

IESS

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

**Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la
valuación actuarial del Seguro General de
Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General
Obligatorio**

Informe final

Fecha de valuación: 2020-12-31



Quito, Ecuador

Leonardo Vélez Aguirre

Actuario MSc.

RISKO ACTUARIOS S.A. (risk0)

AV 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García

Tel: 593-2-3230221

Cel: 593-9-99930947

e-mail: risko@webrisko.com

Quito, Ecuador.

DOC ID: e297428b8aedf1ed7260879ec424361799fa7eda43cc6c89a89198681d86775e

Contenido

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

1. Introducción	1
1.1. Preliminares	1
1.2. Objeto del estudio	2
1.2.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	2
1.2.2. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	3
1.3. Documentos proporcionados por el IESS	4
1.4. Características del Seguro IVM	4
1.5. Programa de prestaciones	5
1.6. Horizonte de proyección	5
1.7. Directrices para la práctica actuarial	5
1.8. Estudios actuariales anteriores	6
1.9. Nota aclaratoria	6
1.10. Notación	6
1.11. Reconocimiento	7
2. Condiciones contractuales	8
2.1. Sustento legal para la revisión	8
2.2. Capacitación	8
2.3. Transferencia de tecnología	9
3. Disposiciones de los órganos de control	11
3.1. Disposiciones de la Superintendencia de Bancos	11
3.1.1. Disposiciones del Consejo Directivo del IESS	12
4. Estudios actuariales anteriores	13
4.1. Sobre el sistema actuarial	14
5. Base legal del Seguro IVM	18
5.1. Leyes y reglamentos aplicables	18
5.2. Base constitucional	19
5.3. Salario básico unificado	20
5.4. Población de asegurados	20
5.5. Fuentes de ingresos financieros	20
5.5.1. Aportes individuales	22

5.5.2. Aportes patronales	22
5.6. Causas de egresos financieros	22
5.7. Prestaciones del Seguro IVM	22
5.7.1. Base de cálculo	23
5.7.2. Límites y revalorización de las prestaciones	23
5.8. Gasto administrativo	24
6. Análisis del contexto económico	25
6.1. Escenario económico	25
6.2. Modelo macroeconómico	25
6.2.1. ¿Qué variables analizar?	26
6.3. Criterio de aprobación	27
6.3.1. Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas	30
6.4. Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS	36
7. Información financiera y contable	47
7.1. Activos contables	47
7.1.1. Componentes del activo	49
7.2. Pasivos contables	52
7.2.1. Componentes del pasivo	53
7.3. Patrimonio	55
7.3.1. Componentes del patrimonio	56
7.4. Ingresos	58
7.4.1. Componentes de los ingresos	58
7.5. Egresos	61
7.5.1. Componentes de los egresos	62
7.5.2. Gastos administrativos	64
7.6. Ingresos por aportes versus egresos prestacionales	65
7.7. Ingresos por aportes y gastos de administración	66
7.8. Descripción del portafolio de inversiones	66
7.8.1. Rendimiento neto de las inversiones del fondo	69
7.8.2. Inversiones privativas (préstamos)	73
7.8.3. Inversiones no privativas con renta fija en el sector público	73

7.8.4. Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado	75
7.8.5. Inversiones no privativas con renta variable	77
7.8.6. Otras inversiones menores	80
7.8.7. Desinversiones del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM	81
8. Análisis demográfico, de salarios y pensiones	82
8.1. Estructura demográfica de la población de afiliados activos del Seguro IVM	82
8.1.1. Afiliados bajo la modalidad TNRH	85
8.1.2. Masa salarial	87
8.1.3. Salarios	88
8.1.4. Masa salarial del grupo TNRH	92
8.2. Estructura demográfica de la población de beneficiarios del Seguro IVM .	92
8.2.1. Jubilados por invalidez	92
8.2.2. Jubilados por vejez	97
8.2.3. Pensionistas por jubilación especial por vejez	101
8.2.4. Pensionistas por viudedad	105
8.2.5. Pensionistas por orfandad	109
8.3. Grupos demográficos de riesgo	113
8.3.1. Afiliados activos según exposición al riesgo	113
8.3.2. Afiliados inactivos según exposición al riesgo	116
8.3.3. Pensionistas	116
9. Modelo actuarial	120
9.1. Modelo demográfico	121
9.2. Tablas biométricas	123
9.3. Modelo actuarial	124
9.3.1. Selección de la estructura actuarial	124
9.3.2. Sistema de financiamiento	125
9.4. Balance actuarial	126
9.5. Ecuación de equilibrio actuarial	127
10. Hipótesis actuariales	130
10.1. Estructura actuarial	130

10.2. Aportes y beneficios	130
10.3. Dolarización	131
10.4. Hipótesis demográficas	131
10.5. Resumen de parámetros	131
11. Valuación actuarial del Seguro IVM	132
11.1. Masa salarial	134
11.2. Valuación actuarial bajo el escenario legal	136
11.2.1. Principales resultados bajo el escenario legal	136
11.2.2. Balance actuarial para el escenario legal	137
11.2.3. Balance corriente bajo el escenario legal	141
11.3. Valuación actuarial bajo el escenario base	144
11.3.1. Principales resultados bajo el escenario base	144
11.3.2. Balance actuarial para el escenario base	145
11.3.3. Balance corriente para el escenario base	149
11.4. Valuación actuarial bajo el escenario pesimista	152
11.4.1. Principales resultados bajo el escenario pesimista	152
11.4.2. Balance actuarial para el escenario pesimista	153
11.4.3. Balance corriente para el escenario pesimista	157
12. Opinión actuarial	160
12.1. Calidad y suficiencia de la información	160
12.2. Razonabilidad de las hipótesis	160
12.2.1. Hipótesis macroeconómicas	161
12.2.2. Hipótesis demográficas	161
12.3. Idoneidad de la metodología empleada	161
12.4. Dictamen de aprobación	162
12.5. Declaración de responsabilidad	162
12.5.1. Empresa responsable	163
12.5.2. Actuario responsable	163
12.5.3. Firma de responsabilidad	164
12.6. Calificación actuarial	164
13. Propuesta de sostenibilidad	167

13.1. Definición del escenario propuesto	167
13.1.1. Edad de jubilación	167
13.1.2. Rendimiento y estructura de las inversiones	169
13.1.3. Contribución estatal	169
13.1.4. Tasas de aportación	170
13.1.5. Resumen de parámetros	170
13.2. Valuación actuarial bajo el escenario propuesto	171
13.2.1. Principales resultados bajo el escenario propuesto	171
13.2.2. Balance actuarial para el escenario propuesto	171
13.2.3. Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario pro- puesto	175
14. Conclusiones	178
14.1. Dictamen de aprobación	178
14.2. Disposiciones de los órganos de control	178
14.3. Bases legales	179
14.4. Estudios actuariales anteriores	179
14.5. Contexto macroeconómico	180
14.6. Hipótesis actuariales	180
14.7. Valuación actuarial	181
14.8. Capacitación y transferencia de tecnología	182
14.9. Calidad de la información	183
15. Recomendaciones	185
15.1. Principales recomendaciones	185
15.2. Estructura actuarial	186
15.3. Gestión financiera	187
15.4. Bases técnicas de información	188
15.5. Otras recomendaciones	190
Anexos	191
A. Ajuste del modelo macroeconómico	193

B. Bases de información	197
C. Lista de acrónimos y abreviaturas	198
D. Notación actuarial	200
Referencias bibliográficas	203

Índice de tablas

4.1. Sistemas de financiamiento	16
4.2. Situación actuarial del Seguro IVM	16
4.3. Principales parámetros	16
6.1. Valores estimados promedio para el período 2021–2060	29
6.2. Proyecciones de las variables macroeconómicas	29
6.3. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	31
6.4. Inflación histórica promedio	32
6.5. Tasa pasiva histórica promedio	33
6.6. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	34
6.7. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	35
6.8. Rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS (todos los meses 2012-2020)	39
6.9. Predicciones e intervalos del 95 % de confianza para la tasa de rendimiento neto del BIESS	46
7.1. Evolución de los activos del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año	48
7.2. Componentes del activo del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año	50
7.3. Cuentas por cobrar correspondiente la deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020	51
7.4. Resumen 40 % Deuda de Gobierno periodo 2012 – 2020	51
7.5. Pasivo del fondo del Seguro IVM (2010-2020)	52
7.6. Componentes del pasivo del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año. (En millones de dólares)	54
7.7. Patrimonio del Seguro IVM (2010-2020)	55
7.8. Componentes del patrimonio del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año	57

