

IESS

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

**Análisis, revisión y aprobación de la valuación
actuarial del Seguro General de Riesgos del
Trabajo**

Fecha de valuación: 2018-12-31



Quito, Ecuador

VÉLEZ Y VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A. (risko)

Leonardo Vélez Aguirre

Actuario MSc.

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: 1b98c19accaae4c177157db9eec7879401194ad8ab89dd8b9315d49aba789fbe

Contenido

Contenido	I
Indice de tablas	IX
Indice de figuras	XV
Resumen ejecutivo	I
1. Objeto del estudio	I
2. Características del seguro	I
3. Resumen de prestaciones	I
4. Hipótesis claves	II
5. Hipótesis demográficas	III
6. Conclusiones	III
6.1. Dictamen de aprobación	III
6.2. Disposiciones del los órganos de control	III
6.3. Bases legales	IV
6.4. Estudios actuariales anteriores	IV
6.5. Contexto macroeconómico	V
6.6. Hipótesis actuariales	V
6.7. Valuación actuarial	VI
6.8. Calidad de la información	VII
6.9. Capacitación y transferencia de tecnología	VIII
7. Recomendaciones	IX
7.1. Principales recomendaciones	IX
7.2. Estructura actuarial	X
7.3. Gestión financiera	X
7.4. Bases técnicas de información	XI
7.5. Otras recomendaciones	XII

1. Introducción	1
1.1. Preliminares	1
1.2. Objeto del estudio	1
1.2.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	2
1.2.2. Disposiciones de la Contraloría General del Estado	3
1.2.3. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	3
1.3. Documentos proporcionados por el IESS	4
1.3.1. El IESS y el Seguro de Riesgos del Trabajo	4
1.4. Características del Seguro de Riesgos del Trabajo	4
1.5. Programa de prestaciones	5
1.6. Horizonte de proyección	6
1.7. Directrices para la práctica actuarial	6
1.8. Estudios actuariales anteriores	6
1.9. Nota aclaratoria	7
1.10. Notación	7
1.11. Reconocimiento	8
2. Condiciones contractuales	9
2.1. Sustento legal para la revisión	9
2.2. Capacitación	9
2.3. Transferencia de tecnología	10
3. Disposiciones de los órganos de control	11
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	11
3.2. Disposiciones de la Contraloría General del Estado	12
3.2.1. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	14
4. Estudios actuariales anteriores	15
4.1. Sobre el sistema actuarial	16
5. Base legal del Seguro de Riesgos del Trabajo	17
5.1. Leyes y reglamentos aplicables	17
5.2. Salario básico unificado	18
5.3. Población de asegurados	19

5.4.	Fuentes de ingresos financieros	19
5.4.1.	Aportes individuales	21
5.4.2.	Aportes patronales	21
5.5.	Causas de egresos financieros	21
5.6.	Prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo	22
5.7.	Gasto administrativo	22
6.	Análisis del contexto económico	23
6.1.	Inflación	24
6.2.	Salario básico unificado	27
6.3.	Producto interno bruto	29
6.4.	Tasa de crecimiento de los salarios	31
6.5.	Tasas activa y pasiva referenciales	34
6.6.	Crecimiento de las pensiones	37
6.7.	Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS	39
7.	Información financiera y contable	49
7.1.	Total de activos contables	50
7.1.1.	Componentes del activo	52
7.1.2.	Análisis horizontal y vertical del activo	53
7.1.3.	Cuentas por cobrar	54
7.2.	Total de pasivos contables	55
7.2.1.	Componentes del pasivo	56
7.2.2.	Análisis horizontal y vertical del pasivo	57
7.2.3.	Cuentas por pagar	58
7.3.	Patrimonio	59
7.3.1.	Componentes del patrimonio	61
7.3.2.	Análisis horizontal y vertical del patrimonio	61
7.4.	Ingresos	63
7.4.1.	Componentes de los ingresos	64
7.4.2.	Análisis horizontal y vertical de los ingresos	64
7.4.3.	Ingresos por aportes	65
7.4.4.	Otros ingresos	67

7.5.	Gastos	68
7.5.1.	Componentes del gasto	70
7.5.2.	Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto	70
7.5.3.	Gastos prestacionales por pensiones	71
7.5.4.	Otros gastos prestacionales	73
7.5.5.	Otros gastos	73
7.6.	Ingresos por aportes versus beneficios	74
7.7.	Comparación de ingresos por aportes y gastos de administración	75
7.8.	Análisis de las reservas disponibles	76
7.9.	Descripción del portafolio de inversiones	78
7.9.1.	Rendimiento neto de las inversiones del fondo	81
7.9.2.	Inversiones privadas (préstamos)	84
7.9.3.	Inversiones no privadas con renta fija en el sector público	86
7.9.4.	Inversiones no privadas con renta fija en el sector privado	88
7.9.5.	Otras inversiones menores	89
7.10.	Causas de desfinanciamiento	90
7.10.1.	Ausencia de la contribución del Estado	91
7.10.2.	Cambio de primas de aportes	93
7.10.3.	Desinversiones del portafolio	96
8.	Análisis demográfico, de salarios y prestaciones	99
8.1.	Estructura demográfica de la población afiliada	100
8.1.1.	Afiliados	100
8.1.2.	Masa salarial	103
8.2.	Estructura demográfica de la población de beneficiarios	106
8.2.1.	Subsidios por incapacidad temporal	106
8.2.2.	Indemnización por incapacidad permanente parcial	108
8.2.3.	Pensionistas por incapacidad permanente parcial	109
8.2.4.	Pensionistas provisionales por incapacidad temporal	113
8.2.5.	Pensionistas por incapacidad permanente total	113
8.2.6.	Pensionistas por incapacidad permanente absoluta	117
8.2.7.	Pensionistas por orfandad	119
8.2.8.	Pensionistas por viudedad	121

9. Modelo actuarial	123
9.1. Análisis del modelo demográfico	123
9.2. Selección de la estructura actuarial	124
9.3. Análisis del modelo actuarial	125
9.4. Análisis de las tablas biométricas	126
10. Hipótesis actuariales	129
10.1. Estructura actuarial	129
10.2. Aportes y beneficios	130
10.3. Tasa actuarial	130
10.4. Reserva inicial	130
10.5. Incremento de las prestaciones	130
10.6. Dolarización	130
10.7. Hipótesis demográficas	131
10.8. Resumen de parámetros	131
11. Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo	133
11.1. Masa salarial	136
11.2. Valuación actuarial bajo el Escenario 1	138
11.2.1. Principales resultados bajo el Escenario 1	138
11.2.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 1	143
11.3. Valuación actuarial bajo el Escenario 2	146
11.3.1. Principales resultados bajo el Escenario 2	146
11.3.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 2	151
11.4. Valuación actuarial bajo el Escenario 3	154
11.4.1. Principales resultados bajo el Escenario 3	154
11.4.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 3	159
11.5. Valuación actuarial bajo el Escenario 4	162
11.5.1. Principales resultados bajo el Escenario 4	162
11.5.2. Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 4	167
12. Opinión actuarial	171
12.1. Calidad y suficiencia de los datos	171
12.2. Razonabilidad de las hipótesis	172

12.2.1. Hipótesis macroeconómicas	172
12.2.2. Hipótesis demográficas	173
12.3. Idoneidad de la metodología empleada	173
12.4. Dictamen de aprobación	174
12.5. Declaración de responsabilidad	174
12.5.1. Empresa responsable	175
12.5.2. Actuario responsable	175
12.5.3. Firma de responsabilidad	176
12.6. Calificación actuarial	176
13. Propuesta de sostenibilidad	179
13.1. Sobre la prevención en riesgos del trabajo	179
13.2. Sobre los servicios médico asistenciales	180
13.3. Transparencia de cifras financieras	181
14. Conclusiones	183
14.1. Dictamen de aprobación	183
14.2. Disposiciones del los órganos de control	184
14.3. Bases legales	184
14.4. Estudios actuariales anteriores	185
14.5. Contexto económico	185
14.6. Hipótesis actuariales	185
14.7. Valuación actuarial	187
14.8. Calidad de la información	187
14.9. Capacitación y transferencia de tecnología	188
15. Recomendaciones	191
15.1. Principales recomendaciones	191
15.2. Estructura actuarial	192
15.3. Gestión financiera	192
15.4. Bases técnicas de información	193
15.5. Otras recomendaciones	194

Anexos	197
A. Bases de información	199
B. Lista de acrónimos y abreviaturas	201
C. Notación actuarial	203
Referencias bibliográficas	207

Índice de tablas

1.	Valores estimados promedio para el horizonte de estudio	II
6.1.	Valores estimados promedio para el horizonte de estudio	24
6.2.	Evolución histórica del IPC e inflación	25
6.3.	Valores estimados del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual) . .	26
6.5.	Tasa de crecimiento SBU	28
6.6.	Evolución del PIB desde 1961 a 2018	30
6.7.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB	31
6.4.	Salario Básico Unificado (período 2002-2018)	32
6.9.	Predicciones de los salarios promedios	33
6.10.	Evolución histórica de las tasas de interés referenciales	35
6.11.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales	36
6.12.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales	37
6.14.	Predicciones de la inflación promedio anual	39
6.8.	Evolución del salario promedio anual declarado	42
6.13.	Evolución histórica de las pensiones mínimas y máximas	42
6.15.	Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS	46
6.16.	Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS	47
7.1.	Activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	51
7.2.	Análisis de los componentes del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	52

7.3. Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))	53
7.4. Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)	53
7.5. Cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	55
7.6. Pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	55
7.7. Análisis de los componentes del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	57
7.8. Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	57
7.9. Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)	58
7.10. Cuentas por pagar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	58
7.11. Patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	60
7.12. Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	61
7.13. Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro de Seguro de Riesgos del Trabajo Al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)	62
7.14. Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo Al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)	62
7.15. Análisis de los Ingresos del Fondo del Seguro de Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	63
7.16. Evolución de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	64
7.17. Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (Valores en %)	64
7.18. Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (Valores en %)	65
7.19. Evolución de ingresos por aportes del Seguro de Riesgos del Trabajo	65

7.20. Evolución histórica de la contribución del Estado en el pago de pensiones de Seguro de Riesgos del Trabajo	68
7.21. Evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	69
7.22. Análisis del componente de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	70
7.23. Análisis horizontal de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	70
7.24. Análisis vertical de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	71
7.25. Evolución de los egresos pagados por las prestaciones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	72
7.26. Evolución de otros beneficios de Seguro de Riesgos del Trabajo	73
7.27. Evolución Gastos Administración Seguro de Riesgos del Trabajo	73
7.28. Evolución de ingresos por aportes versus gastos totales (beneficios pres- tacionales más gastos de administración) del fondo	75
7.29. Evolución de ingresos por aportes de los afiliados versus gastos de admi- nistración del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	76
7.30. Relación patrimonio gasto y beneficio de pensiones	76
7.31. Evolución de los Fondos del Seguro de Riesgos del Trabajo administrados por el BIESS	80
7.32. Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo administrados del BIESS a corte	81
7.33. Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, ren- dimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	82
7.34. Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	83
7.35. Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fon- do del Seguro de Riesgos del Trabajo	84
7.36. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en préstamos	85
7.37. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en bonos del Estado	87

7.38. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en Obligaciones en renta fija	88
7.39. Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en titularizaciones en renta fija	89
7.40. Impacto de la ausencia de la contribución del Estado, Resolución No. C.D. 501 y desinversiones	90
7.41. Ausencia de la contribución del Estado	92
7.42. Comparación de las primas de aportes	94
7.43. Impacto de la aplicación de la Resolución No. C.D. 501	95
7.44. Monto desinvertido del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante	97
7.45. Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante	98
8.1. Evolución de la población afiliada al Seguro General Obligatorio	101
8.2. Evolución de la masa salarial (Período 2005 – 2018)	103
8.3. Población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018	105
8.4. Crecimiento de la población beneficiaria de subsidios del Seguro de Riesgos del Trabajo	107
8.5. Distribución de los montos de subsidios, por monto y sexo	108
8.6. Crecimiento de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo	108
8.7. Distribución de los montos pagados por indemnizaciones, por monto y sexo	109
8.8. Crecimiento de la población beneficiaria de rentas por incapacidad permanente parcial del Seguro de Riesgos del Trabajo	109
8.9. Distribución de las rentas por incapacidad permanente parcial, por monto y sexo	110
8.10. Crecimiento de la población beneficiaria de rentas provisionales por incapacidad temporal del Seguro de Riesgos del Trabajo	113
8.12. Distribución de las rentas por incapacidad permanente total, por monto y sexo	114
8.11. Crecimiento de la población de pensionistas de rentas por incapacidad permanente total del Seguro de Riesgos del Trabajo	115

8.13. Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro de Riesgos del Trabajo	117
8.14. Distribución de las rentas por incapacidad permanente absoluta, por monto y sexo	118
8.15. Crecimiento de la población de pensionista por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo	119
8.16. Distribución de las rentas por orfandad, por monto y sexo	120
8.17. Crecimiento de la población de pensionista por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo	121
8.18. Distribución de las rentas por viudedad, por monto y sexo	122
10.1. Parámetros generales estimados para el estudio actuarial	131
11.1. Escenarios de análisis	134
11.2. Masa salarial	137
11.3. Balance actuarial en el Escenario 1	139
11.4. Escenario base: balance actuarial dinámico	141
11.5. Escenario base: balance corriente	144
11.6. Balance actuarial en el Escenario 2	147
11.7. Escenario 2: balance actuarial dinámico	149
11.8. Escenario 2: balance corriente	152
11.9. Balance actuarial en el Escenario 3	155
11.10 Escenario 3: balance actuarial dinámico	157
11.11 Escenario 3: balance corriente	160
11.12 Balance actuarial en el Escenario 4	163
11.13 Escenario 4: balance actuarial dinámico	165
11.14 Escenario 4: balance corriente	168

Índice de figuras

6.1. Evolución histórica del IPC	25
6.2. Predicciones de la inflación anual para el horizonte de estudio	27
6.3. Serie histórica del Salario Básico Unificado	29
6.4. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza del SBU	34
6.5. Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador	38
6.6. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB	40
6.7. Evolución histórica del salario nominal promedio aportado	41
6.8. Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio	43
6.9. Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva	43
6.10. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales	44
6.11. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales	44
6.12. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS	45
7.1. Activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	51
7.2. Cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	54
7.3. Pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	56
7.4. Cuentas por pagar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año	59
7.5. Patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (En millones de dólares)	60
7.6. Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	63
7.7. Evolución de los ingresos por aportes del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	66
7.8. Evolución histórica de la contribución del Estado	67

7.9. Evolución del Gasto del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	69
7.10. Evolución de los egresos pagados por las prestaciones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	72
7.11. Evolución de los Gastos de Administración del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo	74
7.12. Relación patrimonio gasto y beneficio de pensiones.	77
7.13. Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo con su rendimiento durante el período 2011 a 2018	80
7.14. Evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su rendimiento durante el período 2011 al 2018	85
7.15. Comparación de primas de aportación	93
8.1. Evolución de la población afiliada al Seguro General Obligatorio	101
8.2. Distribución de la población afiliada por edad y género	102
8.3. Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018	104
8.4. Beneficiarios de subsidios del Seguro de Riesgos del Trabajo	106
8.5. Distribución de beneficiarios de subsidios, por edad y género.	110
8.6. Crecimiento de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo	111
8.7. Distribución de la población beneficiaria de indemnizaciones, por edad y género	111
8.8. Crecimiento de la población beneficiaria de rentas por incapacidad permanente parcial del Seguro de Riesgos del Trabajo	112
8.9. Distribución de la población pensionistas por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo	112
8.10. Crecimiento de la población pensionistas por pensiones provisionales por incapacidad temporal del Seguro de Riesgos del Trabajo	114
8.11. Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente total del Seguro de Riesgos del Trabajo	115
8.12. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total, por edad y género	116

8.13. Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro RT	117
8.14. Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta, por edad y género	118
8.15. Crecimiento de la población de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo	119
8.16. Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y género	120
8.17. Crecimiento de la población de pensionista de viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo	121
8.18. Distribución de la población de pensionista de viudedad, por edad y sexo .	122
11.1. Escenario 1: evolución del balance actuarial V_T	140
11.2. Escenario 1: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	140
11.3. Escenario 1: balance capitalizado V_t^{cap}	143
11.4. Escenario 1: aportes y beneficios del balance capitalizado	143
11.5. Escenario 2: evolución del balance actuarial V_T	148
11.6. Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	148
11.7. Escenario 2: balance capitalizado V_t^{cap}	151
11.8. Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado	151
11.9. Escenario 3: evolución del balance actuarial V_T	156
11.10 Escenario 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	156
11.11 Escenario 3: balance capitalizado V_t^{cap}	159
11.12 Escenario 3: aportes y beneficios del balance capitalizado	159
11.13 Escenario 4: evolución del balance actuarial V_T	164
11.14 Escenario 4: aportes y beneficios del balance actuarial V_T	164
11.15 Escenario 4: balance capitalizado V_t^{cap}	167
11.16 Escenario 4: aportes y beneficios del balance capitalizado	167

Resumen ejecutivo

1 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C. De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LAS VALUACIONES ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS*. 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.

En 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* [5], 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* [5] y del Art. 4 de la *Resolución No. C.D. 513* [8] 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: 2018-12-31
- Horizonte de análisis: 40 años, desde 2018-12-31 hasta 2058-12-31.

En la tabla 1 se presentan los valores estimados promedio por la DAIE para el período 2019–2058 en el estudio actuarial.

Variable	Valor promedio (%)
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 1: Valores estimados promedio para el horizonte de estudio

Como supuesto macroeconómico importante, el estudio se desarrolla considerando una evolución «normal» de la economía ecuatoriana en el horizonte de estudio, por lo cual supondremos que el sistema de dolarización de la economía se mantendrá vigente en todo el horizonte de análisis.

5 Hipótesis demográficas

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

6 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el estudio *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo*, con fecha de valuación 2018-12-31 y período de valuación 2018–2058, presentado por el IESS.

La compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management 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–2019–0021–C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

6.1 Dictamen de aprobación

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente a la “Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2058, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, 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, incluyendo tablas de morbilidad de riesgos laborales relativos a lesiones no fatales, con base a la experiencia propia del IESS.

6.2 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 Bancos¹.

¹Antes Superintendencia de Bancos y Seguros.

2. Quedan tareas pendientes de cumplir, solicitadas por la Contraloría General del Estado, aunque no afectan los resultados de este estudio:
 - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
 - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
 - Sistematización de cálculos actuariales; y
 - Digitalización de información;
3. Es importante recordar que, conforme al informe de la CGE, está pendiente que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista. La ejecución de esta tarea será en beneficio de todos los seguros que administra el IESS.
4. El estudio ha sido desarrollado bajo las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

6.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio SGRTR–IESS, queda definido principalmente por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [5], *Resolución No. C.D. 513* [8] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes, se buscó garantizar que el desarrollo del estudio SGRTR–IESS, esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, sea acorde con la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Riesgos del Trabajo en el horizonte de análisis.

6.4 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 tres estudios citados, se establece un superávit actuarial del seguro; sin embargo, en el último estudio 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.

6.5 Contexto macroeconómico

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

6.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio SGRTR–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [5], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima nivelada 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* [7], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [9]. 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. Las tablas de mortalidad y demás tablas biométricas, presentadas por el IESS han sido aprobadas en el contexto del presente estudio; sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información necesaria, dando cumplimiento al requerimiento de la CGE de digitalizar la información de pensionistas desde 1975 a 1999. Con esta finalidad, corresponde al IESS, generar las bases de datos íntegras, de buena calidad y con el suficiente nivel de detalle.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.

6.7 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	Escenario 4
	Base (%)	Sin aporte de pensionistas (%)	Sin aporte Estado (%)	Aumento de prima (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,250	6,250	6,250	6,250
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,154	2,154	2,154	2,154
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,534	2,534	2,534	2,534
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,826	1,826	1,826	1,826
Tasa de aportación de jubilados ($\pi^{5,7,9,10}$)	6,250	6,250	6,250	6,250
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	2,154	2,154	2,154	2,154
Porcentaje gasto administrativo	2,534	2,534	2,534	2,534

Resultados principales

Parámetro o componente:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Reserva inicial (USD)	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80
Aportes de cotizantes (USD)	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	4.628.177.237,30
Aportes de jubilados (USD)	28.348.426,18	0,00	28.348.426,18	28.348.426,18
Aportes del Estado (USD)	330.760.791,40	330.760.791,40	12.984.987,79	330.760.791,40
Activo actuarial	3.336.319.337,48	3.307.970.911,31	3.018.543.533,87	5.931.838.920,68
Prestaciones médico asistenciales	0,00	0,00	0,00	2.103.716.926,05
Beneficios totales (USD)	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	3.637.623.841,46
Gastos administrativos (USD)	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13
Pasivo actuarial (USD)	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	3.890.069.872,59
Balance actuarial (USD)	1.549.966.390,94	1.521.617.964,76	1.232.190.587,32	2.041.769.048,09
Prima media nivelada (%)	0,17	0,17	0,21	0,42

6.8 Calidad de la información

1. Para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio SGRTR–IESS, y por ende el presente informe informe SGRTR–**risko**, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.
2. Luego de ejecutar varios procesos de depuración e imputación de la información, hasta lograr construir bases de datos más confiables, las cuales fueron sometidas a un tratamiento 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 tanto en el informe SGRTR–**risko**, como en el estudio SGRTR–IESS.
3. 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.

4. Con respecto a la información general histórica del Seguro de Riesgos del Trabajo, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas biométricas dinámicas, particularmente tablas de mortalidad dinámicas y tablas de morbilidad por lesiones no fatales, sustentadas en la propia experiencia del IESS.

6.9 Capacitación y transferencia de tecnología

1. Con respecto al plan de capacitación y transferencia de tecnología, debemos informar que hasta el momento de entrega de este informe SGRTR–*risko*, la Consultora ha cumplido con la totalidad de las 40 horas de capacitación pactadas, que fueron impartidas durante el desarrollo de los estudios del Seguro IVM y el Seguro de Salud Individual y Familiar.
2. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado un plan de transferencia de tecnología², 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, esta vez en el contexto del estudio actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Entrega 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,
 - Traspaso de código fuente para realizar cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales,

²Este plan se inició durante el análisis del seguro IVM.

- Capacitación práctica en los temas citados.

7 Recomendaciones

7.1 Principales recomendaciones

1. Como en todos los seguros administrados por el IEISS, 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 ALM³, 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.

³Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

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* [5], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

7.2 Estructura actuarial

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

7.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro de Riesgos del Trabajo, es procedente realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro de Riesgos del Trabajo y afectar la estructura de su riesgo de liquidez.
2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la prima teórica de reparto, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. 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. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Riesgos del Trabajo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
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 alto nivel de transparencia.

7.4 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 mantener bases de datos históricas actualizadas, separadas y guardadas en los dispositivos 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.

3. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones, y, tasa efectiva de rendimiento.

7.5 Otras recomendaciones

1. Se sugiere que el IESS lleve a cabo las tareas pendientes, con la finalidad de cumplir las disposiciones de la CGE:
 - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
 - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
 - Sistematización de cálculos actuariales; y
 - Digitalización de información;

Algunas de estas tareas deberán ser consensuadas con la Superintendencia de Bancos.

2. 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.
3. 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.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Riesgos del Trabajo.

1 Introducción

«Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.»

Constitución de la República del Ecuador, Art. 326–5.

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 *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo*, diremos simplemente “informe SGRTR–**risko**”.
- Para referirnos al informe entregado por el IESS, sujeto de análisis y aprobación, intitulado *Valuación Actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio*, diremos de forma abreviada “estudio SGRTR–IESS”.

1.2 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS–PG–2019–0021–C, firmado con fecha 11 de julio de 2019, entre el IESS en calidad de contratante, representado por su Director General Dr. Miguel Angel Loja Llanos; y, la compañía

Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) 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. CCPLCD–IESS–01–2019.

De conformidad con la cláusula cuarta del contrato, el objeto general de la contratación es *CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LAS VALUACIONES ACTUARIALES DE LOS SEGUROS ADMINISTRADOS POR EL IESS*. 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 *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo*, con fecha de corte al 2018-12-31 y período de valuación 2018 a 2058.

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

1.2.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Por un lado, en la sección 3.1, se realiza una verificación de que el estudio 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 informes².

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

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

²Ver *Calificación de actuarios* [26].

- 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
- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Conclusiones y recomendaciones.

1.2.2 Disposiciones de la Contraloría General del Estado

Las disposiciones emitidas por la Contraloría General del Estado, provienen del informe *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*³. En el presente análisis consideramos aquellas disposiciones pertinentes y relacionadas con el objeto del estudio, detalladas en la sección 3.2.

1.2.3 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.

³ Ver *Informe CGE* [10].

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 de “Valuación Actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio”,
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2018.
Período de valuación: 2018–2058.
 - a) Anexos respectivos.
 - b) Información de soporte.
2. Estudios actuariales realizados en años anteriores.

1.3.1 El IESS y el Seguro de Riesgos del Trabajo

Según el Art. 16 de la *Ley de Seguridad Social* [5], 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. 3 de la *Resolución No. C.D. 513* [8], son *sujetos de protección*, el trabajador en relación de dependencia, así como el trabajador afiliado sin relación de dependencia o autónomo, independiente o por cuenta propia, el menor trabajador, y los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes y decretos especiales y que cotice para este seguro.

1.4 Características del Seguro de Riesgos del Trabajo

En concordancia con los artículos 155 y 156 de la *Ley de Seguridad Social* [5], el Seguro de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de preven-

ción 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 Trabajo⁴ como causas de incapacidad para el trabajo.

1.5 Programa de prestaciones

Las prestaciones básicas que otorga Seguro de Riesgos del Trabajo, derivadas del Art. 157 de la *Ley de Seguridad Social* [5] y del Art. 4 de la *Resolución No. C.D. 513* [8] 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 *Resolución No. C.D. 513* [8]

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 2018-12-31 hasta el 2058-12-31.

1.7 Directrices para la práctica actuarial

En cumplimiento del numeral 6, 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 [16] y la International Actuarial Association [17], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [17] 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

Nos referimos en esta sección a los últimos estudios actuariales del Seguro de Riesgos del Trabajo, especificados en la cláusula 4, numeral 2, subnumeral 4 del contrato de consultoría:

Estudios elaborados por el IESS

- Valuación Actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo.
Fecha de valoración: mayo de 2012.
Período de valoración: 2010-2050.

- Estudio Actuarial del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio.
Fecha de valoración: diciembre de 2013.
Período de valoración: 2014-2053.

Estudio elaborado por Actuaría Consultores Cía. Ltda.

- Consultoría Actuarial para la revisión y aprobación de los balances actuariales del IESS al 31 de diciembre de 2010 del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Estudio elaborado por Volrisk Soluciones Actuariales

- Análisis, revisión y aprobación del Estudio Actuarial del Fondo del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio.

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 informe SGRTR–**risko**, fueron determinadas 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 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. Estos cambios deberán ser monitoreados de continuamente para que sus efectos puedan ser considerados y analizados en estudios posteriores de manera oportuna.

1.10 Notación

A lo largo de este informe, utilizaremos la misma notación actuarial presentada en el estudio SGRTR–IESS, para evitar confusiones al momento de interpretar las expresiones matemáticas.

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

1.11 Reconocimiento

Toda la información económica, financiera y contable, así como las tablas y figuras presentadas en este documento, fueron proporcionadas por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS. 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 presentada en este informe, y que no consta en el estudio SGRTR–IESS, ha sido desarrollado por la consultora.

Ambos documentos, informe SGRTR–**risko** y estudio 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–2019–0021–C firmado entre el IESS en calidad de contratante y, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) como contratista, resultado del proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

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* [5], 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 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management 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–2019–0021–C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

2.2 Capacitación

Conforme al numeral 1.43 de la Cláusula primera del contrato de consultoría, la Contratista se compromete a incluir entre los productos, una Capacitación de 40 horas para al menos diez personas funcionarios de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, sobre temas que se acuerden en la primera reunión con el Administrador del Contrato y el Equipo Técnico de la DAIE.

Al respecto debemos informar que hasta el momento de entrega de este informe SGRTR–**risko**, la Consultora ha cumplido con la totalidad de las 40 horas de capacitación pactadas, que fueron impartidas durante el desarrollo de los estudios del Seguro IVM y el

Seguro de Salud Individual y Familiar.

2.3 Transferencia de tecnología

De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado el plan de transferencia de tecnología (iniciado con el estudio del seguro de IVM), lo cual con seguridad, ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo.

Como parte de este plan, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) colaboró en el diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, utilizando el sistema distribuido de control de versiones (*Git*), para dar seguimiento tanto a los cambios de código fuente en el desarrollo de los algoritmos de cálculo, como en al código de edición y generación de reportes.

Sin lugar a dudas, este sistema permitirá mejorar 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.

Además, la Contratista proveyó una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales. Esta plantilla fue compartida a la DAIE y fue instalada en la estructura centralizada que hemos iniciado y que se encuentra ya en operación. De hecho, tanto la edición del informe del estudio SGRTR–IESS elaborado por la DAIE, como el presente informe SGRTR–**risko**, han sido desarrollados utilizando la plantilla mencionada.

Por último, en necesario indicar que la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) ha adquirido una importante experiencia en la programación informática de modelos actuariales, producto de lo cual poseemos código fuente elaborado en lenguaje R¹. 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 Seguros¹, la Contraloría General del Estado y el Consejo Directivo del IESS.

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

3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Luego de realizar una revisión detallada del estudio SGRTR–IESS, y de haber mantenido varias reuniones de análisis, con varias áreas involucradas en la redacción del informe, podemos afirmar que el estudio 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 informes², 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

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

²Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [26].

- Análisis demográfico, de salarios y pensiones
- Modelo actuarial
- Hipótesis actuariales
- Valuación actuarial
- Opinión actuarial
- Conclusiones y recomendaciones.

3.2 Disposiciones de la Contraloría General del Estado

Las disposiciones emitidas por la Contraloría General del Estado, provienen del informe *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*³. En el presente análisis consideramos aquellas disposiciones pertinentes y relacionadas con el objeto del estudio.

Una vez revisado el estudio SGRTR–IESS, podemos concluir que muchas de las recomendaciones y requerimientos realizados por la CGE, han sido cumplidos. Sin embargo, quedan algunos otros aspectos por satisfacer. Al respecto, a continuación transcribimos las observaciones de la CGE e incluimos nuestros comentarios.

1. Conforme la recomendación Nro. 3 del Contraloría General del Estado [10], “*la consultora considerará para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.*”

Comentario 3.2.1. Esta recomendación ha sido satisfecha en la sección 4 de este informe.

2. Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, la elaboración de tablas de mortalidad dinámicas, quinquenales, especializadas por grupos poblacionales (género, afiliados por actividad económica, jubilados inválidos, no inválidos

³ Ver Contraloría General del Estado [10].

y discapacitados; viudedad y orfandad) por cuanto es un parámetro dinámico en la elaboración de los estudios actuariales que garantizará proyecciones confiables en las reservas de los fondos.

Comentario 3.2.2. El IESS ha presentado tablas de mortalidad dinámicas elaboradas con base en las tablas de mortalidad dinámicas publicadas en *Proyecciones de la ONU* [28] para el Ecuador.

3. *“Dispondrán al Director Actuarial de Investigación y Estadística, la elaboración de la metodología de cálculo de la tasa de conmutación actuarial y actualizará la tasa de conmutación actuarial cada año, por cuanto es un parámetro dinámico en la elaboración de los estudios actuariales que garantizará proyecciones confiables en las reservas de los fondos, la misma que será avalada por la Superintendencia de Bancos.”*

Comentario 3.2.3. El IESS se encuentra desarrollando la metodología de cálculo de tasas de conmutación actuarial, la cual se empleará para los estudios actuariales futuros. Para los presentes estudios actuariales con corte a diciembre de 2018, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, ha empleado una tasa actuarial de 6.25 % de acuerdo a los rendimientos de las inversiones reportadas por el BIESS.

4. *“Dispondrá al Director Actuarial de Investigación y Estadística, sistematice la elaboración de los estudios actuariales, a fin de que los resultados se obtengan con oportunidad, lo que permitirá al Consejo Directivo la toma de decisiones correspondientes, que garanticen la sostenibilidad el IESS.”*

Comentario 3.2.4. El IESS ha confirmado que se encuentra desarrollando conjuntamente con OIT un sistema para automatizar la aplicación del modelo actuarial de los Seguros de IVM y Salud. Al momento el IESS ha comunicado que han desarrollado algunos módulos separados para presentar los estudios actuariales de los Seguros.

5. *“Al Director General: Dispondrá al Director del Sistema de Pensiones coordinar con los Coordinadores Provinciales de Prestaciones de Pensiones, para que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista, lo que permitirá la construcción de tablas de mortalidad dinámicas que serán utilizadas para la elaboración de futuros estudios actuariales.”*

Comentario 3.2.5. Esta tarea no se ha completado aún. Por el momento el IESS ha utilizado las proyecciones demográficas proporcionadas en *Proyecciones de la ONU* [28].

Además, del informe Contraloría General del Estado [10] se desprenden algunos criterios que se deben considerar:

1. Realizar proyecciones del número de afiliados, incremento de salarios, y cualquier otra variable, en base a criterios objetivos,
2. Los criterios objetivos deben definirse observando el rigor científico, garantizando que metodología empleada para las proyecciones financieras a largo plazo, se base en principios actuariales generalmente aceptados, y
3. Cualquier decisión que produzca afectación a alguno de los flujos de ingresos o egresos del sistema, debe estar fundamentada en un análisis actuarial adecuado.

Comentario 3.2.6. Estas directrices han sido consideradas en el estudio SGRTR–IESS.

3.2.1 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

El estudio SGRTR–IESS ha sido desarrollado bajo las disposiciones de las resoluciones emitidas por el Consejo Directivo del IESS, vigentes a la fecha de valuación.

4 Estudios actuariales anteriores

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

La revisión de estos estudios se realiza acatando la recomendación de la CGE, en el sentido de considerar, para la aprobación de los estudios actuariales, las recomendaciones de los estudios actuariales anteriores, tanto del IESS como los emitidos por los actuarios externos independientes, a fin de dar seguimiento y asesorar al Consejo Directivo para la toma de decisiones.

Los estudios actuariales 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.

En los tres 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 porporcionadas 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 SGRTR–IESS, el cual queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [5], 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 SGRTR–IESS esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias vigentes a la fecha de valuación, esté acorde con 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 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.) Quito, 30 de nov. de 2001, [5];
- c. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos para gastos de ad-*

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

ministración del IESS. Quito, 17 de mar. de 2006, [6];

- 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, [7];
- e. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 513, Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Quito, 12 de jul. de 2016, [8]; 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, [9].

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* [5], 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 2018-12-31, tenemos:

$$SBU = \text{USD } 386.00.$$

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* [5], 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.

En el marco del Seguro de Riesgos del Trabajo, según el Art. 3 de la *Resolución No. C.D. 513* [8], son *sujetos de protección* de este seguro: el trabajador en relación de dependencia, así como el trabajador afiliado sin relación de dependencia o autónomo, independiente o por cuenta propia, el menor trabajador, y los demás asegurados obligados al régimen del Seguro General Obligatorio en virtud de leyes y decretos especiales y que cotice para este seguro.

5.4 Fuentes de ingresos financieros

De acuerdo al Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [5], 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* [7] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [9], .
- 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 (2018-12-31), 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, tanto de afiliados activos como pensionistas, han sido correctamente fundamentadas e implementadas en el modelo actuarial de acuerdo a las normativas aplicables, esto es, conforme lo dispone la *Resolución No. C.D. 501* [7] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [9].

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.

En efecto en el estudio se considera los aportes personales y patronales, durante el horizonte de análisis, conforme lo dispone la *Resolución No. C.D. 501* [7] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [9].

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, concediendo 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* [6], 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.

Los modelos utilizados por los técnicos de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE) del IESS, para el desarrollo del estudio 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 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**); comenzando con los datos históricos, luego los modelos implementados en aplicaciones informáticas, y finalmente los resultados.

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.

Los valores promedio proyectados de las principales variables que definen el contexto económico, definido en el estudio SGRTR–IESS, se presentan en la tabla 6.1, para el horizonte de valuación que corresponde al período 2019–2058.

En las siguientes secciones presentamos un resumen de la información utilizada, sus fuentes, los modelos y los respectivos resultados de las proyecciones.

Variable	Valor promedio (%)
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 6.1: Valores estimados promedio para el horizonte de estudio

6.1 Inflación

La inflación mide el cambio generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país y se mide sobre la base de las variaciones del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Para modelar el IPC y la inflación la DAIE utilizó los datos históricos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), presentados en figura 6.1 y la tabla 6.2.

En la proyección del IPC, la DAIE utilizó un modelo SARIMA. Luego, usando las proyecciones del IPC a diciembre de cada año se obtiene la inflación anual acumulada de cada año en el período de valuación.

En la figura 6.2 y tabla 6.3, se presentan los resultados obtenidos de las predicciones.

Podemos concluir que las proyecciones del IPC y de la inflación, presentan valores coherentes y reflejan de manera adecuada la información histórica que se utilizó en su modelamiento.

Año	IPC (a diciembre)	Inflación acumulada anual (%)	Inflación promedio anual (%)
2000	46,25	91,00	95,51
2001	56,62	22,44	40,26
2002	61,92	9,36	12,55
2003	65,68	6,07	7,95
2004	66,96	1,95	2,75
2005	69,06	3,13	2,17
2006	71,04	2,87	3,30
2007	73,40	3,32	2,28
2008	79,88	8,83	8,39
2009	83,32	4,31	5,20
2010	86,09	3,33	3,56
2011	90,75	5,41	4,47
2012	94,53	4,16	5,11
2013	97,08	2,70	2,73
2014	100,64	3,67	3,59
2015	104,05	3,38	3,97
2016	105,21	1,12	1,73
2017	105,00	-0,20	0,42
2018	105,28	0,27	-0,22

Tabla 6.2: Evolución histórica del IPC e inflación

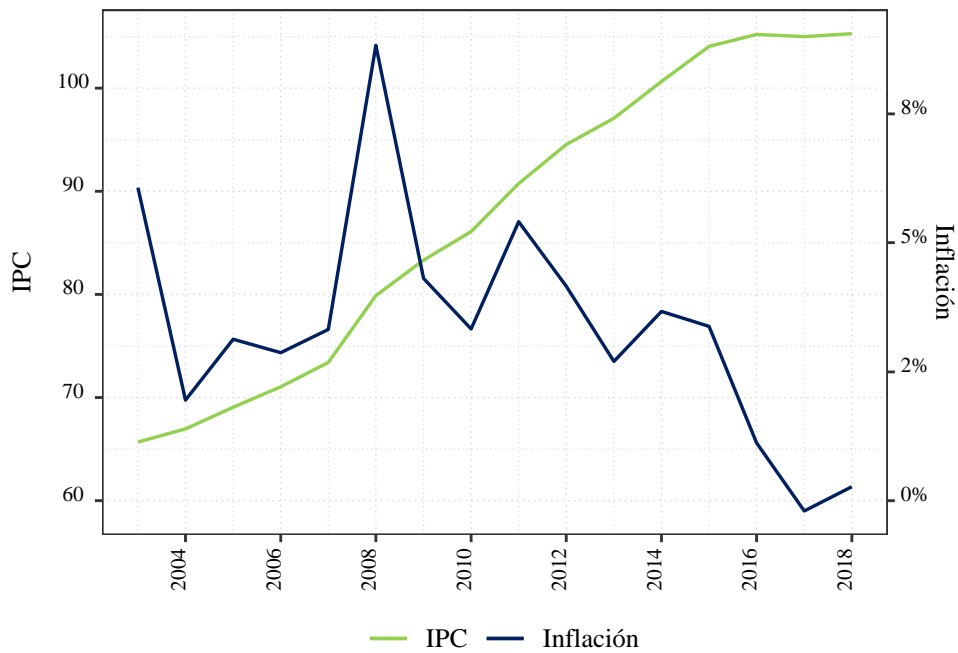


Figura 6.1: Evolución histórica del IPC

Año	IPC	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)	Inflación acumulada anual (%)
2019	107,25	111,07	103,43	1,96
2020	110,02	116,23	103,81	2,58
2021	112,83	120,93	104,73	2,55
2022	115,64	125,39	105,89	2,49
2023	118,45	129,73	107,18	2,43
2024	121,26	133,99	108,54	2,37
2025	124,08	138,19	109,96	2,33
2026	126,89	142,37	111,41	2,26
2027	129,70	146,52	112,89	2,21
2028	132,51	150,65	114,38	2,17
2029	135,33	154,77	115,88	2,13
2030	138,14	158,89	117,39	2,08
2031	140,95	163,00	118,90	2,03
2032	143,76	167,11	120,41	1,99
2033	146,57	171,23	121,92	1,95
2034	149,39	175,34	123,43	1,92
2035	152,20	179,46	124,94	1,88
2036	155,01	183,58	126,44	1,85
2037	157,82	187,71	127,93	1,81
2038	160,64	191,85	129,42	1,79
2039	163,45	195,99	130,90	1,75
2040	166,26	200,14	132,38	1,72
2041	169,07	204,30	133,85	1,69
2042	171,88	208,46	135,30	1,66
2043	174,70	212,64	136,76	1,64
2044	177,51	216,82	138,20	1,61
2045	180,32	221,01	139,63	1,58
2046	183,13	225,21	141,06	1,56
2047	185,94	229,42	142,47	1,53
2048	188,76	233,63	143,88	1,52
2049	191,57	237,86	145,28	1,49
2050	194,38	242,10	146,67	1,47
2051	197,19	246,34	148,04	1,45
2052	200,01	250,60	149,41	1,43
2053	202,82	254,86	150,77	1,40
2054	205,63	259,14	152,12	1,39
2055	208,44	263,42	153,47	1,37
2056	211,25	267,71	154,80	1,35
2057	214,07	272,01	156,12	1,33
2058	216,88	276,33	157,43	1,31

Tabla 6.3: Valores estimados del IPC a diciembre y la inflación acumulada anual)

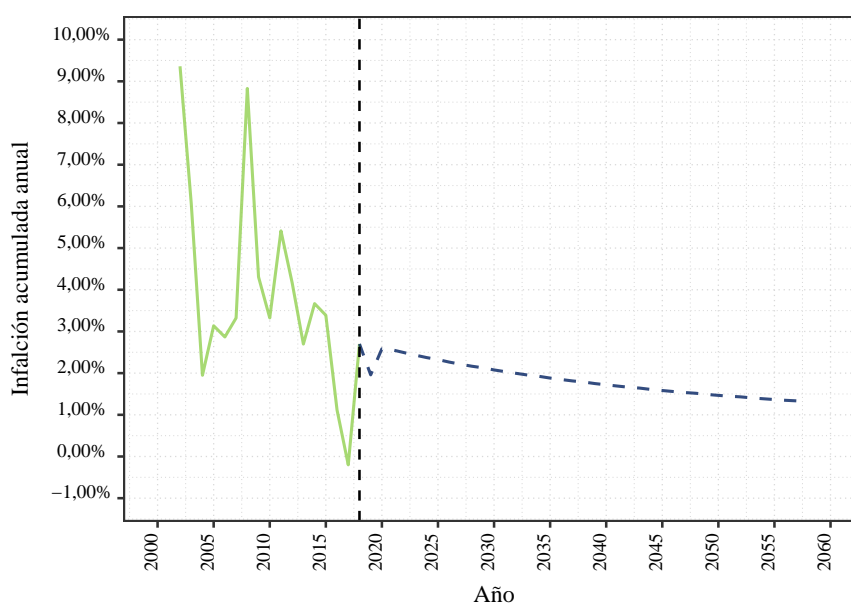


Figura 6.2: Predicciones de la inflación anual para el horizonte de estudio

6.2 Salario básico unificado

La DAIE consideró el comportamiento del salario básico unificado (SBU) y su crecimiento a futuro, modelando datos proporcionados por el Ministerio del Trabajo.

