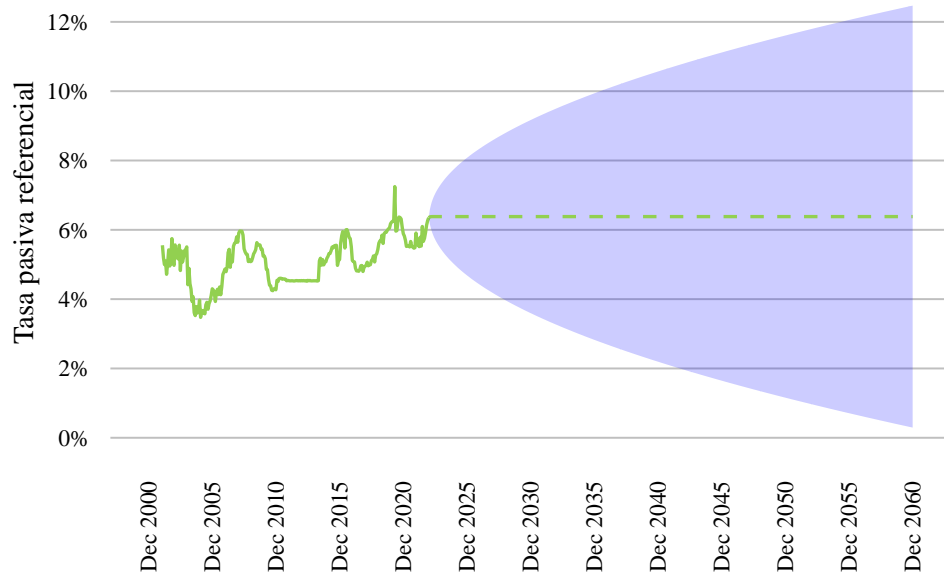


Figura A.5: Ajuste tasa pasiva referencial

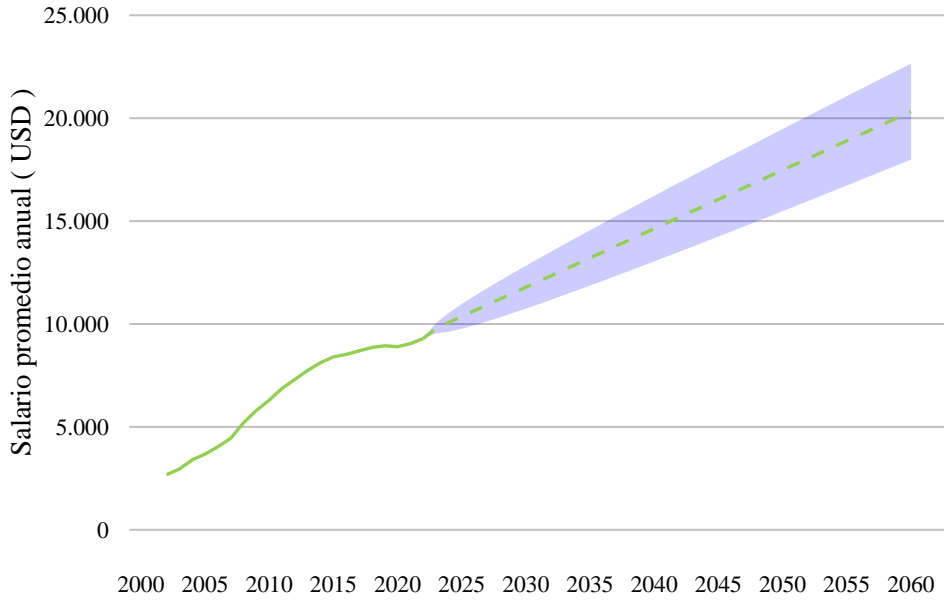


Figura A.6: Ajuste salario promedio anual (USD)

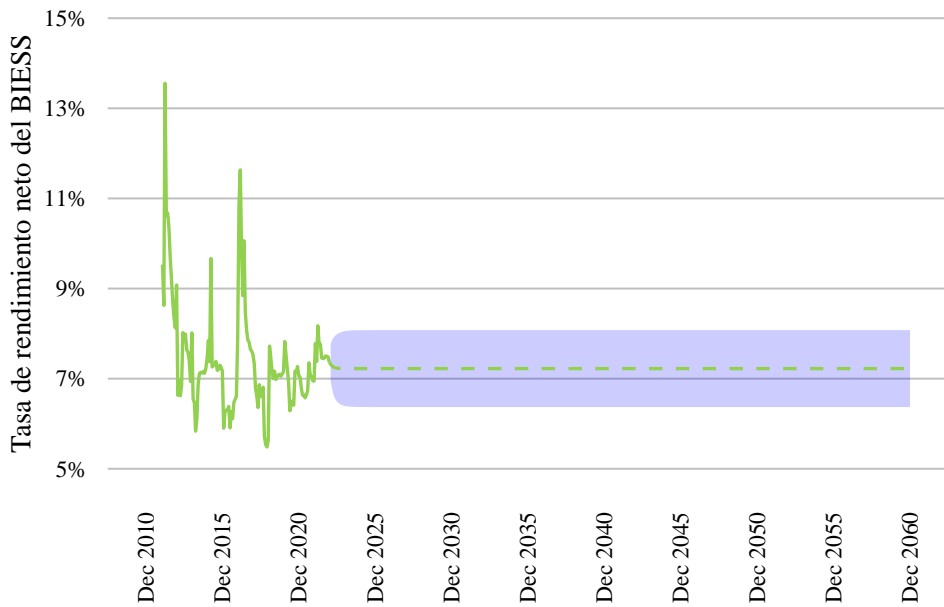


Figura A.7: Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS

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 SGRTR–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. [18], Li y Ng [25], Ross [29] 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. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. 1990.
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. 2011.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. 2016.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 100, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. (Última actualización: Res. 641, RO. 577, 2021-11-15). Quito, 9 de mar. de 2006.
- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos Gastos Administración IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [12] 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.

- [13] 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.
- [14] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [15] Consejo Superior del IESS. *Reformas al Reglamento General sobre prestación de subsidio en dinero por enfermedad común, maternidad, accidente de trabajo y enfermedad profesional*. Quito, 30 de oct. de 1979.
- [16] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuarial des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuarial. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [17] Pierre Devolder. *Le financement des régimes de retraite*. Collection Gestion : Série Politique générale, finance et marketing. Economica, 2005. ISBN: 978-2-7178-4994-3.
- [18] 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.
- [19] Jean Jacques Gollier. *L'Avenir des retraites*. Paris: Argus, 1987.
- [20] Jan H. Hoem. "Markov Chain Models in Life Insurance". En: *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs und Finanzmathematik* (1969), págs. 91-107.
- [21] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [22] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [23] Nathan Keyfitz y Hal Caswell. *Applied Mathematical Demography*. Statistics for Biology and Health. Springer, 2013. ISBN: 0-387-22537-4.
- [24] P. H. Leslie. "On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics". En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [25] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [26] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.

- [27] Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [28] 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/>.
- [29] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.
- [30] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [31] 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.
- [32] SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. *Codificación de las Normas de la SB*. Quito, nov. de 2023.
- [33] 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.
- [34] Peter Thullen. *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social*. Madrid: Organización Internacional del Trabajo, 1995. ISBN: 84-7434-869-2.
- [35] Charles Trowbridge. “Fundamentals of Pension Funding”. En: *SOA* (1932), págs. 101-132.
- [36] 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.
- [37] 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>.
- [38] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.