7.9. Ingresos del fondo del Seguro IVM (2010-2020)	58
7.10. Evolución de los componentes del ingreso del IVM	60
7.11. Egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020)	61
7.12. Evolución de los componentes de egresos del IVM	63
7.13. Gastos de administración del Seguro IVM (2010-2020)	64
7.14. Evolución de ingresos por aportes vs los egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020)	65
7.15. Evolución de ingresos por aportes vs los gastos de administración del fondo del Seguro IVM (2010-2020)	66
7.16. Fondos del Seguro IVM administrados por el BIESS (2012-2020)	68
7.17. Fondos del Seguro IVM administrados por el BIESS (al 31 de diciembre de 2020)	69
7.18. Ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM (2011-2020)	69
7.19. Ingresos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro IVM (2012-2020)	71
7.20. Gastos operativos producidos por las inversiones del fondo del Seguro IVM (2012-2020)	72
7.21. Inversiones en créditos del BIESS hechas por el fondo del Seguro IVM (2012-2020)	73
7.22. Saldo de los bonos del Estado en el portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM en Bonos del Estado (2012-2020)	74
7.23. Proyección de la recuperación de las inversiones del fondo del Seguro IVM en Bonos del Estado Ecuatoriano (2021-2035)	75
7.24. Inversiones del fondo del Seguro IVM en Obligaciones en renta fija (2012-2020)	76
7.25. Inversiones del fondo del Seguro IVM en titularizaciones en renta fija	76
7.26. Inversiones del fondo del Seguro IVM en fideicomisos y negocios fiduciarios (2012-2020)	77
7.27. Inversiones del fondo del Seguro IVM en acciones de renta variable (2012-2020)	79
7.28. Monto desinvertido anual contra el presupuestado del fondo del Seguro IVM (2015-2020)	81

8.1. Afiliados activos del Seguro IVM en el mes de diciembre (2012-2020) . . .	83
8.2. Afiliados activos del Seguro IVM (2012-2020)	83
8.3. Afiliados bajo modalidad TNRH en el mes de diciembre (2015-2020) . . .	85
8.4. Afiliados bajo modalidad TNRH (2015-2020)	86
8.5. Masa salarial anual (2012-2020)	87
8.6. Afiliados activos del Seguro IVM por rango de edad, número de aporta- ciones y sueldo promedio (2020)	89
8.7. Afiliados activos masculinos del Seguro IVM por rango de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)	90
8.8. Afiliados activos femeninos del Seguro IVM por rango de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)	91
8.9. Evolución de la masa salarial de TNRH (2015-2020)	92
8.10. Número de jubilados por invalidez en el mes de diciembre (2012-2020) .	93
8.11. Número de jubilados por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	94
8.12. Número de jubilados masculinos por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	94
8.13. Número de jubilados femeninos por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	94
8.14. Número de jubilados por vejez en el mes de diciembre (2012-2020) . . .	97
8.15. Número de jubilados por vejez, el beneficio anual pagado y pensión pro- medio (2012-2020)	98
8.16. Número de jubilados masculinos por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	98
8.17. Número de jubilados femeninos por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	99
8.18. Número de pensionistas por jubilación especial por vejez en el mes de diciembre (2014-2020)	101
8.19. Número de pensionistas por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	102
8.20. Número de pensionistas masculinos por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	102
8.21. Número de pensionistas femeninos por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	102

8.22. Número de pensionistas por viudedad en el mes de diciembre (2012-2020)	105
8.23. Número de pensionistas por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	106
8.24. Número de pensionistas masculinos por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	106
8.25. Número de pensionistas femeninos por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	107
8.26. Número de pensionistas por orfandad en el mes de diciembre (2012-2020)	109
8.27. Número de pensionistas por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	110
8.28. Número de pensionistas masculinos por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	110
8.29. Número de pensionistas femeninos por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)	111
8.30. Edad promedio de pensionistas por tipo de pensión (2020)	116
10.1. Parámetros estimados para el estudio actuarial	131
11.1. Escenarios de análisis	132
11.2. Masa salarial	134
11.3. Parámetros del escenario legal	136
11.4. Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario legal	137
11.5. Balance actuarial en el escenario legal	137
11.6. Escenario legal: balance actuarial dinámico	139
11.7. Escenario legal: balance corriente	142
11.8. Parámetros del escenario base	144
11.9. Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario base	145
11.10 Balance actuarial en el escenario base	145
11.11 Escenario base: balance dinámico	147
11.12 Escenario base: balance corriente	150
11.13 Parámetros del escenario pesimista	152
11.14 Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario pesimista	153
11.15 Balance actuarial en el escenario pesimista	153
11.16 Escenario pesimista: balance dinámico	155

11.17 Escenario pesimista: balance corriente	158
13.1. Tasas escalonadas de aporte	170
13.2. Parámetros del escenario propuesto	170
13.3. Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario propuesto	171
13.4. Balance actuarial en el escenario propuesto	172
13.5. Escenario propuesto: balance dinámico	173
13.6. Escenario propuesto: balance corriente	176

Índice de figuras

6.1. Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB	31
6.2. Inflación histórica promedio	32
6.3. Tasa pasiva histórica promedio	33
6.4. Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU	34
6.5. Tasa histórica de crecimiento promedio salarial	35
6.6. Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS (2012-2020)	38
7.1. Activo del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares) . . .	48
7.2. Pasivo del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares) . . .	52
7.3. Patrimonio del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)	55
7.4. Egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)	61
7.5. Gastos de administración del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)	64
8.1. Evolución de la población de afiliados activos del Seguro IVM (2012- 2020)	84
8.2. Distribución de la población de afiliados activos del Seguro IVM (2020) .	85
8.3. Evolución de la población de afiliados bajo modalidad TNRH (2015-2020)	86
8.4. Distribución de la población de afiliados bajo modalidad TNRH (2020) .	87
8.5. Salario promedio de los afiliados activos (USD) (2006-2020)	88
8.6. Evolución de la población de jubilados por invalidez del Seguro IVM . .	95
8.7. Distribución de la población de jubilados por invalidez del Seguro IVM (2020)	96
8.8. Distribución de las pensiones mensuales de jubilados por invalidez del Seguro IVM (2020)	96
8.9. Evolución de la población de jubilados por vejez del Seguro IVM	99
8.10. Distribución de la población de jubilados por vejez del Seguro IVM (2020)	100

8.11. Distribución de las pensiones mensuales de jubilados por vejez del Seguro IVM (2020)	100
8.12. Evolución de la población de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2014-2020)	103
8.13. Distribución de la población de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2020)	104
8.14. Distribución de las pensiones mensuales de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2020)	104
8.15. Evolución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2012-2020)	107
8.16. Distribución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2020)	108
8.17. Distribución de las pensiones mensuales de los pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2020)	108
8.18. Evolución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2012-2020)	111
8.19. Distribución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2020)	112
8.20. Distribución de las pensiones mensuales de los pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2020)	112
8.21. Afiliados masculinos activos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)	114
8.22. Afiliados masculinos activos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)	114
8.23. Afiliados femeninos activos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)	115
8.24. Afiliados femeninos activos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)	115
8.25. Afiliados masculinos inactivos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)	117
8.26. Afiliados masculinos inactivos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)	117
8.27. Afiliados femeninos inactivos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)	118

8.28. Afiliados femeninos inactivos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)	118
8.29. Número de pensionistas por tipo de pensión y edad (2020)	119
11.1. Escenario legal: evolución del balance dinámico V_T	138
11.2. Escenario legal: balance capitalizado V_t^{cap}	141
11.3. Escenario base: evolución del balance dinámico V_T	146
11.4. Escenario base: balance capitalizado V_t^{cap}	149
11.5. Escenario pesimista: evolución del balance dinámico V_T	154
11.6. Escenario pesimista: balance capitalizado V_t^{cap}	157
13.1. Escenario propuesto: evolución del balance dinámico V_T	172
13.2. Escenario propuesto: balance capitalizado V_t^{cap}	175
A.1. Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio	193
A.2. Ajuste IPC	194
A.3. Ajuste PIB nominal (millones de USD)	194
A.4. Ajuste SBU (USD)	195
A.5. Ajuste tasa pasiva referencial	195
A.6. Ajuste salario promedio anual (USD)	196
A.7. Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS	196

Resumen ejecutivo

1 Objeto del estudio

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

Con el presente estudio damos cumplimiento a la entrega del informe relativo al *Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*.

2 Características del seguro

De acuerdo con el Art. 370 de la *Constitución del Ecuador* [2], 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.

Así mismo, el Art. 3, literal d. de la *Ley de Seguridad Social* [7], dispone que el Seguro General Obligatorio protegerá a las personas afiliadas, en las condiciones establecidas en la ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada, en caso de vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad.