La tabla 6.3 presenta la evolución histórica del SBU en dólares desde el año 2002 hasta 2018.

En las proyecciones del SBU consideraron las estimaciones del IPC a diciembre del año inmediato anterior. El SBU está directamente influenciado por el comportamiento de la inflación: y para modelar el SBU en función del IPC, realizaron una regresión entre los datos observados en el período 2002 a 2018.

Concluimos que las predicciones anuales del SBU que se presentan en la tabla 6.5 resultan de un modelo coherente.

Año	SBU (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2019	394,00		
2020	394,72	380,05	409,39
2021	411,68	396,81	426,55
2022	428,89	413,80	443,98

continúa en la siguiente página...

Año	SBU (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2023	446,10	430,76	461,43
2024	463,31	447,71	478,90
2025	480,51	464,63	496,40
2026	497,78	481,60	513,97
2027	514,99	498,49	531,49
2028	532,20	515,37	549,03
2029	549,41	532,23	566,59
2030	566,68	549,13	584,22
2031	583,89	565,96	601,81
2032	601,09	582,79	619,40
2033	618,30	599,59	637,01
2034	635,51	616,39	654,63
2035	652,78	633,24	672,32
2036	669,99	650,02	689,96
2037	687,20	666,79	707,61
2038	704,41	683,55	725,26
2039	721,61	700,30	742,93
2040	738,88	717,10	760,66
2041	756,09	733,84	778,34
2042	773,30	750,57	796,02
2043	790,51	767,30	813,72
2044	807,78	784,08	831,47
2045	824,99	800,80	849,18
2046	842,19	817,50	866,88
2047	859,40	834,21	884,59
2048	876,61	850,91	902,31
2049	893,88	867,67	920,09
2050	911,09	884,36	937,82
2051	928,30	901,05	955,55
2052	945,51	917,73	973,28
2053	962,77	934,47	991,08
2054	979,98	951,15	1.008,81
2055	997,19	967,83	1.026,55
2056	1.014,40	984,50	1.044,30
2057	1.031,61	1.001,17	1.062,04
2058	1.048,88	1.017,90	1.079,86

Tabla 6.5: Tasa de crecimiento SBU

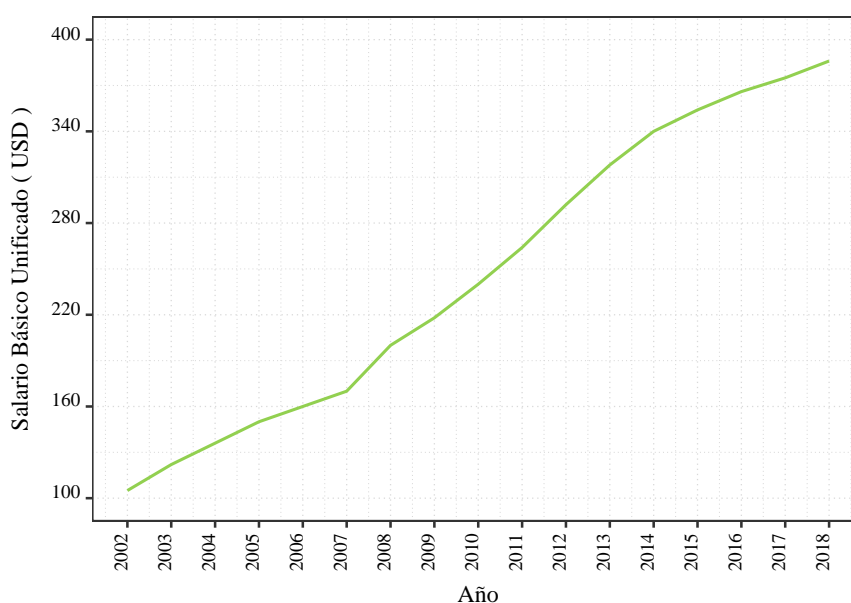


Figura 6.3: Serie histórica del Salario Básico Unificado

6.3 Producto interno bruto

La tabla 6.6 y figura 6.5 muestran la evolución histórica de la tasa de crecimiento del PIB del Ecuador. La DAIE obtuvo esta información de la página web del Banco Mundial¹.

Para realizar las proyecciones del PIB, constatamos que la DAIE utilizó la metodología de series de tiempo de tipo Box–Jenkins, usando un modelo ARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH. Este modelo se aplicó para modelar las tasas publicadas por el Banco Mundial (ver tabla 6.6) para los próximos cuarenta (40) años. Obtuvieron un promedio de crecimiento anual del PIB de 1,67 %, valor que consideramos conservador y adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales.

Año	Crecimiento Real PIB (%)	Año	Crecimiento Real PIB (%)
1961	5,12	1990	3,68
1962	4,92	1991	4,29
1963	2,11	1992	2,11
1964	7,41	1993	1,97
1965	3,28	1994	4,26
1966	-0,34	1995	2,25

continúa...

¹<https://datos.bancomundial.org/pais/ecuador>

Año	Crecimiento Real PIB (%)	Año	Crecimiento Real PIB (%)
1967	4,62	1996	1,73
1968	1,91	1997	4,33
1969	4,67	1998	3,27
1970	6,87	1999	-4,74
1971	6,29	2000	1,09
1972	5,02	2001	4,02
1973	13,95	2002	4,10
1974	11,21	2003	2,72
1975	10,97	2004	8,21
1976	7,40	2005	5,29
1977	1,60	2006	4,40
1978	5,71	2007	2,19
1979	3,73	2008	6,36
1980	3,71	2009	0,57
1981	5,61	2010	3,53
1982	0,61	2011	7,87
1983	-0,34	2012	5,64
1984	2,63	2013	4,95
1985	3,94	2014	3,79
1986	3,46	2015	0,10
1987	-0,26	2016	-1,23
1988	5,89	2017	2,37
1989	1,01	2018	1,38

Tabla 6.6: Evolución del PIB desde 1961 a 2018

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

continúa en la siguiente página...

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

Tabla 6.7: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB

6.4 Tasa de crecimiento de los salarios

La DAIE utilizó la información histórica de planillas de IESS para modelar la tasa de crecimiento salarial. Usando esta información se establece que el salario declarado promedio de los afiliados activos del Seguro General Obligatorio, presentó un crecimiento promedio

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

Tabla 6.4: Salario Básico Unificado (período 2002-2018)

anual geométrico del 4,4 %.

La DAIE, utilizando los salarios promedio mensuales de los afiliados activos del IESS de los períodos comprendidos entre enero de 2010 a diciembre de 2018, tabla 6.8, predice los salarios promedio para el horizonte de análisis, empleando la metodología de series de tiempo de Box-Jenkins, con un modelo SARIMA con errores modelados con un modelo EGARCH. Con este modelo se predice que el salario promedio de los activos crecerá en promedio 2,15 % anual, en el período de proyección.

Luego de la revisión de este modelo, concluimos que el valor obtenido es adecuado para el desarrollo de los estudios actuariales.

Año	Salario promedio (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2019	759,15	732,49	785,81
2020	792,09	721,68	862,51
2021	816,56	697,97	935,15
2022	841,02	675,93	1.006,12
2023	865,49	652,53	1.078,45
2024	889,96	627,04	1.152,88
2025	914,42	599,21	1.229,64

continúa en la siguiente página...

Año	Salario promedio (USD)	Límite inferior (USD)	Límite superior (USD)
2026	938,89	568,99	1.308,79
2027	963,36	536,39	1.390,33
2028	987,82	501,45	1.474,20
2029	1.012,29	464,23	1.560,35
2030	1.036,76	424,79	1.648,73
2031	1.061,22	383,18	1.739,27
2032	1.085,69	339,45	1.831,93
2033	1.110,16	293,67	1.926,64
2034	1.134,62	245,89	2.023,36
2035	1.159,09	196,15	2.122,03
2036	1.183,56	144,51	2.222,61
2037	1.208,02	91,00	2.325,05
2038	1.232,49	35,66	2.429,32
2039	1.256,96	-21,45	2.535,37
2040	1.281,42	-80,32	2.643,17
2041	1.305,89	-140,90	2.752,68
2042	1.330,36	-203,16	2.863,88
2043	1.354,82	-267,07	2.976,72
2044	1.379,29	-332,61	3.091,19
2045	1.403,76	-399,73	3.207,25
2046	1.428,22	-468,42	3.324,87
2047	1.452,69	-538,65	3.444,03
2048	1.477,16	-610,40	3.564,72
2049	1.501,62	-683,64	3.686,89
2050	1.526,09	-758,35	3.810,53
2051	1.550,56	-834,51	3.935,63
2052	1.575,02	-912,10	4.062,15
2053	1.599,49	-991,10	4.190,08
2054	1.623,96	-1.071,49	4.319,41
2055	1.648,42	-1.153,26	4.450,11
2056	1.672,89	-1.236,38	4.582,16
2057	1.697,36	-1.320,84	4.715,55
2058	1.721,82	-1.406,62	4.850,27

Tabla 6.9: Predicciones de los salarios promedios

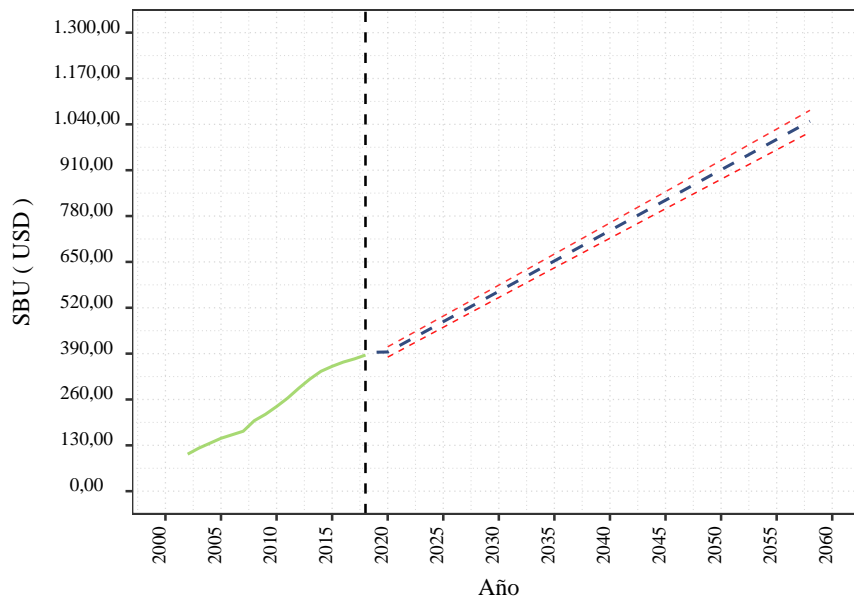


Figura 6.4: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza del SBU

6.5 Tasas activa y pasiva referenciales

Los datos expuestos en la figura 6.9 y tabla 6.10 fueron extraídos por la DAIE de la página oficial del BCE² y representan las tasas correspondientes al mes de diciembre de cada año. La tasa Spread se la obtuvo de la diferencia entre la tasa activa y la tasa pasiva.

La DAIE utilizó un modelo ARMA(2, 11) con componentes EGARCH(0, 2) para las tasas de interés activas referenciales y un modelo ARMA(9, 0) con componentes EGARCH(0, 3) para las tasas de interés pasivas referenciales.

La DAIE realizó las predicciones de los modelos para las tasas de interés referencial: activa y pasiva, con un horizonte de predicción de años. En la figuras 6.10, 6.11 y tablas 6.11, 6.12 se muestran las predicciones de los modelos para las tasas de interés referenciales activas y pasivas.

Los resultados promedio obtenidos tanto para la tasa activa (8.61 %) y para la tasa pasiva (4.88 %), nos resultan adecuados para ser usados en el estudio actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Fecha	Tasa activa (%)	Tasa pasiva (%)	Tasa spread (%)
Dec/2002	12,77	4,97	7,80

continúa en la siguiente página...

²https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuTasas.html

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

Tabla 6.10: Evolución histórica de las tasas de interés referenciales

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2019	8,90	7,65	10,15
2020	8,75	6,98	10,53
2021	8,66	6,88	10,44
2022	8,63	6,72	10,53
2023	8,61	6,77	10,45
2024	8,61	6,66	10,55
2025	8,60	6,74	10,46
2026	8,60	6,59	10,61
2027	8,60	6,69	10,51
2028	8,60	6,54	10,66
2029	8,60	6,67	10,53
2030	8,60	6,46	10,75
2031	8,60	6,60	10,60
2032	8,60	6,38	10,82
2033	8,60	6,56	10,64
2034	8,60	6,26	10,94
2035	8,60	6,47	10,73
2036	8,60	6,15	11,05
2037	8,60	6,41	10,79
2038	8,60	5,98	11,22
2039	8,60	6,27	10,93
2040	8,60	5,82	11,38

continúa en la siguiente página...

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2041	8,60	6,18	11,03
2042	8,60	5,58	11,62
2043	8,60	5,98	11,23
2044	8,60	5,34	11,86
2045	8,60	5,82	11,38
2046	8,60	4,98	12,22
2047	8,60	5,52	11,68
2048	8,60	4,61	12,59
2049	8,60	5,26	11,94
2050	8,60	4,07	13,13
2051	8,60	4,80	12,41
2052	8,60	3,48	13,72
2053	8,60	4,36	12,85
2054	8,60	2,62	14,58
2055	8,60	3,61	13,60
2056	8,60	1,65	15,55
2057	8,60	2,83	14,38
2058	8,60	0,23	16,97

Tabla 6.11: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales

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

continúa en la siguiente página...

Año	Predicciones (%)	Límite inferior (%)	Límite superior (%)
2038	4,88	3,71	6,05
2039	4,88	3,73	6,03
2040	4,88	3,75	6,01
2041	4,88	3,76	6,00
2042	4,88	3,76	5,99
2043	4,88	3,76	5,99
2044	4,88	3,76	6,00
2045	4,88	3,75	6,00
2046	4,88	3,74	6,01
2047	4,88	3,74	6,02
2048	4,88	3,73	6,03
2049	4,88	3,72	6,04
2050	4,88	3,72	6,04
2051	4,88	3,72	6,04
2052	4,88	3,72	6,04
2053	4,88	3,73	6,03
2054	4,88	3,73	6,03
2055	4,88	3,73	6,02
2056	4,88	3,74	6,02
2057	4,88	3,74	6,02
2058	4,88	3,74	6,02

Tabla 6.12: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales

6.6 Crecimiento de las pensiones

El artículo 234 de la Ley de Seguridad Social establece que las pensiones del Sistema de Seguridad Social se incrementarán al inicio de cada año en la misma proporción que la inflación promedio anual del año anterior, establecida por la entidad encargada de las estadísticas nacionales, incluidas las pensiones mínimas y máximas. En la tabla 6.2, se muestra la evolución histórica de la tasa de crecimiento de la inflación promedio anual para el período 2000–2018.

El crecimiento de las pensiones mínimas y máximas para el Seguro de Riesgos del Trabajo está atado a un porcentaje del SBU. Su evolución se presenta en la tabla 6.13.

La Ley Orgánica para la Justicia Laboral y el Reconocimiento del Trabajo en el Hogar, dispone a partir del año 2016 que las pensiones se incrementen en base a la tasa de inflación

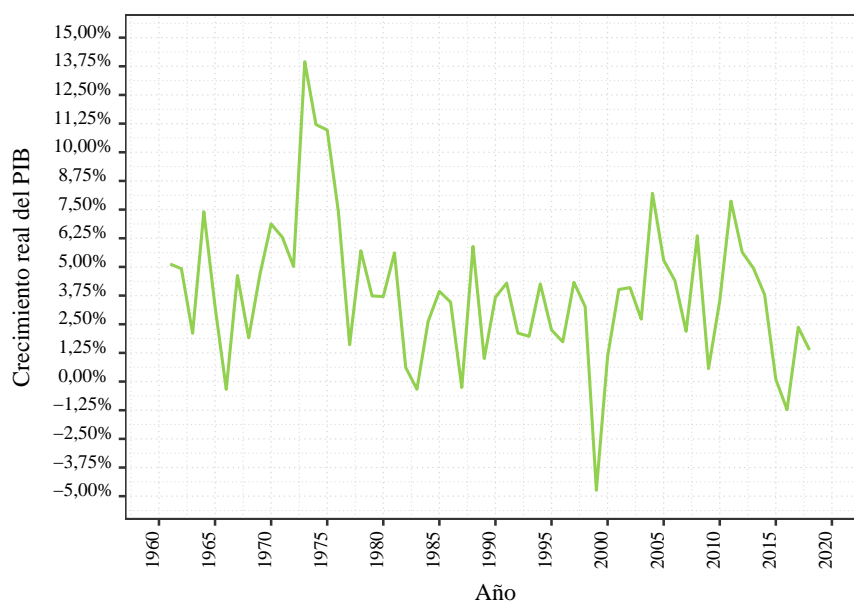


Figura 6.5: Evolución histórica del crecimiento real del PIB del Ecuador

promedio anual.

La DAIE utilizando las predicciones mensuales del modelo para el IPC procede a calcular la tasa de inflación anual promedio, cuyas predicciones se muestran en la tabla 6.14.

Año	Inflación promedio anual (%)	Año	Inflación promedio anual (%)
2018	0,18	2038	1,78
2019	1,12	2039	1,75
2020	2,41	2040	1,72
2021	2,54	2041	1,69
2022	2,48	2042	1,66
2023	2,42	2043	1,63
2024	2,37	2044	1,61
2025	2,31	2045	1,58
2026	2,26	2046	1,56
2027	2,21	2047	1,53
2028	2,16	2048	1,51
2029	2,12	2049	1,49
2030	2,07	2050	1,47
2031	2,03	2051	1,44
2032	1,99	2052	1,42
2033	1,95	2053	1,40

continúa...

Año	Inflación promedio anual %	Año	Inflación promedio anual %
2034	1,91	2054	1,38
2035	1,88	2055	1,37
2036	1,84	2056	1,35
2037	1,81	2057	1,33

Tabla 6.14: Predicciones de la inflación promedio anual

6.7 Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para la revisión del rendimiento del portafolio del BIESS, consideramos el siguiente texto tomado del estudio 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.

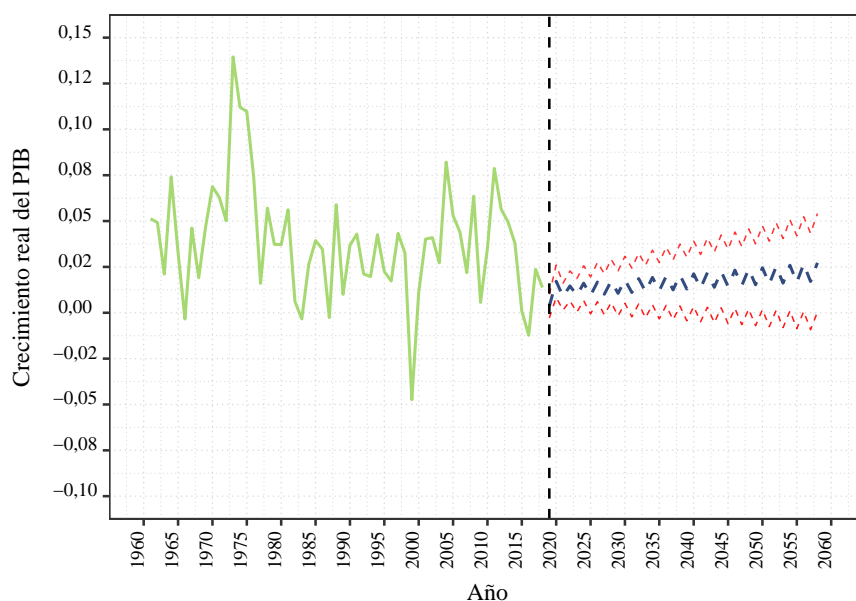


Figura 6.6: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de crecimiento del PIB

5. 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, este informe presenta los rendimientos sin considerar dicha provisión, ya que para el año 2019 la deuda pendiente fue cancelada.

La tabla 6.15 y figura 6.12, presentan la información histórica de rendimientos de la Dirección de Tesorería del BIESS.

Las estimaciones de la DAIE para el rendimiento de las inversiones del BIESS con sus intervalos de confianza para el período 2019 al 2058 se presentan en la figura 6.16 y en la tabla 6.16.

Debemos mencionar que la DAIE realizó un análisis a detalle que incluye el comportamiento de las tasas de rendimiento y colocación de Bonos del Estado Ecuatoriano, el comportamiento de las tasas de rendimiento de los Bonos del Estado Ecuatoriano y dentro del capítulo Análisis de la información financiera y contable con sus tendencias existe una descripción del portafolio de inversiones. En estas secciones debemos destacar el análisis del rendimiento neto de las inversiones del fondo, donde se explica que el rendimiento neto de cada fondo se calcula según la metodología expuesta en el informe “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto

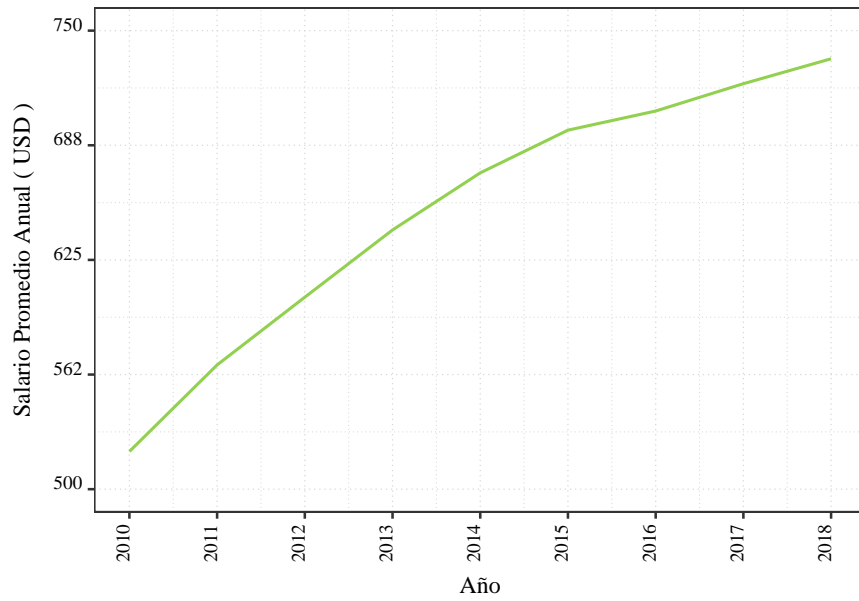


Figura 6.7: Evolución histórica del salario nominal promedio aportado

Ecuatoriano de Seguridad Social”.

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

Tabla 6.8: Evolución del salario promedio anual declarado

Tiempo aportado: (años)	SBU (%)	Pensiones mínimas para Incapacidad Permanente Total y Absoluta (USD)									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Hasta 10	50	120,00	132,00	146,00	159,00	170,00	177,00	183,00	187,50	193,00	
11 - 20	60	144,00	158,40	175,20	190,80	204,00	212,40	219,60	225,00	231,60	
21 - 30	70	168,00	184,80	204,40	222,60	238,00	247,80	256,20	262,50	270,20	
31 - 35	80	192,00	211,20	233,60	254,40	272,00	283,20	292,80	300,00	308,80	
36 - 39	90	216,00	237,60	262,80	286,20	306,00	318,60	329,40	337,50	347,40	
40 y más	100	240,00	264,00	292,00	318,00	340,00	354,00	366,00	375,00	386,00	

Nota: La pensión mínima para Incapacidad Permanente Parcial será igual al 50 % SBU

Tipo de Incapacidad:	SBU (%)	Pensiones máximas para Incapacidad Permanente Total y Absoluta (USD)									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Permanente Total y Absoluta	450	1.080,00	1.188,00	1.314,00	1.431,00	1.530,00	1.593,00	1.647,00	1.687,50	1.737,00	
Permanente Parcial	250	600,00	660,00	730,00	795,00	850,00	885,00	915,00	937,50	965,00	

Tabla 6.13: Evolución histórica de las pensiones mínimas y máximas

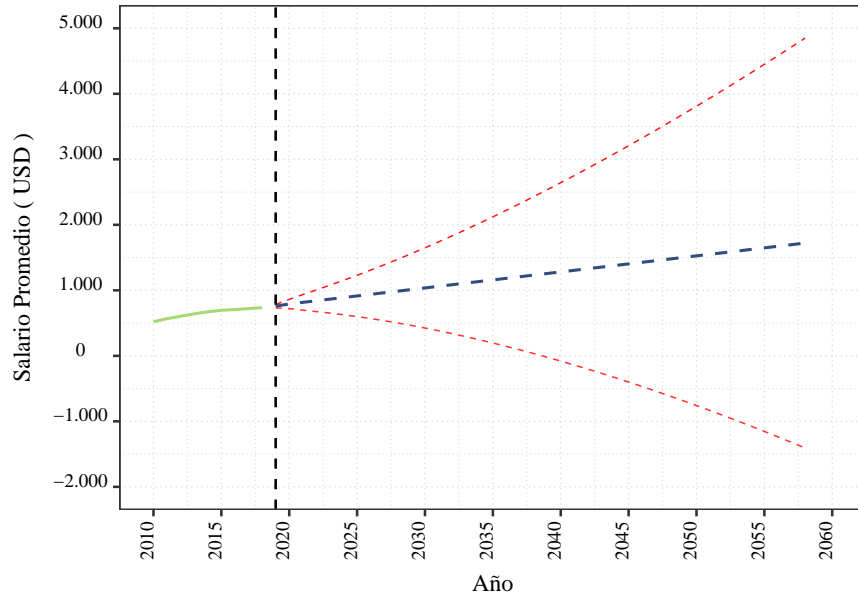


Figura 6.8: Predicciones e intervalos de confianza, al nivel del 95 %, del salario promedio

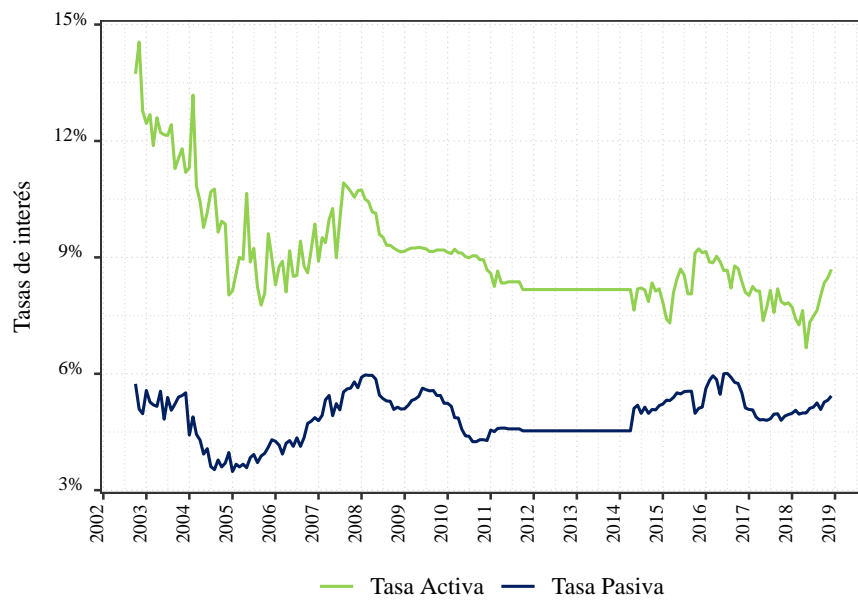


Figura 6.9: Evolución de las tasas referenciales activa y pasiva

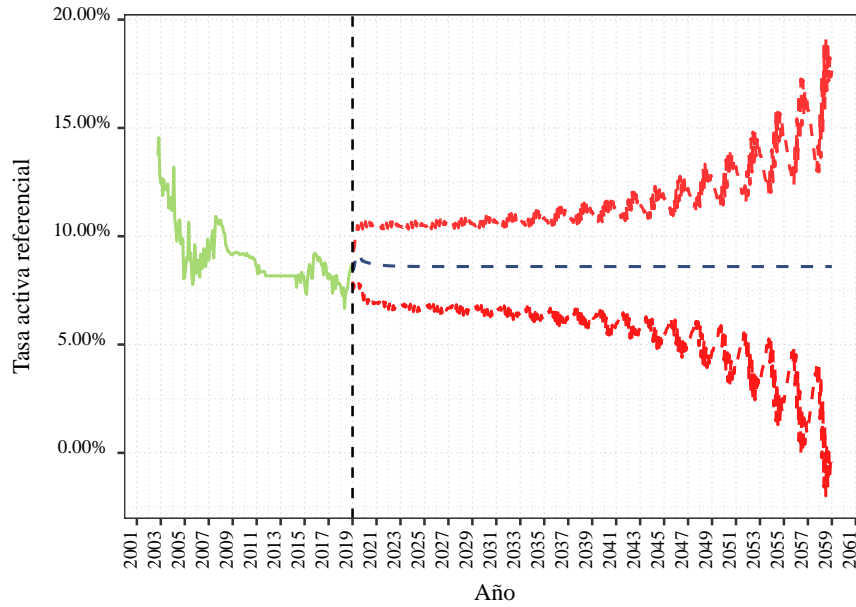


Figura 6.10: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas activas referenciales

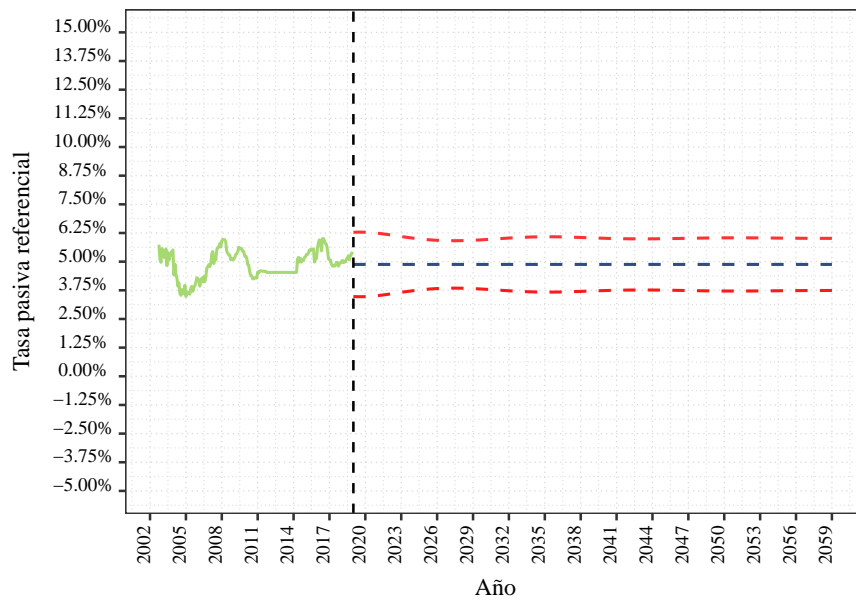


Figura 6.11: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para tasas pasivas referenciales

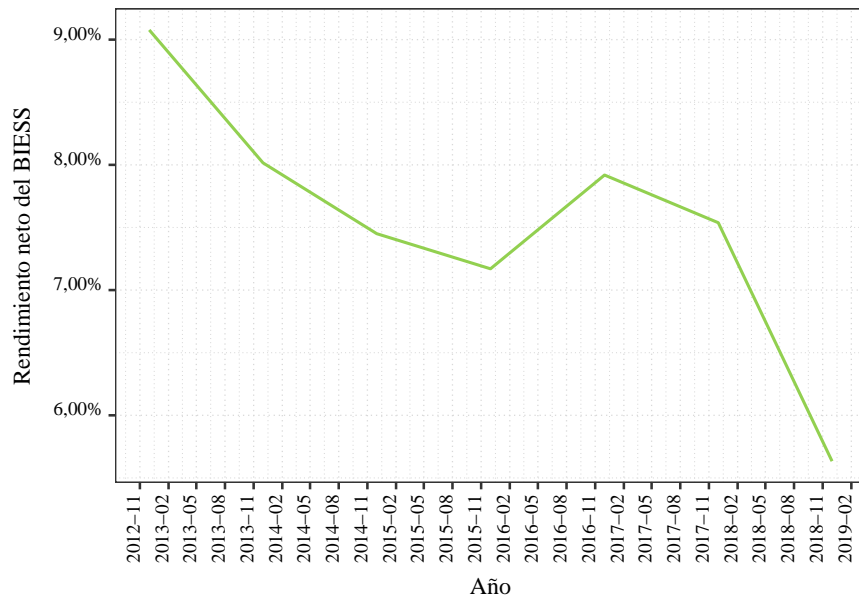


Figura 6.12: Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BISS

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

Tabla 6.15: Evolución del rendimiento neto anual del portafolio de inversiones del BIESS

Año	Predicciones (%)	Límite superior (%)	Límite inferior (%)
2019-12-01	6,38	8,74	4,01
2020-12-01	6,54	9,02	4,05
2021-12-01	6,57	9,07	4,07
2022-12-01	6,58	9,08	4,07
2023-12-01	6,58	9,09	4,06
2024-12-01	6,58	9,11	4,05
2025-12-01	6,58	9,12	4,04
2026-12-01	6,58	9,13	4,03
2027-12-01	6,58	9,14	4,02
2028-12-01	6,58	9,15	4,01
2029-12-01	6,58	9,16	4,00
2030-12-01	6,58	9,17	3,99
2031-12-01	6,58	9,18	3,98
2032-12-01	6,58	9,19	3,97
2033-12-01	6,58	9,20	3,96
2034-12-01	6,58	9,21	3,95
2035-12-01	6,58	9,22	3,93
2036-12-01	6,58	9,23	3,92
2037-12-01	6,58	9,24	3,91
2038-12-01	6,58	9,25	3,90
2039-12-01	6,58	9,26	3,89
2040-12-01	6,58	9,27	3,88
2041-12-01	6,58	9,29	3,87
2042-12-01	6,58	9,30	3,86
2043-12-01	6,58	9,31	3,85
2044-12-01	6,58	9,32	3,84
2045-12-01	6,58	9,33	3,83
2046-12-01	6,58	9,34	3,82
2047-12-01	6,58	9,35	3,81
2048-12-01	6,58	9,36	3,80
2049-12-01	6,58	9,37	3,79
2050-12-01	6,58	9,38	3,78
2051-12-01	6,58	9,39	3,77
2052-12-01	6,58	9,40	3,76
2053-12-01	6,58	9,41	3,75
2054-12-01	6,58	9,42	3,74
2055-12-01	6,58	9,42	3,73
2056-12-01	6,58	9,43	3,72
2057-12-01	6,58	9,44	3,71
2058-12-01	6,58	9,45	3,70

Tabla 6.16: Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS

7 Información financiera y contable

La información financiera y contable presentada en el estudio 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 para el período 2010–2018.

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

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

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

- Los activos en el período 2010–2018 se incrementaron en 255,59 %.
- La cuenta Inversiones representa el mayor valor del activo, un 94,70 %, en el año 2018.
- Las cuentas por cobrar tienen un crecimiento promedio anual del 8,42 % durante el período 2010–2018.
- Los pasivos correspondientes al 2018 con respecto al 2010 crecieron en un 22,70 % como promedio anual.
- Las cuentas por pagar correspondientes al 2018 con respecto al 2010 mantienen un crecimiento promedio anual del 22,56 % en el período.
- El patrimonio aumentó en 2,65 veces (686,17 millones de dólares) en el período 2010–2018.

- Los ingresos para el período 2018-2010 tienen un crecimiento promedio anual del 5,54 %.
- Los gastos para el período 2010–2018 tienen un crecimiento promedio anual del 7,50 %.
- Los egresos por pago de prestaciones siguen una tendencia positiva desde el 2010 hasta el 2018, con un crecimiento promedio anual del 6,36 %.
- Las pensiones de riesgos del trabajo representan aproximadamente el 61,32 % del total de egresos por pago de prestaciones.
- Desde el año 2016 al 2018 las prestaciones son superiores a los ingresos por aportes, esto por la ausencia de la contribución del 40 % del Estado.
- Se destinaron a gastos de administración menos del 2 % de los aportes de los afiliados a este seguro, cumpliendo con los requisitos exigidos por la legislación del Seguro Social.
- La reserva al año 2018 alcanzó los 944,55 millones de dólares, lo que implica un crecimiento promedio geométrico del 17,59 % en el período 2010–2018.
- Los balances del IESS en el período 2010–2018 sufrieron cambios como son: codificación de cuentas y creación de cuentas.
- Se observa que la eliminación de la contribución del Estado para el financiamiento de las pensiones por el 40 % es un factor importante a tener en cuenta dentro del análisis de los estados financieros del IESS.

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

7.1 Total de activos contables

La tabla 7.1 y figura 7.1 presentan la evolución del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

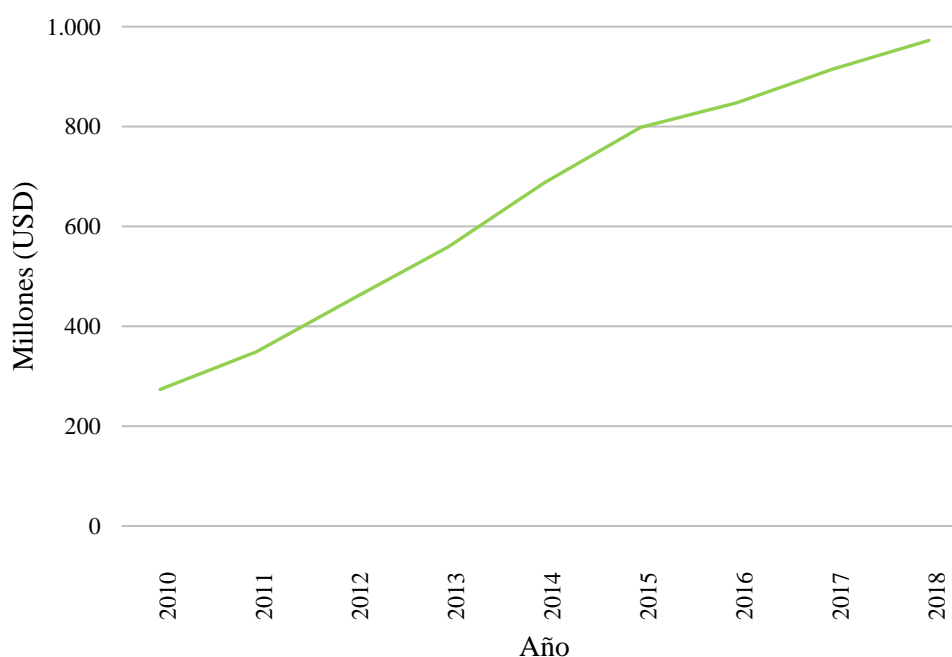


Figura 7.1: Activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Activo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2010	273.468.649,95		
2011	348.697.783,03	75.229.133,08	27,51
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

Tabla 7.1: Activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Se observa que los activos en el período 2010–2018 se incrementaron en 255,59 %, esto quiere decir que, en promedio su activo creció USD 87.370.312,30, que en valores relativos representa un 17,57 % de crecimiento anual.

A partir del año 2015 se observa una disminución del activo, esto se debe a que, a partir del mes de abril del año 2015, se elimina la contribución del Estado para el financiamiento de

las pensiones por el 40 %, y a la aplicación de la Resolución No. C.D. 501 que disminuye los porcentajes de aportación para este Seguro; cuyo apareamiento se realiza en noviembre de 2015, obligando a acudir a realizar desinversiones para cubrir las necesidades de pago de rentas.

7.1.1 Componentes del activo

La tabla 7.2 presenta los componentes del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondos disponibles	94.774	4.941.945	9.309.638	6.857.291	6.137.578	899.381	1.584.417	681.407	3.874.704
Inversiones	232.545.247	288.268.661	411.141.368	500.117.460	638.616.744	759.624.269	805.419.718	864.704.801	920.844.122
Cuentas por cobrar		347.958	780.263	42.156.506	33.044.566	28.271.682	30.041.817	40.177.779	38.467.657
Propiedad planta y equipo	6.079.334	4.016.109	9.118.500	9.746.598	9.805.256	9.531.708	10.508.337	9.421.498	9.244.666
Deuda del gobierno	34.243.099	50.766.145	24.032.650						
Intereses por cobrar	506.196	356.965	248.986						
Otros activos				248.986					
Total activo	273.468.650	348.697.783	454.631.405	559.126.840	687.604.144	798.327.041	847.554.289	914.985.485	972.431.148

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

Del análisis se observa que los balances del IESS en el período 2010-2018 han sufrido cambios en el catálogo de cuentas, por lo que se presenta su variación y optimización; un ejemplo se da en los componentes del activo, donde algunas cuentas fueron afectadas:

- En el caso de la cuenta “Inversiones” a partir del 2010 al 2012 en los balances constan como cuentas, inversiones deuda renta fija sector privado (7110), inversiones deuda renta fija Sector Público (7120); y, a partir del 2013 al 2014 es optimizada en una sola cuenta registrada en el plan de cuentas como “Inversiones”, y, a partir del 2015 al 2018 es registrada en el plan de cuentas como “Recursos/Administra por El BIESS”. Por lo indicado en la tabla NO se registra a la cuenta como “Inversiones”.
- En la cuenta de la “Deuda del gobierno” en el plan de cuentas del 2010 al 2012 se le reconoce como un componente principal del activo, a partir del 2013 al 2018 la “Deuda del gobierno” pasa a ser una sub cuenta, por lo que en la tabla 7.2, en el referido período, la cuenta “Deuda del gobierno” no registra ningún valor a partir del año 2013 al 2018.