3 Resumen de prestaciones

El Seguro IVM otorga a sus afiliados las siguientes prestaciones, de acuerdo al Art. 183 de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

1. Pensión ordinaria de vejez;
2. Pensión ordinaria de invalidez;
3. Subsidio transitorio por incapacidad parcial;
4. Pensiones de montepío por viudez y orfandad;
5. Subsidio para funerales; y,
6. Pensión asistencial por vejez o invalidez, financiada obligatoriamente por el estado.

4 Hipótesis claves

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

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

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

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

5 Hipótesis demográficas

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

6 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General Obligatorio*, con fecha de corte al 2020-12-31 y período de valuación 2021 a 2060.

El presente informe IVM–risko, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes.

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

7 Dictamen de aprobación

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

8 Disposiciones de los órganos de control

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

9 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial IVM–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7] y demás leyes y reglamentos

aplicables.

2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial IVM–IESS tenga concordancia, en lo posible, con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro IVM en el horizonte de análisis.
3. Se ha determinado que el sistema de financiamiento del Seguro IVM no está definido de manera clara y explícita en la *Ley de Seguridad Social* [7], por lo cual, para el desarrollo del estudio actuarial IVM–IESS, se ha asumido un sistema de financiamiento basado en un sistema de repartición con prima media general en el horizonte de estudio; decisión sustentada en la interpretación del Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7], y acordada entre la Consultora y la DAIE.
4. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [7], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro IVM, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

10 Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en los niveles de déficit actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la falta de consenso sobre el sistema actuarial de financiamiento que sustenta al Seguro IVM.
2. Esta falta de consenso se deriva, en gran medida, de los vacíos en los cuerpos legales que amparan al Seguro IVM; pues, no existe una norma que determine de manera clara y explícita el sistema de financiamiento de ese seguro, que en el tiempo y debido a su situación financiera, puede ser cambiante.
3. En ninguno de los estudios anteriores al 2018 se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro IVM, para elegir el sistema actuarial de financiamiento.

4. Debemos mencionar que, a diferencia de los estudios actuariales anteriores, el estudio actuarial IVM–IESS revisado, presenta una importante mejora que consiste en incluir un análisis de la población de “afiliados inactivos”, esto es, el grupo de todos los individuos que aunque no cotizaron al IESS durante el período anual de análisis, registran al menos una cotización en calidad de afiliados en algún período anterior; y por tanto, en caso de volver a afiliarse, acumularán su tiempo de servicio. Este grupo resultó ser significativo y produce un riesgo en los flujos de pagos de beneficios en el largo plazo, lo cual incrementa el déficit actuarial.

11 Contexto macroeconómico

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

12 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial IVM–IESS, se deriva de la interpretación de la *Ley de Seguridad Social* [7], y es la siguiente:

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos

Régimen demográfico: grupo abierto

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro IVM se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [12] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [13] y en la *Resolución No. C.D. 609* [15]. El presente estudio supone que los beneficios se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.
3. Las tablas de mortalidad dinámicas presentadas por el IESS han sido aprobadas en un informe técnico separado y constituyen uno de los sustentos del presente estudio;

sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información histórica necesaria de la evolución de las poblaciones de afiliados activos, pensionistas y fallecidos.

4. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales y se determinó que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
5. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando la hipótesis de grupo demográfico abierto, en un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado.
6. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (la *dolarización*); esto 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.
7. En resumen, considerando los sustentos expuestos, se aprueban las hipótesis actuariales que soportan el estudio actuarial IVM–IESS.

13 Valuación actuarial

1. Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas que presentamos a continuación.
2. Es importante señalar que se ha diseñado un escenario propuesto, cuya aplicación podría permitir alcanzar una situación de superávit actuarial, siempre y cuando se logren definir políticas que conduzcan a establecer los parámetros adecuados, según lo expuesto en la sección 13.

Escenarios de análisis

Parámetros	Escenarios		
	Legal	Base	Pesimista
	%	%	%
Tasa actuarial i_a	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61	1,61	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61	1,61	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	40,00	31,33	0,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00	4,00	4,00

Resultados principales

Variable	Escenarios		
	Legal	Base	Pesimista
Tasa de sostenimiento ¹ 2020	6,03	6,03	6,03
Tasa de sostenimiento 2060	1,85	1,85	1,85
Tasa de reemplazo global ² 2020	89,71 %	89,71 %	89,71 %
Tasa de reemplazo global 2060	63,70 %	63,70 %	63,70 %
Prima suficiente	11,62 %	13,36 %	19,64 %
Déficit actuarial (Millones USD)	-7.323,98	-21.103,88	-70.899,09
Último año proyectado con reserva positiva	2054	2044	2024

¹ Tasa de sostenimiento: número de aportantes por cada pensionista.

² Tasa de reemplazo global: cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en un año.

14 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.

- Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.
2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.
 3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.
 4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

15 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad suficiente para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Con respecto a la información general histórica del IESS que corresponde a períodos anteriores al intervalo de tiempo considerado en los estudios, debemos manifestar

que, debido a su gran tamaño y estructura, ameritan la ejecución de un proceso sofisticado de análisis estadístico, con la finalidad de realizar un examen completo de los datos y así garantizar la calidad, consistencia e integridad de las bases de información en un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida los estudios técnicos que se desarrollen con diversos objetivos, particularmente los estudios actuariales necesarios para la toma de decisiones y correcta administración del Seguro IVM.

16 Recomendaciones

1. Las contribuciones estatales para cubrir el 40 % de las pensiones constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro IVM, en el presente y en el futuro. Por lo tanto, con el respaldo de las leyes y normas vigentes, el Consejo Directivo deberá exigir la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones del Estado.
2. Otro de los factores que afectan el financiamiento del Seguro IVM es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa efectiva de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, que el Consejo Directivo requiera al BIESS la ejecución de análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones, con la finalidad de optimizar el rendimiento del mismo, 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.
3. Requerir al BIESS y al Comité de Liquidez, ejercer 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 beneficios. 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.
4. Con el objeto de retrasar en el tiempo, el momento de una posible situación de déficit corriente o reserva negativa, aprovechando el incremento de la vitalidad de los afiliados, es recomendable incentivar la postergación de la edad de jubilación, con lo cual se lograría incrementar los ingresos y al mismo tiempo disminuir los egresos. Con este fin se pueden considerar algunas alternativas como las siguientes:

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

- Diseñar un plan para mejorar paulatinamente los coeficientes de sustitución y los techos de las pensiones de jubilación, desde los 65 años de edad y en adelante, siempre que estos sean basados en estudios actuariales pertinentes.
 - También se pueden aplicar incentivos a través de reducción de impuestos, rebajas de los costos de servicios básicos o planes similares que contribuyan a postergar la decisión de jubilarse.
 - Otra estrategia complementaria es desarrollar un programa de difusión de las tareas que se están ejecutando para fortalecer financieramente al Seguro IVM y mantener su nivel de sostenibilidad en el largo plazo; con el fin de desmotivar la jubilación precipitada de los afiliados motivada por el miedo a perder el derecho o mermar sus beneficios.
 - Las condiciones de jubilación por edad avanzada no tienen un sustento técnico adecuado y en la práctica producen distorsiones en los montos de las pensiones de los distintos grupos de pensionistas. Al respecto se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística realice los cálculos actuariales necesarios, con el objetivo de sustentar y dar viabilidad legal a una actualización de las condiciones de jubilación por edad avanzada, actualmente vigentes.
5. 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* [7], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

17 Estructura actuarial

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

18 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro IVM, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección del Sistema de Pensiones, definan un conjunto de indicadores actuariales y financieros con el fin de facilitar el monitoreo continuo de la evolución de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos negativos al Seguro IVM. Se sugiere que los indicadores permitan realizar el seguimiento de los efectos de la variación de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y ocurrencia de fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del seguro y afectar en forma adversa los niveles de riesgos de liquidez y solvencia. Además, se debe desarrollar un análisis de control de los gastos de administración.
2. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, deberán controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la suficiencia de la tasa técnica de aportación del sistema, y anticipar cualquier situación adversa que pudiera afectar la evolución normal de las reservas.
3. En trabajo conjunto del BIESS y el Comité de Liquidez, se deberá vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro IVM, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Es recomendable que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, realicen un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Con la finalidad de salvaguardar la posición financiera y mantener un adecuado rendimiento financiero de las inversiones, se recomienda que el Consejo Directivo proscriba cualquier tipo de operación con remisión de intereses, lo cual afectaría de manera directa la capitalización de las reservas del seguro, incrementando su riesgo de solvencia y sostenibilidad.

6. Recomendamos que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística defina un conjunto de indicadores especializados para cada uno de los seguros administrados por el IESS, que permitan conocer y monitorear su situación económico financiera, en particular del Seguro IVM, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables en el corto plazo.

19 Bases técnicas de información

1. Sugerimos que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y la Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura, controlen la calidad de los resultados de los análisis del Seguro IVM, ya que dependen en gran medida de las bases de información. Este estudio se realizó utilizando bases de datos con un nivel suficiente de calidad. Sin embargo, se recomienda se realicen tareas continuas de mantenimiento y depuración de los datos, con el fin de mantener y mejorar el nivel de la calidad de la información futura.
2. El Consejo Directivo, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y Dirección Nacional de Gestión Financiera, deben considerar en sus análisis el escenario donde el aporte del estado sea un flujo actuarial con naturaleza aleatoria, observando el comportamiento de los años anteriores. Esto con la finalidad de analizar el caso donde no siempre se cumpla de manera oportuna con la contribución del Estado, por el 40 % de las pensiones y poder calzar de mejor manera con el presupuesto.
3. El Consejo Directivo, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y el BIESS deben 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 respecto a cada uno de los seguro administrados por el IESS.
4. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, con la finalidad de disponer la información necesaria, deberá desarrollar la metodología de cálculo de tasas de conmutación actuarial, la cual se empleará para los análisis y estudios actuariales futuros de coberturas especiales. Se recomienda que esta metodología sea consensuada con la Superintendencia de Bancos.
5. La Dirección del Sistema de Pensiones y la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo deberán investigar las estructuras de las bases de datos de entrega de

- beneficios, tanto de jubilados como de viudas y huérfanos, con el objetivo de depurar la información para poder identificar de manera exacta a cuál de los dos seguros pertenecen.
6. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe dar mantenimiento continuo al conjunto de códigos fuente informáticos entregados por la Consultora **risk0**. Recomendamos además utilizar dichos códigos para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro IVM por lo menos de forma anual.
 7. Los códigos fuente informáticos entregados por la Consultora **risk0** deberán permanecer de forma confidencial en el IEISS, de acuerdo a las disposiciones contractuales, bajo responsabilidad de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, quien deberá velar por mantener la confidencialidad, control y manejo adecuado de 'scripts' y modelos actuariales entregados por la Consultora.
 8. Sobre los planes, convenios y acuerdos de pago de patronos que presentan mora patronal, se recomienda sean considerados como reestructuraciones de deuda a plazos no mayores a cinco años y con el respectivo interés de mora. Así, su recuperación permitirá preservar los niveles óptimos de la liquidez del sistema de financiamiento del Seguro IVM, evitando además la eventual necesidad de desinversión.
 9. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística mantenga bases de datos históricas actualizadas trimestralmente, separadas y guardadas en los dispositivos informáticos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales y las normas internacionales.
 10. De acuerdo a la evolución del entorno económico, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, deberá proponer cambios oportunos de las hipótesis actuariales que permitan realizar proyecciones adecuadas de la situación económica donde se desenvolverán los seguros administrados por el IEISS.
 11. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe emitir un manual técnico en el cual se detalle la metodología de cálculo de las estadísticas necesarias

para realizar proyecciones financieras, actuariales y demográficas; incluyendo las fórmulas de cálculo de las estadísticas que publica de forma continua en los “Boletines Estadísticos”. Además, desde el punto de vista técnico es muy importante que las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

20 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos que el Consejo Directivo disponga hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados de dichos estudios estarán a disposición y consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
2. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de pensiones.
3. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro IVM.

21 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

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

1 Introducción

«La reforma de las pensiones es, sin duda, un tema desafiante y controvertido porque implica una planificación a largo plazo por parte de los gobiernos que enfrentan numerosas presiones a corto plazo. Sin embargo, se ha demostrado que la reforma de las pensiones no es políticamente imposible. Los países que aún no se han embarcado en los cambios necesarios en la provisión de ingresos para la jubilación pueden aprender lecciones valiosas de aquellos que ya han hecho el viaje.»

OECD: Pensions at a glance, 2007

1.1 Preliminares

A lo largo de este documento:

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

1.2 Objeto del estudio

El presente estudio fue realizado en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado con fecha 19 de junio de 2023, entre el IESS en calidad de contratante, representado por su Director General Lic. Diego Salgado Ribadeneira; y, la compañía RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**) como contratista, debidamente representada por su Gerente General y Representante Legal, Actuario MSc. Leonardo Vélez Aguirre. Dicho contrato fue el resultado del proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

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

El presente documento corresponde al informe IVM–risk0 y constituye el producto de la consultoría denominado *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General Obligatorio*, con fecha de corte al 2020-12-31 y período de valuación 2021 a 2060.

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

1.2.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

Por un lado, en la sección 1.2.1, se realiza una verificación de que el estudio actuarial IVM–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 IVM–risk0 está estructurado considerando en lo posible esos mismos lineamientos, pero con algunas modificaciones necesarias para dar cumplimiento

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

²Ver *Calificación de actuarios* [36].

a las condiciones contractuales.

Así, este informe IVM–riskO tiene la siguiente estructura:

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

1.2.2 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

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

1.3 Documentos proporcionados por el IESS

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

1. Estudio: Informe de la Valuación Actuarial del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte.
Fecha de valuación: 31 de diciembre de 2020.
Período de valuación: 2021–2060.
 - a) Anexos respectivos.
 - b) Información de soporte.

1.4 Características del Seguro IVM

De acuerdo con el Art. 370 de la *Constitución del Ecuador* [2], 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.

Así mismo, el Art. 3, literal d. de la *Ley de Seguridad Social* [7], dispone que el Seguro General Obligatorio protegerá a las personas afiliadas, en las condiciones establecidas en la ley y demás normativa aplicable, de acuerdo a las características de la actividad realizada, en caso de vejez, muerte, e invalidez, que incluye discapacidad.

El IESS y el Seguro IVM

Según el Art. 16 de la *Ley de Seguridad Social* [7], el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) es una entidad pública descentralizada, creada por la Constitución Política de la República, dotada de autonomía normativa, técnica, administrativa, financiera y presupuestaria, con personería jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto indelegable la prestación del Seguro General Obligatorio en todo el territorio nacional.

El Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte, objeto de análisis en este estudio, constituye una de las prestaciones del Seguro General Obligatorio que concede el IESS a sus asegurados.

Según el Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [7], las prestaciones del Seguro General Obligatorio se financiarán principalmente con los recursos provenientes de la aportación individual obligatoria de los afiliados, la aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos y la contribución financiera obligatoria del Estado.

1.5 Programa de prestaciones

El Seguro IVM otorga a sus afiliados las siguientes prestaciones, de acuerdo al Art. 183 de la *Ley de Seguridad Social* [7]:

1. Pensión ordinaria de vejez;
2. Pensión ordinaria de invalidez;
3. Subsidio transitorio por incapacidad parcial;
4. Pensiones de montepío por viudez y orfandad;
5. Subsidio para funerales; y,
6. Pensión asistencial por vejez o invalidez, financiada obligatoriamente por el estado.

Además, se considera el beneficio de jubilación especial de vejez, derivado de la *Ley Orgánica de Discapacidades* [3].

Para tener derecho a las prestaciones del Seguro IVM, el afiliado debe cumplir los requisitos determinados en la *Ley de Seguridad Social* [7] y resoluciones del Consejo Directivo del IESS.

1.6 Horizonte de proyección

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

1.7 Directrices para la práctica actuarial

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

Con esta finalidad, consideraremos particularmente la norma International Actuarial Association [23] y la International Actuarial Association [24], pues remarcamos que la norma International Actuarial Association [24] fue desarrollada con el apoyo de la Organización

Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) conforme consta en la introducción de la misma.

1.8 Estudios actuariales anteriores

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

1.9 Nota aclaratoria

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

Las hipótesis actuariales que fundamentan el estudio, fueron determinadas por el IESS de la manera más razonable posible, considerando la información disponible a la fecha de valuación, tanto del contexto legal, como macroeconómico y demográfico.

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

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

1.10 Notación

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

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

1.11 Reconocimiento

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

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

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

2 Condiciones contractuales

En esta sección tratamos algunos temas relativos al contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, firmado entre el IESS en calidad de contratante y, la compañía RISK0 ACTUARIOS S.A. (**risk0**) como contratista, como resultado del proceso de contratación No.LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.1 Sustento legal para la revisión

El presente informe IVM–risko, está sustentado en el Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el Consejo Directivo tendrá a su cargo el conocimiento de los balances actuariales preparados por el Director Actuarial y aprobados previamente por actuarios externos independientes, con la periodicidad que determine el Reglamento General, y la expedición oportuna de las regulaciones técnicas más convenientes para el sano equilibrio de los seguros sociales administrados por el IESS.