7.1.2 Análisis horizontal y vertical del activo

En las tablas 7.3 y 7.4, se presentan los análisis horizontal y vertical de los componentes del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

Descripción de las cuentas	2011/2010	2012/2011	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Fondos disponibles	5.114,43	88,38	-26,34	-10,50	-85,35	76,17	-56,99	468,63
Inversiones	23,96	42,62	21,64	27,69	18,95	6,03	7,36	6,49
Cuentas por cobrar	0,00	124,24	5.302,86	-21,61	-14,44	6,26	33,74	-4,26
Propiedad planta y equipo	-33,94	127,05	6,89	0,60	-2,79	10,25	-10,34	-1,88
Deuda del gobierno	48,25	-52,66						
Intereses por cobrar	-29,48	-30,25						
Otros activos								
Total activo	27,51	30,38	22,98	22,98	16,10	6,17	7,96	6,28

Tabla 7.3: Análisis horizontal del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (porcentaje de crecimiento (%))

Respecto al activo en el año 2010 el crecimiento anual en el 2011 fue de 27,51 %; para el 2012 el crecimiento es de 30,38 % respecto al 2011; el crecimiento en el 2013 fue de 22,98 %, en tanto que para el 2014, el crecimiento anual alcanzó el 22,98 %; para el 2015 fue de 16,10 %; para el 2016 el crecimiento con respecto al 2015 es del 6,17 %, lo mismo ocurre para el año 2017 con un 7,96 %; el resultado para el año 2018 el crecimiento fue un 6,28 % con respecto al 2017; mientras que el crecimiento más alto del período fue el 2012-2011.

Descripción de las cuentas	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Fondos disponibles	0,03	1,42	2,05	1,23	0,89	0,11	0,19	0,07	0,40
Inversiones	85,04	82,67	90,43	89,45	92,88	95,15	95,03	94,50	94,70
Cuentas por cobrar	0,00	0,10	0,17	7,54	4,81	3,54	3,54	4,39	3,96
Propiedad planta y equipo	2,22	1,15	2,01	1,74	1,43	1,19	1,24	1,03	0,95
Deuda del gobierno	12,52	14,56	5,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses por cobrar	0,19	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros activos	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total activo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 7.4: Análisis vertical del activo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

La cuenta Inversiones representa el mayor valor del activo siendo esta para el año 2010 un 85,04 %, en el 2011 alcanza el 82,67 %, en el 2012 alcanza el 90,43 %, en el 2013 alcanza el 89,45 %, en el 2014 alcanza el 92,88 %, en el año 2015 alcanza el 95,15 % siendo el valor más alto de la cuenta representado en el activo; el 2016 alcanza el 95,03 %, en el 2017 alcanza el 94,50 %, en el año 2018 alcanza el 94,70 %.

La Deuda del Gobierno representó hasta el año 2012 la segunda cuenta más representativa del activo con un porcentaje del 12,52 % para el 2010, 14,56 % para el 2011; y, el 5,29 % para el año 2012.

7.1.3 Cuentas por cobrar

La tabla 7.5 presenta la evolución de las cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

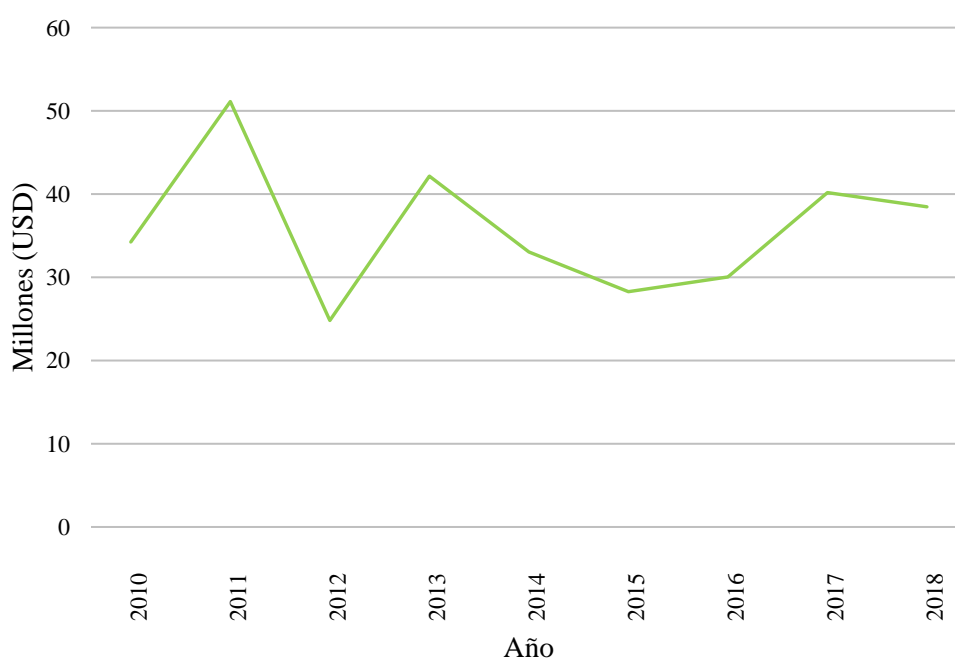


Figura 7.2: Cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Año	Cuentas por Cobrar (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (USD)
2010	34.243.099,28		
2011	51.114.103,21	16.871.003,93	49,27
2012	24.812.912,97	-26.301.190,24	-51,46
2013	42.156.506,14	17.343.593,17	69,90
2014	33.044.565,83	-9.111.940,31	-21,61
2015	28.271.682,33	-4.772.883,50	-14,44
2016	30.041.816,73	1.770.134,40	6,26
2017	40.177.778,62	10.135.961,89	33,74

continúa...

Año	Cuentas por Cobrar (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (USD)
2018	38.467.656,60	-1.710.122,02	-4,26

Tabla 7.5: Cuentas por cobrar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

En la gráfica 7.2 se observa que las cuentas por cobrar correspondientes al 2018 con respecto al 2010 tienen un comportamiento de altas y bajas en este período; con un crecimiento de promedio anual del 8,42 %; siendo el año 2012 el punto más bajo y el año 2011 el punto más alto de la cuenta. El concepto principal que afecta a las variaciones de las cuentas por cobrar es la deuda el gobierno como cuenta principal.

Es necesario aclarar que en la tabla 28, la DAIE unificó los valores en la “Cuenta por cobrar” de los años 2010 a 2012, correspondiente a las “Cuentas por cobrar” y “Deuda del gobierno”; toda vez que esta última a partir del año 2013 fue unificada en el plan de cuentas. Se presenta la información de esta manera, para que exista consistencia en el análisis de las cuentas por cobrar.

7.2 Total de pasivos contables

La tabla 7.6 presenta la evolución del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

Año	Pasivo (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2010	15.084.085,54		
2011	19.475.204,51	4.391.118,97	29,11
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

Tabla 7.6: Pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Se observa que los pasivos correspondientes al 2018 con respecto al 2010 tienen intervalos con mucha variación de año a año en este período, crecieron en un 22,70 % como promedio anual; además, el decrecimiento en el año 2015 es el punto más bajo y que a partir del 2016 hasta el año 2018 se aprecia un crecimiento del pasivo; pues el año 2016 aceleró su crecimiento en 2 veces con respecto al año 2015, en el año 2018 sufre una disminución con respecto al año 2017.

El incremento porcentual que los pasivos registraron en el período 2018 a 2010; la mayoría de los porcentajes decrecieron, excepto el año 2016 debido a que se inserta la cuenta “depósitos no identificados” y la cuenta “diferencia por neteos”; siendo este, el más alto del período con un crecimiento del 208,08 % con respecto al año 2015.

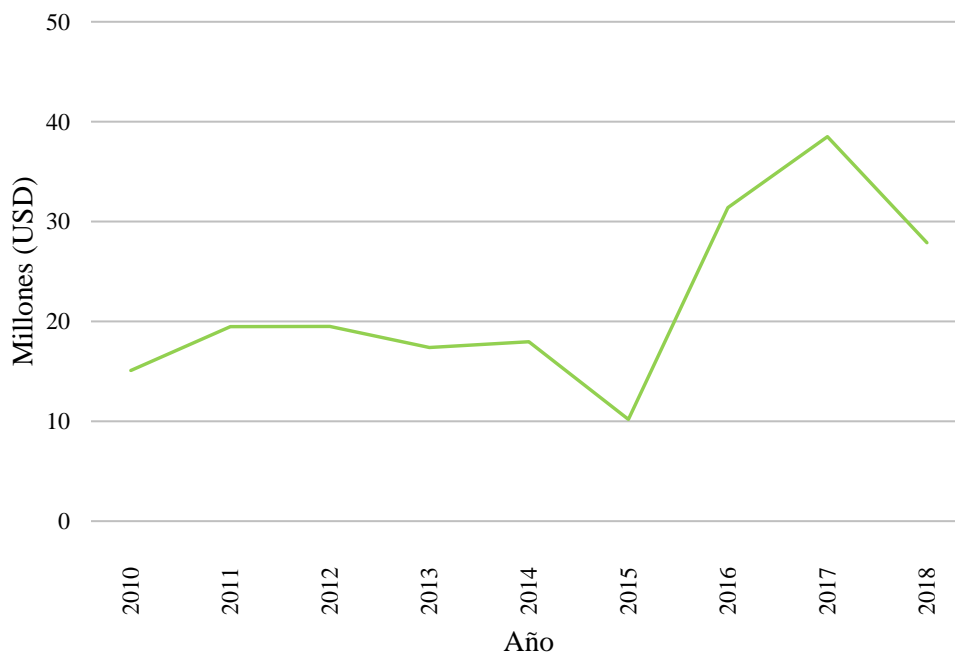


Figura 7.3: Pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

7.2.1 Componentes del pasivo

La tabla 7.7 presenta los componentes del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo, por el período comprendido entre el 2010 y 2018.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Prestaciones y beneficios	14.970.627	179.781	108861						
Cuentas por pagar	5.479	17.095.567	19389946	17.278.546	17.820.254				
Pasivo diferido	107.979	107.979	-						
Deuda gobierno contra		2.091.877	-						
Provisiones				108.834	144.916				
Pasivos corrientes						438.809	621.132	876.932	1.225.468
Pasivos no corrientes						9.751.917	30.774.385	37.621.873	26.653.214
Total pasivo	15.084.086	19.475.205	19498807	17.387.380	17.965.170	10.190.726	31.395.517	38.498.806	27.878.683

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

La cuenta de pasivo en el plan de cuentas, dentro del período 2010–2018 tenía cinco componentes, por lo que algunas cuentas registran valores desde el año 2012 a 2014. A partir del año 2015 al 2018 los cinco componentes son optimizados en dos cuentas: “Pasivos corrientes” y “Pasivos no corrientes”.

7.2.2 Análisis horizontal y vertical del pasivo

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo, por el período comprendido entre el 2010 y 2018.

Descripción de cuentas	2011/2010 (%)	2012/2011 (%)	2013/2012 (%)	2014/2013 (%)	2015/2014 (%)	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)	2018/2017 (%)
Prestaciones y beneficios	-98,80	-39,45	-100,00					
Cuentas por pagar		13,42	-10,89	3,14	-100,00			
Pasivo diferido	0,00	-100,00						
Deuda gobierno contra		-100,00						
Provisiones				33,15	-100,00			
Pasivos corrientes						41,55	41,18	39,74
Pasivos no corrientes						215,57	22,25	-29,16
Total pasivo	29,11	0,12	-10,83	3,32	-43,28	208,08	22,63	-27,59

Tabla 7.8: Análisis horizontal del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

El crecimiento del Pasivo es variable en el período. Respecto al pasivo en el año 2010 el crecimiento anual en el 2011 fue de 29,11 %; para el 2012 el decrecimiento es de -0,12 % respecto al 2011; el decrecimiento en el 2013 fue de -10,83 %, en tanto que para el 2014 sufre un crecimiento anual del 3,32 %; para el 2015 sufre un decrecimiento del pasivo del -43,28 %; para el 2016 su crecimiento con respecto al 2015 es del 208,08 %, lo mismo ocurre para el año 2017 con un 22,63 %; el resultado para el año 2018 sufre un decrecimiento con un -27,59 % con respecto al 2017; siendo el crecimiento más alto del período del 2015 a 2016 por incremento acelerado de la cuenta “Diferencia por Neteos Acreedor” dentro de los pasivos no corrientes.

Descripción de cuentas	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Prestaciones y beneficios	99,25	0,92	0,56						
Cuentas por pagar	0,04	87,78	99,44	99,37	99,19				
Pasivo diferido	0,72	0,55	0,00						
Deuda gobierno contra		10,74	0,00						
Provisiones				0,63	0,81				
Pasivos corrientes						4,31	1,98	2,28	4,40
Pasivos no corrientes						95,69	98,02	97,72	95,60
Total pasivo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 7.9: Análisis vertical del pasivo del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año (En millones de dólares)

La cuenta “Prestaciones y Beneficios” en el año 2010 representan el mayor valor del pasivo para ese año con un 99,25 % del mismo.

Para el período 2011 al 2014 la cuenta de “Cuentas por Pagar” representa el valor más alto en referencia al pasivo, siendo este un 87,78 % para el 2011, en el 2012 alcanza el 99,44 %, en el 2013 alcanza el 99,37 %, en el 2014 alcanza el 99,19 %.

La cuenta de Pasivos no Corrientes representa el mayor valor para el período 2015 al 2018, alcanzado en el año 2015 el 95,69 %; el 2016 alcanza el 98,02 %, en el 2017 alcanza el 97,72 %, y para el año 2018 alcanza el 95,60 %.

7.2.3 Cuentas por pagar

La tabla 7.10 presenta la evolución de las cuentas por pagar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

Año	Cuentas por pagar (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2010	14.976.106,55		
2011	17.275.348,23	2.299.241,68	15,35
2012	19.498.806,74	2.223.458,51	12,87
2013	17.278.545,95	-2.220.260,79	-11,39
2014	17.820.254,28	541.708,33	3,14
2015	10.174.993,97	-7.645.260,31	-42,90
2016	31.376.359,05	21.201.365,08	208,37
2017	38.481.153,93	7.104.794,88	22,64
2018	27.857.571,21	-10.623.582,72	-27,61

Tabla 7.10: Cuentas por pagar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

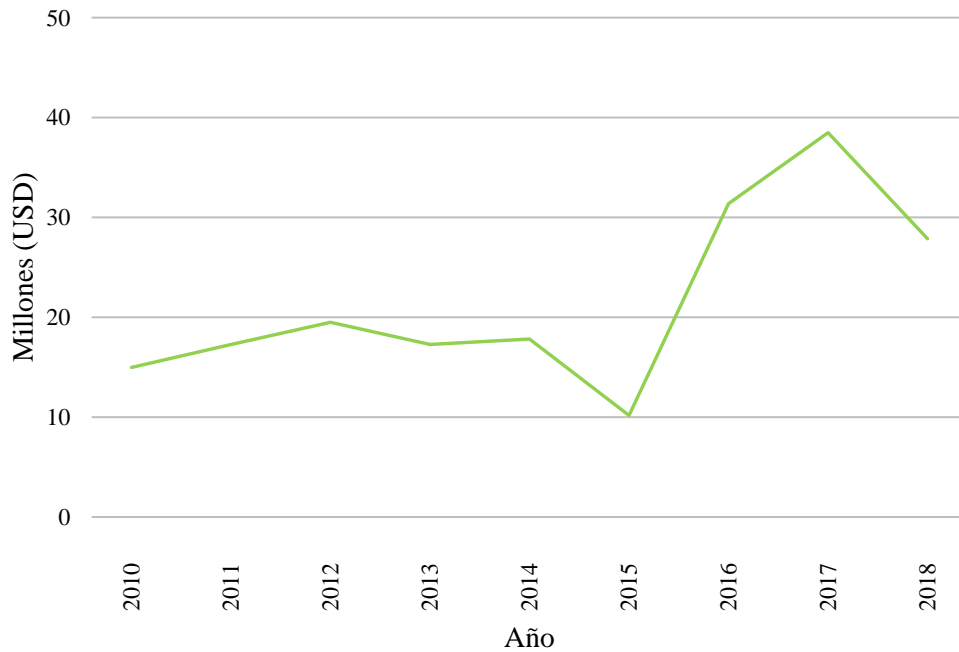


Figura 7.4: Cuentas por pagar del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

Las cuentas por pagar correspondientes al 2018 con respecto al 2010 mantienen un crecimiento como promedio anual del 22,56 % en el período; en el año 2015 con respecto al año 2014, sufre el decrecimiento más destacado con un -42,90 % y en el año 2016 con respecto al año 2015 sufre el crecimiento más alto con un 208,37 % en este período.

7.3 Patrimonio

La tabla 7.11 presenta la evolución del patrimonio de este fondo a diciembre de cada año.

Año	Patrimonio (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2010	258.384.564,41		
2011	329.222.578,52	70.838.014,11	27,42
2012	435.132.598,45	105.910.019,93	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

Tabla 7.11: Patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

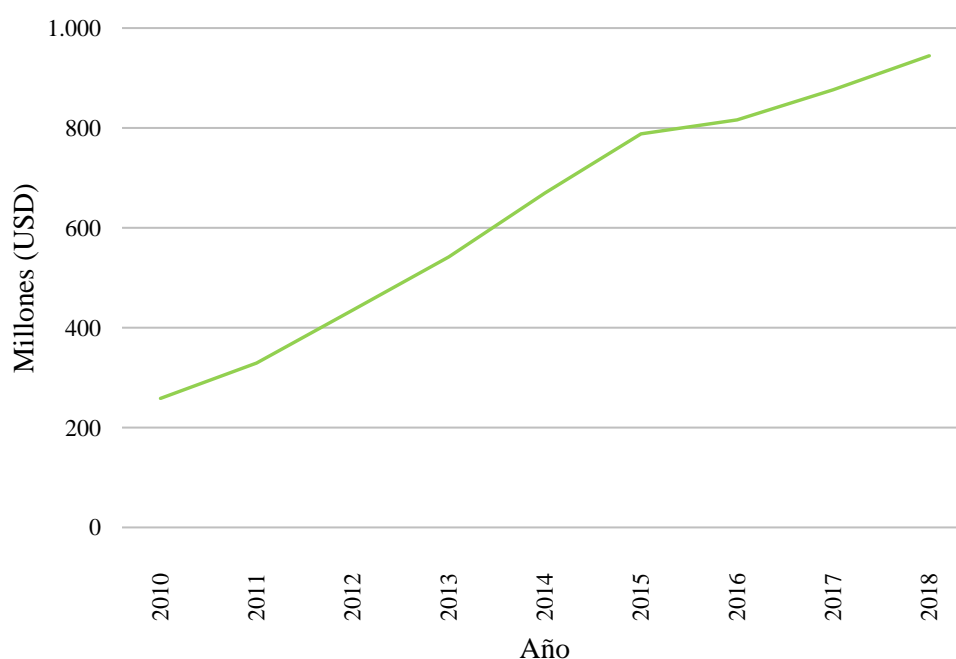


Figura 7.5: Patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (En millones de dólares)

El patrimonio de este fondo aumentó en 2,65 veces (686,17 millones de dólares) en el período 2010–2018; sin embargo, en el año 2015 con respecto al 2016 disminuyó 14,14 % por el impacto de la eliminación del 40 % de la contribución del Estado para el pago de las pensiones y la aplicación de la Resolución No. C.D. 501.

Se observa una desaceleración del patrimonio del Seguro de Riesgos del Trabajo durante todo el período 2010 a 2018. Esta desaceleración se acentúa a partir del año 2014, decreciendo precipitadamente a partir del año 2015 con la aplicación de la Resolución No. C.D. 501 y la eliminación de la contribución del 40 % del Estado, siendo el punto más bajo el año 2016.

7.3.1 Componentes del patrimonio

La tabla 7.12 presenta los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por el período 2010–2018.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondos Capitalizados	180.596.565	250.276.682	325.701.395	421.803.127	539.324.046	682.437.158	793.100.817	818.749.533	881.194.231
Superávit Revaluación	10.692.728	10.692.428	10.692.428	-8.640.674	-8.640.674				
Resultados	67.095.271	68.253.468	98.738.775	128.577.007	138.955.602	114.339.831	30.831.609	57.737.146	63.358.235
Reservas						-8.640.674	-7.773.654		
Total patrimonio	258.384.564	329.222.579	435.132.598	541.739.460	669.638.974	788.136.316	816.158.772	876.486.679	944.552.466

Tabla 7.12: Análisis de los componentes del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

NOTA: Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010-2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, signo negativo en la representación del pasivo, patrimonio e ingresos por las resoluciones emitidas por la Superintendencia de Bancos, en el año 2012 con la Resolución No. 0859 y en el año 2014 con la Resolución No. 0823, siendo este caso los años 2014, 2015, 2017 y 2018 que presentan números negativos en el patrimonio; sin embargo, por razones técnicas se estandarizó la presentación en tablas y gráficas con números positivos.

7.3.2 Análisis horizontal y vertical del patrimonio

Las siguientes tablas presentan los análisis horizontal y vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Descripción de cuentas	2011/2010	2012/2011	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Fondos Capitalizados	38,58	30,14	29,51	27,86	26,54	16,22	3,23	7,63
Superávit Revaluación			-180,81					
Resultados	1,73	44,66	30,22	8,07	-17,71	-73,04	87,27	9,74
Reservas						-10,03		
Total patrimonio	27,42	32,17	24,50	23,61	17,70	3,56	7,39	7,77

Tabla 7.13: Análisis horizontal del patrimonio del Fondo del Seguro de Seguro de Riesgos del Trabajo Al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

El crecimiento del Patrimonio es variable en el período. Respecto al activo en el año 2010 el crecimiento anual en el 2011 fue de 27,42 %; para el 2012 el crecimiento es de 32,17 % respecto al 2011; el crecimiento en el 2013 fue de 24,50 %, en tanto que para el 2014, el crecimiento anual alcanzó el 23,61 %; para el 2015 fue de 17,70 %; para el 2016 presenta un leve crecimiento con respecto al 2015 de 3,56 %, lo mismo ocurre para el año 2017 con un 7,39 %; el resultado para el año 2018 es casi similar al 2017 con un crecimiento de 7,77 %, el punto más alto que presenta en el período 2010-2018 es en el año 2012 con un porcentaje del 32,17 %.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fondos Capitalizados	69,89	76,02	74,85	77,86	80,54	86,59	97,17	93,41	93,29
Superávit Revaluación	4,14	3,25	2,46	-1,59	-1,29				
Resultados	25,97	20,73	22,69	23,73	20,75	14,51	3,78	6,59	6,71
Reservas						-1,10	-0,95		
Total patrimonio	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 7.14: Análisis vertical del patrimonio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo Al 31 de diciembre de cada año (Valores en %)

La cuenta Fondos Capitalizados representan el mayor valor con un 83,29 % como promedio en referencia a la representación de la cuenta con el Patrimonio para el período 2010-2018; siendo este para el año 2010 un porcentaje del 69,89 %, en el 2011 alcanza el 76,02 %, en el 2012 alcanza el 74,85 %, en el 2013 alcanza el 77,86 %, en el 2014 alcanza el 84,54 %, en el año 2015 alcanza el 86,59 %; el 2016 alcanza el 97,17 %, en el 2017 alcanza el 93,41 %, en el año 2018 alcanza el 93,29 %.

A continuación, se procede al análisis de ingresos y egresos, que se encuentran en los Estados de Pérdidas y Ganancias al 31 de diciembre de cada año, por el período 2010 al 2018.

7.4 Ingresos

La tabla 7.15 presenta la evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Año	Ingresos (USD)	Incremento anual (USD)	Incremento anual (%)
2010	106.917.146,91		
2011	114.613.316,73	7.696.169,82	7,20
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

Tabla 7.15: Análisis de los Ingresos del Fondo del Seguro de Seguro de Riesgos del Trabajo al 31 de diciembre de cada año

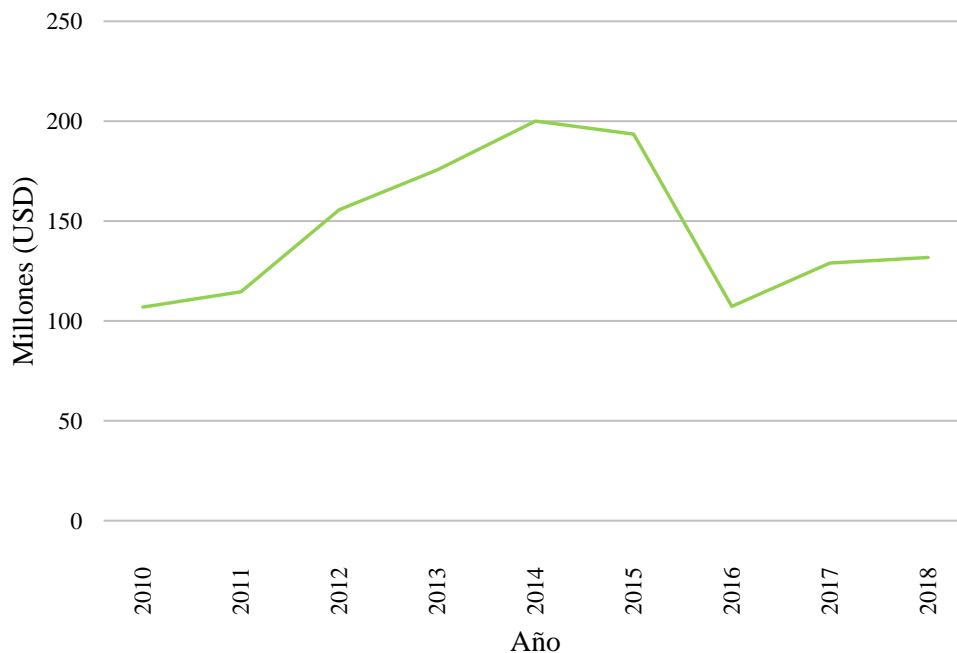


Figura 7.6: Evolución de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Los ingresos para el período del 2018-2010 tienen un crecimiento de promedio anual del

5,54 % siguiendo una tendencia variable en este período. Se observa que los ingresos de este fondo disminuyeron a partir del 2016, por el impacto de la eliminación del 40 % de la Contribución del Estado para el pago de las pensiones; siendo el año 2016 el punto con el decrecimiento más destacado con un -44,57 % con respecto al año 2015 y el año 2014 se muestra el valor más alto en el período, con un ingreso total de USD 200.040.197,20.

7.4.1 Componentes de los ingresos

La tabla 7.16 presenta la evolución de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aportes IESS / Ingresos a la Seguridad Social / Ingresos de la Operación	84.372.214	103.312.272	128.658.912	137.885.112	151.437.313	139.623.306	51.813.061	57.882.999	58.498.525
Ingresos Financieros / Inversiones	22.544.933	11.301.045	26.976.927	34.150.959	44.041.489	51.722.193	53.701.321	69.285.083	71.139.321
Ingresos por Arriendo						1.193	1.193	1.193	2.153
Intereses, Tasas y Contribuciones / Ingresos Extraordinarios				3.591.975	4.561.395	2.173.799	1.761.095	1.824.558	2.133.238
Otros Resultados Integrales				31					
Total ingresos	106.917.147	114.613.317	155.635.838	175.628.078	200.040.197	193.520.492	107.276.670	128.993.833	131.773.237

Tabla 7.16: Evolución de los componentes de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

NOTA: Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010–2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización.

7.4.2 Análisis horizontal y vertical de los ingresos

Las siguientes tablas presentan los análisis horizontal y vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Descripción de cuentas	2011/2010	2012/2011	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Aportes IESS / Ingresos a la Seguridad Social / Ingresos de la Operación	22,45	24,53	7,17	9,83	-7,80	-62,89	11,72	1,06
Ingresos Financieros / Inversiones (Ingresos por Arriendo)								80,44
Intereses, Tasas y Contribuciones / Ingresos Extraordinarios				26,99	-52,34	-18,99	3,60	16,92
Otros Resultados Integrales								
Total ingresos	7,20	35,79	12,85	13,90	-3,26	-44,57	20,24	2,15

Tabla 7.17: Análisis horizontal de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (Valores en %)

El crecimiento de los Ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo es variable en el período 2010–2018. Respecto a los ingresos en el año 2010 el crecimiento anual

en el 2011 fue de 7,20 %; para el 2012 el crecimiento es de 35,79 % respecto al 2011; el crecimiento en el 2013 fue de 12,85 %, en tanto que para el 2014, el crecimiento anual 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 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 2012.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aportes IESS / Ingresos a la Seguridad Social	78,91	90,14	82,67	78,51	75,70	72,15	48,30	44,87	44,39
Ingresos Financieros / Inversiones	21,09	9,86	17,33	19,45	22,02	26,73	50,06	53,71	53,99
Ingresos por Arriendo									
Intereses, Tasas y Contribuciones / Ingresos Extraordinarios				2,05	2,28	1,12	1,64	1,41	1,62
Otros Resultados Integrales									
Total ingresos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 7.18: Análisis vertical de los ingresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo (Valores en %)

7.4.3 Ingresos por aportes

La tabla 7.19 presenta la evolución de los ingresos a este fondo por concepto de aportes Personales, Patronales, Jubilados y Pensionistas.

Año	Aportes personales (USD)	Aportes patronales (USD)	Aportes Jubilados y Pensionistas (USD)	Aportes Afiliados (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2010				66.108.348,01		
2011				84.363.988,34	18.255.640,33	27,61
2012				101.635.467,96	17.271.479,62	20,47
2013	3.774.210,77	112.345.358,66	1.007.961,76	117.127.531,19	15.492.063,23	15,24
2014	42,99	127.527.753,54	1.101.554,05	128.629.350,58	11.501.819,39	9,82
2015	166,87	126.886.094,73	1.202.732,66	128.088.994,26	-540.356,32	-0,42
2016		47.777.163,05	1.256.712,37	49.033.875,42	-79.055.118,84	-61,72
2017	29,63	54.030.537,94	1.281.330,09	55.311.897,66	6.278.022,24	12,80
2018	10.773,21	56.437.333,73	1.260.524,49	57.708.631,43	2.396.733,77	4,33

Tabla 7.19: Evolución de ingresos por aportes del Seguro de Riesgos del Trabajo

NOTA: Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010–2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización.

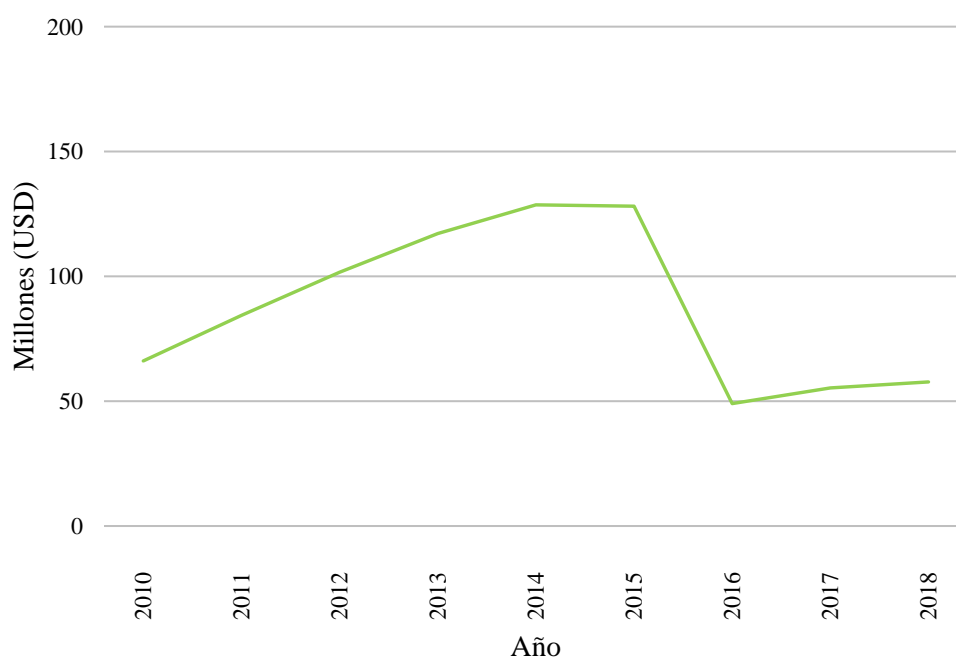


Figura 7.7: Evolución de los ingresos por aportes del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Es necesario aclarar que a partir del año 2010 a 2012, no se registran valores en aportes Personales, Patronales, Jubilados y Pensionistas, lo cual se registraron directamente en la cuenta Aportes Afiliados, y, a partir del año 2013 al 2018 se registra los valores por cada aporte.

En los años 2010, 2011 y 2012 se incluía en el rubro APORTES IESS los valores correspondientes a: Contribución del Estado, Recargos y Multas y Otros Ingresos; desde el año 2013 se cambia el plan de cuentas institucional y se dividen los valores correspondientes a aportes.

Los ingresos por aportes aumentaron entre los años 2010 hasta el 2015 con un porcentaje de 93,76 %; sin embargo, a partir del año 2015, se observa una tendencia a la baja, disminuyendo en 1,61 veces (79,06 millones de dólares) del 2015 al 2016 conforme la siguiente gráfica, siendo este problema la disminución de porcentaje de distribución perteneciente a Riesgos del Trabajo del 0,50 % al 0,20 % y el no pago del 40 % del aporte del Estado. El año 2014 presenta el punto más alto con un ingreso de \$ 128,63 millones de dólares americanos.

Entre el año 2010 y el 2015 ya se observa la desaceleración importante de los ingresos por

aportes (afiliados, pensionistas) del 27,61 %, desciende al – 0,42 %. En el 2015 se observa un decrecimiento precipitado del – 61,72 %. Al 2017 los aportes crecen en un 12,8 %, pero este crecimiento cae a la tercera parte al 2018 con respecto al 2017.

Por la Resolución C.D. 501, los estados financieros no separan adecuadamente los aportes de jubilados y de la LOD para todos los años. Sin embargo, se puede concluir que el aporte de los afiliados representa al menos el 95 % del total de aportes.

7.4.4 Otros ingresos

Para este análisis, se considera el ingreso más importante que es la contribución del Estado, cuya evolución histórica se presenta a continuación.

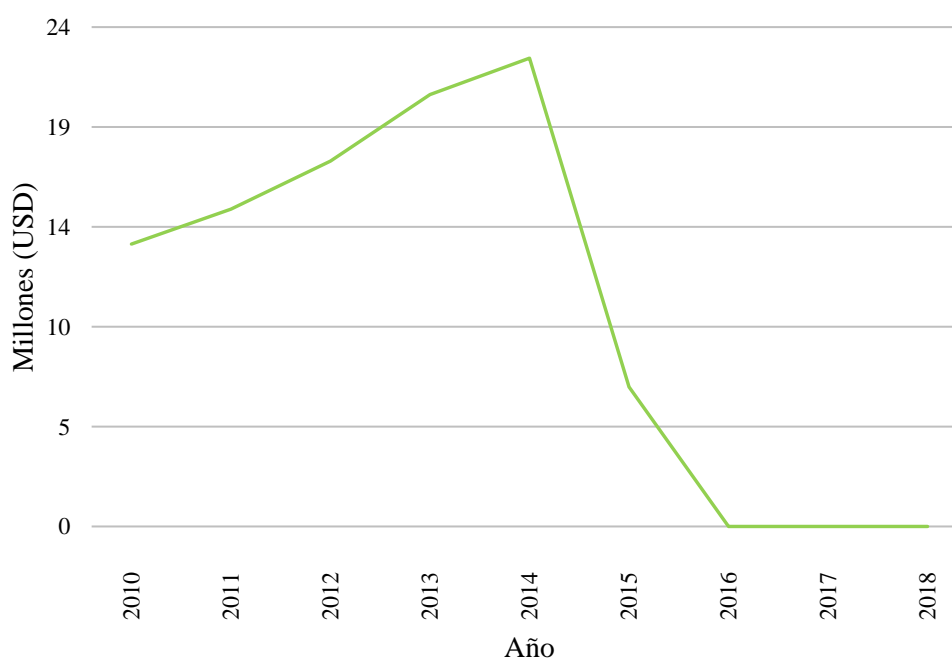


Figura 7.8: Evolución histórica de la contribución del Estado

Año	Contribución del Estado (USD)	Pensiones pagadas (USD)	Participación del Estado (%)
2010	13.572.651	31.166.646	43,55
2011	15.251.612	35.038.621	43,53
2012	17.561.027	41.160.770	42,66
2013	20.757.581	48.332.260	42,95
2014	22.507.963	55.386.825	40,64

continúa...

Año	Contribución del Estado (USD)	Pensiones pagadas (USD)	Participación del Estado (%)
2015	6.705.867	64.075.278	10,47
2016		62.228.504	0,00
2017		59.800.882	0,00
2018		58.265.710	0,00

Tabla 7.20: Evolución histórica de la contribución del Estado en el pago de pensiones de Seguro de Riesgos del Trabajo

NOTA: En el año 2015, la contribución del Estado del 40 % para el pago de las pensiones fue hasta el mes de marzo.

Mediante la expedición de la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar, publicado en el Tercer Suplemento del Registro Oficial Nro. 483 de 20 de abril de 2015, el Estado deja de contribuir con el 40 % del valor de las pensiones, es por ello que los valores en el año 2015 y los años 2016, 2017 y 2018 la contribución del estado sufre una disminución drástica como se observa en la siguiente gráfica y un ingreso cero por parte del Estado para financiar las pensiones.

7.5 Gastos

En la tabla 7.21 se presenta la evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

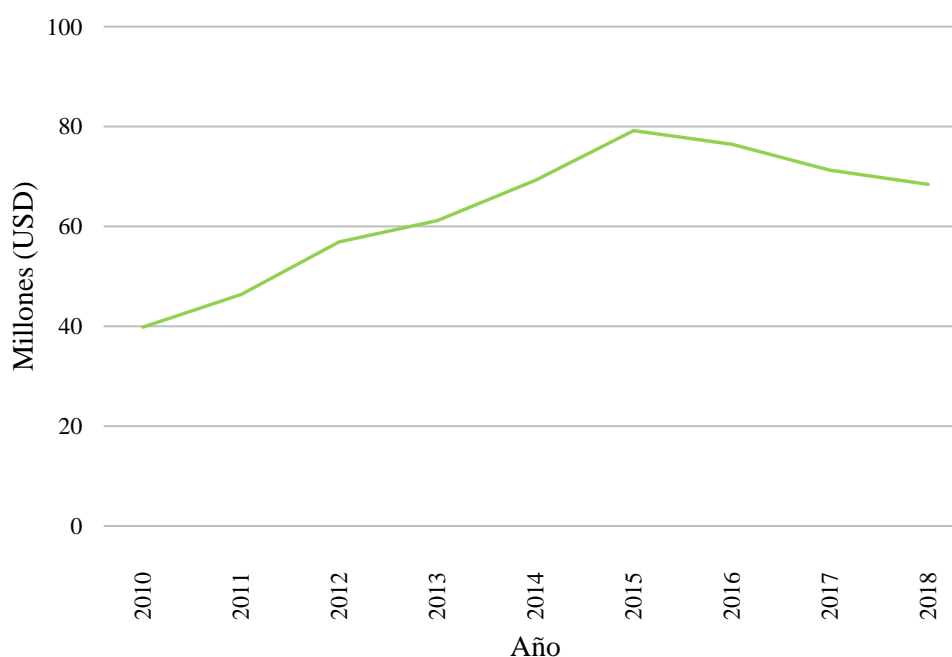


Figura 7.9: Evolución del Gasto del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Gastos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2010	39.821.875,91		
2011	46.359.848,71	6.537.972,80	16,42
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

Tabla 7.21: Evolución histórica de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Los gastos para el período del 2010 a 2018 tienen un crecimiento de promedio anual del 7,50 %; siguiendo una tendencia de crecimiento estable hasta el año 2015. Se observa que los gastos de este fondo disminuyeron a partir del 2016; siendo el año 2017 el punto con el decrecimiento más destacado con un -6,79 % con respecto al año 2016.

7.5.1 Componentes del gasto

En la siguiente tabla, se presenta los componentes del gasto del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Descripción de cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Egresos prestacionales iess/gastos operacionales directos	39.082.089	45.511.684	55.423.317	60.822.779	68.918.263	78.882.294	75.920.900	70.691.218	68.118.374
Perdida venta activos	5.914	141.789							
Gastos operación y sev. Varios	27.700	8.618	19.924						
Gastos ejercicios anteriores	447.397	341.173	1.172.119						
Deprec. Propiedades y eq. Especial.	258.776	356.584	281.704						
Gastos financieros						20.517	18.815	19.800	12.267
Gastos de administración				344.790	322.515	277.850	505.347	545.669	284.362
Total gastos	39.821.876	46.359.849	56.897.064	61.167.569	69.240.778	79.180.661	76.445.062	71.256.687	68.415.002

Tabla 7.22: Análisis del componente de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Nota: Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010-2018 ha sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta su variación y optimización.

7.5.2 Análisis horizontal y vertical de los componentes del gasto

En las siguientes tablas, se presentan los análisis horizontal y vertical de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo, por el período 2010 –2018.

Descripción de cuentas (%)	2011/2010	2012/2011	2013/2012	2014/2013	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018/2017
Egresos prestacionales iess/gastos operacionales directos	16,45	21,78	9,74	13,31	14,46	-3,75	-6,89	-3,64
Perdida venta activos	2.297,44							
Gastos operación y sev. Varios	-68,89	131,18						
Gastos ejercicios anteriores	-23,74	243,56						
Deprec. Propiedades y eq. Especial.	37,80	-21,00						
Gastos financieros						-8,30	5,24	-38,05
Gastos de administración				-6,46	-13,85	81,88	7,98	-47,89
Total gastos	16,42	22,73	7,51	13,20	14,36	-3,45	-6,79	-3,99

Tabla 7.23: Análisis horizontal de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

El crecimiento de los Gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo es variable en el período 2010–2018. Respecto a los Gastos en el año 2010 el crecimiento anual en el 2011 fue de 16,42 %; para el 2012 el crecimiento es de 22,73 % respecto al 2011; el crecimiento en el 2013 fue de 7,51 %, en tanto que para el 2014, el crecimiento anual alcanzó el 13,20 %; para el 2015 con respecto al 2014 alcanzó un 14,36 %; para el 2016 presenta un decrecimiento de -3,45 %, para el año 2017 un -6,79 %; para el año 2018 con

un decrecimiento de -3,99 % con respecto al 2017; siendo el año 2012 que presenta el crecimiento más alto, y en el año 2017 punto más bajo en el período.

Descripción de cuentas(%)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Egresos prestacionales iess / gastos operacionales directos	98,14	98,17	97,41	99,44	99,53	99,62	99,31	99,21	99,57
Perdida venta activos	0,01	0,31							
Gastos operación y sev. Varios	0,07	0,02	0,04						
Gastos ejercicios anteriores	1,12	0,74	2,06						
Deprec. Propiedades y eq. Especial.	0,65	0,77	0,50						
Gastos financieros						0,03	0,02	0,03	0,02
Gastos de administración				0,56	0,47	0,35	0,66	0,77	0,42
Total gastos	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 7.24: Análisis vertical de la evolución de los gastos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

La cuenta Egresos Prestacionales representan el mayor valor con un 98,93 % como promedio anual en referencia a la representación de la cuenta con los Egresos para el período 2010-2018; siendo este para el año 2010 un porcentaje del 98,14 %, en el 2011 alcanza el 98,17 %, en el 2012 alcanza el 97,41 %, en el 2013 alcanza el 99,44 %, en el 2014 alcanza el 99,53 %, en el año 2015 alcanza el 99,62 %; el 2016 alcanza el 99,31 %, en el 2017 alcanza el 99,21 %, en el año 2018 alcanza el 99,51 %, siendo la cuenta que ocupa casi en su totalidad la representación de los gastos totales del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo.

7.5.3 Gastos prestacionales por pensiones

Los egresos por pago de prestaciones (pensiones) de Seguro de Riesgos del Trabajo para el período 2010–2018 se muestran a continuación.

Año	Pensiones de incapacidad (USD)	Pensiones de Montepío (USD)	Total de prestaciones (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
2010	19.099.714,00	12.066.933,00	31.166.646,00	
2011	21.236.814,00	13.801.807,00	35.038.621,00	12,42
2012	25.514.765,00	15.646.005,00	41.160.770,00	17,47
2013	31.851.335,00	16.480.925,00	48.332.260,00	17,42
2014	36.929.556,00	18.457.270,00	55.386.825,00	14,60
2015	43.454.779,00	20.620.499,00	64.075.278,00	15,69
2016	40.545.740,00	21.682.764,00	62.228.504,00	-2,88
2017	37.364.876,00	22.436.006,00	59.800.882,00	-3,90
2018	36.074.589,00	22.191.121,00	58.265.710,00	-2,57

continúa...

Año	Pensiones de incapacidad (USD)	Pensiones de Montepío (USD)	Total de prestaciones (USD)	Tasa de Crecimiento (%)
-----	--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------

Tabla 7.25: Evolución de los egresos pagados por las prestaciones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Nota: Para el período 2013–2018, el concepto de incremento ley 2004-39 y servicios pres- tacionales u provinciales aparecen sumado al rubro de pensiones.

El crecimiento de los egresos sigue una tendencia positiva desde el 2010 hasta el 2018 con un promedio anual del 6,36 %. El aumento sostenido de estos rubros obedece a su incremento anual atado a la inflación, a la incorporación de nuevos pensionistas y a la variación del alza de sueldos que es la base de cálculo para las nuevas pensiones.

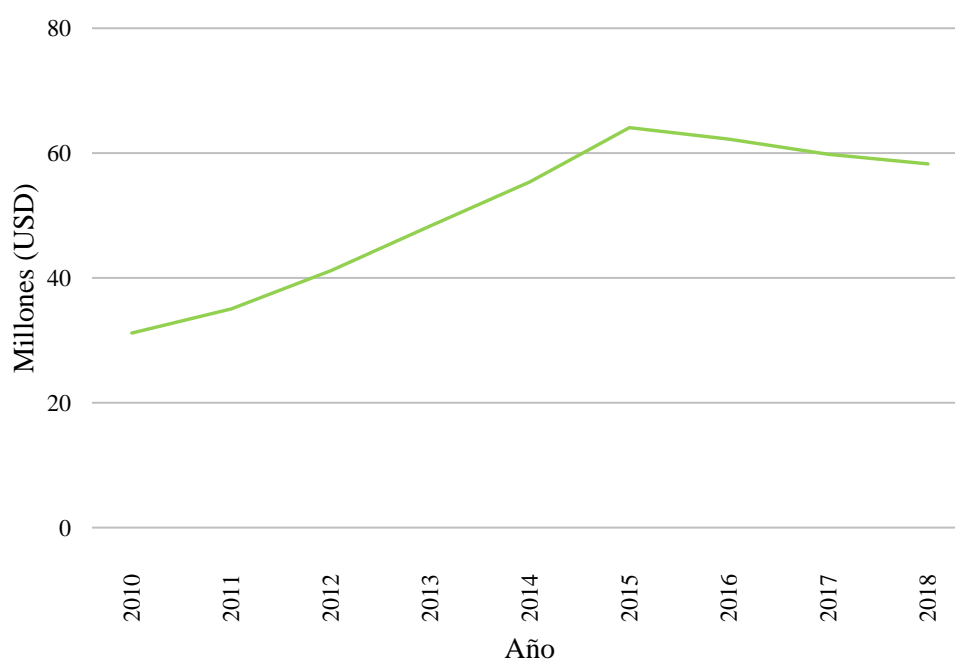


Figura 7.10: Evolución de los egresos pagados por las prestaciones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Las pensiones de riesgos del trabajo representan aproximadamente el 61,32 % del total de egresos por pago de prestaciones. Entre el 2010–2018 el egreso por pago de prestaciones se incrementó en 58,86 %, con un crecimiento promedio anual de 7,36 %.

7.5.4 Otros gastos prestacionales

El comportamiento de otros gastos prestacionales que entrega este fondo se presenta en la tabla 7.26.

Año	13ra Pensión (USD)	14ta Pensión (USD)	Total (USD)
2010	1.661.473,00	986.525,00	2.647.998,00
2011	2.606.878,00	1.828.917,00	4.435.795,00
2012	3.222.456,00	2.211.817,00	5.434.273,00
2013	2.941.459,00	2.344.926,00	5.286.384,00
2014	3.217.495,00	2.608.759,00	5.826.254,00
2015	3.432.536,00	3.437.616,00	6.870.152,00
2016	3.774.033,00	3.223.964,00	6.997.997,00
2017	3.840.666,00	3.180.827,00	7.021.492,00
2018	3.778.194,00	3.267.578,00	7.045.772,00

Tabla 7.26: Evolución de otros beneficios de Seguro de Riesgos del Trabajo

NOTA: Para el período 2013–2018 los conceptos de décimas tercera y cuarta rentas aparecen sumados al rubro de pensiones de Riesgos del Trabajo y Servicios Prestacionales. Las décimas tercera y cuarta pensiones crecieron en 2,66 veces entre el 2010 y el 2018.

7.5.5 Otros gastos

Los gastos administrativos se presentan en la tabla 7.27.

Año	Gastos Administrativos (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2013	344.790,00		
2014	322.515,00	-22.275,00	-6,46
2015	277.850,00	-44.666,00	-13,85
2016	505.347,00	227.498,00	81,88
2017	545.669,00	40.322,00	7,98
2018	284.362,00	-261.307,00	-47,89

Tabla 7.27: Evolución Gastos Administración Seguro de Riesgos del Trabajo



Figura 7.11: Evolución de los Gastos de Administración del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Se observa que desde el año 2013 tenemos la cuenta de Gastos Administrativos compuesto por la Contribución a la Administradora y Gasto por Depreciaciones como otros egresos del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo. Se aprecia que en el año 2013 al 2015 existe una disminución en un promedio del 10,15 %; del 2015 al 2016 se produce un crecimiento precipitado del 81,88 %, siendo este el punto más alto en el período por la inclusión de la Contribución a la Administradora, al 2018 existe una caída precipitada en la Contribución a la Administradora en un -47,89 %.

7.6 Ingresos por aportes versus beneficios

La utilización de valores entregados a los beneficiarios del Seguro de Riesgos del Trabajo en sus diferentes conceptos frente a la utilización de los aportes recibidos en este seguro para solventar las obligaciones se presenta en la tabla 7.28. El resultado que se obtiene entre la diferencia de los aportes y los gastos corresponde a la parte tanto absoluta como relativa del valor de los aportes que se utilizó en la entrega de las prestaciones.

Año	Ingresos por aportes de afiliados (USD)	Ingresos por contribución del Estado (USD)	Ingresos total (USD)	Gastos total (USD)	Resultado (USD)	Utilización Anual (%)
2010	66.108.348,01	13.572.651,00	79.680.999,01	39.821.875,91	39.859.123,10	49,98
2011	84.363.988,34	15.251.612,00	99.615.600,34	46.359.848,71	53.255.751,63	46,54
2012	101.635.467,96	17.561.027,00	119.196.494,96	56.897.063,52	62.299.431,44	47,73
2013	117.127.531,19	20.757.581,00	137.885.112,19	61.167.569,10	76.717.543,09	44,36
2014	128.629.350,58	22.507.963,00	151.137.313,58	69.240.778,24	81.896.535,34	45,81
2015	128.088.994,26	6.705.867,00	134.794.861,26	79.180.661,32	55.614.199,94	58,74
2016	49.033.875,42		49.033.875,42	76.445.061,77	-27.411.186,35	155,90
2017	55.311.897,66		55.311.897,66	71.256.687,27	-15.944.789,61	128,83
2018	57.708.631,43		57.708.631,43	68.415.002,43	-10.706.371,00	118,55

Tabla 7.28: Evolución de ingresos por aportes versus gastos totales (beneficios prestacionales más gastos de administración) del fondo

Comparando entre los ingresos por aportes y los gastos de los beneficios, y sumados a estos los de administración, se observa que desde el año 2016 al 2018 las prestaciones son superiores a los ingresos causados por la ausencia de la contribución del 40 % del Estado. Por lo que fue necesario acudir a la reserva acumulada de años anteriores. El año 2016 registró el mayor requerimiento con USD 27.411.186 de diferencia entre gastos e ingresos.

7.7 Comparación de ingresos por aportes y gastos de administración

La tabla 7.29 presenta el porcentaje de utilización de los aportes para cubrir gastos de administración a diciembre de cada año. La diferencia entre los ingresos y la contribución para gastos de administración se presenta en la columna resultado y este valor es el que está destinado al pago de prestaciones y acumulación de reservas.

Año	Ingresos por aportes de afiliados (USD)	Gastos administrativos (USD)	Resultado (USD)	Utilización anual (%)
2013	117.127.531,19	344.790,00	116.782.741,19	0,29
2014	128.629.350,58	322.515,00	128.306.835,58	0,25
2015	128.088.994,26	277.850,00	127.811.144,26	0,22
2016	49.033.875,42	505.347,00	48.528.528,42	1,03
2017	55.311.897,66	545.669,00	54.766.228,66	0,99
2018	57.708.631,43	284.362,00	57.424.269,43	0,49

Tabla 7.29: Evolución de ingresos por aportes de los afiliados versus gastos de administración del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Al realiza la comparación entre los gastos y la contribución a la administradora por aportes, a partir del año 2013 al año 2018 cumple con los requisitos exigidos por la legislación del Seguro Social, evidenciando que se destinaron a gastos de administración menos del 2 % de los aportes de los afiliados a este seguro.

7.8 Análisis de las reservas disponibles

Del análisis se observa un crecimiento en cada uno de los años del patrimonio del Seguro General de Riesgos del Trabajo durante el período 2010–2018. La reserva al año 2018 alcanzó los 944,55 millones de dólares, lo que implica un crecimiento promedio geométrico del 17,59 % en el período referido.

Año	Gasto de pensiones	Patrimonio	Patrimonio/gasto pensiones
2010	33.446.331,00	258.384.564,41	7,73
2011	38.074.275,00	329.222.578,52	8,65
2012	47.066.045,00	435.132.598,45	9,25
2013	54.799.501,00	541.739.460,24	9,89
2014	64.045.508,00	669.638.973,88	10,46
2015	73.641.723,00	788.136.315,50	10,70
2016	70.030.956,00	816.158.771,92	11,65
2017	65.420.014,00	876.486.679,34	13,40
2018	63.048.905,00	944.552.465,80	14,98
2019	63.236.613,00	1.114.693.571,60	17,63

Tabla 7.30: Relación patrimonio gasto y beneficio de pensiones

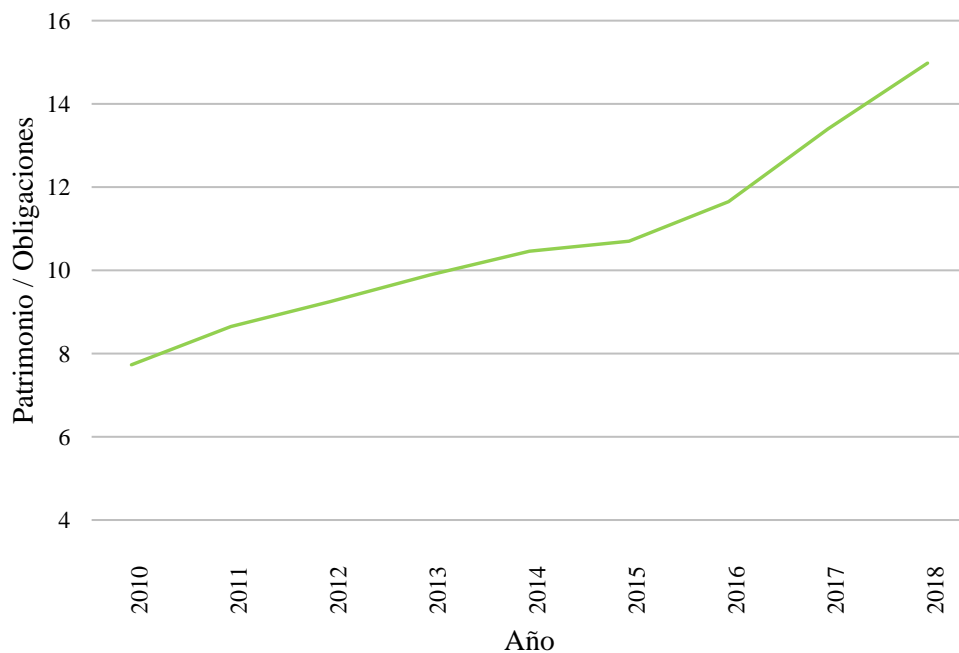


Figura 7.12: Relación patrimonio gasto y beneficio de pensiones.

El indicador patrimonio - gasto en pensiones revela la cantidad de dólares que tiene en el año de análisis, por cada dólar de obligación por pagar de pensiones. Esta relación siempre es creciente en el período 2010–2018, que finalmente al año de corte del estudio termina con 14,98 dólares disponibles por cada dólar de obligaciones; para el año 2019 se proyecta que se dispondrá de 17,63 dólares por cada dólar de obligación por pensiones y otros beneficios.

En el año 2015 se emite la Resolución No. C.D. 501 y se elimina la contribución del 40 % de las pensiones mediante la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar. La emisión de la citada ley y el cambio de las tasas de aportación desaceleran el crecimiento del patrimonio.

La proyección del gasto en pensiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo para el año 2019 es de 63.236.613 dólares información que se obtiene de la proyección realizada por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística.

7.9 Descripción del portafolio de inversiones

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

El artículo 4 del Capítulo V “Norma para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” del Título XXVI del Libro I “Normas Generales para las Instituciones del Sistema Financiero”¹ de la normativa de la Superintendencia de Bancos, establece que las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo se invertirán a mediano plazo; es decir, a plazos de tres (3) a cinco (5) años, en inversiones: privativas (préstamos prendarios y quirografarios), no privativas en renta fija (bonos, bonos locales, CETES², certificados de depósito, papel comercial, obligaciones, titularizaciones y pólizas de acumulación) y no privativas en renta variable (fideicomisos mercantiles: inversión, inmobiliarios y administración).

Para medir la rentabilidad de las inversiones, se utilizarán dos indicadores: el rendimiento promedio ponderado y el rendimiento neto. El rendimiento promedio ponderado para cada instrumento financiero, con pesos iguales a los saldos en valor nominal, se calcula según el artículo 5.4.1.3 del Capítulo III “Manual operativo para valoración a precios de mercado de valores de contenido crediticio y de participación y procedimiento” del Título III “De las operaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, del Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional, del Servicio de Cesantía de la Policía Nacional” del Libro II “Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social”³, en el cual manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo promedio ponderado, \overline{TIR} , es:

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

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

²Certificados de tesorería

³La normativa citada se encuentra derogada, pero se encontraba vigente en la mayoría del período de valuación.

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

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

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

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

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

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

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

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

A continuación, se presenta la evolución histórica del valor nominal y su respectivo rendimiento del portafolio de inversiones del Seguro de Riesgos del Trabajo, durante el período 2011 a 2018 en la tabla 7.31 y la figura 7.13.

Año	Inversiones (USD)	Caja (USD)	Fondo total administrado (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo Promedio Ponderado (días)
2011	268.022.659,58	6.178.615,00	274.201.274,58	8,01			1.171
2012	377.439.165,41	21.128.407,19	398.567.572,60	8,10	9,57	5,19	997
2013	441.523.039,63	26.800.803,32	468.323.842,95	8,35	6,89	4,08	904
2014	586.203.847,02	4.323.346,38	590.527.193,40	8,67	9,13	5,27	717
2015	683.347.275,08	42.278.583,95	725.625.859,03	7,26	6,99	3,49	1.033
2016	733.819.240,48	19.909.950,89	753.729.191,37	8,19	7,17	5,98	925
2017	781.192.655,39	1.299.821,19	782.492.476,58	9,08	8,41	8,62	904
2018	865.878.310,70	7.229.255,50	873.107.566,20	9,78	8,04	7,75	1.262

Tabla 7.31: Evolución de los Fondos del Seguro de Riesgos del Trabajo administrados por el BIESS

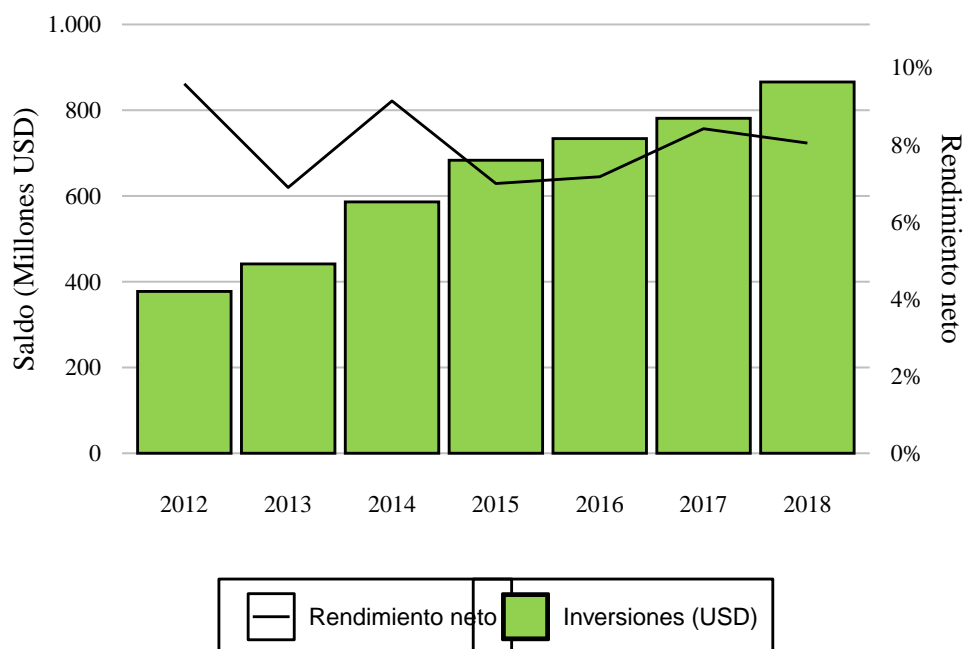


Figura 7.13: Evolución histórica del portafolio total de inversiones del Seguro General de Riesgos del Trabajo con su rendimiento durante el período 2011 a 2018

El portafolio total de inversiones del Seguro de Riesgos del Trabajo creció de USD 2.243.628.632 en el año 2011 a USD 9.030.558.911 dólares en el año 2015, un crecimiento del 302,5 %, y, decrece a diciembre de 2018 a USD 6.051.052.805,39. De igual manera, su tasa de rendimiento promedio ponderada creció de 7,24 % en el año 2011 a 8,21 % en el año 2016 para después, estabilizarse en 7,84 % a diciembre de 2018.

El rendimiento neto más alto se registró en el año 2012 (10,01 %) y las más bajas fue-

ron en el 2011 y 2018 (1,88 % y 4,87 %, respectivamente) y su promedio es 6,94 %. La reducción de los rendimientos netos del portafolio de inversiones del BIESS, se debió al cumplimiento de la programación de desinversión del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo solicitada por el IEISS, en los años 2016 y 2017, anticipando los ingresos en esos años y reduciendo los ingresos para los años subsiguientes.

La tabla 7.32 presenta un breve resumen de la situación actual de las inversiones pertenecientes al Seguro de Riesgos del Trabajo, a través del BIESS, en Bonos del Estado, titularizaciones, obligaciones, préstamos, certificados de tesorería, cupones de interés y papel comercial, mostrando su saldo remanente de la inversión en valor nominal, su rendimiento promedio ponderado y su rendimiento promedio ponderado real a 31 de diciembre de 2018.

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)
Bonos	392.502.436,78	6,78	6,50	1.311,00
Obligaciones	9.067.596,87	7,87	7,58	1.545,91
Titularizaciones	303.241,00	0,08	-0,18	397,00
Préstamos Quirografarios	464.005.036,05	12,72	12,42	1.236,00
Total inversiones	865.878.310,70	9,78	9,49	1.262,41

Tabla 7.32: Portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo administrados del BIESS a corte

7.9.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo

La Dirección de Tesorería del BIESS envió a través del Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019 de fecha 17 de junio de 2019 los resultados de la metodología: “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. Para el cálculo de los rendimientos netos, se utilizaron: los ingresos, gastos operativos y gastos administrativos, el fondo administrado promedio (desde diciembre del año anterior). Además, en la tabla 7.33, se presentan la tasa de rendimiento bruta antes de gastos y la tasa de rendimiento neta, la cual es el rendimiento después de gastos. Los ingresos se detallan más tarde en la tabla 7.34 y los egresos en la tabla 7.35.

En promedio la diferencia entre rendimientos brutos y netos de este fondo es 1,72 %; es decir, los gastos (operativos y administrativos) producen una reducción del 1,72 % del rendimiento bruto y, además, presentan una baja volatilidad (desviación estándar igual a

0,53 %). La reducción del rendimiento neto en el año 2018 (4,87 %) se debe principalmente a la venta de cupones de interés de Bonos del Estado Ecuatoriano. Esta venta anticipada produjo ingresos anticipados por USD 267,17 millones en 2016, USD 194,24 millones en el año 2017 y USD 6,15 millones en el año 2018; en cambio, estas desinversiones produjeron que el Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo no percibiera ingresos por USD 9,20 millones en el año 2016, USD 203,67 millones de dólares en el año 2017 y USD 188,52 millones en el año 2018.

En conclusión, la afectación al Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo fue: USD 9,43 millones en el año 2017, USD 182,37 en el año 2018, mientras que el año 2016 se presentó utilidades por esta venta anticipada por USD 257,97 millones (Según la Dirección de Tesorería del BIESS en los insumos enviados en Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019).

Además, la Dirección de Tesorería del BIESS estima el escenario: si no se hubiese realizado la venta anticipada de cupones de interés de los Bonos del Estado en los años: 2016, 2017 y 2018, el rendimiento neto en el año 2018 sería 7,48 % (y no 4,87 %), debido que los ingresos habrían aumentado en USD 182,37 millones en ese año.

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2012	34.221.881,52	5.829.183,60		296.575.452,34	11,54	9,57
Dec/2013	40.433.438,68	8.014.593,28	1.288.986,74	452.065.363,62	8,94	6,89
Dec/2014	57.833.043,76	5.254.375,05	1.944.535,03	554.644.971,49	10,43	9,13
Dec/2015	57.776.271,66	6.379.307,45	1.980.253,87	707.030.516,03	8,17	6,99
Dec/2016	63.419.121,01	4.953.071,96	1.409.733,89	796.299.699,75	7,96	7,17
Dec/2017	81.369.010,79	8.824.726,47	628.012,42	855.177.619,10	9,51	8,41
Dec/2018	86.586.675,37	11.811.698,69	628.012,42	922.559.789,41	9,39	8,04

Tabla 7.33: Evolución de los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Los ingresos por inversiones del Fondo del Seguro presentados en la tabla 7.34 fueron tomados de los estados de pérdidas y ganancias a corte diciembre de los respectivos años. Los ingresos financieros generados por las inversiones de este seguro tuvieron una tendencia a crecer de USD 91.603.512,41 a USD 942.806.022,24 entre los años 2011 y 2016, respectivamente, después los ingresos decrecieron a USD 443.729.443,16 debido a la venta de cupones antes mencionada. Las inversiones en renta fija en el sector público (Bonos del Estado Ecuatoriano) generan mayores ingresos para el fondo entre los años 2012 a 2016, sien-

do su ingreso máximo por este concepto en el año 2016 (USD 529.462.441,60) y su menor en el año 2018 (USD 30.766.353,79). Desde el año 2017, los ingresos por préstamos hipotecarios han generado los mayores ingresos, logrando generar USD 365.358.000,81 en el 2018 a diferencia de los préstamos quirografarios que solo generaron USD 21.774.495,98 en el mismo año.

Ingresos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
De deuda renta fija sector privado	3.307.356,42	2.831.747,62	5.440.091,34	8.106.676,17	5.069.318,52	734.304,67	321.901,65
De deuda renta fija sector público	11.310.724,42	11.994.912,30	9.702.595,02	17.085.852,26	26.478.375,77	26.992.284,69	24.880.469,54
De inversiones privativas préstamos quirografarios	16.166.317,91	21.905.517,43	37.381.082,21	30.875.832,48	28.198.677,81	43.617.189,56	59.927.008,64
En valuación inversiones	1.663.182,47	2.729.721,20	823.719,27	1.707.910,75	3.343.073,19	9.822.691,45	1.215.965,99
Otros	1.774.300,30	971.540,13	4.485.555,92	0,00	329.675,72	202.540,42	241.329,55
Total	34.221.881,52	40.433.438,68	57.833.043,76	57.776.271,66	63.419.121,01	81.369.010,79	86.586.675,37

Tabla 7.34: Evolución de los ingresos financieros generados por las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Los gastos operativos del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo se detallan en la tabla 7.35 y se puede apreciar que mantienen una tendencia a crecer, puesto a que crecieron de USD 21.244.220,82 a USD 134.594.124,99 entre el año 2012 a 2018, respectivamente, lo que significa un crecimiento de 553,36 % en seis (6) años. Los mayores gastos operativos corresponden a las provisiones para la valuación de préstamos ⁴, las cuales crecieron de USD 1.150.988,91 en el 2017 a USD 79.169.458,04 (equivale al 58,82 % de los gastos de las inversiones del fondo en 2018) en el 2018, lo que representa un crecimiento de 6.778,39 % en 4 años, esto debido al crecimiento del tamaño y de la morosidad de la cartera de créditos hipotecarios. En segundo lugar, se encuentran los gastos por reverso de intereses, los cuales en el año 2012 se registraron USD 10.996.666,13 y crecieron hasta el año 2015 (USD 85.772.508,65) y después se redujeron a USD 43.106.025,38 en el año 2018, lo que representa el 32,03 % de los gastos operaciones de las inversiones del fondo en el año 2018.

⁴El cálculo de provisiones se lo realizó según la Resolución No. JB- 2012-2300 (derogada el 29 de diciembre de 2017), remplazada por la Circular SB-IG-2017-0241-C del 29 y de acuerdo con el Capítulo II “Calificación de activos de riesgo y constitución de provisiones por parte de las instituciones controladas por la Superintendencia de Bancos” del Título IX del Libro I.

Gastos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Comisión bolsa de valores	2.187,04	8.719,91	11.652,36	5.648,71	118,09	0,00	1.578,33
Comisiones	0,00	0,00	0,00	356,00	0,00	0,00	0,00
En valuación de inversiones	0,00	49.876,92	0,32	353.506,83	991.042,56	4.464.310,00	1.764.812,62
En venta de inversiones	97.485,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Provisiones anticíclicas y genéricas	0,00	0,00	701.774,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Gasto liquidación fideicomisos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.997.057,36	3.982.557,17
Gastos de cobranza en inv. privativas	0,00	868,06	2.602,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Reverso de intereses	3.903.964,32	5.133.046,37	4.425.956,94	5.883.466,86	3.714.277,47	0,00	0,00
Gastos interfondos	6.308,33	0,00	12.333,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos provisión mora patronal préstamos	1.796.291,69	2.739.641,29	42.036,17	99.168,77	177.540,62	271.740,27	6.009.972,49
Provisión para valuación inversiones de capital	0,00	0,00	0,00	8.153,97	0,00	24.149,55	17,51
Seguro de fraude	0,00	56.102,23	34.884,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Seguro de robo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	3.782,10	4.939,00	7.291,65	2.490,15	19.350,00	17.935,45	9.618,20
Servicios custodia de valores	19.164,20	21.399,50	15.842,02	26.516,16	50.743,22	49.533,84	43.142,37
Total	5.829.183,60	8.014.593,28	5.254.375,05	6.379.307,45	4.953.071,96	8.824.726,47	11.811.698,69

Tabla 7.35: Evolución de los gastos operativos producidos por las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

7.9.2 Inversiones privativas (préstamos)

De acuerdo al numeral 1 del artículo 9 del Capítulo V “Normas para regular las operaciones del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” del Libro I “Normas generales para las instituciones del sistema financiero”⁵, las inversiones privativas abarcan: préstamos hipotecarios; préstamos quirografarios; préstamos prendarios a través de los servicios de los montes de piedad; las colocaciones financieras de las cuentas de menores beneficiarios del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; operaciones de descuento de cartera hipotecaria; y adquisición, conservación y enajenación de bienes inmuebles, de acuerdo a las resoluciones que emita el directorio del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

La tabla 7.36 y figura 7.14 muestran la evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios e hipotecarios en valor nominal con su respectivo rendimiento y plazo promedio ponderado durante el período 2012 a 2018.

⁵Esta normativa se encuentra derogada, pero estaba vigente en la mayoría del período de valuación de este estudio.

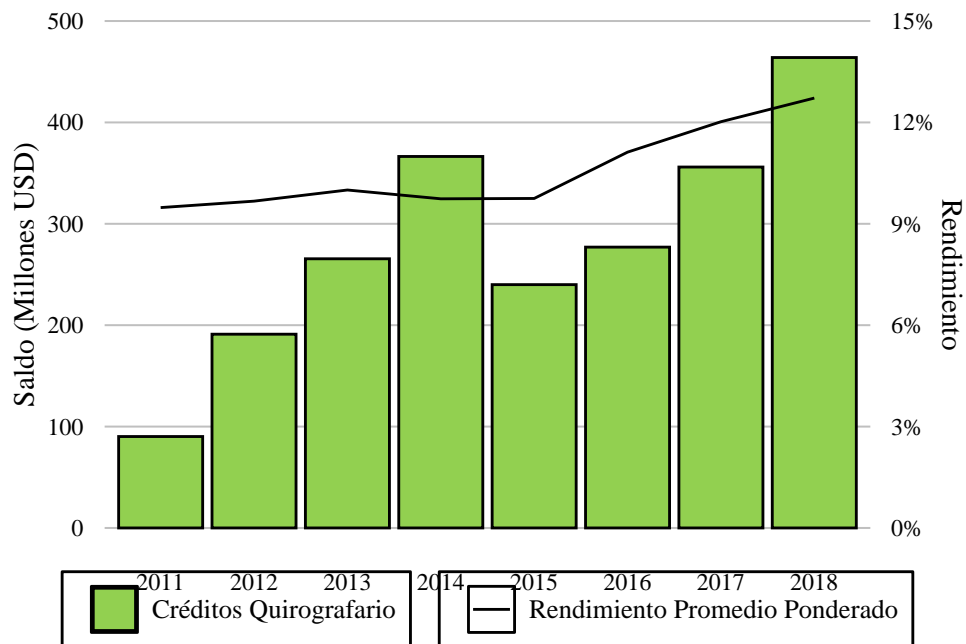


Figura 7.14: Evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios del Seguro General de Riesgos del Trabajo y su rendimiento durante el período 2011 al 2018

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	90.163.895,29	9,48	3,86	1.700
2012	191.124.818,11	9,67	5,29	1.740
2013	265.496.922,68	10,00	7,11	1.740
2014	366.416.003,73	9,74	5,86	1.747
2015	239.996.933,24	9,75	6,16	1.665
2016	276.992.328,63	11,12	9,89	1.367
2017	355.989.869,08	12,02	12,24	1.178
2018	464.005.036,05	12,72	12,42	1.236

Tabla 7.36: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en préstamos

El portafolio de inversiones del Seguro de Riesgos del Trabajo no registra inversiones en préstamos prendarios. La mayoría de sus inversiones en préstamos son hipotecarios

(97,4 % en 2018). La evolución del saldo remanente invertido en préstamos tuvo una tendencia creciente entre el año 2011 a 2015, años en los que su cartera creció de USD 1.505.857.263,78 a USD 4.363.131.162,21, respectivamente. Más tarde, en los últimos tres años su cartera decreció a USD 4.010.816.787,88 en el 2018.

En cambio, su tasa de rendimiento ponderada registró su máximo en 2016 (9,25 %) y su mínimo en 2014 (8,48 %) y su promedio es 8,7 %. Cabe mencionar que este rendimiento es un promedio ponderado por tanto no considera los gastos por provisiones que estipulan la autoridad de control para este tipo de inversión como se pueden apreciar en la tabla 7.35; por consiguiente, es necesario establecer una metodología para calcular los rendimientos netos de las inversiones en préstamos.

7.9.3 Inversiones no privativas con renta fija en el sector público

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

7.9.3.1 Inversiones en bonos del Estado

La tabla 7.37 muestra la evolución histórica de las inversiones del Seguro de Riesgos del Trabajo en bonos del Estado, en valor nominal a diciembre de cada año y sus tasas de rendimiento (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	133.450.000,00	7,18	1,68	2.102
2012	158.863.488,80	7,20	2,91	2.369
2013	123.793.636,70	6,83	4,02	2.778
2014	124.643.636,70	6,81	3,03	2.415
2015	324.381.199,22	6,75	3,26	2.028
2016	432.623.674,34	6,68	5,50	1.556
2017	389.063.055,56	6,88	7,09	1.799
2018	392.502.436,78	6,78	6,50	1.311

Tabla 7.37: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en bonos del Estado

El rendimiento crece en el tiempo, de 5,87 % a 7,56 % entre los años 2011 y 2018, respectivamente. En cambio, el saldo en valor nominal creció de USD 1.023.404.975,13 en diciembre de 2011 a USD 4.283.912.915,79 en diciembre de 2015, crecimiento del 318,6 % entre 2011 a 2015, año en el cual obtuvo su máximo; más tarde, su valor nominal disminuyó a USD 1.776.121.661,83 a diciembre de 2018, con un decrecimiento de 32,83 % entre 2015 y 2018.

7.9.3.1.1 Bonos del Estado por el 40 % del pago de las pensiones

El artículo 237 de la Ley de Seguridad Social establece: “FINANCIAMIENTO.- En todos los casos comprendidos en este Capítulo, el IESS cubrirá el sesenta por ciento (60 %) de la pensión respectiva, y el Estado continuará financiando obligatoriamente el cuarenta por ciento (40 %) restante; pero, en cualquier circunstancia, el IESS otorgará la prestación completa”.

Según los acuerdos suscritos entre funcionarios del IESS y del Ministerio de Finanzas el 12 de noviembre de 2012 y el 4 diciembre de 2012, se elaboran las actas de consoliación provisional de la contribución del 40 % para el pago de pensiones y otras contribuciones del Estado al IESS desde el mes de octubre de 2012. Se comenzaron a transferir los Bonos del Estado emitidos por el Ministerio de Finanzas por concepto de la cancelación del 40 % de las pensiones y otras contribuciones del Estado al IESS desde el 15 de noviembre de 2012 hasta el 15 de abril de 2015, fecha de la última entrega de Bonos del Estado por este concepto. De esta manera el Estado canceló sus obligaciones por el 40 % de las pensiones y otras contribuciones con el IESS de los meses de octubre de 2012 hasta marzo de 2015. En total, se recibieron USD 1.994.219.449,82 en Bonos del Estado y todos estos bonos

tienen una tasa de rendimiento anual igual a 7,5 % a 12 años.

7.9.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

7.9.4.1 Inversiones en Obligaciones en renta fija

La tabla 7.38 muestra la evolución histórica del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija (barras), en valor nominal, y sus rendimientos (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	2.549.021,08	7,71	2,19	660
2012	1.942.700,72	8,13	3,81	868
2013	23.339.867,99	8,07	5,23	1.593
2014	32.808.564,09	8,10	4,28	1.375
2015	36.295.339,04	8,21	4,67	1.150
2016	17.336.182,97	8,39	7,19	946
2017	4.374.242,95	8,13	8,34	1.246
2018	9.067.596,87	7,87	7,58	1.546

Tabla 7.38: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en Obligaciones en renta fija

El saldo en valor nominal decreció de USD 13.111.109,98 a diciembre de 2013 a USD 1.107.776,50 en diciembre de 2018, año en el cual obtuvo su mínimo valor invertido. Por último, la tasa de rendimiento promedio ponderada decreció de 9,09 % en 2011 a 8,31 % en el año 2018.

El portafolio de inversiones de este seguro solo se compone de bonos corporativos a renta fija de dos empresas en USD 1.107.776,50, lo cual no es representativo para el tamaño del portafolio de inversiones de este fondo; pero a la vez estas obligaciones tienen altos rendimientos y no están sujetas a la volatilidad generada por la especulación del mercado de valores, como lo que sucede en las inversiones de renta variable.

7.9.4.2 Inversiones en Titularizaciones

La Titularización es un mecanismo de financiamiento que consiste en: transformar activos o bienes, actuales o futuros, en valores negociables en el Mercado de Valores, para obtener

liquidez en condiciones competitivas de mercado, con la consecuente reducción de los costos financieros.

En la tabla 7.39, se muestra la evolución histórica del saldo, en valor nominal, de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en titularizaciones a 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado (líneas) durante el período 2011 a 2018.

Año	Saldo (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2011	40.877.993,21	8,79	3,21	941
2012	25.508.157,78	8,70	4,35	752
2013	28.892.612,26	7,74	4,90	1.468
2014	57.071.642,50	7,17	3,38	1.338
2015	44.227.553,58	7,16	3,65	964
2016	6.867.054,54	8,72	7,52	1.109
2017	718.404,47	9,26	9,48	626
2018	303.241,00	0,08	-0,18	397

Tabla 7.39: Evolución de las inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo en titularizaciones en renta fija

Se observa como el rendimiento promedio ponderado ha tendido a crecer en el tiempo de 7,69 % en el año 2011 a 9,11 % en el 2017 y después sufrir un leve decrecimiento en el 2018 (8,41 %). En cambio, el saldo en valor nominal decreció de USD 86.408.377,65 en diciembre de 2012 a USD 1.402.651,31 a diciembre de 2018, años en los cuales se obtuvieron su máximo y mínimo, respectivamente. Esto implica que hubo una reducción de 98,38 % en 6 años (entre 2012 a 2018).

A 31 de diciembre de 2018, se encuentran invertidos USD 1.402.651,31, de los cuales la mayoría (75,67 %) se encuentra invertidos en titularizaciones de la empresa EDESA (USD 1.061.340,00) y lo restante en la empresa Inmobiliaria Volann; las primeras se vencen en febrero de 2020 y la segunda es una inversión a largo plazo a un poco más de 6 años.

7.9.5 Otras inversiones menores

El portafolio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo también posee otras inversiones, además de las expuestas anteriormente, que se enumeran, a continuación:

1. Inversiones en Certificados de Tesorería por USD 60.904.987,20 y USD 50.044.114,59 a diciembre de los años 2012 y 2014, respectivamente, a plazos re-

manentes iguales a 171 y 16 días para el mismo período de tiempo, y rendimiento promedio ponderado igual a 3 % y 1,27 % para los años citados.

2. Inversiones en Papeles Comerciales por USD 1.200.000 a plazos de 249 días a 31 de diciembre de 2014 con rendimiento promedio ponderado igual a 6,48 % y rendimiento promedio ponderado real igual 2,71 %.
3. Reportos por USD 117.000 a plazo de 68 días y rendimiento promedio ponderado igual a 6,76 % a 31 de diciembre de 2014.

7.10 Causas de desfinanciamiento

A continuación se presentan las principales causas de desfinanciamiento que sufrió el fondo desde el año 2015 hasta la fecha de corte del estudio, las cuales se describen a continuación:

1. La ausencia de la contribución del Estado al IESS por el financiamiento del 40 % de las pensiones y otras obligaciones que tiene el Estado con IESS desde abril de 2015 es USD 103.820.449,26 (USD 89.204.779,20 capital y USD 14.615.670,06 lucro cesante).
2. El cambio de las tasas de aportación de la Resolución No. C.D. 261 por la Resolución No. C.D. 501 produjo la ausencia de ingresos por USD 328.086.572,97 (USD 289.383.284,65 capital y 38.703.288,32 lucro cesante).
3. Desinversiones realizadas desde junio de 2017 hasta la fecha corte del estudio (USD 25.000.000,00) a la fecha de corte no permitieron que el fondo reciba USD 1.035.057,65 (lucro cesante).

El impacto de estas causas de desfinanciamiento sobre el patrimonio de este fondo se resume en la tabla 7.40.

Concepto:	Capital	Lucro Cesante	Total
Ausencia contribución del 40 % Estado	89.204.779,20	14.615.670,06	103.820.449,26
Diferencia aportes C.D. 261 Y C.D. 501	289.383.284,65	38.703.288,32	328.086.572,97
Desinversiones		1.035.057,65	1.035.057,65
Total	378.588.063,85	54.354.016,03	432.942.079,88

Tabla 7.40: Impacto de la ausencia de la contribución del Estado, Resolución No. C.D. 501 y desinversiones

De no producirse los decrementos antes citados, el patrimonio a 31 de diciembre de 2018 debería incrementarse en USD 432.942.079,88. Es decir, el patrimonio a la fecha de corte sería USD 1.377.494.545,68 (USD 944.552.465,80 + USD 432.942.079,88) y no USD 944.552.465,80 que se registra en la actualidad. En las subsecciones 7.10.1, 7.10.2 y 7.45, se muestran a detalle los valores no percibidos por Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo que se encuentran en la tabla 7.40.

7.10.1 Ausencia de la contribución del Estado

De los resultados presentados en la tabla 7.41, se obtiene que el Estado, por el período abril de 2015 a 31 de diciembre de 2018, dejó de contribuir al Seguro de Riesgos del Trabajo para el financiamiento de las pensiones y las decimotercera y decimocuarta pensiones, un monto de USD 89.204.779,20; estas desinversiones se presentan principalmente por la ausencia de liquidez.

Se calcula que el Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo dejó de percibir USD 14.615.670,06 como rendimiento de estos valores, dando un total de USD 103.820.449,26. El cálculo se realiza aplicando la determinación de intereses en concordancia con el criterio de crecimiento de las reservas en los seguros, por el tiempo transcurrido desde abril de 2015 a la fecha de corte, período en el cual los intereses se suman al capital al final de cada año y este forma un nuevo capital que sirve para determinar el nuevo valor del lucro cesante.