La compañía **risk0** fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

2.2 Capacitación

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

Al respecto debemos informar que la consultora **risk0** ha cumplido con este compromiso, habiendo desarrollado 40 horas de capacitación sobre los temas siguientes:

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

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

2.3 Transferencia de tecnología

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

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

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

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

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

Además, la Contratista proveyó una plantilla actualizada con algunas mejoras, elaborada en lenguaje $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, para que sirva de guía en la elaboración reportes y documentos relacionados con estudios actuariales. Esta plantilla fue compartida a la DAIE y fue usada tanto la edición del informe del estudio actuarial IVM–IESS elaborado por la DAIE, como del presente informe IVM–risko.

Por último, es necesario indicar que la compañía **risk0** 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 el Consejo Directivo del IESS.

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

3.1 Disposiciones de la Superintendencia de Bancos

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

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

¹Ver Superintendencia de Bancos del Ecuador [36].

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

3.1.1 Disposiciones del Consejo Directivo del IESS

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

4 Estudios actuariales anteriores

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

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

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

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

Estudios elaborados por el IESS

- Valuación Actuarial del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte con período de valuación 2010–2050. Fecha: marzo 2012, elaborado por la Dirección Actuarial.
- Estudio Actuarial del Fondo del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General Obligatorio con período de valuación: 2014–2053, con fecha de corte diciembre de 2013, elaborado por la Dirección Actuarial y de Investigación.

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 de Invalidez, Vejez y Muerte.

Estudio elaborado por la OIT

- Análisis actuarial y financiero del sistema público de pensiones, al 31 de diciembre de 2007.

Estudio elaborado por Volrisk Soluciones Actuariales

- Análisis, revisión y aprobación del Estudio Actuarial del Fondo de Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General Obligatorio.

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

- Análisis, revisión y aprobación de la Valuación Actuarial del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte con período de valuación: 2018–2058. Fecha: 31 de diciembre del 2018, elaborado por la Dirección Actuarial.

4.1 Sobre el sistema actuarial

A lo largo de este documento, consideramos que el sistema actuarial que sustenta el funcionamiento del Seguro IVM 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 todos 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 la fórmula de pago de las prestaciones expuesta en la sección 5.7. Además, la elección de este esquema se fundamenta en el Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional entrega prestaciones definidas.

En segundo lugar, el régimen demográfico considerado en todos los estudios es el *régimen demográfico en grupo abierto*. También estamos de acuerdo con el régimen demográfico utilizado.

En tercer lugar, el hallazgo más importante es sin duda, en relación al sistema actuarial de financiamiento, pues pudimos constatar que, a pesar de ser tema fundamental en cualquier estudio actuarial, no existe consenso entre los actuarios que realizaron los estudios, respecto al sistema de financiamiento.

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 IVM y su gestión de riesgos. El nivel suficiente de las reservas depende de manera directa del sistema actuarial de financiamiento, por lo tanto la elección del sistema de financiamiento impacta directamente el estado de déficit o superávit actuarial.

El conjunto de posibles sistemas actuariales de financiamiento presenta un gran número de alternativas, que se pueden situar entre los dos extremos bien conocidos, como son:

Sistema de capitalización individual: (también llamado de capitalización *total*), en el cual cada asegurado financia sus prestaciones a través del ahorro propio capitalizado, generalmente, en una cuenta de capitalización individual. Este tipo de sistema tiene un bajo grado de solidaridad entre generaciones y demanda el máximo nivel de reservas.

Sistema de reparto puro: (también conocido como *pay as you go system*), en el cual las prestaciones de los jubilados en un año determinado se financian con los aportes realizados por los activos en ese mismo año. Este sistema presenta un alto grado de solidaridad intergeneracional y demanda el nivel de reservas mínimo, teóricamente nulo.

En consecuencia, debido a las importantes diferencias de los niveles de reservas requeridos por cada sistema, un mismo seguro podría resultar superavitario bajo un sistema de reparto, pero podría presentar un déficit actuarial bajo un sistema de capitalización individual.

Por último, es importante notar al respecto, que el Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece el régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional, en el cual “*las prestaciones de los jubilados y derechohabientes de montepío se financian con los aportes personales obligatorios de los afiliados cotizantes, los aportes obligatorios de los empleadores, públicos o privados, en su calidad de tales, y la contribución financiera obligatoria del Estado*”, lo cual permite concluir que el sistema de financiamiento debe pertenecer a alguna de las modalidades de los sistemas de repartición.

Como se aprecia en la tabla 4.1, los distintos estudios revisados se sustentan en sistemas de financiamiento diferentes.

Tabla 4.1: Sistemas de financiamiento

Autor	Año	Sistema de financiamiento
ILO (OIT)	2007	Basado en repartición
Actuaria Cía. Ltda.	2010	Capitalización colectiva
IESS	2016	Capitalización colectiva a prima media general
Volrisk	2016	No menciona el sistema utilizado
VELEZ Y VELEZ ERM S.A.	2018	Repartición con prima media general

Por otro lado, en cuanto a la situación actuarial del Seguro IVM, en los escenarios base o moderados, todos los estudios anteriores concluyen en una situación deficitaria, como se muestra en la tabla 4.2 siguiente.

Tabla 4.2: Situación actuarial del Seguro IVM

Autor	Año	Déficit (millones de USD)
ILO (OIT)	2007	No está explícito
Actuaria	2010	5.141
IESS	2016	20.464
Volrisk	2016	20.464
VELEZ Y VELEZ ERM S.A.	2018	4.551

Finalmente, en la tabla 4.3 se muestran los principales parámetros para el desarrollo de los estudios actuariales citados.

Tabla 4.3: Principales parámetros

Autor	Año	Horizonte (años)	Inflación (%)	Incremento de salarios (%)	Tasa actuarial (%)
ILO (OIT)	2007	43	3,30	5,10	5,30
Actuaria	2010	40	3,33	4,00	4,00
IESS	2016	39	3,50	4,00-7,00	4,00
Volrisk	2016	39	3,50	3,50	4,00
VELEZ Y VELEZ ERM S.A.	2018	40	1,83	2,15	6,25

En resumen, los distintos estudios reflejan importantes diferencias en los niveles de déficit

actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la temporalidad de ejecución de los estudios y la aplicación de distintos sistemas actuariales de financiamiento que sustentan al Seguro IVM. Esta falta de consenso, se deriva de la falta de claridad de los textos legales que han sido interpretados de diferente forma por cada uno de los actuarios responsables, pues no existe una norma legal que determine de manera clara y explícita el sistema actuarial de financiamiento del Seguro IVM.

5 Base legal del Seguro IVM

En esta sección desarrollamos una revisión del marco legal general del estudio actuarial IVM–IESS, el cual queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7], resoluciones del Consejo Directivo del IESS y demás leyes y reglamentos aplicables.

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

5.1 Leyes y reglamentos aplicables

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

- a. Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008, [2];
- b. Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001, [7];
- c. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito, 25 de ago. de 2012, [3];

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

- d. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 100, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. (Última actualización: Res. 641, RO. 577, 2021-11-15). Quito, 9 de mar. de 2006, [8];
- e. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 300, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 26 de ene. de 2010, [9];
- f. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 338, Regulaciones para la aplicación de la Ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social*. Quito, 1 de dic. de 2010, [10];
- g. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 406, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 28 de feb. de 2012, [11];
- h. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016, [12];
- i. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016, [13];
- j. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020, [14];
- k. Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 609: Prima para el Financiamiento de las Décimas Tercera y Cuarta Remuneración y Auxilios Funerales para cubrir el aporte que dejo de percibir del 2,76 % que realizaban los Pensionistas y el Seguro de Desempleo*. Quito, 19 de sep. de 2020, [15];

5.2 Base constitucional

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

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

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 Salario básico unificado

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

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

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

5.4 Población de asegurados

Sobre la base del Art. 2. de la *Ley de Seguridad Social* [7], son sujetos obligados a solicitar la protección del Seguro General Obligatorio, en calidad de afiliados, todas las personas que perciben ingresos por la ejecución de una obra o la prestación de un servicio físico o intelectual, con relación laboral o sin ella; en particular:

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

5.5 Fuentes de ingresos financieros

De acuerdo al Art. 4 de la *Ley de Seguridad Social* [7], las prestaciones del Seguro General Obligatorio (y por tanto del Seguro IVM) 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. Las reservas técnicas del régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional;
- f. Los saldos de las cuentas individuales de los afiliados al régimen de jubilación por ahorro individual obligatorio;
- g. Los ingresos provenientes del pago de los dividendos de la deuda pública y privada con el IESS, por concepto de obligaciones patronales;
- h. Los ingresos provenientes del pago de dividendos de la deuda del Gobierno Nacional con el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;
- i. Las rentas de cualquier clase que produzcan las propiedades, los activos fijos, y las acciones y participaciones en empresas, administrados por el IESS;
- j. Los ingresos por enajenación de los activos de cada Seguro, administrados por el IESS;
- k. Los ingresos por servicios de salud prestados por las unidades médicas del IESS, que se entregarán al Fondo Presupuestario del Seguro General de Salud;
- l. Los recursos de cualquier clase que fueren asignados a cada seguro en virtud de leyes especiales para el cumplimiento de sus fines; y,
- m. 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 IVM, que nutrirán este seguro en el futuro, las siguientes:

- a. La aportación individual obligatoria de los afiliados;

- b. La aportación patronal obligatoria de los empleadores, privados y públicos;
- c. La aportación del 0.10 % para financiar las prestaciones establecida en la *Ley Orgánica de Discapacidades* [3];
- d. La contribución financiera obligatoria del Estado;
- e. Las rendimientos de las reservas técnicas del régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional; y,
- f. El excedente de los gastos de administración de la aseguradora.

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

5.5.1 Aportes individuales

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

5.5.2 Aportes patronales

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

5.6 Causas de egresos financieros

Las causas de egresos que consideramos para este estudio son dos: los pagos de prestaciones y los gastos administrativos. (Cada una de ellas se explica en las siguientes secciones conforme a las leyes y normas aplicables.)

5.7 Prestaciones del Seguro IVM

Los principales egresos del Seguro IVM corresponden a los pagos de las prestaciones siguientes:

1. Jubilación ordinaria de vejez;
2. Jubilación por invalidez;
3. Subsidio transitorio por incapacidad;
4. Jubilación especial de vejez (derivada de la LOD)
5. Pensiones de viudez y orfandad (montepío); y,
6. Subsidio para funerales .

5.7.1 Base de cálculo

Según el Art. 2³ de la *Resolución No. C.D. 100* [8], la base de cálculo de la pensión del régimen de transición, será igual al promedio de los cinco (5) años de mejores sueldos o salarios sobre los cuales se aportó.

Para el cómputo de la base de cálculo de la pensión, se procederá a la suma de doce (12) meses de imposiciones consecutivas y ese resultado se dividirá para doce (12). Obtenido así el promedio mensual de los sueldos o salarios de cada año de imposiciones del afiliado, se seleccionarán los cinco (5) promedios mensuales de mayor cuantía y el resultado de la suma se dividirá para cinco (5).

El cálculo de los periodos de aportación de los estibadores y de otros grupos de trabajadores con modalidades especiales de afiliación, se sujetará a las disposiciones emitidas por el Consejo Directivo.

5.7.2 Límites y revalorización de las prestaciones

Para el cálculo de las prestaciones hemos revisado que haya aplicado los límites y revalorizaciones siguientes:

1. Pensiones mínimas de vejez, invalidez y montepío, en porcentaje del salario básico unificado.
2. Pensiones máximas de vejez, invalidez y montepío, en porcentaje del salario básico unificado.

³Sustituido por la Disposición Reformativa Vigésima Sexta de la Res. C.D. 554, R.O. 78, 13-IX-2017; y, sustituido por el Art. 2 de la Res. C.D. 641, R.O. 577, 15-XI-2021

3. Mejoras de pensiones
4. Décimo tercera y décimo cuarta pensiones
5. Revalorización de los beneficios de acuerdo a la inflación.

Se verificó que la aplicación de los límites y revalorización señalados de cada una de las prestaciones ha sido correctamente fundamentada e implementada en el modelo actuarial de acuerdo a la normativa citada.

5.8 Gasto administrativo

De común acuerdo con el IESS, con base en el Art. 120 de la *Ley de Seguridad Social* [7], para el Seguro IVM se estableció un gasto administrativo del 4,00 % de los ingresos del fondo presupuestario (financiamiento de la administradora). Para la aplicación práctica, para determinar los gastos administrativos proyectados se aplica el 4,00 % al monto anual de ingresos por aportes de los afiliados.

6 Análisis del contexto económico

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

6.1 Escenario económico

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, en base a un conjunto de parámetros seleccionados.

6.2 Modelo macroeconómico

Como objetivos de un modelo macroeconómico tenemos:

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

6.2.1 ¿Qué variables analizar?

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

Algunas de las variables clave a considerar son:

- **Producto Interno Bruto (PIB):** la medida del valor total de bienes y servicios producidos en un país durante un período determinado. El PIB es un indicador directo del nivel de actividad económica y puede indicar un aumento o disminución en la actividad económica y en los ingresos de los ciudadanos, lo que por ejemplo puede llevar a un mayor interés en afiliarse voluntariamente al seguro social.
- **Inflación:** el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía. La inflación tiene impacto en el poder adquisitivo de los pensionistas y puede afectar los costos de atenciones e insumos médicos y la rentabilidad de las inversiones de cada fondo.
- **Tasas de interés:** influyen en los costos de financiamiento, las inversiones y el ahorro.
- **Desempleo:** refleja la proporción de la fuerza laboral que está desempleada y puede ser un indicador de la capacidad de los individuos para afiliarse voluntariamente al seguro social.
- **Variables demográficas:** variables como *edad, estructura de la población, y dinámicas de migración*. El envejecimiento de la población, por ejemplo, plantea retos considerables para los sistemas de seguridad social, ya que se espera un aumento en la demanda de pensiones y cuidado de la salud a medida que más personas alcanzan la edad de jubilación. Esto requiere una planificación cuidadosa para garantizar la sostenibilidad financiera y la adecuada cobertura de las prestaciones sociales.
- **Indicadores de estabilidad financiera:** variables como *salud de los bancos, regulación financiera, y volatilidad del mercado* que sirven para evaluar la solidez y estabilidad del sistema financiero.

Estas variables proporcionan una visión integral de la economía y permiten evaluar riesgos y oportunidades, y tomar decisiones estratégicas informadas en un estudio macroeconómico.

Luego de un análisis técnico, los estudios del IESS se enfocan más específicamente en el análisis de las siguientes variables:

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

Siendo β la tasa de indexación de pensiones efectiva, se quiere como condición deseable (Ver [34]) que:

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

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

6.3 Criterio de aprobación

Primero, la información utilizada por los técnicos de la DAIE, cumple con lo dispuesto por el artículo 7 del Capítulo II: “Requisitos técnicos para la elaboración, presentación, aprobación y revisión de los estudios actuariales de las entidades de seguridad social”, del Título IV del Libro II, Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social, que establece en su literal B *NORMAS DE CONTROL PARA LAS ENTIDADES DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL* [35], el requerimiento de una “Evolución y tendencia económica de al menos los últimos cinco (5) años: inflación, tasa de interés financiero, incremento de salarios y pensiones, entre otros”.

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

móvil, $VARMA(p, q)$:

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

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

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

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

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

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

Para la aplicación, verificación de hipótesis y obtención de resultados del modelo anterior, la DAIE utilizó el software estadístico R; precisamente, los paquetes MTS [40] y vars [31], y los códigos presentados en los libros Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.ª ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8 y Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008, respectivamente.

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

las estimaciones de los balances actuariales.

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

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

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

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

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

Tabla 6.2: Proyecciones de las variables macroeconómicas

Año:	PIB a precios actuales (millones USD)	Tasa Pasiva (%)	Tasa Crecimiento Salarial (%)	SBU (USD)	IPC a diciembre	Inflación Promedio Acumulada (%)
2021	106.105,40	5,60	1,65	401,30	106,26	0,14
2022	115.257,50	5,86	2,79	425,92	110,23	3,46
2023	120.720,88	6,38	3,00	447,70	112,58	2,37
2024	123.674,28	6,38	2,91	463,46	114,96	2,13
2025	126.504,92	6,38	2,82	479,20	117,33	2,09
2026	129.336,17	6,38	2,74	494,95	119,71	2,04
2027	132.167,41	6,38	2,67	510,69	122,08	2,00
2028	134.998,65	6,38	2,60	526,44	124,46	1,96
2029	137.829,89	6,38	2,53	542,19	126,83	1,93
2030	140.661,13	6,38	2,47	557,93	129,21	1,89
2031	143.492,37	6,38	2,41	573,68	131,58	1,85
2032	146.323,62	6,38	2,35	589,42	133,96	1,82
2033	149.154,86	6,38	2,30	605,17	136,33	1,79

continúa...