Año	Valor de las pensiones (USD)	Contribución del Estado no percibida (USD)	Rendimiento anual neto (%)	Rendimiento acumulado 2015 (USD)	Rendimiento acumulado 2016 (USD)	Rendimiento acumulado 2017 (USD)	Rendimiento acumulado 2018 (USD)	Intereses total (USD)	Capital + Intereses (USD)
2015	64.075.278,00	17.086.740,80	0,07	796.242,12				796.242,12	17.882.982,92
2016	62.228.504,00	24.891.401,60	0,07	1.282.209,88	892.356,75			2.174.566,62	27.065.968,22
2017	59.800.882,00	23.920.352,80	0,08	1.611.792,71	2.168.414,08	1.005.850,84		4.786.057,63	28.706.410,43
2018	58.265.710,00	23.306.284,00	0,08	1.670.469,64	2.247.354,66	2.004.066,77	936.912,62	6.858.803,69	30.165.087,69
Total	244.370.374,00	89.204.779,20		5.360.714,35	5.308.125,49	3.009.917,61	936.912,62	14.615.670,06	103.820.449,26

Tabla 7.41: Ausencia de la contribución del Estado

7.10.2 Cambio de primas de aportes por aplicación de la Resolución No. C.D. 501

La Resolución No. C.D. 501 de 13 de noviembre de 2015, cambió las tasas de aportación del Seguro de Riesgos del Trabajo, trayendo como consecuencia la disminución de los ingresos por aportes desde noviembre de 2015 hasta la fecha corte del estudio. Las tasas de aportación de las Resoluciones No. C.D. 261 y 501 se pueden apreciar en la siguiente tabla 7.42 y figura 7.15.

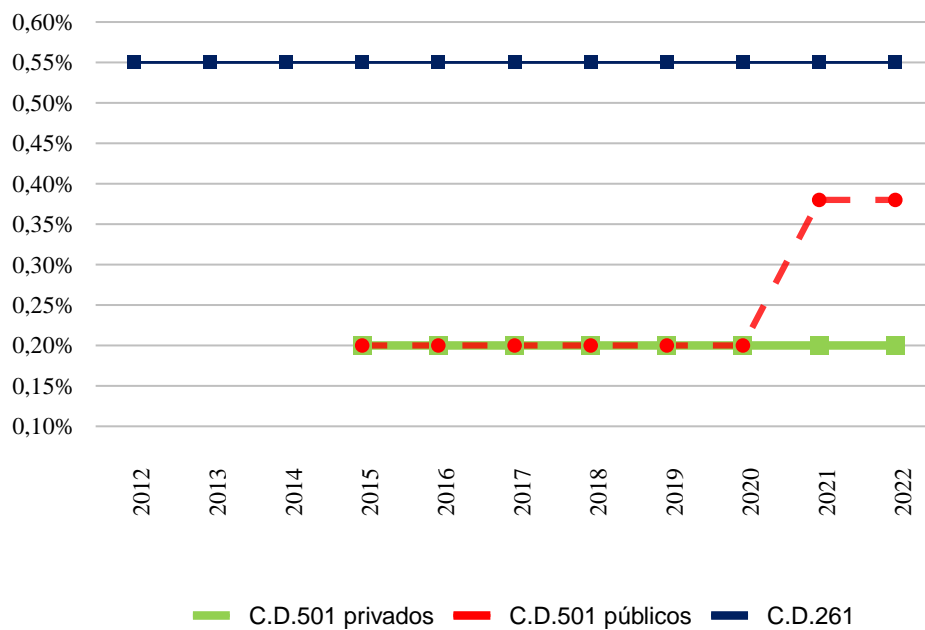


Figura 7.15: Comparación de primas de aportación

Año	Tasa de Aportación Resolución C.D. 501	Tasa de Aportación Resolución C.D. 261
2012	-	0,55 %
2013	-	0,55 %
2014	-	0,55 %
2015	0,20 %	0,55 %
2016	0,20 %	0,55 %
2017	0,20 %	0,55 %
2018	0,20 %	0,55 %
2019	0,20 %	0,55 %
2020	0,20 %	0,55 %
2021*	0,20 %	0,55 %
2022*	0,20 %	0,55 %

Tabla 7.42: Comparación de las primas de aportes

Nota:*Tasa aportación del sector privado;
en cambio, 0,38 % al público, a partir del 2021.

Año	Aportes C.D. 261 C.D. 261 (USD)	Aportes C.D. 501 (USD)	Diferencia (USD)	Rendimiento neto (%)	Rendimiento acumulado 2015 (USD)	Rendimiento acumulado 2016 (USD)	Rendimiento acumulado 2017 (USD)	Rendimiento acumulado 2018 (USD)	Intereses Total (USD)	Capital + Interés (USD)
2015	142.727.091,00	126.886.095,00	15.840.996,02	0,07	184.547,60				184.547,60	16.025.543,62
2016	139.210.254,00	47.777.163,00	91.433.090,45	0,07	1.149.031,48	3.277.876,29			4.426.907,77	95.859.998,22
2017	142.892.723,00	54.030.538,00	88.862.185,28	0,08	1.444.381,77	7.965.192,30	3.736.654,89		13.146.228,96	102.008.414,24
2018	149.684.347,00	56.437.334,00	93.247.012,90	0,08	1.496.964,13	8.255.163,19	7.444.946,75	3.748.529,92	20.945.603,99	114.192.616,89
Total	574.514.415,00	285.131.130,00	289.383.284,65		4.274.924,98	19.498.231,78	11.181.601,64	3.748.529,92	38.703.288,32	328.086.572,97

Tabla 7.43: Impacto de la aplicación de la Resolución No. C.D. 501

La diferencia de aporte entre las dos resoluciones considerando la masa salarial y los ingresos recibidos por aportaciones al Seguro de Riesgos del Trabajo para los diferentes años en análisis se presenta en la tabla 7.43. Se observa que el fondo dejó de percibir como aportes USD 289.383.284,65, lo que produjo un lucro cesante de USD 38.703.288,32 a 31 de diciembre de 2018, obteniéndose un perjuicio total de USD 328.086.572,97.

7.10.3 Desinversiones del portafolio de inversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo

Para el cálculo del lucro cesante (ingresos financieros dejados de percibir por las desinversiones), se emplearon las tasas de rendimiento neto según la metodología “Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social” de la tabla 7.33. En primer lugar, se utiliza una tasa equivalente mensual, puesto que las tasas de rendimiento netas i_t son anuales al momento t de la inversión.

$$j_t = (1 + i_t)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (7.4)$$

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

$$L_t = \left(\prod_{k=1}^{12} (1 + j_{t+\frac{k}{12}}) - 1 \right) C_t \quad (7.5)$$

Donde L_t es el lucro cesante de la desinversión/inversión correspondiente tiempo t , medido en años, C_t es el capital desinvertido/invertido en el tiempo t ; y j_t es la tasa de rendimiento correspondiente al momento t . Las desinversiones del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo y el cálculo de su lucro cesante, con la metodología expuesta anteriormente, se presentan en la tabla 7.44.

Fecha	Capital desinvertido (USD)	Rentabilidad neta (%)	Rentabilidad neta mensualizada (%)	Factor	Lucro cesante (USD)	Lucro Cesante + capital desinvertido (USD)
Jun/2017	10.000.000,00	7,15	0,005772	1,005772	855.438,11	10.855.438,11
Aug/2018	10.000.000,00	4,87	0,003970	1,003970	159.767,18	10.159.767,18
Nov/2018	5.000.000,00	4,87	0,003970	1,003970	19.852,35	5.019.852,35
	25.000.000,00				1.035.057,65	26.035.057,65

Tabla 7.44: Monto desinvertido del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo
y su lucro cesante

Aplicando las suposiciones y metodología expuesta, se concluye que el monto desinvertido entre junio de 2017 a diciembre de 2018 es USD 25.000.000,00 , por lo cual el IESS dejó de percibir USD 1.035.057,65 por lucro cesante por las desinversiones; es decir, que el perjuicio al Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo por desinversiones es USD 26.035.057,65 en total. En la siguiente tabla, se registra el capital desinvertido, lucro cesante y su total desinvertido para los años 2017 y 2018 (ver tabla 7.45).

Año	Capital desinvertido (USD)	Lucro Cesante (USD)	Lucro Cesante + capital desinvertido (USD)
2017	10.000.000,00	855.438,11	10.855.438,11
2018	15.000.000,00	179.619,53	15.179.619,53
Total	25.000.000,00	1.035.057,65	26.035.057,65

Tabla 7.45: Capital desinvertido anual del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo y su lucro cesante

8 Análisis demográfico, de salarios y prestaciones

A continuación presentamos el análisis tabular y gráfico, realizado por la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística (DAIE), de las principales variables demográficas, salariales, aportaciones y beneficios pagados, de la población asegurada y beneficiaria.

La información que se detalla a continuación permite tener una clara idea de la población de afiliados y beneficiarios del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo. Como puntos clave tenemos:

- La población afiliada en el período 2005–2018 muestra un crecimiento promedio del 7,59 % anual.
- A diciembre de 2018, existen 3.126.448 afiliados activos, lo que representa un crecimiento del 153,46 % en comparación al año 2005.
- Del total de afiliados a diciembre de 2018, el 42,7 % son mujeres y el 57,3 % son hombres.
- El salario promedio declarado para mujeres a diciembre 2018 es USD 731,62 y para hombres es de USD 775.
- El mayor número de afiliados con derecho a subsidios se presenta en el año 2015 con 15.019 personas beneficiarias, cifra que ha ido decreciendo a partir del 2016,
- Al 2018 el beneficio mensual promedio por subsidios para las mujeres es de USD 364,30 y para los hombres de USD 421,45.
- La indemnización por incapacidad permanente parcial se entregó en el año 2017 a 582 beneficiarios y a 555 en el año 2018, con gastos anuales de USD 6.518.432,07 y USD 4.924.974,67, respectivamente.

- A diciembre del 2018 existen 5.059 beneficiarios de pensiones vitalicias por incapacidad permanente parcial, de los cuales 9 % son mujeres y el 91 % son hombres. Y, durante el mismo año, se entregaron USD 16.542.662,38 por este beneficio.
- La pensión mensual promedio para pensionistas por incapacidad permanente total de mujeres es de USD 983,86 y para hombres USD 957,75.
- La pensión mensual promedio de mujeres y hombres por incapacidad permanente absoluta es de USD 803,85 y USD 852,12, respectivamente.
- A diciembre del 2018 existen 3.604 pensionistas por orfandad, de los cuales 64,8 % son mujeres y el 35,2 % son hombres.
- A diciembre del 2018 existen 4.184 pensionistas por viudedad, de los cuales 98,9 % son mujeres y apenas el 1,1 % son hombres. La pensión mensual promedio de hombres y mujeres por viudedad es de USD 469,61 y USD 505,52, respectivamente.

8.1 Estructura demográfica de la población afiliada

8.1.1 Afiliados

La DAIE para el estudio del Fondo del Seguro de Riesgos del Trabajo considera el número de afiliados activos a diciembre de cada año; en la tabla 8.1 y figura 8.1 se muestra a la población afiliada en el período 2005–2018, observándose un crecimiento promedio del 7,59 % anual.

A diciembre de 2018, existen 3.126.448 afiliados activos, que representa un crecimiento del 153,46 % en comparación al año 2005.

La distribución de población afiliada por edad y género se muestra en la pirámide poblacional de la figura 8.2.

Del total de afiliados a diciembre de 2018, el 42,7 % son mujeres y el 57,3 % son hombres. La edad promedio de la población femenina es de 40,8 años, mientras que la población masculina es de 39,6 años.

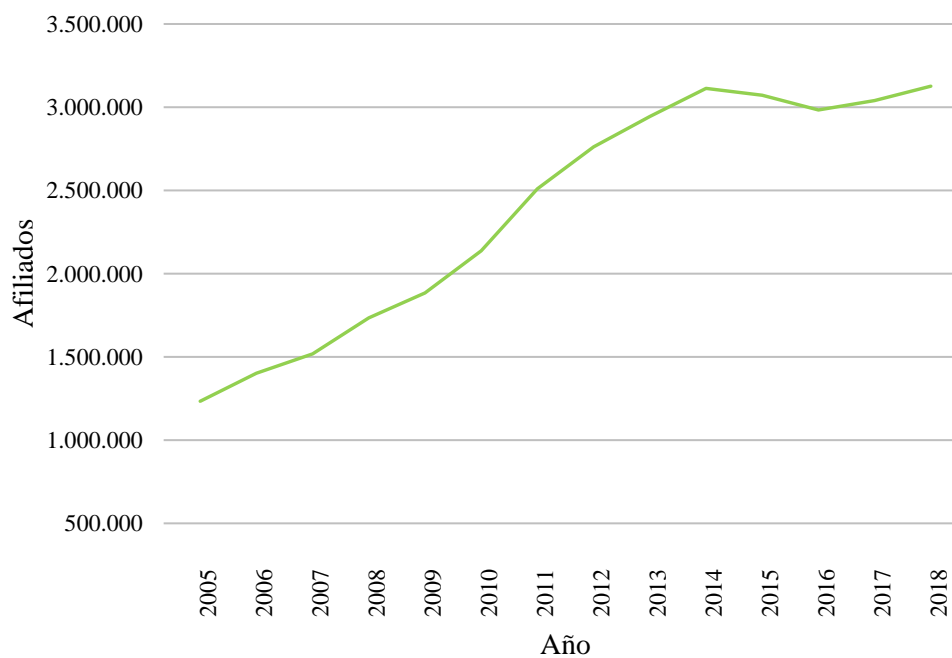


Figura 8.1: Evolución de la población afiliada al Seguro General Obligatorio

Año	Afiados activos	Porcentaje de incremento
2005	1.233.509	
2006	1.401.935	13,65
2007	1.518.164	8,29
2008	1.734.498	14,25
2009	1.884.337	8,64
2010	2.137.451	13,43
2011	2.510.018	17,43
2012	2.761.794	10,03
2013	2.944.250	6,61
2014	3.113.163	5,74
2015	3.071.978	-1,32
2016	2.983.402	-2,88
2017	3.039.974	1,90
2018	3.126.448	2,84

Tabla 8.1: Evolución de la población afiliada al Seguro General Obligatorio

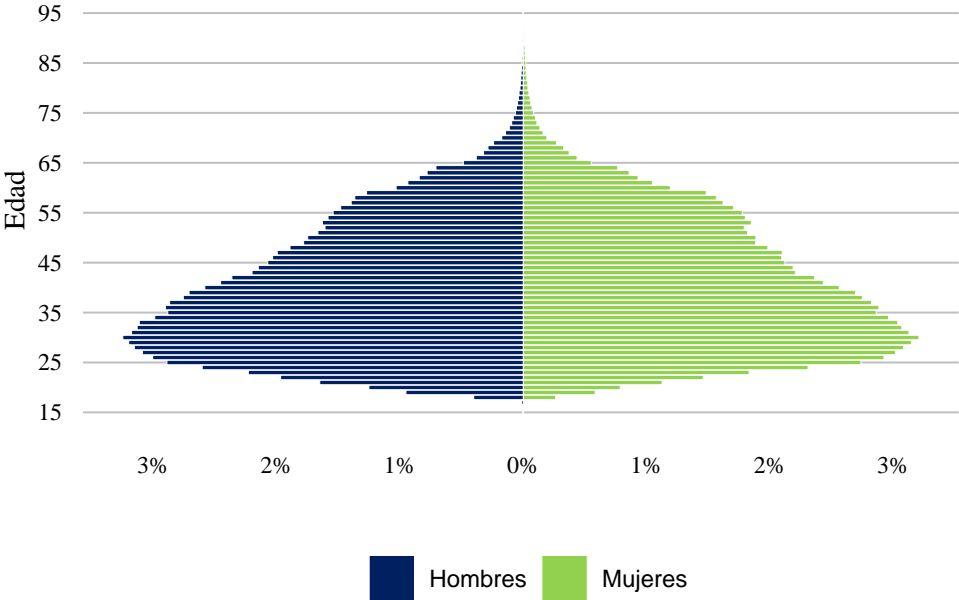


Figura 8.2: Distribución de la población afiliada por edad y género

8.1.2 Masa salarial

En la tabla 8.2 se presenta la evolución anual de la masa salarial y la correspondiente al mes de diciembre para el período 2005–2018.

Año	Masa salarial anual (USD)	Masa salarial de diciembre (USD)	Crecimiento de la masa salarial anual (USD)	Porcentaje de crecimiento
2005	4.101.737.379,68	386.099.494,04		
2006	5.281.254.225,78	478.652.258,21	1.179.516.846,10	28,76
2007	6.414.956.102,26	584.676.742,30	1.133.701.876,48	21,47
2008	8.375.496.810,36	795.319.723,21	1.960.540.708,10	30,56
2009	10.379.497.158,30	932.098.414,70	2.004.000.347,94	23,93
2010	12.562.146.293,39	1.150.538.171,56	2.182.649.135,09	21,03
2011	15.963.068.647,87	1.489.028.253,63	3.400.922.354,48	27,07
2012	19.199.794.755,75	1.753.581.036,81	3.236.726.107,88	20,28
2013	22.091.295.071,21	1.964.064.685,74	2.891.500.315,46	15,06
2014	24.467.708.350,56	2.177.167.936,82	2.376.413.279,35	10,76
2015	25.950.380.136,19	2.194.310.909,51	1.482.671.785,63	6,06
2016	25.310.955.181,72	2.172.730.649,05	-639.424.954,47	-2,46
2017	25.980.495.130,59	2.264.576.495,52	669.539.948,87	2,65
2018	27.215.335.750,81	2.363.958.598,80	1.234.840.620,22	4,75

Tabla 8.2: Evolución de la masa salarial (Período 2005 – 2018)

Durante el período 2005 al 2014 la masa salarial crece con una tasa promedio anual del 22,10 %. Para el año 2018, la masa salarial tiene un valor de USD 27.215.335.750,81, que representa un crecimiento del 563,5 % en comparación del año 2005.

En la figura 8.3 se muestra la distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018.

El salario promedio declarado por parte de las mujeres a diciembre 2018 es USD 731,62 y para los hombres es de USD 775.

La tabla 8.3 detalla la población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a la fecha corte de este estudio, clasificados por edad, tiempo de aportes en años y el valor promedio del sueldo sobre el que se aporta.

Se observa que el 34 % de la población afiliada tiene entre 0 y 5 años aportados, que el 50 % de la población afiliada está comprendida entre 25 y 45 años de edad; y, que las personas que más años aportados tienen les corresponden los salarios promedios más altos (USD 825,21 en promedio de sueldos). La población entre 40 y 45 años tiene el promedio de sueldos más altos.

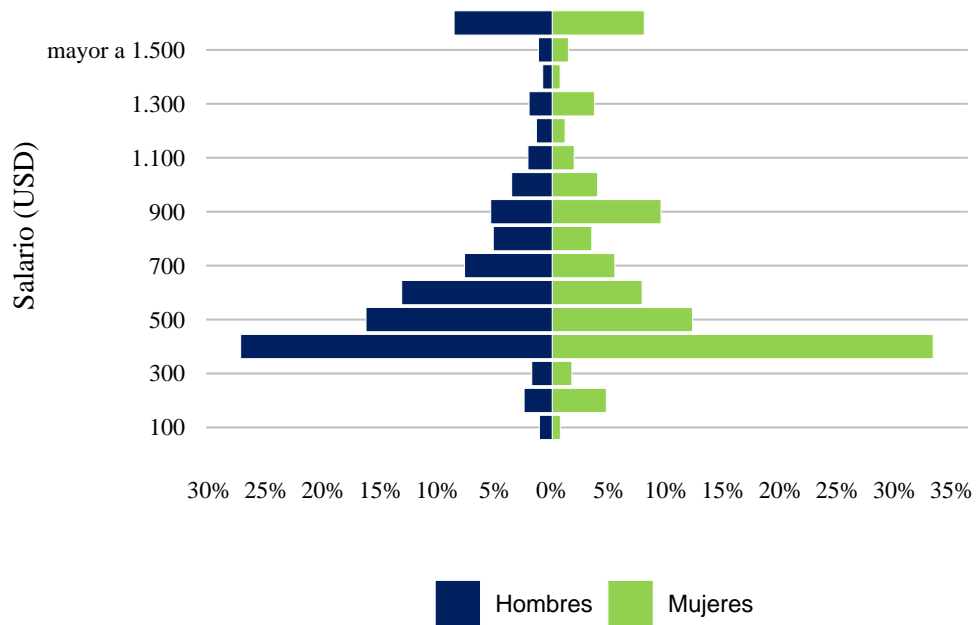


Figura 8.3: Distribución del salario declarado de los afiliados por género a diciembre de 2018

Edad	Tiempo de afiliación											Total	
	[0 , 5]	[5 , 10]	[10 , 15]	[15 , 20]	[20 , 25]	[25 , 30]	[30 , 35]	[35 , 40]	[40 , 45]	[45 , 50]	mayor a 50		
[15 - 20)	36.025 USD 386,19												36.025 USD 386,93
[20 - 25)	278.752 USD 443,86	13.456 USD 555,50											292.208 USD 465,82
[25 - 30)	326.423 USD 550,82	171.957 USD 677,52	5.898 USD 771,60										504.278 USD 629,22
[30 - 35)	188.968 USD 512,52	245.586 USD 807,67	81.026 USD 889,37	3.487 USD 893,58									519.067 USD 759,47
[35 - 40)	124.985 USD 439,37	165.046 USD 746,17	130.613 USD 972,46	47.957 USD 1.066,31	2.453 USD 1.107,37								471.054 USD 809,59
[40 - 45)	88.266 USD 415,87	105.123 USD 639,71	89.016 USD 884,21	74.449 USD 1.092,44	30.308 USD 1.225,97	1.798 USD 1.216,94							388.960 USD 825,21
[45 - 50)	66.025 USD 410,80	75.667 USD 572,98	67.456 USD 752,41	53.039 USD 943,65	52.226 USD 1.143,60	23.336 USD 1.283,21	819 USD 1.325,70						338.568 USD 815,92
[50 - 55)	51.686 USD 386,80	58.074 USD 535,83	41.484 USD 671,34	35.291 USD 811,44	40.944 USD 996,41	40.628 USD 1.172,54	15.117 USD 1.259,86	1.030 USD 1.203,44					284.254 USD 797,05
[55 - 60)	40.024 USD 351,45	43.235 USD 496,51	29.808 USD 607,93	24.689 USD 710,41	26.594 USD 841,56	33.381 USD 1.034,48	31.247 USD 1.208,56	16.420 USD 1.196,33	511 USD 1.338,35				245.909 USD 792,71
[60 - 65)	28.596 USD 310,16	30.294 USD 463,65	20.212 USD 558,19	16.074 USD 639,36	16.422 USD 703,54	18.984 USD 833,97	9.129 USD 1.408,53	6.709 USD 1.625,92	1.772 USD 2.014,40	61 USD 2.025,53			148.253 USD 711,84
[65 - 70)	13.240 USD 353,79	18.716 USD 450,23	11.899 USD 523,09	3.792 USD 702,62	2.791 USD 857,35	2.846 USD 994,32	1.996 USD 1.362,29	1.585 USD 1.691,98	1.102 USD 2.330,51	329 USD 3.442,88	12 USD 2.887,56		58.308 USD 646,56
[70 - 75)	6.149 USD 388,12	8.632 USD 439,40	2.019 USD 585,45	749 USD 740,92	537 USD 936,08	435 USD 1.015,86	363 USD 1.179,31	349 USD 1.669,35	276 USD 2.152,84	195 USD 3.422,75	65 USD 2.502,86		19.769 USD 572,84
[75 - 80)	3.372 USD 384,98	3.501 USD 436,03	564 USD 607,28	189 USD 705,52	140 USD 900,30	140 USD 878,35	128 USD 1.240,34	104 USD 2.027,80	87 USD 2.140,73	69 USD 2.571,67	61 USD 4.281,50		8.355 USD 546,25
[80 - 85)	1.863 USD 383,68	1.460 USD 433,57	197 USD 566,81	65 USD 932,10	47 USD 831,79	36 USD 1.531,90	20 USD 1.078,68	28 USD 1.203,66	27 USD 1.342,77	22 USD 1.220,96	37 USD 2.244,94		3.802 USD 468,54
[85 - 90)	999 USD 383,34	510 USD 412,13	83 USD 623,57	21 USD 1.162,52	12 USD 943,79	13 USD 1.237,71	5 USD 538,69	2 USD 3.363,70	5 USD 1.119,65	9 USD 1.688,37	14 USD 2.456,27		1.673 USD 452,73
[90 - 95)	349 USD 383,62	160 USD 390,73	24 USD 576,98	8 USD 463,88	4 USD 428,83	2 USD 448,00	1 USD 14.216,32	2 USD 2.146,71	1 USD 403,43	1 USD 793,00	2 USD 3.702,74		554 USD 439,85
[mayor a 95)	88 USD 382,84	38 USD 386,02	2 USD 386,00	1 USD 1.000,00		1 USD 389,40							130 USD 386,93
Total	1.255.810 USD 466,66	941.455 USD 677,02	480.301 USD 830,75	259.811 USD 945,04	172.478 USD 1.028,56	121.600 USD 1.098,71	58.825 USD 1.259,63	26.229 USD 1.346,28	3.781 USD 2.021,22	686 USD 3.124,85	191 USD 3.052,53		3.321.167 USD 692,15

Tabla 8.3: Población afiliada al IESS por rangos de edad, número de aportaciones y sueldo promedio a diciembre de 2018

8.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios

En las siguientes secciones la DAIE 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

La tabla 8.4 y gráfica 8.4 exponen la serie histórica a partir del año 2009 del número de beneficiarios de subsidios de Seguro de Riesgos del Trabajo y el monto pagado anualmente.

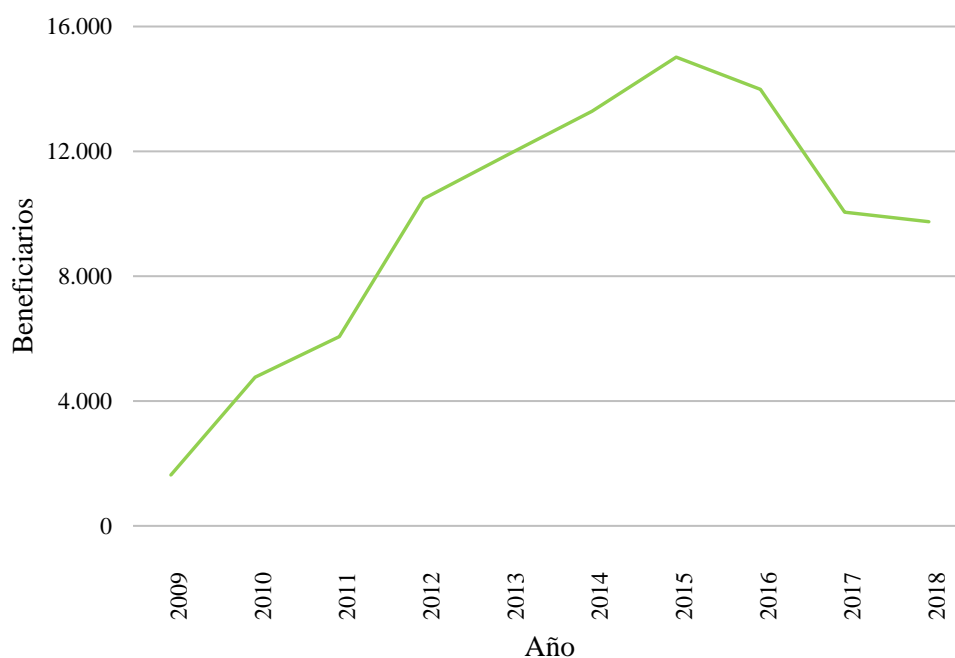


Figura 8.4: Beneficiarios de subsidios del Seguro de Riesgos del Trabajo

El mayor número de afiliados con derecho a subsidios se presenta en el año 2015 con 15.019 personas beneficiarias. A partir del 2016, se observa que la cifra ha ido decreciendo, llegando a tener un número inferior de subsidios en el año 2018 con referencia al año 2012.

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2011	6.064		2.922.127,91	
2012	10.479	72,81	5.311.926,98	81,78

continúa...

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2013	11.892	13,48	6.009.996,89	13,14
2014	13.284	11,71	6.913.637,60	15,04
2015	15.019	13,06	7.843.029,04	13,44
2016	13.986	-6,88	6.623.356,26	-15,55
2017	10.051	-28,14	4.663.156,07	-29,60
2018	9.746	-3,03	4.012.151,45	-13,96

Tabla 8.4: Crecimiento de la población beneficiaria de subsidios del Seguro de Riesgos del Trabajo

La distribución de los beneficiarios de subsidios, por edad y género se muestra en la figura 8.5.

De los 9.746 beneficiarios por subsidios que existen en el año 2018, el 17,1 % son mujeres y el 82,9 % son hombres. La edad promedio de mujeres pertenecientes a este grupo es de 39,9 años; mientras que la edad promedio de hombres es de 37,4 años.

La distribución de los montos pagados a diciembre por género de los beneficiarios de subsidios se muestra en la tabla 8.5.

Para el año 2018, el beneficio mensual promedio por subsidios para las mujeres es de USD 364,30 y para los hombres de USD 421,45.

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$19-\$80]	3.572	36,65	847	8,69	4.419	45,34
(\$80-\$200]	1.189	12,20	266	2,73	1.455	14,93
(\$200-\$400]	1.049	10,76	170	1,74	1.219	12,51
(\$400-\$600]	606	6,22	98	1,01	704	7,22
(\$600-\$800]	412	4,23	63	0,65	475	4,87
(\$800-\$1.000]	289	2,97	48	0,49	337	3,46
(\$1.000-\$1.200]	217	2,23	32	0,33	249	2,55
(\$1.200-\$1.400]	176	1,81	30	0,31	206	2,11
(\$1.400-\$1.600]	119	1,22	19	0,19	138	1,42
(\$1.600-\$1.900]	118	1,21	29	0,30	147	1,51
(\$1.900-\$2.400]	107	1,10	23	0,24	130	1,33
(\$2.400-\$3.000]	81	0,83	20	0,21	101	1,04
(\$3.000-\$4.000]	76	0,78	9	0,09	85	0,87
(\$4.000-\$5.000]	25	0,26	5	0,05	30	0,31
(\$5.000-\$7.000]	25	0,26	7	0,07	32	0,33

continúa...

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$7.000-\$28.000]	17	0,17	2	0,02	19	0,19
Total	8.078	82,89	1.668	17,11	9.746	100,00

Tabla 8.5: Distribución de los montos de subsidios, por monto y sexo

8.2.2 Indemnización por incapacidad permanente parcial

A partir de la expedición de la Resolución No. C.D. 390, la misma que es ratificada en la Resolución No. C.D. 513, Artículo 29, se suspende la entrega de pensiones vitalicias, por incapacidad permanente parcial, en su remplazo se entrega indemnizaciones. Esta prestación se entregó en el año 2017 a 582 beneficiarios y a 555 en el año 2018, con gastos anuales de USD 6.518.432,07 y USD 4.924.974,67, respectivamente.

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2011	115		396.507,71	
2012	470	308,70	3.166.051,13	698,48
2013	710	51,06	5.474.927,66	72,93
2014	840	18,31	8.885.378,88	62,29
2015	1.175	39,88	13.128.710,32	47,76
2016	909	-22,64	9.022.483,81	-31,28
2017	582	-35,97	6.475.581,99	-28,23
2018	555	-4,64	4.896.197,95	-24,39

Tabla 8.6: Crecimiento de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo

El desarrollo de esta serie se presenta en la figura 8.6. En cambio, en la figura 8.7 se muestra la distribución de los beneficiarios, por edad y género.

Del total de beneficiarios, el 14,2 % son mujeres y el son 85,8 % hombres. La edad promedio de las mujeres es de 45,5 años, mientras que la de los hombres es de 39,4 años.

La distribución de los montos pagados por indemnizaciones, por monto y género se presenta en la tabla 8.7.

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$148-\$2.000]	538	10,10	60	1,13	598	11,22
(\$2.000-\$4.000]	1.154	21,66	139	2,61	1.293	24,26

continúa...

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$4.000-\$6.000]	695	13,04	115	2,16	810	15,20
(\$6.000-\$8.000]	436	8,18	100	1,88	536	10,06
(\$8.000-\$10.000]	358	6,72	84	1,58	442	8,29
(\$10.000-\$12.000]	281	5,27	60	1,13	341	6,40
(\$12.000-\$14.000]	236	4,43	68	1,28	304	5,70
(\$14.000-\$16.000]	181	3,40	30	0,56	211	3,96
(\$16.000-\$18.000]	122	2,29	33	0,62	155	2,91
(\$18.000-\$20.000]	103	1,93	25	0,47	128	2,40
(\$20.000-\$25.000]	143	2,68	27	0,51	170	3,19
(\$25.000-\$30.000]	95	1,78	23	0,43	118	2,21
(\$30.000-\$35.000]	42	0,79	18	0,34	60	1,13
(\$35.000-\$410.436]	120	2,25	43	0,81	163	3,06
Total	4.504	84,52	825	15,48	5.329	100,00

Tabla 8.7: Distribución de los montos pagados por indemnizaciones, por monto y sexo

El valor del monto promedio pagado por indemnizaciones, del año 2018, de mujeres es USD 7.950,70 y para los hombres es de USD 8.183,54.

8.2.3 Pensionistas por incapacidad permanente parcial

El número de pensionistas por incapacidad permanente parcial, a diciembre de cada año, junto con el crecimiento anual del beneficio pagado, se presenta en la tabla 8.8 y figura 8.8.

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	4.879		13.392.057,62	
2013	5.028	3,05	14.457.967,07	7,96
2014	5.120	1,83	15.335.479,16	6,07
2015	5.145	0,49	16.143.942,26	5,27
2016	5.126	-0,37	16.427.699,00	1,76
2017	5.097	-0,57	16.692.292,85	1,61
2018	5.059	-0,75	16.542.662,38	-0,90

Tabla 8.8: Crecimiento de la población beneficiaria de rentas por incapacidad permanente parcial del Seguro de Riesgos del Trabajo

A diciembre del 2018 existen 5.059 beneficiarios de pensiones vitalicias por incapacidad permanente parcial, de los cuales 9 % son mujeres y el 91 % son hombres. Y, durante el mismo año, se entregaron USD 16.542.662,38 por este beneficio.

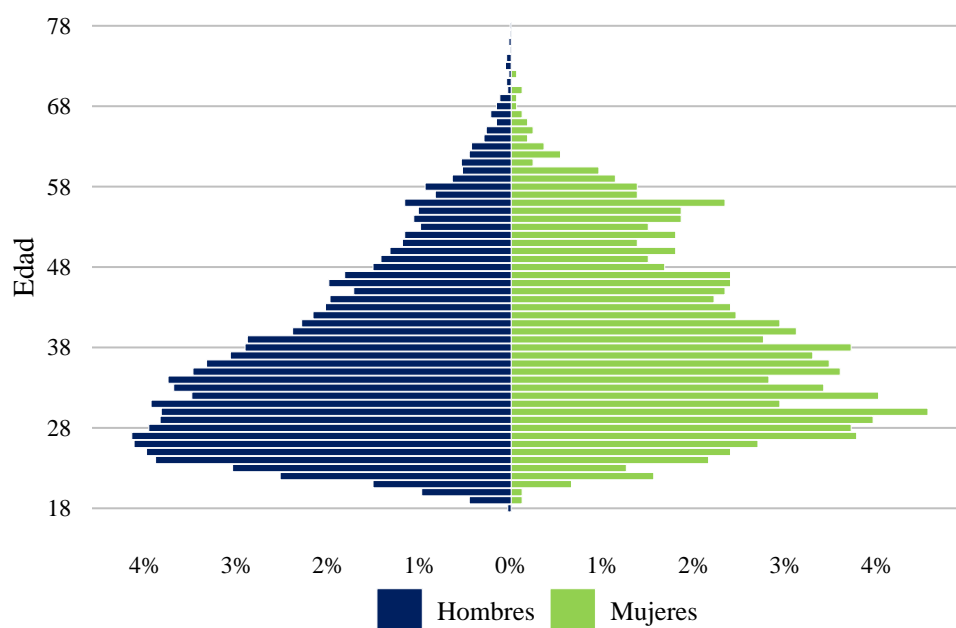


Figura 8.5: Distribución de beneficiarios de subsidios, por edad y género.

La edad promedio de las mujeres es de 56,4 años; mientras, la edad media de los hombres es de 57,4 años. La distribución de los beneficios pagados por este tipo de prestación se presenta en la tabla 8.9.

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$61-\$200]	557	11,01	85	1,68	642	12,69
(\$200-\$400]	2.021	39,95	201	3,97	2.222	43,92
(\$400-\$600]	1.457	28,80	117	2,31	1.574	31,11
(\$600-\$800]	431	8,52	34	0,67	465	9,19
(\$800-\$1.000]	70	1,38	9	0,18	79	1,56
(\$1.000-\$1.200]	40	0,79	6	0,12	46	0,91
(\$1.200-\$1.400]	10	0,20	1	0,02	11	0,22
(\$1.400-\$1.600]	6	0,12	2	0,04	8	0,16
(\$1.600-\$1.720]	10	0,20	2	0,04	12	0,24
Total	4.602	90,97	457	9,03	5.059	100,00

Tabla 8.9: Distribución de las rentas por incapacidad permanente parcial, por monto y sexo

El valor del monto promedio pagado por incapacidad permanente parcial, del año 2018, de mujeres es USD 382,40 y para los hombres es de USD 399,89.

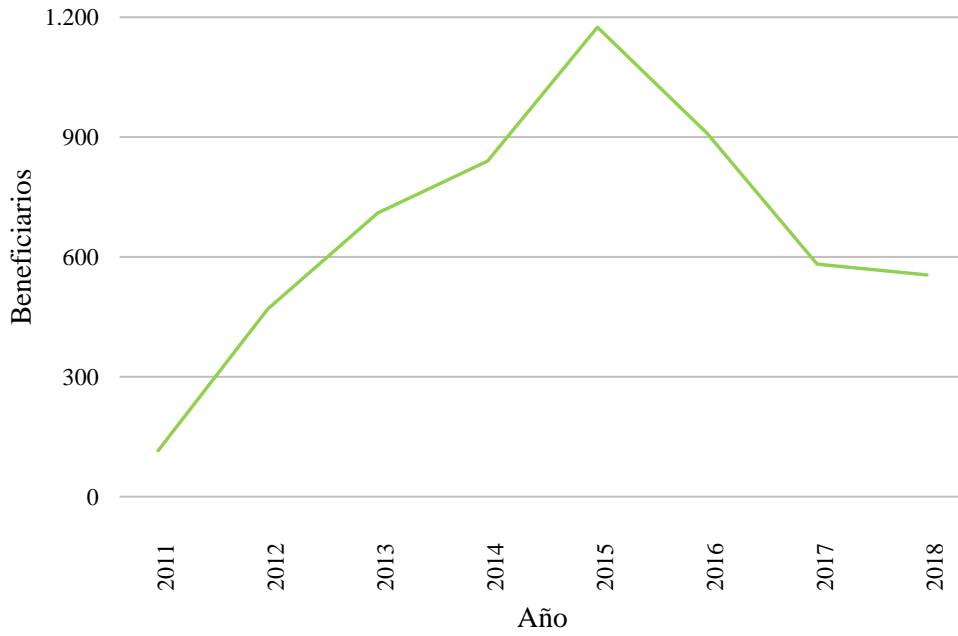


Figura 8.6: Crecimiento de la población beneficiaria de indemnizaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo

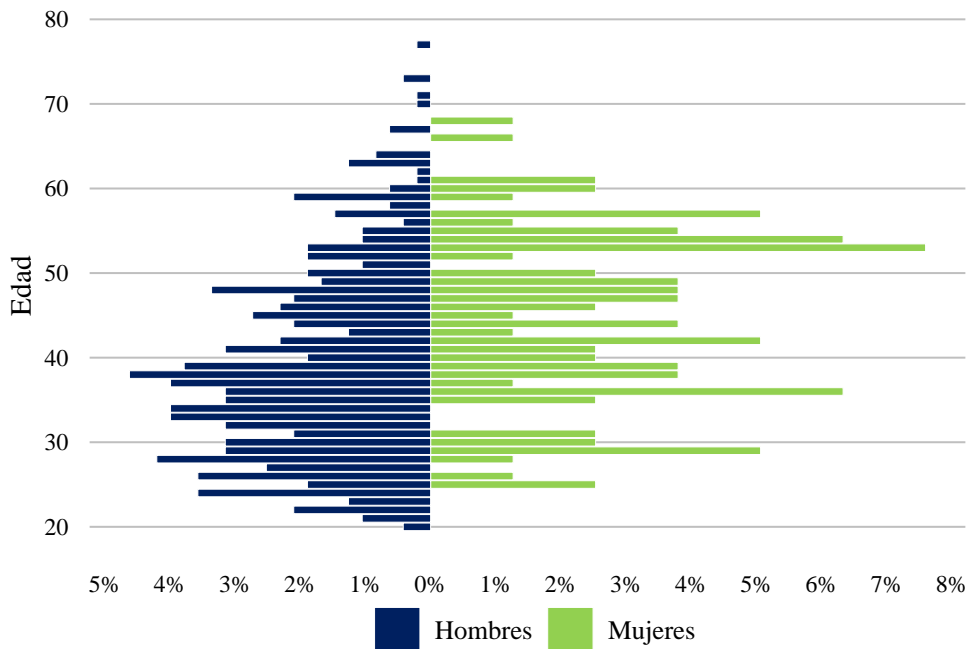


Figura 8.7: Distribución de la población beneficiaria de indemnizaciones, por edad y género

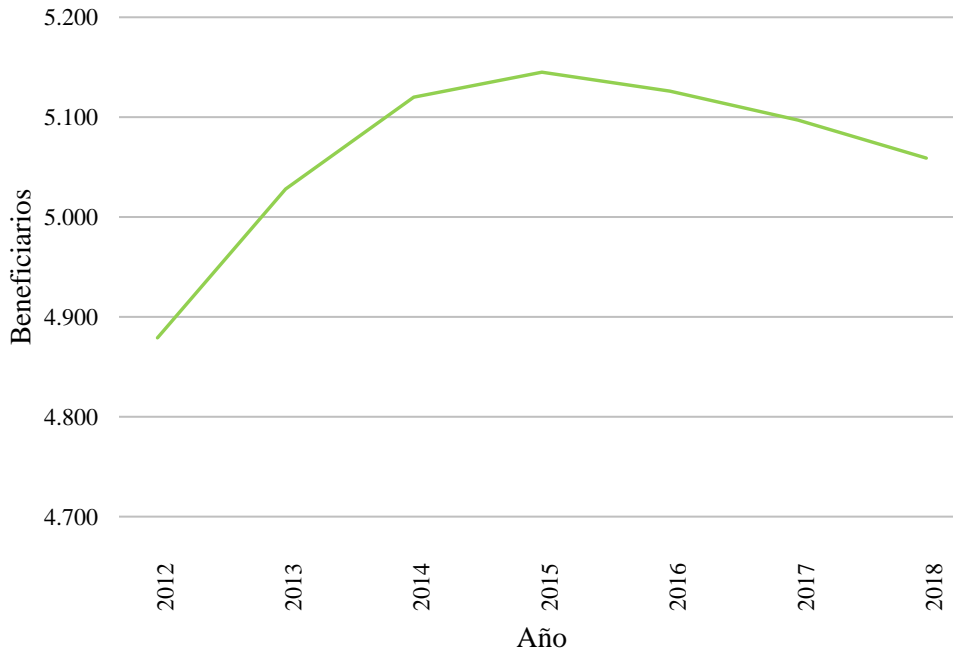


Figura 8.8: Crecimiento de la población beneficiaria de rentas por incapacidad permanente parcial del Seguro de Riesgos del Trabajo

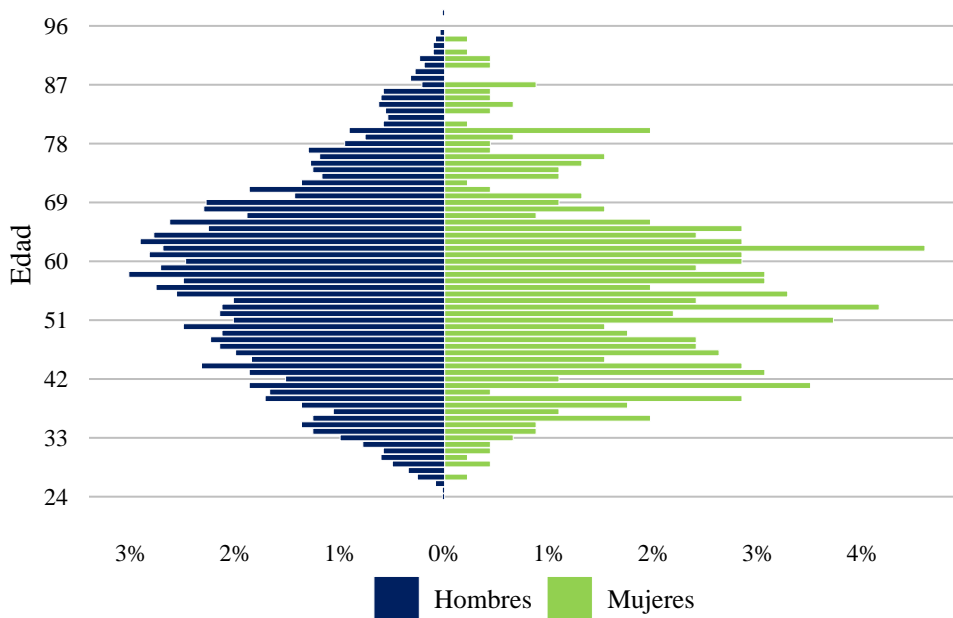


Figura 8.9: Distribución de la población pensionistas por incapacidad permanente parcial, por edad y sexo

8.2.4 Pensionistas provisionales por incapacidad temporal

El número de pensiones provisionales por incapacidad temporal, a diciembre de cada año, junto con el monto anual pagado se presenta en la tabla 8.10 y figura 8.10.

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	106		375.751,28	
2013	169	59,43	627.824,87	67,09
2014	180	6,51	827.544,15	31,81
2015	169	-6,11	1.022.378,46	23,54
2016	75	-55,62	915.784,59	-10,43
2017	33	-56,00	275.639,16	-69,90
2018	16	-51,52	150.203,08	-45,51

Tabla 8.10: Crecimiento de la población beneficiaria de rentas provisionales por incapacidad temporal del Seguro de Riesgos del Trabajo

Entre los años 2014 a 2018, los beneficiarios de este tipo de renta presentan un comportamiento con un rápido decrecimiento. Su cifra más baja alcanza el valor de 16 para el año 2018; y dada su tendencia, este tipo de beneficiarios en el corto plazo tendrán a desaparecer. Lo expresado anteriormente es apreciable en la figura 8.10.

A diciembre de 2018, las mujeres, que representan el 6,3 %, alcanzan la edad promedio de 34,8 años; mientras que para los hombres, que representan el 93,7 %, es de 43,9 años. Por otra parte, el monto promedio pagado a mujeres llega a USD 378,38 y para los hombres a USD 608,11.

8.2.5 Pensionistas por incapacidad permanente total

A diciembre del 2018 existen 1.200 pensionistas por incapacidad permanente total, de los cuales 13,3 % son mujeres y el 86,7 % son hombres.

La edad promedio de las mujeres es de 56,3 años; mientras, la edad media de los hombres es de 56,8 años.

La pensión mensual promedio de mujeres y hombres por incapacidad permanente total es de USD 983,86 y USD 957,75 respectivamente. La tabla 8.12 muestra la distribución de la pensión mensual por género de los pensionistas por incapacidad permanente total.



Figura 8.10: Crecimiento de la población pensionistas por pensiones provisionales por incapacidad temporal del Seguro de Riesgos del Trabajo

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$193-\$400]	224	18,67	42	3,50	266	22,17
(\$400-\$600]	374	31,17	56	4,67	430	35,83
(\$600-\$800]	380	31,67	46	3,83	426	35,50
(\$800-\$1.000]	35	2,92	6	0,50	41	3,42
(\$1.000-\$1.200]	13	1,08	2	0,17	15	1,25
(\$1.200-\$1.400]	10	0,83	4	0,33	14	1,17
(\$1.400-\$1.600]	4	0,33	2	0,17	6	0,50
(\$1.600-\$1.654]	0	0,00	2	0,17	2	0,17
Total	1.040	86,67	160	13,33	1.200	100,00

Tabla 8.12: Distribución de las rentas por incapacidad permanente total, por monto y sexo

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	917		5.541.499,98	
2013	941	2,62	6.151.449,23	11,01
2014	982	4,36	6.756.535,76	9,84
2015	1.072	9,16	7.737.909,30	14,52
2016	1.155	7,74	8.472.864,81	9,50
2017	1.204	4,24	9.092.059,71	7,31
2018	1.200	-0,33	9.080.519,47	-0,13

Tabla 8.11: Crecimiento de la población de pensionistas de rentas por incapacidad permanente total del Seguro de Riesgos del Trabajo

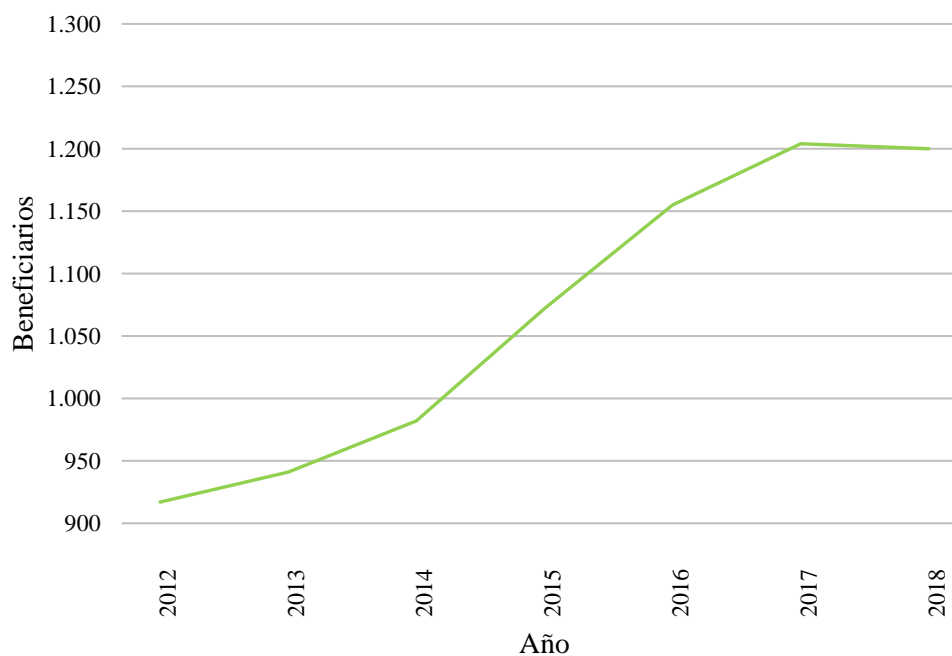


Figura 8.11: Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente total del Seguro de Riesgos del Trabajo

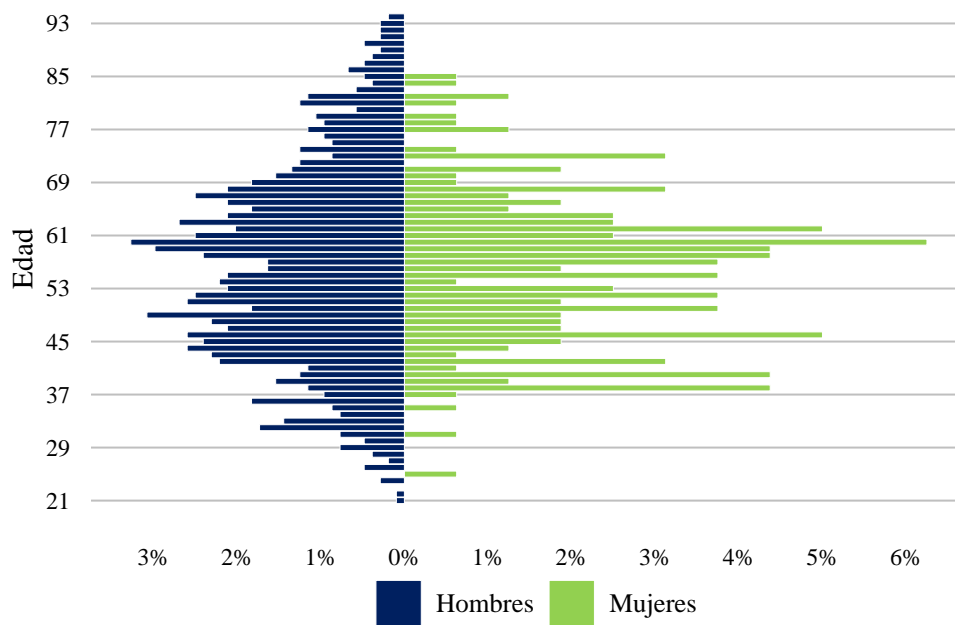


Figura 8.12: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente total, por edad y género

8.2.6 Pensionistas por incapacidad permanente absoluta

A diciembre del 2018 existen 146 pensionistas por incapacidad permanente absoluta, de los cuales 4,8 % son mujeres y el 95,2 % son hombres.

La edad promedio de las mujeres es de 46 años; mientras que, la edad media de los hombres es de 44 años.

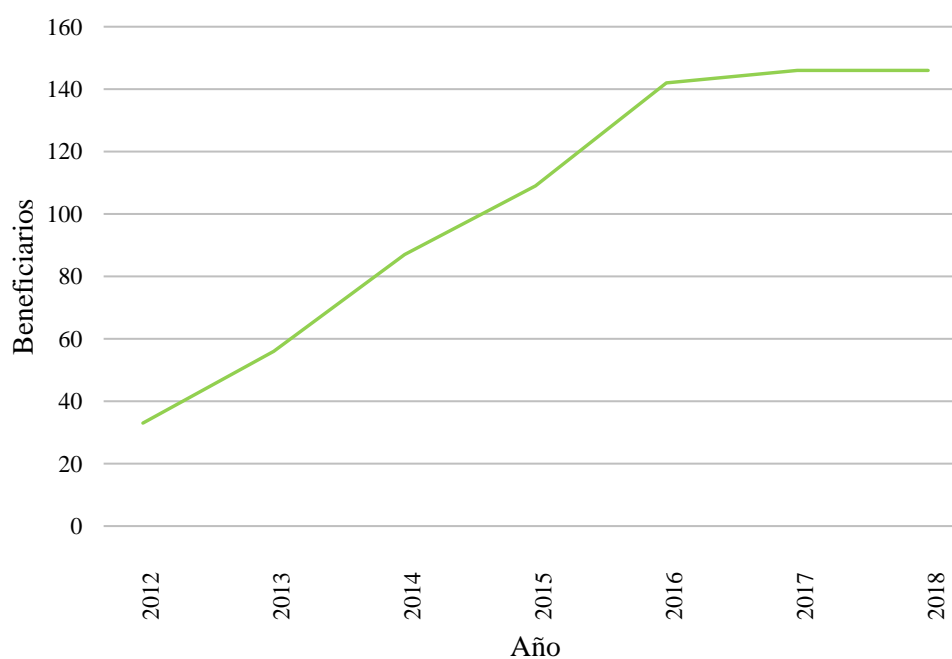


Figura 8.13: Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro RT

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	33		107.695,25	
2013	56	69,70	237.433,93	120,47
2014	87	55,36	407.974,52	71,83
2015	109	25,29	598.692,76	46,75
2016	142	30,28	787.716,53	31,57
2017	146	2,82	895.790,07	13,72
2018	146	0,00	908.379,06	1,41

Tabla 8.13: Crecimiento de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta del Seguro de Riesgos del Trabajo

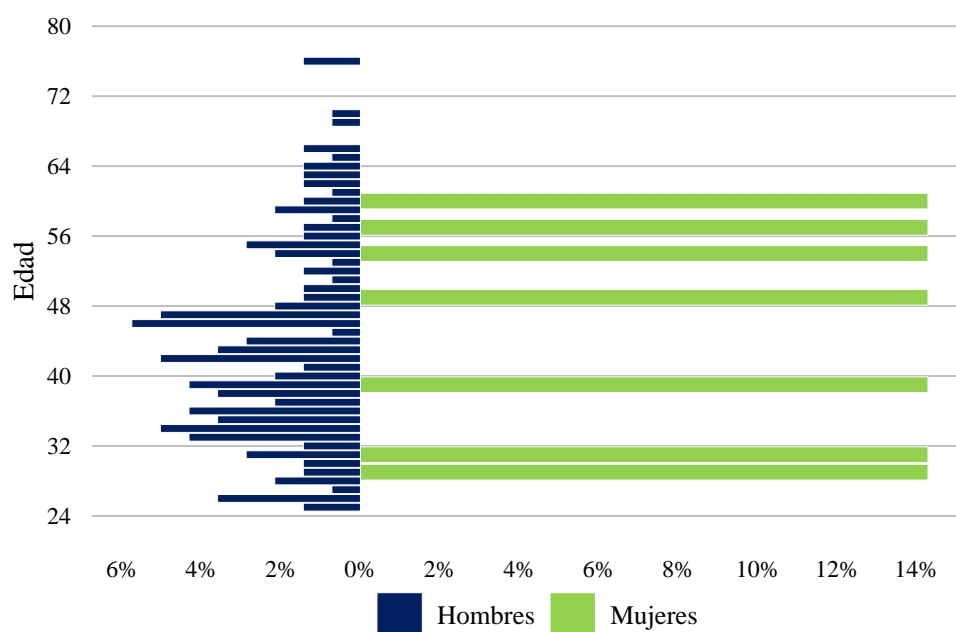


Figura 8.14: Distribución de la población de pensionistas por incapacidad permanente absoluta, por edad y género

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$193-\$400]	53	36,30	3	2,05	56	38,36
(\$400-\$600]	45	30,82	3	2,05	48	32,88
(\$600-\$800]	25	17,12	1	0,68	26	17,81
(\$800-\$1.000]	4	2,74	0	0,00	4	2,74
(\$1.000-\$1.200]	8	5,48	0	0,00	8	5,48
(\$1.200-\$1.400]	2	1,37	0	0,00	2	1,37
(\$1.600-\$1.695]	2	1,37	0	0,00	2	1,37
Total	139	95,21	7	4,79	146	100,00

Tabla 8.14: Distribución de las rentas por incapacidad permanente absoluta, por monto y sexo

La pensión mensual promedio de mujeres y hombres por incapacidad permanente absoluta es de USD 803,85 y USD 852,12, respectivamente. La tabla 8.14 muestra la distribución de la pensión mensual por género de los pensionistas por incapacidad permanente absoluta.

8.2.7 Pensionistas por orfandad

A diciembre del 2018 existen 3.604 pensionistas por orfandad, de los cuales 64,8 % son mujeres y el 35,2 % son hombres.

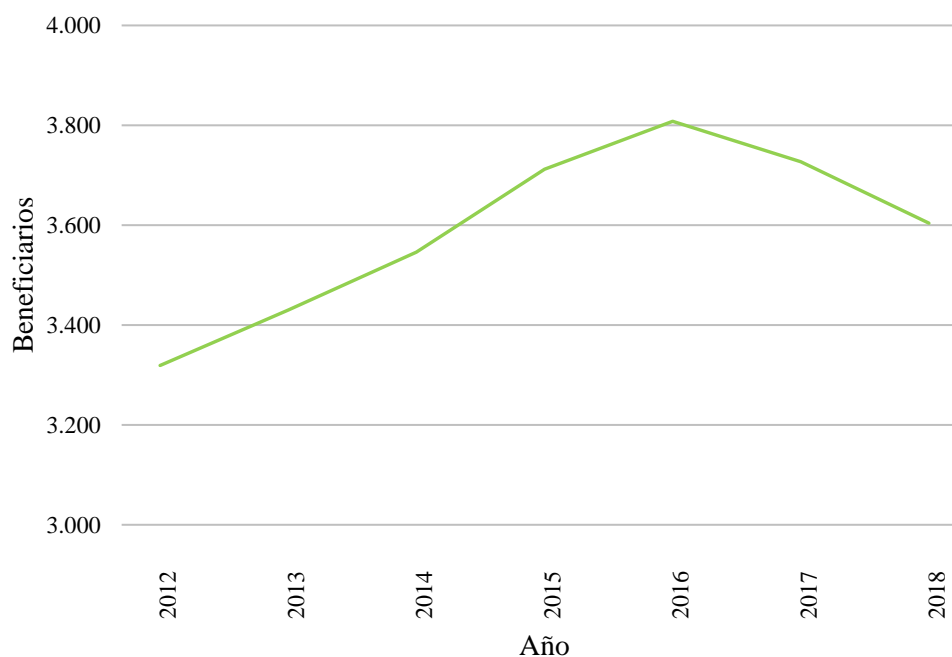


Figura 8.15: Crecimiento de la población de pensionistas por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	3.319		5.469.875,95	
2013	3.430	3,34	6.082.067,30	11,19
2014	3.546	3,38	6.565.469,60	7,95
2015	3.712	4,68	7.437.695,60	13,29
2016	3.808	2,59	7.674.542,25	3,18
2017	3.727	-2,13	7.747.229,10	0,95
2018	3.604	-3,30	7.541.721,83	-2,65

Tabla 8.15: Crecimiento de la población de pensionista por orfandad del Seguro de Riesgos del Trabajo

La edad media de hombres y mujeres es de 13,8 y 34,1 años, respectivamente.

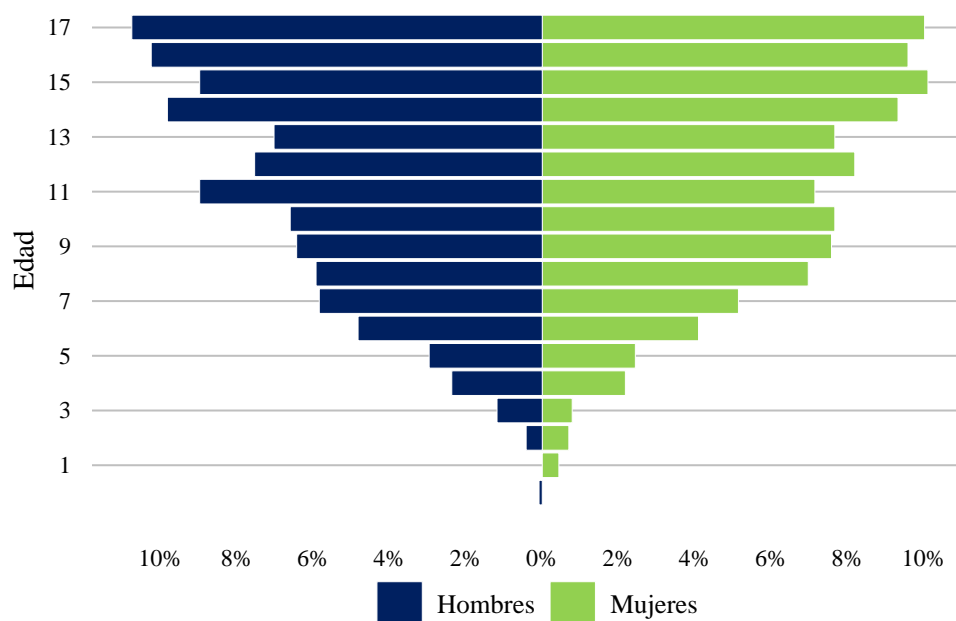


Figura 8.16: Distribución de la población de pensionistas por orfandad, por edad y género

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$100]	968	26,86	1.780	49,39	2.748	76,25
(\$100-\$200]	246	6,83	435	12,07	681	18,90
(\$200-\$300]	48	1,33	105	2,91	153	4,25
(\$300-\$400]	9	0,25	10	0,28	19	0,53
(\$400-\$500]	1	0,03	0	0,00	1	0,03
(\$500-\$659]	1	0,03	1	0,03	2	0,06
Total	1.273	35,32	2.331	64,68	3.604	100,00

Tabla 8.16: Distribución de las rentas por orfandad, por monto y sexo

La pensión mensual promedio de hombres y mujeres por orfandad es de USD 179,59 y USD 251,72, respectivamente. La tabla 8.16 muestra la distribución de la pensión mensual por género de los pensionistas por orfandad.

8.2.8 Pensionistas por viudedad

A diciembre del 2018 existen 4.184 pensionistas por viudedad, de los cuales 98,9 % son mujeres y apenas el 1,1 % son hombres.

Año	Número	Porcentaje de crecimiento (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Porcentaje de crecimiento (%)
2012	3.435		11.033.876,53	
2013	3.593	4,60	12.440.497,40	12,75
2014	3.769	4,90	13.919.134,28	11,89
2015	3.908	3,69	15.762.969,03	13,25
2016	4.059	3,86	16.519.084,54	4,80
2017	4.147	2,17	17.250.235,95	4,43
2018	4.184	0,89	17.520.399,38	1,57

Tabla 8.17: Crecimiento de la población de pensionista por viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo

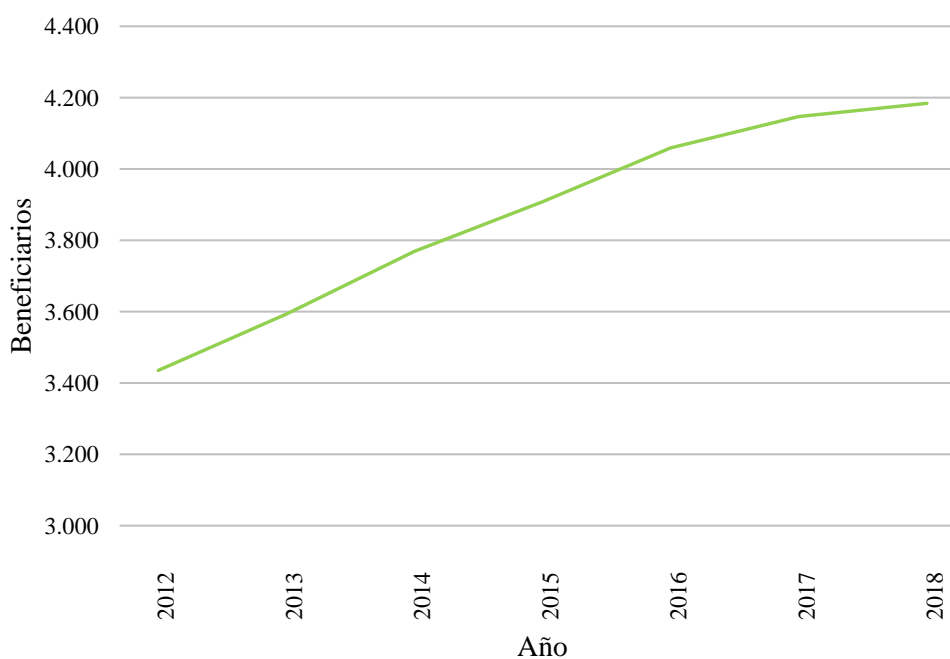


Figura 8.17: Crecimiento de la población de pensionista de viudedad del Seguro de Riesgos del Trabajo

La edad media de hombres y mujeres es de 49,7 y 57,7 años, respectivamente.

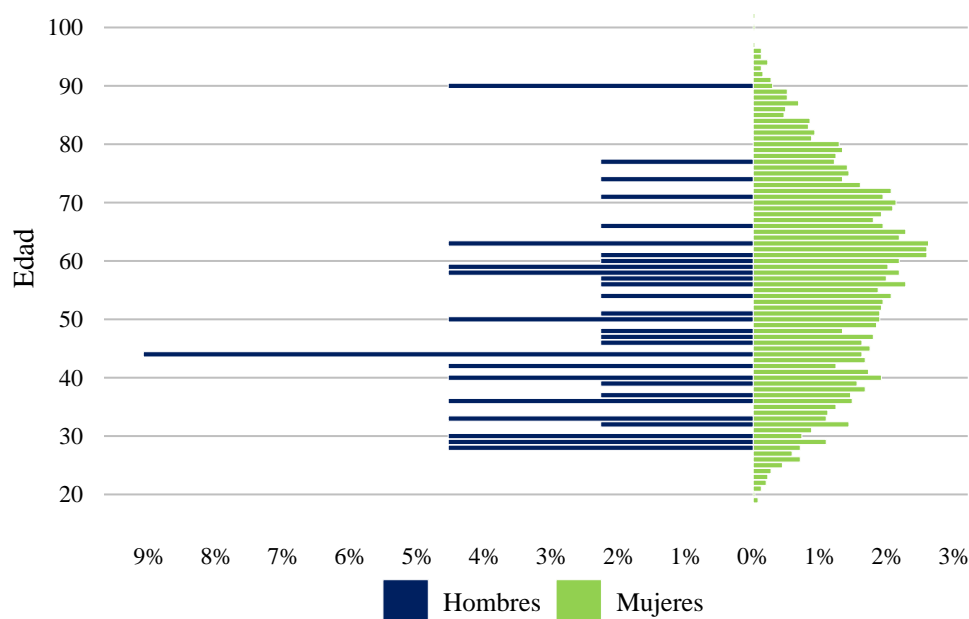


Figura 8.18: Distribución de la población de pensionista de viudedad, por edad y sexo

Rango:	Masculino		Femenino		Total	
	Beneficiarios	Porcentaje (%)	Beneficiarias	Porcentaje (%)	Beneficiarios	Porcentaje (%)
(\$0-\$100]	12	0,29	2.139	51,12	2.151	51,41
(\$100-\$200]	15	0,36	1.262	30,16	1.277	30,52
(\$200-\$300]	9	0,22	500	11,95	509	12,17
(\$300-\$400]	6	0,14	145	3,47	151	3,61
(\$400-\$500]	3	0,07	52	1,24	55	1,31
(\$500-\$600]	4	0,10	16	0,38	20	0,48
(\$600-\$700]	0	0,00	9	0,22	9	0,22
(\$700-\$800]	1	0,02	4	0,10	5	0,12
(\$800-\$989]	1	0,02	6	0,14	7	0,17
Total	51	1,22	4.133	98,78	4.184	100,00

Tabla 8.18: Distribución de las rentas por viudedad, por monto y sexo

La pensión mensual promedio de hombres y mujeres por viudedad es de USD 469,61 y USD 505,52, respectivamente. La tabla 8.18 muestra la distribución de la pensión mensual por sexo de los pensionistas por viudedad.

9 Modelo actuarial

En este capítulo presentamos el resultado de la revisión y análisis del modelo demográfico y actuarial empleado por la DAIE para generar la proyección de la población amparada por el Seguro de Riesgos del Trabajo, presentado en el estudio SGRTR–IESS.

De manera general se observa el uso de una notación consistente y clara para cada una de las expresiones matemáticas, permitiendo así tener una comprensión adecuada de los conceptos matemáticos utilizados. En comparación con estudios anteriores, esto ofrece mejor claridad, transparencia y rigor científico, a la vez que facilita el análisis del modelo sin dar paso a alguna ambigüedad.

La parte teórica está debidamente fundamentada en los diferentes párrafos del estudio actuarial; se presenta citas bibliográficas oportunas y fácilmente verificables. Además, el estudio se desarrolla en una forma ordenada según la dependencia de los resultados, presentando primero el modelo demográfico, para luego a partir del mismo, seleccionar y desarrollar el modelo actuarial.

9.1 Análisis del modelo demográfico

Constatamos que el modelo demográfico está dedicado a la proyección de la población afiliada de cotizantes al Seguro de Riesgos del Trabajo, y que se sustenta en un *modelo markoviano continuo con estados finitos*.

En medida de lo posible, el modelo está bien sustentado y lo consideramos adecuado para realizar la valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo. Su utilización está respaldada científicamente en numerosas publicaciones y libros especializados como se puede evidenciar en Norberg [23], Hoem [15], Dickson y col. [13], Denuit y Robert [12], Li y Ng [20] y Faleh [14].

El modelo markoviano es el mismo utilizado en las proyecciones del Seguro IVM, manteniendo así coherencia en las proyecciones utilizadas en general para el SGO, todo cuanto se a dicho en el análisis del modelo para el Seguro IVM es válido para el actual seguro,

en donde sea aplicable.

El modelo markoviano utilizado, asume la *hipótesis de homogeneidad local* para las fuerzas de transición inmediata¹ $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ que resultan constantes en períodos de un año.

En particular se observa que las únicas tasas dependientes del tiempo t son las fuerzas de transición de mortalidad que resultan dinámicas; pero las fuerzas de transición $\mu_{t,g,x}^{1,2}$, $\mu_{t,g,x}^{2,3}$ y $\mu_{t,g,x}^{2,4}$ se consideran independientes del tiempo t .

Es importante observar que a pesar de que las fuerzas de transición $\mu_{t,g,x}^{1,2}$, $\mu_{t,g,x}^{2,3}$ y $\mu_{t,g,x}^{2,4}$ son estáticas, las probabilidades de transición respectivas $p_{t,g,x}^{1,2}$, $p_{t,g,x}^{2,3}$ y $p_{t,g,x}^{2,4}$ son dinámicas, debido a la interacción en la exponencial de la matriz de las tasas de transición inmediata indicada en el modelo, resultado de resolver la ecuación de Kolmogorov-Chapman para el modelo markoviano localmente homogéneo.

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.

Como es común en este tipo de estudios, en muchos casos ha sido necesario realizar un proceso de alisamiento de tasas de transición, para lo cual se ha empleado la aproximación con splines cúbicos, buscando preservar ciertas propiedades de monotonía de la fuerza de transición en función de la edad, como se observó en los diferentes gráficos relacionados. Además se ha verificado que la ponderación en función de la exposición al riesgo $ER_{g,x}^i$ ha sido implementada adecuadamente en este proceso.

Se realiza la proyección demográfica, empleando una modificación del conocido modelo de crecimiento de población de Leslie, siguiendo los lineamientos expuestos en Leslie [19], Schoen [25], Keyfitz y Caswell [18] y Thullen [27].

9.2 Selección de la estructura actuarial

Siguiendo los lineamientos expuestos en las normas de la International Actuarial Association [16, 17]; una vez que se logra modelar la evolución demográfica de la población asegurada, estamos en la capacidad de poder seleccionar una estructura actuarial adecuada, que asegure la sostenibilidad del Seguro de Riesgos del Trabajo en el largo plazo.

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

Retomando lo expresado en la sección 4.1, la DAIE ha definido una estructura actuarial basada en las tres componentes siguientes:

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Al respecto, manifestamos nuestra aceptación de esta estructura actuarial, basándonos en los criterios que exponemos a continuación.

En primer lugar, en cuanto al esquema actuarial de prestaciones, se constató que en el estudio SGRTR–IESS, 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 coincidimos.

En tercer lugar, en relación al *sistema actuarial de financiamiento*, se utiliza un sistema de reparto con prima media nivelada. Consideramos que este sistema es adecuado, pero dejamos constancia que el sistema de financiamiento no está definido en la ley ni en las normas que regulan el Seguro de Riesgos del Trabajo. Sin embargo la adopción de un tal sistema se justifica, considerando la forma en que se manejan operativamente los flujos de ingresos y egresos del seguro.

9.3 Análisis del modelo actuarial

En el desarrollo del modelo actuarial para la estimación de la reserva matemática, en el estudio SGRTR–IESS se presenta de forma ordenada los flujos financieros a ser considerados; empezando por los ingresos provenientes de los aportes y los egresos debidos al pago de beneficios y gastos administrativos.

Al entrar a más detalle en el código que realiza las estimaciones, se observa que algunos flujos son ajustados considerando el *principio de la esperanza matemática*, para así reproducir los valores ya observados hasta el primer momento de precisión; por tanto, se utiliza un factor ρ de calibración para el flujo. El factor de calibración ρ , es seleccionado según

el flujo financiero, sea que se trate de aportes o beneficios. La aplicación de este factor y su uso están respaldados en los desarrollos teóricos presentados en Møller y Steffensen [22], Deelstra y Plantin [11], Michel y Charpentier [21] y A. Klugman y col. [1]. Una vez calibrado el flujo se utiliza el mismo factor ρ para períodos de tiempo futuros.

9.4 Análisis de las 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 presenta una tabla de decrementos múltiples que deberá ser utilizada para el cálculo de factores de conmutación o conmutativos, para determinar los flujos asociados a los individuos en estado “2” correspondiente a los afiliados activos.

También, en el estudio se incluye la estimación de las probabilidades de acceder a los pagos de los beneficios que otorga el Seguro de Riesgos del Trabajo.

Se asesoró y verificó la correcta implementación el 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 períodos anuales, tal como se describe en Dickson y col. [13].

Por ser un nuevo tipo de tabla biométrica, en comparación a las pasadas donde se ha considerado tan solo la transición por muerte, para uso futuro se debe tener especial atención al momento estimar algunos flujos financieros asociados a activos, se sugiere referirse a lo desarrollado en Dickson y col. [13], Li y Ng [20] y Bowers y col. [4].

En cuanto al comportamiento predicho para la mortalidad, podemos decir que se ha dado buen uso de los resultados de las estadísticas presentadas en *Proyecciones de la ONU* [28] para generar las tablas de mortalidad dinámicas. Por su parte la estimación de las tasas de mortalidad estáticas iniciales ha sido realizada según la metodología descrita en lo referente a la estimación y alisamiento.

En un futuro, se deberá mejorar las bases de estadísticas de mortalidad y accidentes labo-

rales, para hacer uso de datos internos que permitan sustentar la calidad de la estimación y de las proyecciones, y a la vez faciliten la generación de indicadores de monitoreo a largo plazo.

10 Hipótesis actuariales

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

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

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

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

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

10.1 Estructura actuarial

Coincidimos con la DAIE en adoptar para este estudio, la estructura actuarial señalada en la sección 9.2, la cual se resume en las tres componentes siguientes:

Sistema de financiamiento: reparto a prima media nivelada en el horizonte de análisis,

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

Régimen demográfico: grupo abierto.

10.2 Aportes y beneficios

A lo largo de este estudio suponemos que la tasa de aportación para el Seguro de Riesgos del Trabajo, conforme a lo determinado en la *Resolución No. C.D. 501* [7] reformada, se mantendrá durante todo el horizonte de estudio.

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

10.3 Tasa actuarial

La tasa actuarial permite determinar el valor actuarial presente de los flujos financieros futuros, de ingresos y egresos. Así, representa la tasa mínima de rendimiento financiero que debe generar el portafolio de inversiones para mantener la validez de los resultados.

Conforme a los análisis presentados en la sección 7.9, se establece la tasa actuarial para este estudio en 6,25 %.

10.4 Reserva inicial

La reserva o fondo inicial del Seguro de Riesgos del Trabajo para efectos de las proyecciones actuariales, corresponde al patrimonio del seguro a la fecha de valuación, 31 de diciembre de 2018, el cual asciende a USD 944.552.465,80.

10.5 Incremento de las prestaciones

Considerando la fórmula de cálculo de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo, presentada en la sección 5.6, el incremento de los montos de beneficios es equivalente a la tasa de crecimiento del salario básico unificado.

10.6 Dolarización

Como supuesto macroeconómico importante, el estudio se desarrolla considerando una evolución “normal” de la economía ecuatoriana en el horizonte de estudio, por lo cual supondremos que el sistema de dolarización de la economía se mantendrá vigente en todo el horizonte de análisis.

10.7 Hipótesis demográficas

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

10.8 Resumen de parámetros

- Fecha de corte: 2018-12-31
- Horizonte de análisis: 40 años, desde 2018-12-31 hasta 2058-12-31.

En la tabla 10.1 siguiente, se exponen, de manera resumida, los parámetros que definen las hipótesis utilizadas.

Parámetro	Valor
Tasa activa referencial	8,61
Tasa pasiva referencial	4,88
Tasa de interés actuarial	6,25
Tasa variación salarial	2,15
Tasa variación SBU	2,53
Tasa variación PIB	1,67
Tasa inflación	1,83

Tabla 10.1: Parámetros generales estimados para el estudio actuarial

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

11 Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo

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

Escenario Base: Constituye el escenario más verosímil, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. En este escenario se asume: tasa actuarial 6,25 %, tasa de crecimiento salarial de 2,1540 % y tasa de crecimiento de pensiones igual a 1,8261 %. Además, asume que el aporte estatal promedio para los próximos años es igual a 28 % (porcentaje recibido en los primeros meses del 2019) y toma en cuenta el aporte del 2,76 % de los pensionistas.

Escenario sin aporte del 2,76 %: Asume las mismas suposiciones que el escenario base, pero sin considerar el aporte de los jubilados del 2,76 % para financiar el auxilio de funerales y decimos. De esta manera, se puede calcular el impacto del cese de este aporte en términos actuariales para los próximos 40 años.

Escenario sin aporte del Estado: Asume las mismas hipótesis del escenario base, pero no se registran como ingresos el aporte del estado por el 40 % de las pensiones. Por lo tanto, este escenario tiene como fin determinar la necesidad del aporte del Estado del 40 % en las pensiones del Seguro de Riesgos del Trabajo para garantizar su sostenibilidad en 40 años.

Escenario aumento de prima: a partir del 2019 la prima será 0,55 % y el 0,25 % será destinado para cubrir los gastos de enfermedades profesiones y atenciones por accidentes en el trabajo.

Manifestamos nuestra aprobación de los escenarios indicados, los cuales están definidos por los parámetros presentados en la tabla 11.1¹.

¹Nota: La tasa de aportación de afiliados (π^2) se define a continuación en el detalle de parámetros de cada escenario.

Parámetros:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
	Base (%)	Sin aporte de pensionistas (%)	Sin aporte Estado (%)	Aumento de prima (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,250	6,250	6,250	6,250
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,154	2,154	2,154	2,154
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,534	2,534	2,534	2,534
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,826	1,826	1,826	1,826
Tasa de aportación de jubilados ($\pi^{5,7,9,10}$)	6,250	6,250	6,250	6,250
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	2,154	2,154	2,154	2,154
Porcentaje gasto administrativo	2,534	2,534	2,534	2,534

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

Pudimos verificar que en todos los escenarios, la DAIE ha considerado la misma estructura actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media nivelada, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 9.2.

También pudimos comprobar, que las proyecciones realizadas en cada escenario, han sido calculadas conforme al modelo actuarial presentado en la sección 9.

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

- El primero, es medir la **solvencia** 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.
- 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.

A continuación presentamos primero la proyección de la masa salarial utilizada para este estudio. En segundo lugar, con la finalidad de mantener la integridad de este informe, re-

producimos además los resultados del análisis actuarial presentados en el informe estudio SGRTR–IESS.

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. Los resultados se presentan en la tabla 11.2 para cada año en el horizonte de análisis. Conviene indicar que la masa salarial corresponde a la población aportante al Seguro de Riesgos del Trabajo.

Año	Masa salarial
2019	28.732.495.184,27
2020	30.259.752.018,57
2021	31.874.831.837,79
2022	33.577.285.507,14
2023	35.369.717.828,29
2024	37.256.917.111,09
2025	39.246.528.318,74
2026	41.346.793.176,33
2027	43.568.458.538,81
2028	45.920.236.448,04
2029	48.412.110.668,19
2030	50.983.362.716,62
2031	53.621.858.196,64
2032	56.329.324.147,36
2033	59.106.099.752,50
2034	61.952.725.076,65

continúa...

Año	Masa salarial
2035	64.867.662.668,85
2036	67.850.287.629,98
2037	70.898.564.909,30
2038	74.011.258.769,54
2039	77.185.875.994,00
2040	80.419.623.503,19
2041	83.708.379.284,94
2042	87.051.167.853,22
2043	90.445.662.074,49
2044	93.884.311.478,90
2045	97.366.179.124,19
2046	100.887.879.804,14
2047	104.446.553.113,09
2048	108.038.399.921,96
2049	111.660.871.052,99
2050	115.314.458.526,51
2051	118.998.453.844,42
2052	122.728.618.133,82
2053	126.509.749.065,34
2054	130.346.891.527,99
2055	134.243.855.825,73
2056	138.200.860.792,01
2057	142.219.130.592,04
2058	146.298.049.915,14

Tabla 11.2: Masa salarial

11.2 Valuación actuarial bajo el Escenario 1

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el Escenario 1 refleja la situación financiera actuarial más probable del Seguro de Riesgos del Trabajo en el futuro. Este escenario está definido por los parámetros siguientes:

- Tasa actuarial: $i_a = 6,25\%$;
- Tasa de crecimiento salarios: $i_r = 2,15\%$;
- Tasa de crecimiento SBU: $i_s = 2,53\%$;
- Tasa de crecimiento pensiones: $i_p = 1,86\%$;
- Tasa aportación afiliados hasta 2020: $0,20\%$;
- Tasa aportación afiliados a partir de 2021: $0,24\%$;
- Tasa aportación jubilados: $2,76\%$;
- Porcentaje aporte estatal: $28,00\%$; y,
- Porcentaje gasto administrativo: $0,03\%$.

11.2.1 Principales resultados bajo el Escenario 1

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

La tabla 11.3 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el Escenario 1, considerando una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$.

En este escenario, el Seguro de Riesgos del Trabajo mantiene una reserva positiva en todo el horizonte de análisis, tal como lo podemos ver en la tabla 11.4. El superávit actuarial alcanzaría USD 1.549,97 millones.

La tabla 11.4 y la figura 11.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para cada período $T \in \{0, \dots, 40\}$ del horizonte.