Año:	PIB a precios actuales (millones USD)	Tasa Pasiva (%)	Tasa Crecimiento Salarial (%)	SBU (USD)	IPC a diciembre	Inflación Promedio Acumulada (%)
2034	151.986,10	6,38	2,25	620,91	138,71	1,76
2035	154.817,34	6,38	2,20	636,66	141,08	1,73
2036	157.648,58	6,38	2,15	652,40	143,46	1,70
2037	160.479,82	6,38	2,11	668,15	145,83	1,67
2038	163.311,07	6,38	2,06	683,89	148,21	1,64
2039	166.142,31	6,38	2,02	699,64	150,58	1,61
2040	168.973,55	6,38	1,98	715,38	152,96	1,59
2041	171.804,79	6,38	1,94	731,13	155,33	1,56
2042	174.636,03	6,38	1,91	746,88	157,71	1,54
2043	177.467,27	6,38	1,87	762,62	160,08	1,52
2044	180.298,52	6,38	1,84	778,37	162,46	1,49
2045	183.129,76	6,38	1,80	794,11	164,83	1,47
2046	185.961,00	6,38	1,77	809,86	167,21	1,45
2047	188.792,24	6,38	1,74	825,60	169,58	1,43
2048	191.623,48	6,38	1,71	841,35	171,96	1,41
2049	194.454,72	6,38	1,68	857,09	174,33	1,39
2050	197.285,97	6,38	1,65	872,84	176,71	1,37
2051	200.117,21	6,38	1,63	888,58	179,08	1,35
2052	202.948,45	6,38	1,60	904,33	181,46	1,33
2053	205.779,69	6,38	1,58	920,08	183,83	1,32
2054	208.610,93	6,38	1,55	935,82	186,21	1,30
2055	211.442,17	6,38	1,53	951,57	188,58	1,28
2056	214.273,42	6,38	1,50	967,31	190,96	1,27
2057	217.104,66	6,38	1,48	983,06	193,34	1,25
2058	219.935,90	6,38	1,46	998,80	195,71	1,24
2059	222.767,14	6,38	1,44	1.014,55	198,09	1,22
2060	225.598,38	6,38	1,42	1.030,29	200,46	1,21

6.3.1 Crecimiento histórico de las variables macroeconómicas

A continuación presentamos un análisis tabular y gráfico de las variaciones históricas observadas de las principales variables macroeconómicas comparadas con promedios proyectados para las mismas.

Figura 6.1: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

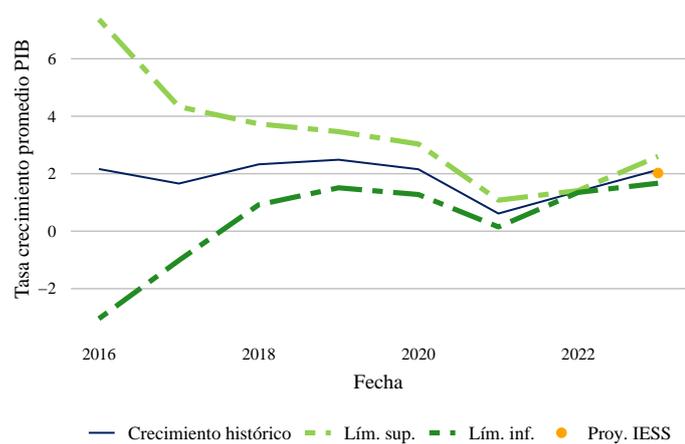


Tabla 6.3: Tasa histórica de crecimiento promedio del PIB

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

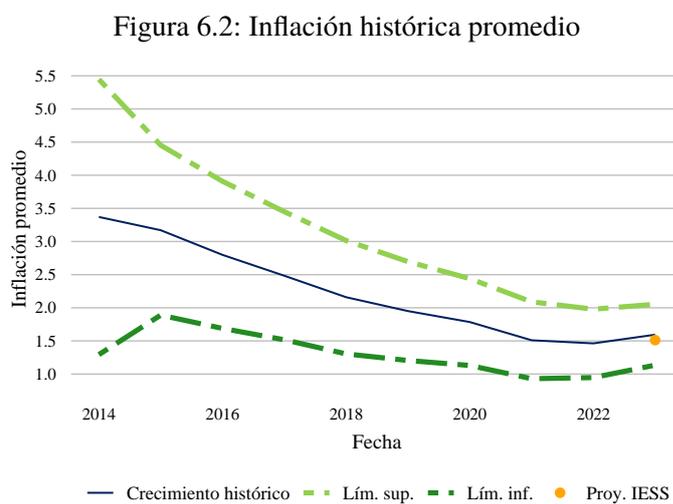


Tabla 6.4: Inflación histórica promedio

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

Figura 6.3: Tasa pasiva histórica promedio

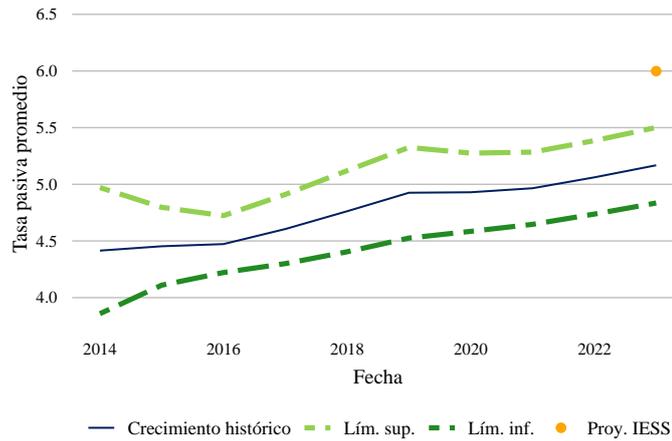


Tabla 6.5: Tasa pasiva histórica promedio

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

Figura 6.4: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

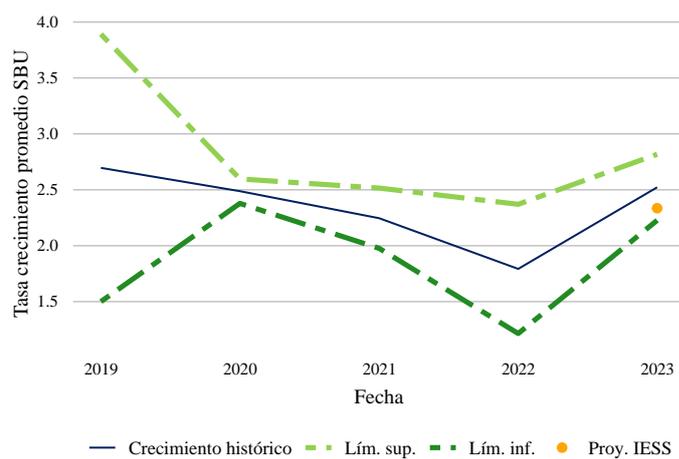


Tabla 6.6: Tasa histórica de crecimiento promedio del SBU

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

Figura 6.5: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

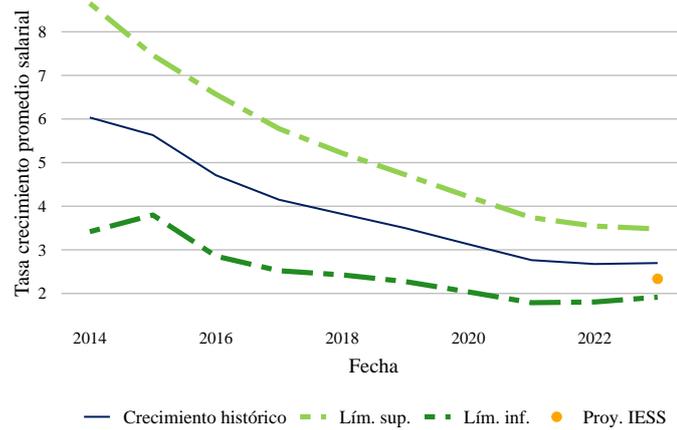


Tabla 6.7: Tasa histórica de crecimiento promedio salarial

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

6.4 Rendimiento del portafolio de inversiones del BIESS

Para la revisión del rendimiento del portafolio del BIESS, consideramos el siguiente texto tomado del estudio actuarial IVM–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 IEISS 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 IEISS mantenía en su administración títulos valores correspondientes a Bonos del Estado del 40 % de aporte del Estado, estos fueron transferidos al BIESS en los años 2015 y 2016, incrementando el fondo administrado y generando una reducción de los rendimientos para esos años.
5. Desde abril de 2015 a diciembre de 2018, el Estado no canceló su aporte por el 40 % de las pensiones y otras obligaciones con el IEISS, debido a la expedición de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”. La falta de estos ingresos tuvo un impacto negativo en el crecimiento de las reservas (portafolio de inversiones) del Seguro de IVM, que a fin de cumplir con la programación de desinversión del fondo IVM solicitada por el IEISS, en los años 2016 y 2017, se vendieron cupones de interés, anticipando los ingresos en ese año y reduciendo los ingresos para el año 2018 (tasa de rendimiento del Seguro de IVM

en 2018 fue 4,87 %).