El gráfico 11.2 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Componente	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	944.552.465,80
Aportes activos	2.032.657.654,10
Aportes pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total	12.563.514,24
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial	4.590.734,06
Aportes pensionistas montepío de orfandad	1.613.291,72
Aportes pensionistas montepío de viudedad	9.580.886,17
Contribución estatal para financiar las pensiones	330.760.791,40
Aportes y contribuciones totales	2.391.766.871,68
Total activo actuarial	3.336.319.337,48
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente absoluta y total	516.089.513,81
Beneficios por incapacidad permanente parcial (rentas vitalicias)	201.193.326,26
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	162.917.143,97
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	65.324.926,46
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	398.680.774,19
Beneficios por incapacidad temporal	189.701.230,72
Prestaciones médico asistenciales	0,00
Beneficios totales	1.533.906.915,42
Gastos administrativos	252.446.031,13
Total pasivo actuarial	1.786.352.946,54
Balance actuarial	
Balance actuarial	1.549.966.390,94

Tabla 11.3: Balance actuarial en el Escenario 1

Fecha de valuación: al 2018-12-31

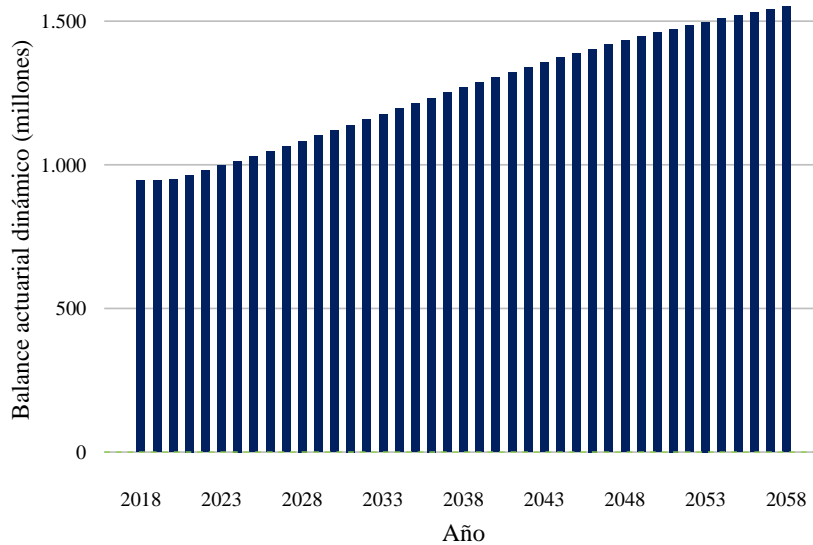


Figura 11.1: Escenario 1: evolución del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y horizonte: 40 años

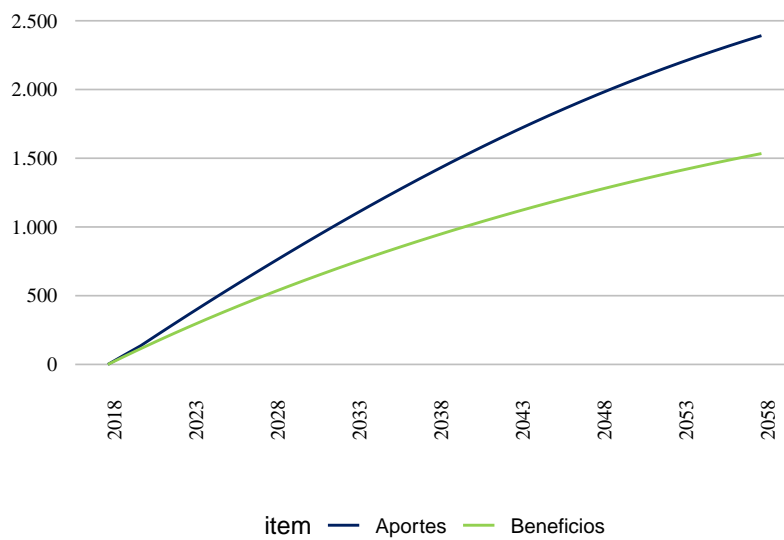


Figura 11.2: Escenario 1: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.4: Escenario base: balance actuarial dinámico
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$, aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$ 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
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80	944.552.465,80
2019	1	55.183.552,51	12.984.987,79	57.880.805,50	8.112.704,52	944.552.465,80	946.727.496,07
2020	2	109.861.705,15	25.600.099,69	114.343.654,70	16.154.050,39	944.552.465,80	949.516.565,55
2021	3	175.848.427,93	37.855.749,52	169.424.875,41	24.126.326,67	944.552.465,80	964.705.441,17
2022	4	241.251.497,73	49.765.015,69	223.169.645,28	32.030.402,23	944.552.465,80	980.368.931,71
2023	5	306.074.940,01	61.341.379,13	275.624.775,91	39.866.649,94	944.552.465,80	996.477.359,08
2024	6	370.322.823,77	72.596.997,46	326.832.804,94	47.635.460,62	944.552.465,80	1.013.004.021,47
2025	7	434.003.472,49	83.543.454,80	376.835.022,95	55.337.751,74	944.552.465,80	1.029.926.618,41
2026	8	497.128.816,30	94.190.064,22	425.665.360,80	62.974.906,24	944.552.465,80	1.047.231.079,28
2027	9	559.717.049,67	104.549.262,50	473.369.958,81	70.549.040,53	944.552.465,80	1.064.899.778,62
2028	10	621.787.637,61	114.632.968,07	519.993.494,57	78.062.431,41	944.552.465,80	1.082.917.145,49
2029	11	683.361.998,62	124.453.363,01	565.581.997,99	85.517.591,03	944.552.465,80	1.101.268.238,41
2030	12	744.378.818,88	134.022.461,51	610.167.569,85	92.906.876,87	944.552.465,80	1.119.879.299,48
2031	13	804.766.666,23	143.351.133,55	653.776.496,66	100.221.415,05	944.552.465,80	1.138.672.353,88
2032	14	864.462.451,96	152.456.572,73	696.458.917,42	107.453.285,76	944.552.465,80	1.157.559.287,31
2033	15	923.408.566,96	161.352.452,91	738.253.410,89	114.595.279,68	944.552.465,80	1.176.464.795,10
2034	16	981.552.728,56	170.047.865,68	779.183.238,48	121.640.890,48	944.552.465,80	1.195.328.931,08
2035	17	1.038.845.886,55	178.547.526,02	819.256.795,23	128.584.056,44	944.552.465,80	1.214.105.026,70
2036	18	1.095.243.420,76	186.855.049,01	858.479.459,05	135.419.269,41	944.552.465,80	1.232.752.207,11
2037	19	1.150.704.384,50	194.977.855,72	896.870.969,77	142.141.429,69	944.552.465,80	1.251.222.306,55
2038	20	1.205.191.824,10	202.922.735,98	934.449.607,35	148.745.934,66	944.552.465,80	1.269.471.483,87

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
2039	21	1.258.671.901,05	210.696.160,43	971.233.224,36	155.228.566,81	944.552.465,80	1.287.458.736,11
2040	22	1.311.113.863,30	218.304.736,33	1.007.240.726,90	161.585.485,24	944.552.465,80	1.305.144.853,29
2041	23	1.362.489.210,48	225.753.552,46	1.042.486.106,33	167.813.140,98	944.552.465,80	1.322.495.981,43
2042	24	1.412.773.870,82	233.047.718,89	1.076.984.190,32	173.908.528,58	944.552.465,80	1.339.481.336,60
2043	25	1.461.947.135,67	240.191.202,05	1.110.746.340,98	179.869.067,51	944.552.465,80	1.356.075.395,02
2044	26	1.509.989.052,05	247.187.936,38	1.143.784.052,71	185.692.269,76	944.552.465,80	1.372.253.131,77
2045	27	1.556.884.046,09	254.041.270,77	1.176.107.376,30	191.376.190,80	944.552.465,80	1.387.994.215,56
2046	28	1.602.619.439,36	260.753.185,42	1.207.722.016,54	196.919.255,73	944.552.465,80	1.403.283.818,30
2047	29	1.647.185.748,26	267.325.825,03	1.238.634.864,11	202.320.280,19	944.552.465,80	1.418.108.894,79
2048	30	1.690.576.086,51	273.760.350,71	1.268.849.790,61	207.578.409,19	944.552.465,80	1.432.460.703,22
2049	31	1.732.786.727,15	280.058.556,29	1.298.373.500,06	212.693.168,08	944.552.465,80	1.446.331.081,11
2050	32	1.773.817.897,87	286.221.886,28	1.327.212.001,00	217.664.571,19	944.552.465,80	1.459.715.677,76
2051	33	1.813.672.857,50	292.250.388,79	1.355.366.763,55	222.493.019,60	944.552.465,80	1.472.615.928,93
2052	34	1.852.362.931,81	298.145.232,99	1.382.845.013,87	227.179.892,57	944.552.465,80	1.485.035.724,17
2053	35	1.889.902.706,44	303.907.482,77	1.409.654.002,11	231.726.970,46	944.552.465,80	1.496.981.682,44
2054	36	1.926.309.561,27	309.538.156,40	1.435.801.118,34	236.136.376,97	944.552.465,80	1.508.462.688,16
2055	37	1.961.602.864,41	315.038.288,52	1.461.294.022,54	240.410.479,54	944.552.465,80	1.519.489.116,66
2056	38	1.995.802.649,93	320.407.901,18	1.486.136.794,18	244.551.737,95	944.552.465,80	1.530.074.484,78
2057	39	2.028.929.944,42	325.648.349,85	1.510.338.348,89	248.562.719,50	944.552.465,80	1.540.229.691,69
2058	40	2.061.006.080,28	330.760.791,40	1.533.906.915,42	252.446.031,13	944.552.465,80	1.549.966.390,94

11.2.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 1

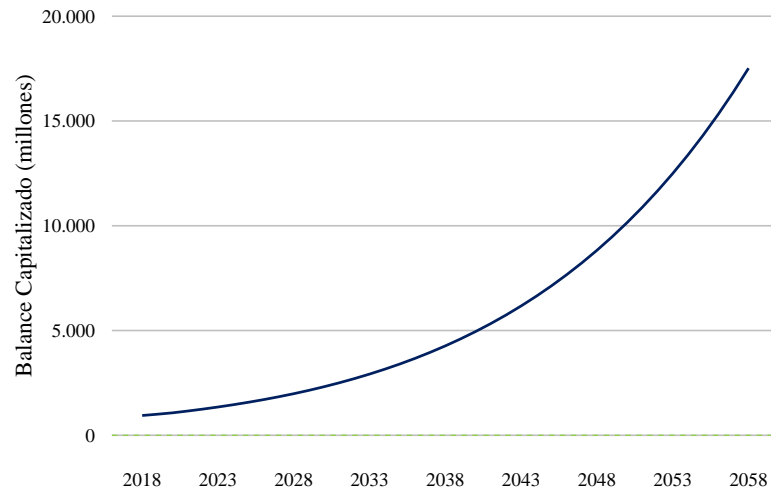


Figura 11.3: Escenario 1: balance capitalizado V_t^{cap}
Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

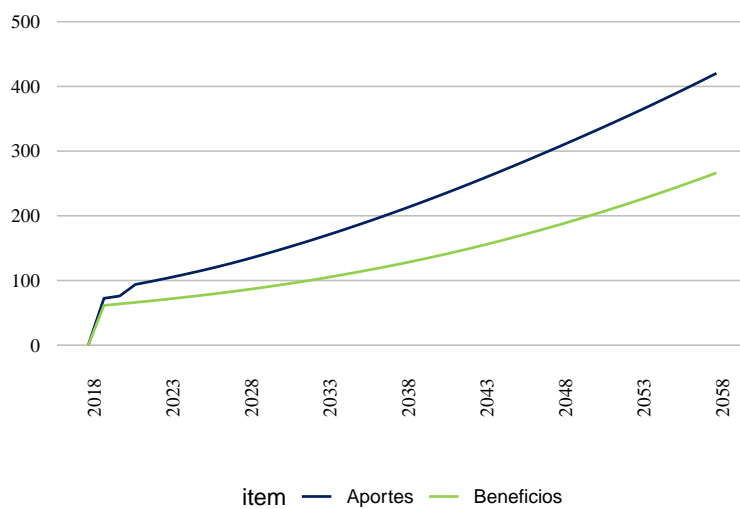


Figura 11.4: Escenario 1: aportes y beneficios del balance capitalizado
Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.5: Escenario base: balance corriente
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$ y aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80
2019	72.429.074,06	61.498.355,84	8.619.748,56	2.310.969,66	1.005.897.964,58
2020	75.967.786,93	63.741.263,36	9.077.925,61	3.148.597,96	1.071.915.185,33
2021	93.848.822,42	66.067.880,21	9.562.449,55	18.218.492,66	1.157.128.377,07
2022	98.529.107,86	68.493.910,60	10.073.185,65	19.962.011,61	1.249.410.912,25
2023	103.451.537,08	71.028.503,81	10.610.915,35	21.812.117,92	1.349.311.212,19
2024	108.627.736,07	73.673.566,23	11.177.075,13	23.777.094,71	1.457.420.257,66
2025	114.077.283,71	76.434.924,39	11.773.958,50	25.868.400,82	1.574.377.424,58
2026	119.818.200,27	79.308.774,46	12.404.037,95	28.105.387,86	1.700.881.401,48
2027	125.883.976,81	82.322.905,34	13.070.537,56	30.490.533,91	1.837.677.022,98
2028	132.297.478,19	85.485.920,60	13.776.070,93	33.035.486,65	1.985.567.323,57
2029	139.086.391,36	88.812.411,26	14.523.633,20	35.750.346,90	2.145.415.628,20
2030	146.105.086,81	92.287.228,96	15.295.008,81	38.522.849,03	2.318.026.953,99
2031	153.324.621,11	95.907.286,23	16.086.557,46	41.330.777,42	2.504.234.416,04
2032	160.768.630,55	99.736.514,06	16.898.797,24	44.133.319,25	2.704.882.386,29
2033	168.435.136,37	103.765.539,16	17.731.829,93	46.937.767,28	2.920.875.302,71
2034	176.318.017,98	107.969.958,58	18.585.817,52	49.762.241,88	3.153.192.251,01
2035	184.404.047,30	112.318.125,91	19.460.298,80	52.625.622,58	3.402.892.389,28
2036	192.689.975,92	116.804.071,81	20.355.086,29	55.530.817,82	3.671.103.981,43
2037	201.185.238,99	121.474.476,98	21.269.569,47	58.441.192,54	3.958.989.172,81
2038	209.888.308,32	126.333.871,43	22.203.377,63	61.351.059,25	4.267.777.055,36

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2039	218.795.624,29	131.389.949,37	23.155.762,80	64.249.912,12	4.598.763.033,44
2040	227.904.843,81	136.656.298,10	24.125.887,05	67.122.658,66	4.953.308.381,69
2041	237.203.640,05	142.124.117,45	25.112.513,79	69.967.008,81	5.332.857.164,36
2042	246.693.292,16	147.805.128,89	26.115.350,36	72.772.812,90	5.738.933.550,04
2043	256.366.359,76	153.692.817,30	27.133.698,62	75.539.843,84	6.173.156.740,76
2044	266.207.437,73	159.794.698,34	28.165.293,44	78.247.445,94	6.637.226.483,00
2045	276.214.394,73	166.110.603,29	29.209.853,74	80.893.937,71	7.132.947.075,90
2046	286.373.933,79	172.622.947,69	30.266.363,94	83.484.622,16	7.662.240.890,30
2047	296.681.876,37	179.340.441,82	31.333.965,93	86.007.468,61	8.227.138.414,55
2048	307.124.373,08	186.247.179,18	32.411.519,98	88.465.673,93	8.829.800.239,40
2049	317.700.607,67	193.360.616,91	33.498.261,32	90.841.729,44	9.472.504.483,80
2050	328.410.803,16	200.677.517,84	34.594.337,56	93.138.947,76	10.157.674.961,80
2051	339.243.205,34	208.164.585,84	35.699.536,15	95.379.083,35	10.887.908.730,26
2052	350.244.959,46	215.860.407,26	36.818.585,44	97.565.966,76	11.665.968.992,66
2053	361.427.385,15	223.765.578,00	37.952.924,72	99.708.882,43	12.494.800.937,13
2054	372.802.630,80	231.881.227,92	39.104.067,46	101.817.335,42	13.377.543.331,12
2055	384.380.203,15	240.209.426,61	40.273.156,75	103.897.619,79	14.317.537.409,10
2056	396.149.503,98	248.713.705,98	41.460.258,24	105.975.539,76	15.318.359.036,93
2057	408.126.565,37	257.437.539,56	42.665.739,18	108.023.286,64	16.383.779.763,38
2058	420.307.475,53	266.373.316,49	43.889.414,97	110.044.744,06	17.517.810.742,65

11.3 Valuación actuarial bajo el Escenario 2

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el Escenario 2 refleja la situación financiera actuarial más probable del Seguro de Riesgos del Trabajo en el futuro. Este escenario está definido por los parámetros siguientes:

- Tasa actuarial: $i_a = 6,25\%$;
- Tasa de crecimiento salarios: $i_r = 2,15\%$;
- Tasa de crecimiento SBU: $i_s = 2,53\%$;
- Tasa de crecimiento pensiones: $i_p = 1,86\%$;
- Tasa aportación afiliados hasta 2020: $0,20\%$;
- Tasa aportación afiliados a partir de 2021: $0,24\%$;
- Tasa aportación jubilados: $0,00\%$;
- Porcentaje aporte estatal: $28,00\%$; y,
- Porcentaje gasto administrativo: $0,03\%$.

11.3.1 Principales resultados bajo el Escenario 2

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

La tabla 11.6 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el Escenario 2, considerando una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$.

En este escenario, el Seguro de Riesgos del Trabajo mantiene una reserva positiva en todo el horizonte de análisis, tal como lo podemos ver en la tabla 11.7. El superávit actuarial alcanzaría USD 1.521,62 millones.

La tabla 11.7 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para cada período $T \in \{0, \dots, 40\}$ del horizonte.

El gráfico 11.6 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Componente	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	944.552.465,80
Aportes activos	2.032.657.654,10
Aportes pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total	0,00
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial	0,00
Aportes pensionistas montepío de orfandad	0,00
Aportes pensionistas montepío de viudedad	0,00
Contribución estatal para financiar las pensiones	330.760.791,40
Aportes y contribuciones totales	2.363.418.445,51
Total activo actuarial	3.307.970.911,31
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente absoluta y total	516.089.513,81
Beneficios por incapacidad permanente parcial (rentas vitalicias)	201.193.326,26
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	162.917.143,97
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	65.324.926,46
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	398.680.774,19
Beneficios por incapacidad temporal	189.701.230,72
Prestaciones médico asistenciales	0,00
Beneficios totales	1.533.906.915,42
Gastos administrativos	252.446.031,13
Total pasivo actuarial	1.786.352.946,54
Balance actuarial	
Balance actuarial	1.521.617.964,76

Tabla 11.6: Balance actuarial en el Escenario 2

Fecha de valuación: al 2018-12-31

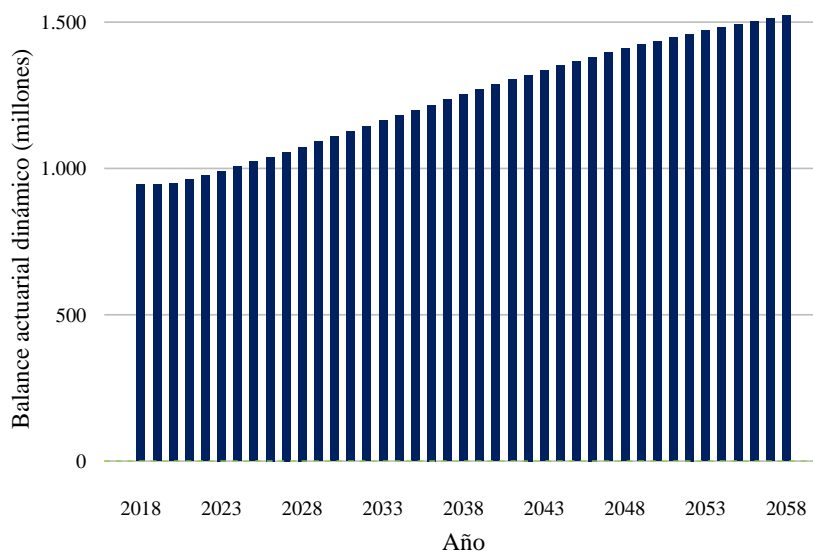


Figura 11.5: Escenario 2: evolución del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y horizonte: 40 años

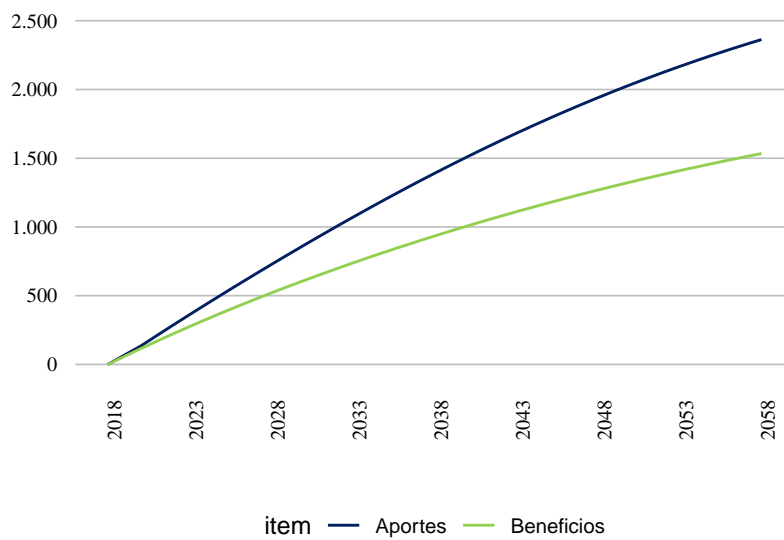


Figura 11.6: Escenario 2: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial: $6,25\%$ y horizonte: 40 años

Tabla 11.7: Escenario 2: balance actuarial dinámico
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$, aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$ 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
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80	944.552.465,80
2019	1	54.084.696,82	12.984.987,79	57.880.805,50	8.112.704,52	944.552.465,80	945.628.640,38
2020	2	107.693.669,25	25.600.099,69	114.343.654,70	16.154.050,39	944.552.465,80	947.348.529,65
2021	3	172.640.201,37	37.855.749,52	169.424.875,41	24.126.326,67	944.552.465,80	961.497.214,61
2022	4	237.031.133,05	49.765.015,69	223.169.645,28	32.030.402,23	944.552.465,80	976.148.567,02
2023	5	300.869.501,92	61.341.379,13	275.624.775,91	39.866.649,94	944.552.465,80	991.271.920,99
2024	6	364.158.491,72	72.596.997,46	326.832.804,94	47.635.460,62	944.552.465,80	1.006.839.689,42
2025	7	426.905.576,76	83.543.454,80	376.835.022,95	55.337.751,74	944.552.465,80	1.022.828.722,67
2026	8	489.122.023,19	94.190.064,22	425.665.360,80	62.974.906,24	944.552.465,80	1.039.224.286,17
2027	9	550.825.072,45	104.549.262,50	473.369.958,81	70.549.040,53	944.552.465,80	1.056.007.801,40
2028	10	612.033.272,56	114.632.968,07	519.993.494,57	78.062.431,41	944.552.465,80	1.073.162.780,44
2029	11	672.767.088,90	124.453.363,01	565.581.997,99	85.517.591,03	944.552.465,80	1.090.673.328,69
2030	12	732.964.261,39	134.022.461,51	610.167.569,85	92.906.876,87	944.552.465,80	1.108.464.741,99
2031	13	792.552.498,45	143.351.133,55	653.776.496,66	100.221.415,05	944.552.465,80	1.126.458.186,09
2032	14	851.467.280,96	152.456.572,73	696.458.917,42	107.453.285,76	944.552.465,80	1.144.564.116,31
2033	15	909.649.877,92	161.352.452,91	738.253.410,89	114.595.279,68	944.552.465,80	1.162.706.106,05
2034	16	967.047.285,18	170.047.865,68	779.183.238,48	121.640.890,48	944.552.465,80	1.180.823.487,69
2035	17	1.023.610.120,56	178.547.526,02	819.256.795,23	128.584.056,44	944.552.465,80	1.198.869.260,72
2036	18	1.079.293.511,74	186.855.049,01	858.479.459,05	135.419.269,41	944.552.465,80	1.216.802.298,09
2037	19	1.134.055.913,77	194.977.855,72	896.870.969,77	142.141.429,69	944.552.465,80	1.234.573.835,82
2038	20	1.187.859.831,08	202.922.735,98	934.449.607,35	148.745.934,66	944.552.465,80	1.252.139.490,85

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
2039	21	1.240.670.905,68	210.696.160,43	971.233.224,36	155.228.566,81	944.552.465,80	1.269.457.740,73
2040	22	1.292.457.847,35	218.304.736,33	1.007.240.726,90	161.585.485,24	944.552.465,80	1.286.488.837,34
2041	23	1.343.191.744,39	225.753.552,46	1.042.486.106,33	167.813.140,98	944.552.465,80	1.303.198.515,34
2042	24	1.392.848.112,61	233.047.718,89	1.076.984.190,32	173.908.528,58	944.552.465,80	1.319.555.578,40
2043	25	1.441.405.929,66	240.191.202,05	1.110.746.340,98	179.869.067,51	944.552.465,80	1.335.534.189,02
2044	26	1.488.844.926,78	247.187.936,38	1.143.784.052,71	185.692.269,76	944.552.465,80	1.351.109.006,49
2045	27	1.535.149.262,95	254.041.270,77	1.176.107.376,30	191.376.190,80	944.552.465,80	1.366.259.432,42
2046	28	1.580.306.107,98	260.753.185,42	1.207.722.016,54	196.919.255,73	944.552.465,80	1.380.970.486,92
2047	29	1.624.305.813,47	267.325.825,03	1.238.634.864,11	202.320.280,19	944.552.465,80	1.395.228.960,00
2048	30	1.667.141.414,24	273.760.350,71	1.268.849.790,61	207.578.409,19	944.552.465,80	1.409.026.030,95
2049	31	1.708.809.043,51	280.058.556,29	1.298.373.500,06	212.693.168,08	944.552.465,80	1.422.353.397,46
2050	32	1.749.308.818,03	286.221.886,28	1.327.212.001,00	217.664.571,19	944.552.465,80	1.435.206.597,91
2051	33	1.788.644.005,21	292.250.388,79	1.355.366.763,55	222.493.019,60	944.552.465,80	1.447.587.076,65
2052	34	1.826.825.841,22	298.145.232,99	1.382.845.013,87	227.179.892,57	944.552.465,80	1.459.498.633,58
2053	35	1.863.868.829,95	303.907.482,77	1.409.654.002,11	231.726.970,46	944.552.465,80	1.470.947.805,95
2054	36	1.899.790.272,18	309.538.156,40	1.435.801.118,34	236.136.376,97	944.552.465,80	1.481.943.399,06
2055	37	1.934.609.454,28	315.038.288,52	1.461.294.022,54	240.410.479,54	944.552.465,80	1.492.495.706,52
2056	38	1.968.346.415,11	320.407.901,18	1.486.136.794,18	244.551.737,95	944.552.465,80	1.502.618.249,96
2057	39	2.001.022.069,18	325.648.349,85	1.510.338.348,89	248.562.719,50	944.552.465,80	1.512.321.816,45
2058	40	2.032.657.654,10	330.760.791,40	1.533.906.915,42	252.446.031,13	944.552.465,80	1.521.617.964,76

11.3.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 2

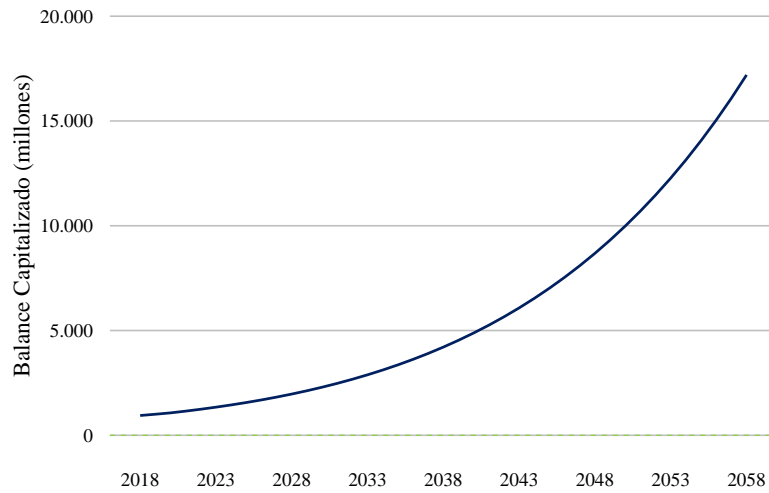


Figura 11.7: Escenario 2: balance capitalizado V_t^{cap}
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

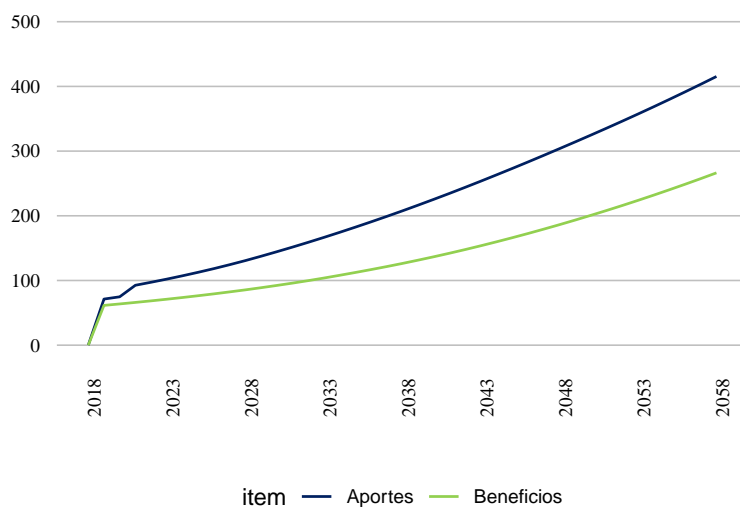


Figura 11.8: Escenario 2: aportes y beneficios del balance capitalizado
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.8: Escenario 2: balance corriente
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$ y aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80
2019	71.261.539,89	61.498.355,84	8.619.748,56	1.143.435,50	1.004.730.430,41
2020	74.760.782,71	63.741.263,36	9.077.925,61	1.941.593,74	1.069.467.676,05
2021	92.601.152,32	66.067.880,21	9.562.449,55	16.970.822,56	1.153.280.228,36
2022	97.239.209,36	68.493.910,60	10.073.185,65	18.672.113,11	1.244.032.355,75
2023	102.117.667,75	71.028.503,81	10.610.915,35	20.478.248,59	1.342.262.626,57
2024	107.248.164,56	73.673.566,23	11.177.075,13	22.397.523,20	1.448.551.563,93
2025	112.650.209,62	76.434.924,39	11.773.958,50	24.441.326,73	1.563.527.363,41
2026	118.341.996,35	79.308.774,46	12.404.037,95	26.629.183,94	1.687.877.007,56
2027	124.356.431,64	82.322.905,34	13.070.537,56	28.962.988,74	1.822.332.309,27
2028	130.716.259,25	85.485.920,60	13.776.070,93	31.454.267,72	1.967.682.346,32
2029	137.448.899,59	88.812.411,26	14.523.633,20	34.112.855,13	2.124.775.348,10
2030	144.408.506,11	92.287.228,96	15.295.008,81	36.826.268,33	2.294.400.075,69
2031	151.566.071,67	95.907.286,23	16.086.557,46	39.572.227,98	2.477.372.308,40
2032	158.943.651,15	99.736.514,06	16.898.797,24	42.308.339,85	2.674.516.417,52
2033	166.539.507,21	103.765.539,16	17.731.829,93	45.042.138,12	2.886.715.831,73
2034	174.348.133,42	107.969.958,58	18.585.817,52	47.792.357,32	3.114.927.928,54
2035	182.357.099,82	112.318.125,91	19.460.298,80	50.578.675,11	3.360.189.599,18
2036	190.563.276,57	116.804.071,81	20.355.086,29	53.404.118,47	3.623.605.567,60
2037	198.974.921,72	121.474.476,98	21.269.569,47	56.230.875,26	3.906.311.790,83
2038	207.590.406,59	126.333.871,43	22.203.377,63	59.053.157,52	4.209.509.435,28

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2039	216.405.968,45	131.389.949,37	23.155.762,80	61.860.256,28	4.534.464.031,27
2040	225.418.898,34	136.656.298,10	24.125.887,05	64.636.713,19	4.882.504.746,41
2041	234.617.044,69	142.124.117,45	25.112.513,79	67.380.413,46	5.255.041.706,52
2042	244.001.409,40	147.805.128,89	26.115.350,36	70.080.930,15	5.653.562.743,32
2043	253.564.704,55	153.692.817,30	27.133.698,62	72.738.188,63	6.079.648.603,41
2044	263.291.276,22	159.794.698,34	28.165.293,44	75.331.284,43	6.534.957.925,56
2045	273.178.984,89	166.110.603,29	29.209.853,74	77.858.527,87	7.021.251.323,77
2046	283.214.932,06	172.622.947,69	30.266.363,94	80.325.620,43	7.540.405.151,94
2047	293.394.734,85	179.340.441,82	31.333.965,93	82.720.327,10	8.094.400.801,03
2048	303.704.927,70	186.247.179,18	32.411.519,98	85.046.228,55	8.685.347.079,64
2049	314.144.245,10	193.360.616,91	33.498.261,32	87.285.366,87	9.315.466.638,99
2050	324.712.994,11	200.677.517,84	34.594.337,56	89.441.138,71	9.987.124.442,63
2051	335.400.224,40	208.164.585,84	35.699.536,15	91.536.102,41	10.702.855.822,71
2052	346.252.400,82	215.860.407,26	36.818.585,44	93.573.408,13	11.465.357.719,75
2053	357.280.880,85	223.765.578,00	37.952.924,72	95.562.378,13	12.277.504.955,36
2054	368.497.832,14	231.881.227,92	39.104.067,46	97.512.536,76	13.142.361.551,83
2055	379.912.750,46	240.209.426,61	40.273.156,75	99.430.167,11	14.063.189.315,93
2056	391.515.929,11	248.713.705,98	41.460.258,24	101.341.964,89	15.043.480.613,07
2057	403.322.361,69	257.437.539,56	42.665.739,18	103.219.082,96	16.086.917.234,35
2058	415.328.343,05	266.373.316,49	43.889.414,97	105.065.611,58	17.197.415.173,08

11.4 Valuación actuarial bajo el Escenario 3

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el Escenario 3 refleja la situación financiera actuarial más probable del Seguro de Riesgos del Trabajo en el futuro. Este escenario está definido por los parámetros siguientes:

- Tasa actuarial: $i_a = 6,25\%$;
- Tasa de crecimiento salarios: $i_r = 2,15\%$;
- Tasa de crecimiento SBU: $i_s = 2,53\%$;
- Tasa de crecimiento pensiones: $i_p = 1,86\%$;
- Tasa aportación afiliados hasta 2020: $0,20\%$;
- Tasa aportación afiliados a partir de 2021: $0,24\%$;
- Tasa aportación jubilados: $2,76\%$;
- Porcentaje aporte estatal: $28,00\%$; y,
- Porcentaje gasto administrativo: $0,03\%$.

11.4.1 Principales resultados bajo el Escenario 3

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

La tabla 11.9 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el Escenario 3, considerando una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$.

En este escenario, el Seguro de Riesgos del Trabajo mantiene una reserva positiva en todo el horizonte de análisis, tal como lo podemos ver en la tabla 11.10. El superávit actuarial alcanzaría USD 1.232,19 millones.

La tabla 11.10 y la figura 11.9 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para cada período $T \in \{0, \dots, 40\}$ del horizonte.

El gráfico 11.10 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Componente	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	944.552.465,80
Aportes activos	2.032.657.654,10
Aportes pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total	12.563.514,24
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial	4.590.734,06
Aportes pensionistas montepío de orfandad	1.613.291,72
Aportes pensionistas montepío de viudedad	9.580.886,17
Contribución estatal para financiar las pensiones	12.984.987,79
Aportes y contribuciones totales	2.073.991.068,07
Total activo actuarial	3.018.543.533,87
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente absoluta y total	516.089.513,81
Beneficios por incapacidad permanente parcial (rentas vitalicias)	201.193.326,26
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	162.917.143,97
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	65.324.926,46
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	398.680.774,19
Beneficios por incapacidad temporal	189.701.230,72
Prestaciones médico asistenciales	0,00
Beneficios totales	1.533.906.915,42
Gastos administrativos	252.446.031,13
Total pasivo actuarial	1.786.352.946,54
Balance actuarial	
Balance actuarial	1.232.190.587,32

Tabla 11.9: Balance actuarial en el Escenario 3

Fecha de valuación: al 2018-12-31

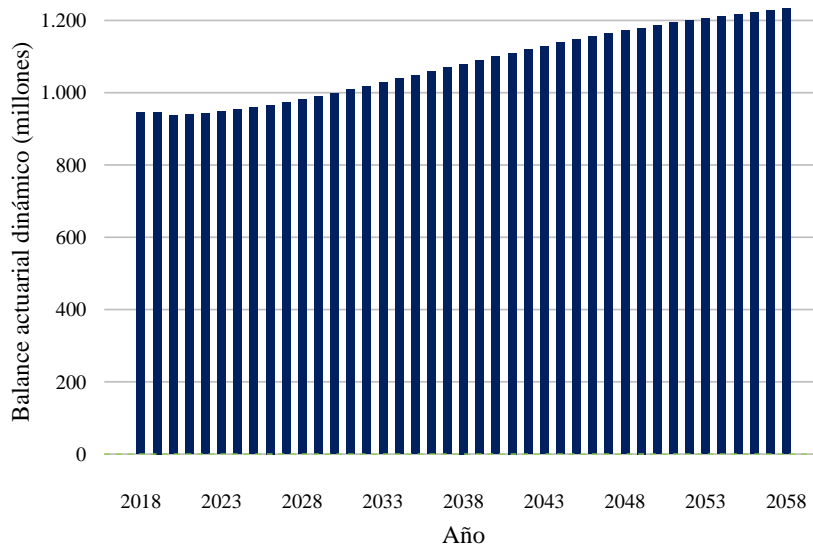


Figura 11.9: Escenario 3: evolución del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y horizonte: 40 años

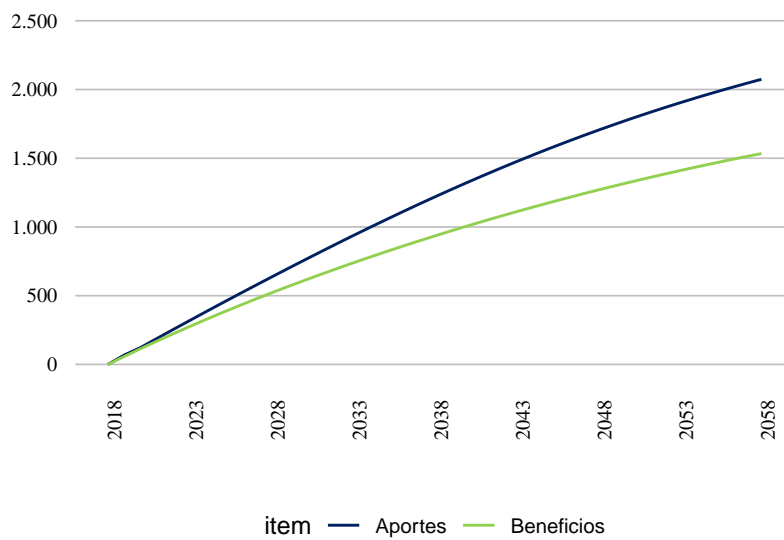


Figura 11.10: Escenario 3: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial: $6,25\%$ y horizonte: 40 años

Tabla 11.10: Escenario 3: balance actuarial dinámico
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$, aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$ 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
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80	944.552.465,80
2019	1	55.183.552,51	12.984.987,79	57.880.805,50	8.112.704,52	944.552.465,80	946.727.496,07
2020	2	109.861.705,15	12.984.987,79	114.343.654,70	16.154.050,39	944.552.465,80	936.901.453,65
2021	3	175.848.427,93	12.984.987,79	169.424.875,41	24.126.326,67	944.552.465,80	939.834.679,44
2022	4	241.251.497,73	12.984.987,79	223.169.645,28	32.030.402,23	944.552.465,80	943.588.903,81
2023	5	306.074.940,01	12.984.987,79	275.624.775,91	39.866.649,94	944.552.465,80	948.120.967,74
2024	6	370.322.823,77	12.984.987,79	326.832.804,94	47.635.460,62	944.552.465,80	953.392.011,79
2025	7	434.003.472,49	12.984.987,79	376.835.022,95	55.337.751,74	944.552.465,80	959.368.151,39
2026	8	497.128.816,30	12.984.987,79	425.665.360,80	62.974.906,24	944.552.465,80	966.026.002,85
2027	9	559.717.049,67	12.984.987,79	473.369.958,81	70.549.040,53	944.552.465,80	973.335.503,91
2028	10	621.787.637,61	12.984.987,79	519.993.494,57	78.062.431,41	944.552.465,80	981.269.165,21
2029	11	683.361.998,62	12.984.987,79	565.581.997,99	85.517.591,03	944.552.465,80	989.799.863,20
2030	12	744.378.818,88	12.984.987,79	610.167.569,85	92.906.876,87	944.552.465,80	998.841.825,75
2031	13	804.766.666,23	12.984.987,79	653.776.496,66	100.221.415,05	944.552.465,80	1.008.306.208,11
2032	14	864.462.451,96	12.984.987,79	696.458.917,42	107.453.285,76	944.552.465,80	1.018.087.702,37
2033	15	923.408.566,96	12.984.987,79	738.253.410,89	114.595.279,68	944.552.465,80	1.028.097.329,98
2034	16	981.552.728,56	12.984.987,79	779.183.238,48	121.640.890,48	944.552.465,80	1.038.266.053,19
2035	17	1.038.845.886,55	12.984.987,79	819.256.795,23	128.584.056,44	944.552.465,80	1.048.542.488,47
2036	18	1.095.243.420,76	12.984.987,79	858.479.459,05	135.419.269,41	944.552.465,80	1.058.882.145,89
2037	19	1.150.704.384,50	12.984.987,79	896.870.969,77	142.141.429,69	944.552.465,80	1.069.229.438,62
2038	20	1.205.191.824,10	12.984.987,79	934.449.607,35	148.745.934,66	944.552.465,80	1.079.533.735,68

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
2039	21	1.258.671.901,05	12.984.987,79	971.233.224,36	155.228.566,81	944.552.465,80	1.089.747.563,46
2040	22	1.311.113.863,30	12.984.987,79	1.007.240.726,90	161.585.485,24	944.552.465,80	1.099.825.104,75
2041	23	1.362.489.210,48	12.984.987,79	1.042.486.106,33	167.813.140,98	944.552.465,80	1.109.727.416,75
2042	24	1.412.773.870,82	12.984.987,79	1.076.984.190,32	173.908.528,58	944.552.465,80	1.119.418.605,51
2043	25	1.461.947.135,67	12.984.987,79	1.110.746.340,98	179.869.067,51	944.552.465,80	1.128.869.180,76
2044	26	1.509.989.052,05	12.984.987,79	1.143.784.052,71	185.692.269,76	944.552.465,80	1.138.050.183,18
2045	27	1.556.884.046,09	12.984.987,79	1.176.107.376,30	191.376.190,80	944.552.465,80	1.146.937.932,58
2046	28	1.602.619.439,36	12.984.987,79	1.207.722.016,54	196.919.255,73	944.552.465,80	1.155.515.620,67
2047	29	1.647.185.748,26	12.984.987,79	1.238.634.864,11	202.320.280,19	944.552.465,80	1.163.768.057,55
2048	30	1.690.576.086,51	12.984.987,79	1.268.849.790,61	207.578.409,19	944.552.465,80	1.171.685.340,29
2049	31	1.732.786.727,15	12.984.987,79	1.298.373.500,06	212.693.168,08	944.552.465,80	1.179.257.512,60
2050	32	1.773.817.897,87	12.984.987,79	1.327.212.001,00	217.664.571,19	944.552.465,80	1.186.478.779,27
2051	33	1.813.672.857,50	12.984.987,79	1.355.366.763,55	222.493.019,60	944.552.465,80	1.193.350.527,94
2052	34	1.852.362.931,81	12.984.987,79	1.382.845.013,87	227.179.892,57	944.552.465,80	1.199.875.478,96
2053	35	1.889.902.706,44	12.984.987,79	1.409.654.002,11	231.726.970,46	944.552.465,80	1.206.059.187,46
2054	36	1.926.309.561,27	12.984.987,79	1.435.801.118,34	236.136.376,97	944.552.465,80	1.211.909.519,54
2055	37	1.961.602.864,41	12.984.987,79	1.461.294.022,54	240.410.479,54	944.552.465,80	1.217.435.815,92
2056	38	1.995.802.649,93	12.984.987,79	1.486.136.794,18	244.551.737,95	944.552.465,80	1.222.651.571,38
2057	39	2.028.929.944,42	12.984.987,79	1.510.338.348,89	248.562.719,50	944.552.465,80	1.227.566.329,62
2058	40	2.061.006.080,28	12.984.987,79	1.533.906.915,42	252.446.031,13	944.552.465,80	1.232.190.587,32

11.4.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 3

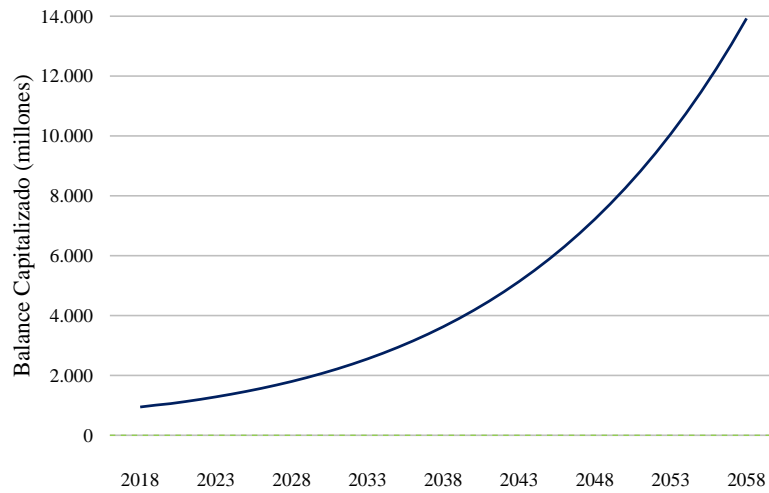


Figura 11.11: Escenario 3: balance capitalizado V_t^{cap}
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

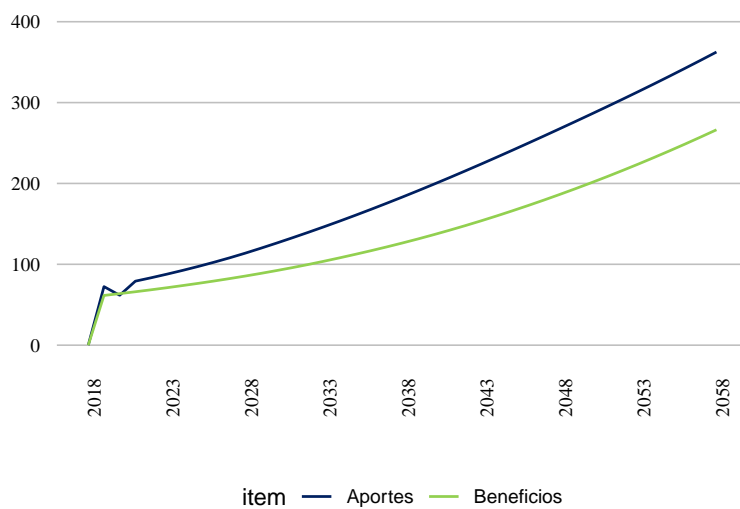


Figura 11.12: Escenario 3: aportes y beneficios del balance capitalizado
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.11: Escenario 3: balance corriente

Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$ y aporte de salud $\pi^{sal} = 0,00\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80
2019	72.429.074,06	61.498.355,84	8.619.748,56	2.310.969,66	1.005.897.964,58
2020	61.726.508,26	63.741.263,36	9.077.925,61	-11.092.680,71	1.057.673.906,66
2021	79.148.625,25	66.067.880,21	9.562.449,55	3.518.295,49	1.127.296.821,32
2022	83.351.589,85	68.493.910,60	10.073.185,65	4.784.493,61	1.202.537.366,25
2023	87.776.201,52	71.028.503,81	10.610.915,35	6.136.782,36	1.283.832.734,01
2024	92.434.151,61	73.673.566,23	11.177.075,13	7.583.510,25	1.371.655.790,13
2025	97.344.193,21	76.434.924,39	11.773.958,50	9.135.310,32	1.466.519.587,34
2026	102.526.295,64	79.308.774,46	12.404.037,95	10.813.483,23	1.568.990.544,78
2027	108.007.308,00	82.322.905,34	13.070.537,56	12.613.865,10	1.679.666.318,93
2028	113.808.643,32	85.485.920,60	13.776.070,93	14.546.651,79	1.799.192.115,65
2029	119.954.968,11	88.812.411,26	14.523.633,20	16.618.923,65	1.928.260.546,53
2030	126.298.105,58	92.287.228,96	15.295.008,81	18.715.867,81	2.067.492.698,50
2031	132.808.463,41	95.907.286,23	16.086.557,46	20.814.619,72	2.217.525.611,88
2032	139.491.843,85	99.736.514,06	16.898.797,24	22.856.532,55	2.378.977.495,16
2033	146.348.834,41	103.765.539,16	17.731.829,93	24.851.465,33	2.552.515.053,94
2034	153.380.140,84	107.969.958,58	18.585.817,52	26.824.364,74	2.738.871.609,55
2035	160.581.207,54	112.318.125,91	19.460.298,80	28.802.782,82	2.938.853.867,97
2036	167.950.388,73	116.804.071,81	20.355.086,29	30.791.230,62	3.153.323.465,34
2037	175.483.887,88	121.474.476,98	21.269.569,47	32.739.841,43	3.383.146.023,35
2038	183.178.785,41	126.333.871,43	22.203.377,63	34.641.536,34	3.629.234.186,16

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2039	191.029.191,09	131.389.949,37	23.155.762,80	36.483.478,92	3.892.544.801,71
2040	199.028.644,60	136.656.298,10	24.125.887,05	38.246.459,44	4.174.075.311,26
2041	207.166.896,62	142.124.117,45	25.112.513,79	39.930.265,39	4.474.885.283,60
2042	215.441.840,37	147.805.128,89	26.115.350,36	41.521.361,12	4.796.086.974,95
2043	223.847.635,96	153.692.817,30	27.133.698,62	43.021.120,04	5.138.863.530,92
2044	232.366.079,08	159.794.698,34	28.165.293,44	44.406.087,29	5.504.448.588,90
2045	240.994.888,07	166.110.603,29	29.209.853,74	45.674.431,05	5.894.151.056,75
2046	249.725.391,15	172.622.947,69	30.266.363,94	46.836.079,51	6.309.371.577,31
2047	258.550.801,91	179.340.441,82	31.333.965,93	47.876.394,16	6.751.583.695,05
2048	267.461.451,61	186.247.179,18	32.411.519,98	48.802.752,46	7.222.360.428,45
2049	276.451.559,38	193.360.616,91	33.498.261,32	49.592.681,16	7.723.350.636,39
2050	285.522.243,68	200.677.517,84	34.594.337,56	50.250.388,28	8.256.310.439,44
2051	294.670.969,08	208.164.585,84	35.699.536,15	50.806.847,09	8.823.136.688,99
2052	303.936.935,60	215.860.407,26	36.818.585,44	51.257.942,91	9.425.840.674,96
2053	313.331.830,77	223.765.578,00	37.952.924,72	51.613.328,05	10.066.569.045,20
2054	322.867.964,80	231.881.227,92	39.104.067,46	51.882.669,42	10.747.612.279,94
2055	332.554.660,95	240.209.426,61	40.273.156,75	52.072.077,59	11.471.410.125,03
2056	342.391.562,51	248.713.705,98	41.460.258,24	52.217.598,29	12.240.590.856,13
2057	352.382.699,77	257.437.539,56	42.665.739,18	52.279.421,04	13.057.907.205,67
2058	362.526.362,30	266.373.316,49	43.889.414,97	52.263.630,83	13.926.290.036,86

11.5 Valuación actuarial bajo el Escenario 4

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el Escenario 4 refleja la situación financiera actuarial más probable del Seguro de Riesgos del Trabajo en el futuro. Este escenario está definido por los parámetros siguientes:

- Tasa actuarial: $i_a = 6,25\%$;
- Tasa de crecimiento salarios: $i_r = 2,15\%$;
- Tasa de crecimiento SBU: $i_s = 2,53\%$;
- Tasa de crecimiento pensiones: $i_p = 1,86\%$;
- Tasa aportación afiliados: $0,55\%$;
- Tasa aportación jubilados: $2,76\%$;
- Porcentaje aporte estatal: $28,00\%$; y,
- Porcentaje gasto administrativo: $0,03\%$.

11.5.1 Principales resultados bajo el Escenario 4

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

La tabla 11.12 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el Escenario 4, considerando una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$.

En este escenario, el Seguro de Riesgos del Trabajo mantiene una reserva positiva en todo el horizonte de análisis, tal como lo podemos ver en la tabla 11.13. El superávit actuarial alcanzaría USD 2.041,77 millones.

La tabla 11.13 y la figura 11.13 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para cada período $T \in \{0, \dots, 40\}$ del horizonte.

El gráfico 11.14 presenta la evolución de los aportes (línea azul) y la evolución de los beneficios (línea verde).

Componente	Valor (USD)
Activo actuarial	
Reserva inicial	944.552.465,80
Aportes activos	4.628.177.237,30
Aportes pensionistas de incapacidad permanente absoluta y total	12.563.514,24
Aportes pensionistas de incapacidad permanente parcial	4.590.734,06
Aportes pensionistas montepío de orfandad	1.613.291,72
Aportes pensionistas montepío de viudedad	9.580.886,17
Contribución estatal para financiar las pensiones	330.760.791,40
Aportes y contribuciones totales	4.987.286.454,88
Total activo actuarial	5.931.838.920,68
Pasivo actuarial	
Beneficios por incapacidad permanente absoluta y total	516.089.513,81
Beneficios por incapacidad permanente parcial (rentas vitalicias)	201.193.326,26
Beneficios por incapacidad permanente parcial (indemnizaciones)	162.917.143,97
Beneficios pensionistas montepío de orfandad	65.324.926,46
Beneficios pensionistas montepío de viudedad	398.680.774,19
Beneficios por incapacidad temporal	189.701.230,72
Prestaciones médico asistenciales	2.103.716.926,05
Beneficios totales	3.637.623.841,46
Gastos administrativos	252.446.031,13
Total pasivo actuarial	3.890.069.872,59
Balance actuarial	
Balance actuarial	2.041.769.048,09

Tabla 11.12: Balance actuarial en el Escenario 4

Fecha de valuación: al 2018-12-31

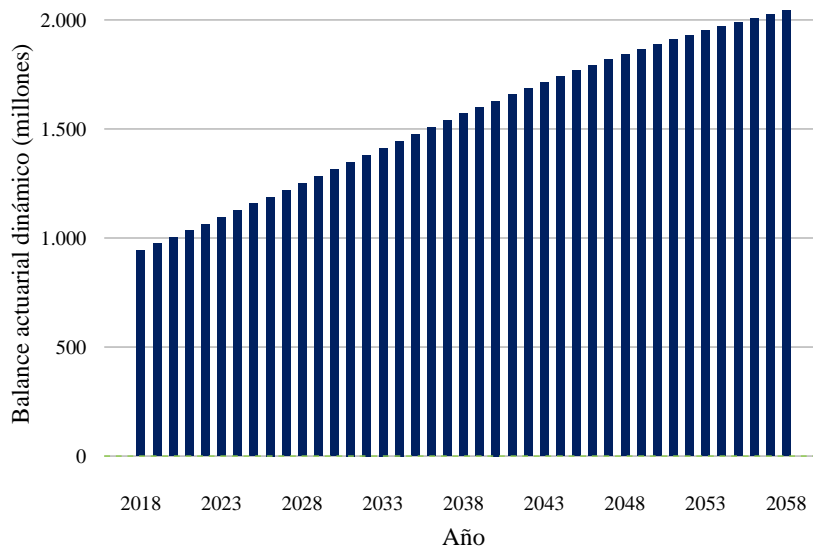


Figura 11.13: Escenario 4: evolución del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y horizonte: 40 años

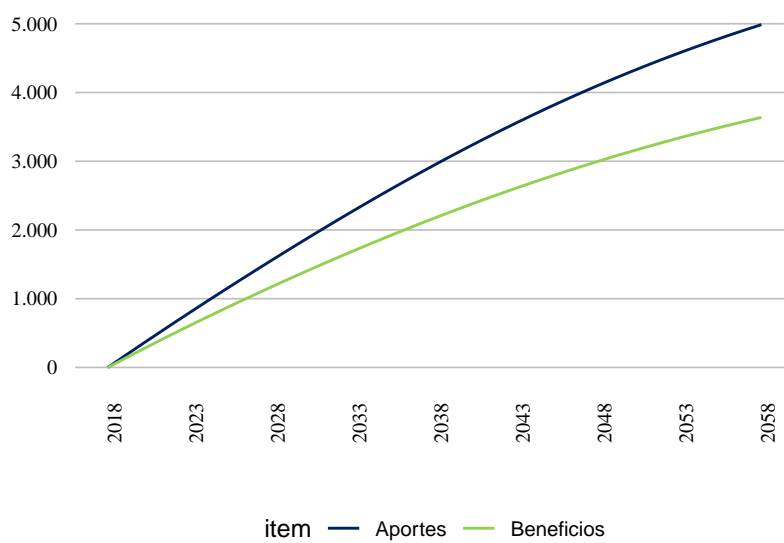


Figura 11.14: Escenario 4: aportes y beneficios del balance actuarial V_T
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.13: Escenario 4: balance actuarial dinámico
 Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$, aporte de salud $\pi^{sal} = 0,25\%$ 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
2018	0	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80	944.552.465,80
2019	1	149.831.771,94	12.984.987,79	125.486.676,52	8.112.704,52	944.552.465,80	973.769.844,48
2020	2	298.325.626,34	25.600.099,69	248.960.741,26	16.154.050,39	944.552.465,80	1.003.363.400,18
2021	3	445.524.215,47	37.855.749,52	370.477.597,64	24.126.326,67	944.552.465,80	1.033.328.506,48
2022	4	591.444.405,53	49.765.015,69	490.089.663,85	32.030.402,23	944.552.465,80	1.063.641.820,94
2023	5	736.094.020,39	61.341.379,13	607.846.858,78	39.866.649,94	944.552.465,80	1.094.274.356,60
2024	6	879.481.110,09	72.596.997,46	723.794.976,78	47.635.460,62	944.552.465,80	1.125.200.135,96
2025	7	1.021.623.344,33	83.543.454,80	837.982.954,13	55.337.751,74	944.552.465,80	1.156.398.559,07
2026	8	1.162.546.740,90	94.190.064,22	950.456.246,16	62.974.906,24	944.552.465,80	1.187.858.118,52
2027	9	1.302.291.053,69	104.549.262,50	1.061.278.629,94	70.549.040,53	944.552.465,80	1.219.565.111,52
2028	10	1.440.898.940,91	114.632.968,07	1.170.513.756,33	78.062.431,41	944.552.465,80	1.251.508.187,04
2029	11	1.578.417.411,87	124.453.363,01	1.278.228.589,88	85.517.591,03	944.552.465,80	1.283.677.059,78
2030	12	1.714.707.300,11	134.022.461,51	1.384.391.543,76	92.906.876,87	944.552.465,80	1.315.983.806,79
2031	13	1.849.606.777,04	143.351.133,55	1.488.954.955,41	100.221.415,05	944.552.465,80	1.348.334.005,93
2032	14	1.982.972.076,55	152.456.572,73	1.591.902.965,40	107.453.285,76	944.552.465,80	1.380.624.863,93
2033	15	2.114.672.149,83	161.352.452,91	1.693.214.074,89	114.595.279,68	944.552.465,80	1.412.767.713,97
2034	16	2.244.588.435,59	170.047.865,68	1.792.857.325,85	121.640.890,48	944.552.465,80	1.444.690.550,74
2035	17	2.372.610.134,09	178.547.526,02	1.890.790.598,91	128.584.056,44	944.552.465,80	1.476.335.470,56
2036	18	2.498.636.514,90	186.855.049,01	1.986.973.370,82	135.419.269,41	944.552.465,80	1.507.651.389,48
2037	19	2.622.574.681,79	194.977.855,72	2.081.382.883,89	142.141.429,69	944.552.465,80	1.538.580.689,73
2038	20	2.744.340.795,09	202.922.735,98	2.173.999.062,84	148.745.934,66	944.552.465,80	1.569.070.999,37

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
2039	21	2.863.858.053,58	210.696.160,43	2.264.804.614,46	155.228.566,81	944.552.465,80	1.599.073.498,54
2040	22	2.981.056.578,62	218.304.736,33	2.353.786.437,21	161.585.485,24	944.552.465,80	1.628.541.858,31
2041	23	3.095.871.717,44	225.753.552,46	2.440.928.947,85	167.813.140,98	944.552.465,80	1.657.435.646,87
2042	24	3.208.248.782,24	233.047.718,89	2.526.221.928,51	173.908.528,58	944.552.465,80	1.685.718.509,83
2043	25	3.318.140.777,09	240.191.202,05	2.609.655.236,93	179.869.067,51	944.552.465,80	1.713.360.140,50
2044	26	3.425.502.404,13	247.187.936,38	2.691.219.634,01	185.692.269,76	944.552.465,80	1.740.330.902,55
2045	27	3.530.298.281,22	254.041.270,77	2.770.908.966,34	191.376.190,80	944.552.465,80	1.766.606.860,65
2046	28	3.632.499.686,50	260.753.185,42	2.848.715.814,32	196.919.255,73	944.552.465,80	1.792.170.267,66
2047	29	3.732.085.071,64	267.325.825,03	2.924.637.199,04	202.320.280,19	944.552.465,80	1.817.005.883,24
2048	30	3.829.038.840,78	273.760.350,71	2.998.669.867,21	207.578.409,19	944.552.465,80	1.841.103.380,89
2049	31	3.923.352.431,78	280.058.556,29	3.070.816.567,39	212.693.168,08	944.552.465,80	1.864.453.718,40
2050	32	4.015.026.218,32	286.221.886,28	3.141.083.427,58	217.664.571,19	944.552.465,80	1.887.052.571,63
2051	33	4.104.067.544,95	292.250.388,79	3.209.475.260,21	222.493.019,60	944.552.465,80	1.908.902.119,73
2052	34	4.190.501.787,62	298.145.232,99	3.276.010.785,25	227.179.892,57	944.552.465,80	1.930.008.808,60
2053	35	4.274.361.668,20	303.907.482,77	3.340.712.089,25	231.726.970,46	944.552.465,80	1.950.382.557,06
2054	36	4.355.686.200,25	309.538.156,40	3.403.604.259,78	236.136.376,97	944.552.465,80	1.970.036.185,70
2055	37	4.434.518.868,32	315.038.288,52	3.464.714.685,35	240.410.479,54	944.552.465,80	1.988.984.457,75
2056	38	4.510.904.763,94	320.407.901,18	3.524.067.943,78	244.551.737,95	944.552.465,80	2.007.245.449,18
2057	39	4.584.891.066,05	325.648.349,85	3.581.694.344,71	248.562.719,50	944.552.465,80	2.024.834.817,49
2058	40	4.656.525.663,48	330.760.791,40	3.637.623.841,46	252.446.031,13	944.552.465,80	2.041.769.048,09

11.5.2 Balance corriente y evolución de la reserva para el Escenario 4

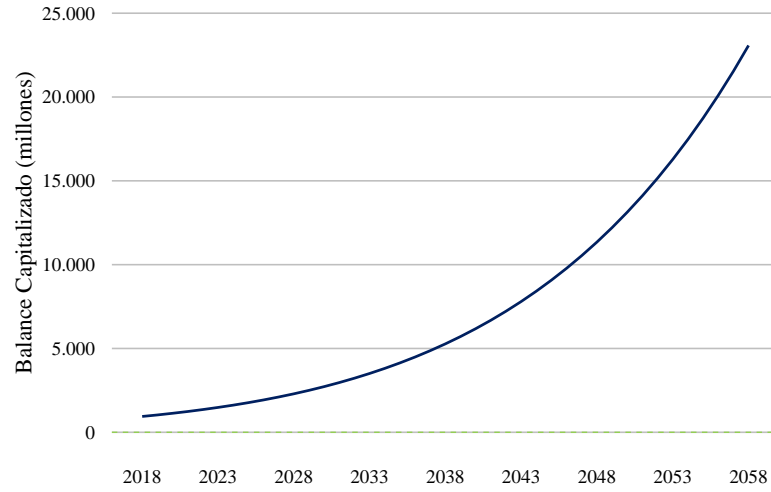


Figura 11.15: Escenario 4: balance capitalizado V_t^{cap}
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

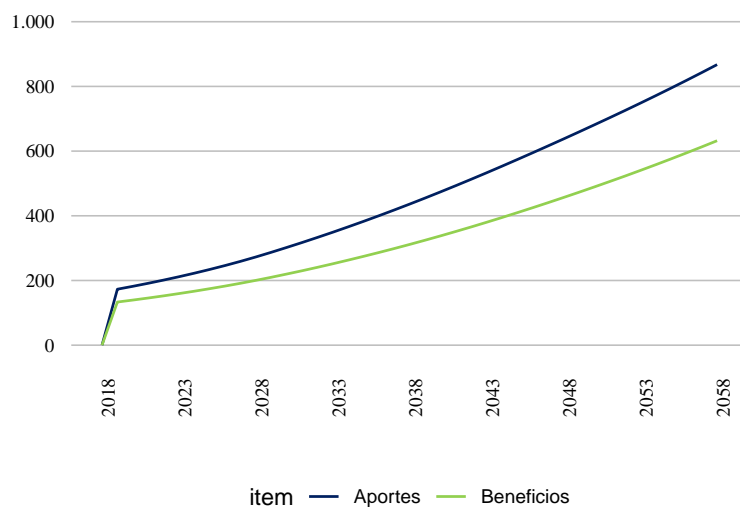


Figura 11.16: Escenario 4: aportes y beneficios del balance capitalizado
 Tasa actuarial: 6,25 % y horizonte: 40 años

Tabla 11.14: Escenario 4: balance corriente

Configuración del escenario con aporte estatal $\alpha_{est} = 28,00\%$ y aporte de salud $\pi^{sal} = 0,25\%$

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	944.552.465,80
2019	172.992.807,21	133.329.593,80	8.619.748,56	31.043.464,85	1.034.630.459,76
2020	181.876.918,99	139.390.643,40	9.077.925,61	33.408.349,98	1.132.703.213,48
2021	191.259.442,38	145.754.959,80	9.562.449,55	35.942.033,03	1.239.439.197,35
2022	201.142.486,79	152.437.124,36	10.073.185,65	38.632.176,78	1.355.536.323,96
2023	211.542.652,95	159.452.798,38	10.610.915,35	41.478.939,22	1.481.736.283,43
2024	222.486.200,08	166.815.859,01	11.177.075,13	44.493.265,94	1.618.838.067,08
2025	234.016.070,34	174.551.245,19	11.773.958,50	47.690.866,66	1.767.706.312,93
2026	246.175.471,02	182.675.757,40	12.404.037,95	51.095.675,67	1.929.283.633,16
2027	259.030.735,93	191.244.051,69	13.070.537,56	54.716.146,69	2.104.580.006,92
2028	272.631.354,26	200.286.511,72	13.776.070,93	58.568.771,61	2.294.685.028,96
2029	287.035.523,70	209.842.687,93	14.523.633,20	62.669.202,57	2.500.772.045,84
2030	301.912.056,87	219.745.635,75	15.295.008,81	66.871.412,30	2.723.941.711,01
2031	317.194.927,21	229.961.931,72	16.086.557,46	71.146.438,03	2.965.334.505,98
2032	332.913.048,92	240.559.824,43	16.898.797,24	75.454.427,24	3.226.122.339,85
2033	349.065.479,76	251.530.788,54	17.731.829,93	79.802.861,29	3.507.557.847,38
2034	365.647.749,62	262.851.771,27	18.585.817,52	84.210.160,83	3.810.990.373,67
2035	382.641.931,91	274.487.282,59	19.460.298,80	88.694.350,52	4.137.871.622,55
2036	400.042.868,52	286.429.790,89	20.355.086,29	93.257.991,34	4.489.746.590,30
2037	417.853.775,38	298.720.889,25	21.269.569,47	97.863.316,66	4.868.219.068,85
2038	436.069.347,88	311.362.018,36	22.203.377,63	102.503.951,89	5.274.986.712,53

continúa...

Año	Aportes	Beneficios	Gasto administrativo	Balance corriente	Balance capitalizado
t	A_t	B_t	G_t	V_t^{cor}	V_t^{cap}
2039	454.678.407,01	324.354.639,36	23.155.762,80	107.168.004,86	5.711.841.386,93
2040	473.670.073,96	337.705.356,86	24.125.887,05	111.838.830,05	6.180.670.303,65
2041	493.019.424,85	351.395.065,66	25.112.513,79	116.511.845,40	6.683.474.043,03
2042	512.724.757,73	365.433.048,53	26.115.350,36	121.176.358,85	7.222.367.529,57
2043	532.771.520,43	379.806.972,48	27.133.698,62	125.830.849,32	7.799.596.349,49
2044	553.121.233,29	394.505.477,04	28.165.293,44	130.450.462,81	8.417.521.584,15
2045	573.768.901,68	409.526.051,10	29.209.853,74	135.032.996,85	9.078.649.680,01
2046	594.690.883,30	424.842.647,20	30.266.363,94	139.581.872,15	9.785.647.157,16
2047	615.874.258,09	440.456.824,60	31.333.965,93	144.083.467,55	10.541.333.572,04
2048	637.293.566,43	456.343.178,98	32.411.519,98	148.538.867,47	11.348.705.787,76
2049	658.940.201,65	472.512.794,54	33.498.261,32	152.929.145,79	12.210.929.045,29
2050	680.815.890,42	488.963.664,16	34.594.337,56	157.257.888,71	13.131.369.999,32
2051	702.906.713,34	505.660.720,45	35.699.536,15	161.546.456,74	14.113.627.081,02
2052	725.307.982,22	522.681.952,59	36.818.585,44	165.807.444,19	15.161.536.217,78
2053	748.045.678,55	540.039.950,66	37.952.924,72	170.052.803,17	16.279.185.034,56
2054	771.147.368,06	557.748.456,74	39.104.067,46	174.294.843,86	17.470.928.943,07
2055	794.634.201,92	575.819.066,18	40.273.156,75	178.541.979,00	18.741.403.981,01
2056	818.496.250,69	594.215.857,96	41.460.258,24	182.820.134,49	20.095.561.864,32
2057	842.753.287,53	612.985.366,04	42.665.739,18	187.102.182,32	21.538.636.663,16
2058	867.399.520,24	632.118.441,28	43.889.414,97	191.391.663,98	23.076.193.118,59

12 Opinión actuarial

12.1 Calidad y suficiencia de los datos

Debemos destacar que, para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio SGRTR–IESS, y por ende el presente informe SGRTR–**risko**, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.

Frente a esta situación se realizaron primeramente varios procesos de depuración e imputación de la información, hasta lograr construir bases de datos más confiables, las cuales fueron sometidas a un tratamiento 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 razonable 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 SGRTR–IESS.

Consideramos que la información histórica, de diversa índole, es vital para poder realizar estudios técnicos necesarios para fundamentar la toma de decisiones cruciales que permitan garantizar la correcta administración del Seguro de Riesgos del Trabajo. Por lo tanto, es indispensable disponer de bases de información que alcancen niveles óptimos de integridad, consistencia, veracidad y calidad, como lo requieren las normas internacionales.

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 mantener criterios conservadores de prudencia, por lo cual las hipótesis utilizadas en el estudio 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 SGRTR–IESS, por lo cual consideramos que el estudio cuenta con un conjunto de hipótesis económicas y financieras sustentadas. Además, se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales, con lo cual aseguramos que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes, que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.

¹En inglés corresponde al principio *best estimate*.

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.

En el estudio SGRTR–IESS se presentan tablas biométricas que permitieron incluir en el análisis las probabilidades de decrementos múltiples de la población asegurada y definen la evolución demográfica de la población asegurada. Estas tablas fueron elaboradas por el IESS considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [28].

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 como se manifiesta en la sección 12.1.

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 el cálculo del balance actuarial a la fecha de corte, considerando una estructura actuarial definida por:

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Además, el estudio considera:

- Fecha de valuación: 2018-12-31.
- Horizonte o período de proyección: 40 años, desde 2018-12-31 hasta 2058-12-31.

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 nivelada, requiere un nivel de reservas mínimo, que resulta la mejor alternativa en la situación actual.

12.4 Dictamen de aprobación

Una vez realizada la revisión y análisis del estudio “Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2058, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) emite el siguiente dictamen:

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente a la “Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2058, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, 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, incluyendo tablas de morbilidad de riesgos laborales, con base a la experiencia propia del IESS.

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 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**), quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

12.5.1 Empresa responsable

Empresa:	Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A.
Nombre comercial:	risko
Dirección:	Av. 12 de Octubre E1080 y Lizardo García, Of. 6B
Ciudad:	Quito, Ecuador
Teléfono:	593-2-3230221
Celular:	593-9-9930947
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
email:	leonardo.velez@webrisko.com

12.5.3 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.
Actuario principal

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

Profesiones a la Salud

Oficio Nro. SB-DTL-2018-0569-O

Quito D.M., 02 de abril de 2018

Asunto: ACTUALIZACIÓN DE LA CALIFICACIÓN COMO ACTUARIO

Actuario
Leonardo Alexis Vélez Aguirre
Gerente General
VÉLEZ Y VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A.
En su Despacho

De mi consideración:

Me refiero a su comunicación de 26 de marzo del 2018, con la cual solicita la actualización de la calificación de la compañía VÉLEZ & VÉLEZ ENTERPRISE RISK MANAGEMENT S.A., como profesional que realiza estudios actuariales, para los años 2018 y 2019.

Sobre el particular, debo comunicarle lo siguiente:

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 5, del capítulo I "Normas para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes", del título IV "De las calificaciones otorgadas por la Superintendencia de Bancos", 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, la empresa de su representación ha cumplido con los requisitos establecidos para la actualización dispuesta en la antes referida norma, por lo que se le concede la actualización de su registro No. PEA-2013-015 para los años 2018 y 2019.

Se le recuerda que dentro de la firma de su representación, sólo usted puede ejercer las funciones como profesional que realiza estudios actuariales.

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, se le recuerda que la información debe ser actualizada cada dos años y hasta el 31 de marzo del año que le corresponda.

Es procedente señalar que el cumplimiento del requisito de actualización dispuesta en la normatividad vigente, no le exonera de la responsabilidad por sus actuaciones y por los informes presentados en la entidad en la que ha prestado sus servicios como profesional que realiza estudios actuariales.

Atentamente,

Abg. Rossana María Looor Aveiga
DIRECTORA DE TRÁMITES LEGALES, ENCARGADA

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* [8]. 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* [8], 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* [8], 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* [8], 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* [8]. 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 *Análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Riesgos del Trabajo*, con fecha de valuación 2018-12-31 y período de valuación 2018–2058, 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* [5], 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 Vélez y Vélez Enterprise Risk Management 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–2019–0021–C, resultante de proceso de contratación No. CCPLCD–IESS–01–2019.

14.1 Dictamen de aprobación

1. De la revisión y análisis efectuados, del documento correspondiente a la “Valuación actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo del Seguro General Obligatorio”, con fecha de valuación 31 de diciembre de 2018 y período de valuación 2018–2058, presentado por el IESS, la compañía Vélez y Vélez Enterprise Risk Management S.A. (**risko**) aprueba el estudio mencionado.
2. Respecto a las tablas biométricas utilizadas en el estudio mencionado, el IESS utilizó la mejor información demográfica disponible a la fecha de valuación. Por lo tanto, bajo el principio del “mejor estimador”, las tablas biométricas, se aprueban en el contexto del presente estudio; pero, 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, incluyendo tablas de morbilidad de riesgos laborales relativos a lesiones no fatales, con base a la experiencia propia del IESS.

14.2 Disposiciones del los órganos de control

1. El informe cumple con todas las condiciones de estructura y contenido requeridas por parte de la Superintendencia de Bancos¹.
2. Quedan tareas pendientes de cumplir, solicitadas por la Contraloría General del Estado, aunque no afectan los resultados de este estudio:
 - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
 - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
 - Sistematización de cálculos actuariales; y
 - Digitalización de información;
3. Es importante recordar que, conforme al informe de la CGE, está pendiente que se digitalice la información de pensionistas desde 1975 a 1999, como: número de cédula, número de imposiciones, fecha de nacimiento, fecha de fallecimiento, fecha de derecho del beneficio, género, valor de la pensión mensual y tipo de pensionista. La ejecución de esta tarea será en beneficio de todos los seguros que administra el IESS.
4. 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 SGRTR–IESS, queda definido principalmente por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [5], *Resolución No. C.D. 513* [8] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes, se buscó garantizar que el desarrollo del estudio SGRTR–IESS, esté sustentado en un “escenario legal operativo”, esto es, un escenario donde la aplicación de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables, sea acorde

¹Antes Superintendencia de Bancos y Seguros.

con la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro de Riesgos del Trabajo en el horizonte de análisis.

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 tres estudios citados, se establece un superávit actuarial del seguro; sin embargo, en el último estudio 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.

14.5 Contexto económico

1. A nivel macroeconómico, se realizó un análisis de contraste detallado de todas las proyecciones de variables que definen el contexto macroeconómico y financiero en el horizonte de estudio. Se concluye que los parámetros se establecieron utilizando modelos econométricos apropiados; y por lo tanto, bajo el principio de mejor estimador, las proyecciones son razonables y adecuadas para sustentar el estudio actuarial, por lo cual se acepta el conjunto de hipótesis macroeconómicas actuariales establecidas para definir los escenarios de estudio.
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 SGRTR–IESS, se deriva de la interpretación del Art. 49 de la *Ley de Seguridad Social* [5], y es la siguiente:

Sistema de financiamiento: repartición con prima nivelada 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* [7], reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [9]. 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. Las tablas de mortalidad y demás tablas biométricas, presentadas por el IESS han sido aprobadas en el contexto del presente estudio; sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información necesaria, dando cumplimiento al requerimiento de la CGE de digitalizar la información de pensionistas desde 1975 a 1999. Con esta finalidad, corresponde al IESS, generar las bases de datos íntegras, de buena calidad y con el suficiente nivel de detalle.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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:

Parámetros:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
	Base (%)	Sin aporte de pensionistas (%)	Sin aporte Estado (%)	Aumento de prima (%)
Tasa actuarial (i_a)	6,250	6,250	6,250	6,250
Tasa crecimiento salarios (i_r)	2,154	2,154	2,154	2,154
Tasa crecimiento SBU (i_s)	2,534	2,534	2,534	2,534
Tasa crecimiento pensiones (i_p)	1,826	1,826	1,826	1,826
Tasa de aportación de jubilados ($\pi^{5,7,9,10}$)	6,250	6,250	6,250	6,250
Porcentaje aporte estatal (α_{est})	2,154	2,154	2,154	2,154
Porcentaje gasto administrativo	2,534	2,534	2,534	2,534

Parámetro o componente:	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Reserva inicial (USD)	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80	944.552.465,80
Aportes de cotizantes (USD)	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	2.032.657.654,10	4.628.177.237,30
Aportes de jubilados (USD)	28.348.426,18	0,00	28.348.426,18	28.348.426,18
Aportes del Estado (USD)	330.760.791,40	330.760.791,40	12.984.987,79	330.760.791,40
Activo actuarial	3.336.319.337,48	3.307.970.911,31	3.018.543.533,87	5.931.838.920,68
Prestaciones médico asistenciales	0,00	0,00	0,00	2.103.716.926,05
Beneficios totales (USD)	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	1.533.906.915,42	3.637.623.841,46
Gastos administrativos (USD)	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13	252.446.031,13
Pasivo actuarial (USD)	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	1.786.352.946,54	3.890.069.872,59
Balance actuarial (USD)	1.549.966.390,94	1.521.617.964,76	1.232.190.587,32	2.041.769.048,09
Prima media nivelada (%)	0,17	0,17	0,21	0,42

14.8 Calidad de la información

1. Para llegar a establecer las bases de datos que sustentan el informe del estudio actuarial estudio SGRTR–IESS, y por ende el presente informe informe SGRTR–*risko*, fue necesario desarrollar un extenso trabajo, tanto por parte de la DAIE, como de la empresa consultora, pues las fuentes de información presentaron serias deficiencias, como por ejemplo problemas de estandarización de formatos de bases de datos, errores de registro de transacciones, información incompleta, duplicación de registros e incongruencia de información, por citar algunas.
2. Luego de ejecutar varios procesos de depuración e imputación de la información,

hasta lograr construir bases de datos más confiables, las cuales fueron sometidas a un tratamiento 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 tanto en el informe SGRTR–*risko*, como en el estudio SGRTR–IESS.

3. 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.
4. Con respecto a la información general histórica del Seguro de Riesgos del Trabajo, las bases de información no alcanzan niveles adecuados de integridad, consistencia y calidad que permitan fundamentar de manera sólida la construcción de tablas biométricas dinámicas, particularmente tablas de mortalidad dinámicas y tablas de morbilidad por lesiones no fatales, sustentadas en la propia experiencia del IESS.

14.9 Capacitación y transferencia de tecnología

1. Con respecto al plan de capacitación y transferencia de tecnología, debemos informar que hasta el momento de entrega de este informe SGRTR–*risko*, la Consultora ha cumplido con la totalidad de las 40 horas de capacitación pactadas, que fueron impartidas durante el desarrollo de los estudios del Seguro IVM y el Seguro de Salud Individual y Familiar.
2. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha continuado un plan de transferencia de tecnología², 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, esta vez en el contexto del estudio actuarial del Seguro de Riesgos del Trabajo:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,

²Este plan se inició durante el análisis del seguro IVM.

- Entrega 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,
- Traspaso de código fuente para realizar cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales,
- Capacitación práctica en los temas citados.

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 IEISS, 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,

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

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* [5], 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 alguna vía legal, de la siguiente estructura actuarial para este seguro:
 - **Sistema de financiamiento:** repartición con prima nivelada,
 - **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 realizar monitoreos periódicos del desarrollo de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos adversos, como es el caso de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del Seguro de Riesgos del Trabajo y afectar la estructura de su riesgo de liquidez.

2. Controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la prima teórica de reparto, y anticipar la evolución de las reservas oportunamente ante cualquier situación adversa.
3. 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. Realizar un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Recomendamos definir un conjunto de indicadores especializados para seguros sociales, que permitan conocer y monitorear la situación económico financiera del Seguro de Riesgos del Trabajo, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables.
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 alto nivel de transparencia.

15.4 Bases técnicas de información

1. La calidad de los resultados de los análisis de este seguro depende en gran medida de las bases de información, por lo cual es imperativo que el IESS ponga en marcha un plan de revisión y reestructuración de las bases de datos del Seguro de 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 mantener bases de datos históricas actualizadas, separadas y guardadas en los dispositivos 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.
3. El IESS debe disponer periódicamente, al menos de forma semestral, de reportes detallados sobre la composición del portafolio de inversiones administrado por el BIESS, donde se especifique cada una de las inversiones con su plazo, tipo de renta, monto invertido, cupones, y, tasa efectiva de rendimiento.

15.5 Otras recomendaciones

1. Se sugiere que el IESS lleve a cabo las tareas pendientes, con la finalidad de cumplir las disposiciones de la CGE:
 - Afinamiento de las tablas de mortalidad dinámicas de acuerdo a la experiencia propia del IESS;
 - Desarrollo de una metodología para determinar las tasas de conmutación actuarial;
 - Sistematización de cálculos actuariales; y
 - Digitalización de información;

Algunas de estas tareas deberán ser consensuadas con la Superintendencia de Bancos.

2. 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.

3. 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.
4. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro de Riesgos del Trabajo.

Anexos

A 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”).

B 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.

C Notación actuarial

Tal como se indica en el estudio 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. [4], Dickson y col. [13], Li y Ng [20], Ross [24] y 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] Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer y Gordon E. Willmot. *Loss Models, From Data to Decisions*. 4.^a ed. Wiley Series in Probability and Statistics. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2012. ISBN: 978-1-118-31532-3.
- [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] 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.
- [5] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [6] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 101, Fondos para gastos de administración del IESS*. Quito, 17 de mar. de 2006.
- [7] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016.
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 513, Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*. Quito, 12 de jul. de 2016.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016.
- [10] Contraloría General del Estado. *Examen Especial a la preparación, ejecución, aprobación y aplicación de los estudios actuariales en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS y entidades relacionadas, por el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017*. Quito, 2018.
- [11] G. Deelstra y G. Plantin. *Risk Theory and Reinsurance*. EAA Series. Springer London, 2013. ISBN: 978-1-4471-5568-3.

- [12] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [13] 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.
- [14] Alaeddine Faleh. *Scénarios Économiques et Techniques D'Allocation D'Actifs*. Assurance Audit Actuariat. 49, rue Héricart, 75015 Paris: Economica, 2012.
- [15] Jan H. Hoem. "Markov Chain Models in Life Insurance". En: *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs und Finanzmathematik* (1969), págs. 91-107.
- [16] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [17] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [18] Nathan Keyfitz y Hal Caswell. *Applied Mathematical Demography*. Statistics for Biology and Health. Springer, 2013. ISBN: 0-387-22537-4.
- [19] P. H. Leslie. "On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics". En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [20] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [21] Denuit Michel y Antoine Charpentier. *Mathématiques de l'assurance non-vie*. Vol. 1. Économies et Statistiques Avancées. Paris: Economica, 2005. ISBN: 2-7178-4860-6.
- [22] Thomas Møller y Mogens Steffensen. *Market-Valuation Methods in Life and Pension Insurance*. International Series on Actuarial Science. Cambridge University Press, 2007. ISBN: 978-1-1394-6297-6.
- [23] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [24] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.

- [25] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [26] Superintendencia de Bancos del Ecuador. *Norma para la calificación de los profesionales que realizan estudios actuariales y requisitos técnicos que deben constar en sus informes*. Quito, 1 de jun. de 2006.
- [27] Peter Thullen. *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social*. Madrid: Organización Internacional del Trabajo, 1995. ISBN: 84-7434-869-2.
- [28] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.