6. Para octubre del año 2018, de acuerdo a la disposición normativa del organismo de control, se registraron gastos por provisiones del Fideicomiso Toachi Pilaton por USD 145 millones aproximadamente, lo que ocasionó una caída en el rendimiento; pero para el año 2019 el BIESS recuperó el valor provisionado, lo cual incentivó a los rendimientos netos del Seguro de Cesantía General y Adicional, y del Portafolio Global del BIESS.
7. La Corte Constitucional declaró la inconstitucionalidad del artículo 68.1, en el segundo y tercer inciso de la “Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar”, mediante Sentencia No. 002-18-SIN-CC y su Auto Aclaración, la cual dictamina su aplicación desde el año 2019. Gracias a el aporte del Estado, las reservas de los fondos administrados por el BIESS han crecido desde 2019, evitando las desinversiones.
8. Para octubre de 2020, se completó la separación de los portafolios de inversiones del Seguro de Cesantía General y Adicional; y el Seguro de Desempleo.

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

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

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

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

¹Mediante la *Resolución No. C.D. 596 [14]* aprobada en reunión del Consejo Directivo el 04 de marzo de 2020, se establece la tasa actuarial igual a 6,25 %.

Figura 6.6: Evolución del rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS (2012-2020)

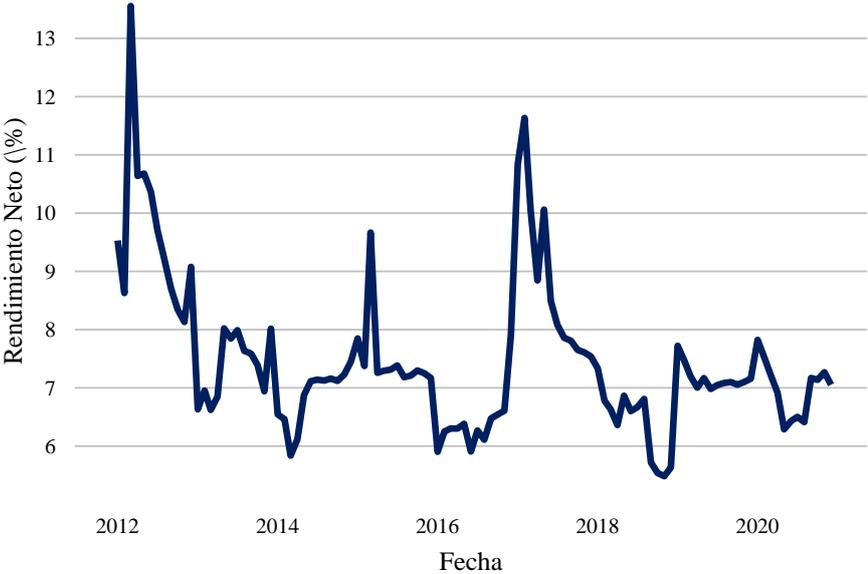


Tabla 6.8: Rendimiento neto del portafolio de inversiones del BIESS (todos los meses 2012-2020)

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

continúa en la siguiente página...

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

continúa en la siguiente página...

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

continúa en la siguiente página...

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

continúa en la siguiente página...

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

continúa en la siguiente página...

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

continúa en la siguiente página...

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

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

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

7 Información financiera y contable

La información financiera y contable presentada en el estudio actuarial IVM–IESS proviene de las cuentas de los balances generales y de resultados del Seguro IVM al cierre de cada ejercicio económico dentro del periodo 2012–2020.

La DAIE menciona que los balances del IESS en el periodo 2010 al 2020 han sufrido varios cambios, como los códigos de cuentas, creación de cuentas, signo negativo para la representación del pasivo, patrimonio e ingresos; por lo cual, por se estandarizó la data con números absolutos para facilitar los análisis. Revisando las cuentas de activos, pasivos, patrimonio, ingresos y gastos, se ha determinado que las cifras son coherentes con los estados financieros que de manera oficial entregó en IESS a la consultora.

El objeto de nuestros análisis no abarca el desarrollo de una auditoría de los estados financieros, por lo cual utilizamos los valores contables de algunas cuentas, mismos que son usados por la DAIE en sus estudios actuariales, **deslindando nuestra responsabilidad respecto a la veracidad de esas cifras**. A continuación reproducimos parte de la información y algunas de las tablas y gráficos presentados en el capítulo de estados financieros del estudio actuarial IVM–IESS.

7.1 Activos contables

La tabla 7.1 y la figura 7.1 presentan la evolución del activo contable del fondo del Seguro IVM para el periodo 2010-2020.

Se observa para los *activos* una tasa de crecimiento de 75,95 %, pasando de USD 4.743,41 millones a USD 8.345,91 millones; que equivale a un incremento de 5,81 % anual, en promedio.

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

Año	Activo (USD)	Incremento Anual (USD)	Incremento Anual (%)
2010	4.743.411.827,91		
2011	5.366.910.437,21	623.498.609,30	13,14 %
2012	6.369.418.967,91	1.002.508.530,70	18,68 %
2013	7.732.707.699,91	1.363.288.732,00	21,4 %
2014	9.079.987.133,70	1.347.279.433,79	17,42 %
2015	9.601.539.775,49	521.552.641,79	5,4 %
2016	8.607.195.791,35	-994.343.984,14	-10,36 %
2017	7.866.175.218,79	-741.020.572,56	-8,61 %
2018	6.726.773.090,27	-1.139.402.128,52	-14,48 %
2019	8.574.586.523,40	1.847.813.433,13	27,47 %
2020	8.345.918.689,91	-228.667.833,49	-2,67 %

Figura 7.1: Activo del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)



7.1.1 Componentes del activo

En la tabla 7.2 se muestran las principales componentes del activo. Al respecto, indicamos que entre el 2010 al 2012 en los balances constan las cuentas: “Inversiones Deuda Renta Fija Sector Público” (7120), “Inversiones Privativas” (7130). A partir del 2014 dichas cuentas son optimizadas en una sola cuenta denominada “Inversiones”.

A partir del año 2015 la cuenta “Inversiones” cambia de denominación a “Recursos/Administra x El BIESS” con el código 714.

Desde el año 2013 al 2020 la cuenta “Deuda del Gobierno” pasa a ser una subcuenta de “Cuentas por Cobrar”, por tal motivo en la tabla 7.2 no se refleja ningún valor por dicho concepto.

Observamos que las inversiones representan, en promedio, el 76,79 % del total de los activos del periodo analizado.

Del 2010 al 2020 se observa para las *Cuentas por Cobrar* una tasa de crecimiento de 69,21 %, un incremento de 5,40 % anual, en promedio geométrico. El año 2019 es el punto más alto con un crecimiento de USD 1.381,62 millones, respecto al año anterior, debido al aumento de USD 1.374.747.331,38 por concepto de la subcuenta *Deuda de Gobierno*.

Con fecha 02 de agosto del 2021, mediante correo institucional, la Subdirección Nacional Financiera del Sistema de Pensiones entregó a la DAIE la información correspondiente a la deuda que el Gobierno mantiene con el fondo de pensiones, misma que se detalla en las tablas 7.3 y 7.4.

Tabla 7.2: Componentes del activo del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año

Descripción de las cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fondos Disponibles	144.386.613,14	102.392.856,25	109.726.637,86	41.651.355,88	17.821.584,82	46.037.712,02	11.485.362,26	15.227.197,61	233.025.635,41	137.481.896,82	125.696.797,55
Inversiones	3.006.420.852,68	2.993.528.056,98	5.156.022.283,41	6.528.183.253,63	7.868.943.050,16	8.537.761.132,24	7.468.154.202,90	6.629.654.761,25	5.215.026.160,94	5.753.891.730,41	5.746.473.714,17
Cuentas por Cobrar	20.860.994,92	26.398.185,96	27.440.748,03	921.540.337,76	959.043.141,99	774.843.969,19	855.279.874,19	948.107.077,12	983.058.202,39	2.364.674.765,58	2.109.729.860,44
Propiedad Planta y Equipo	273.275.359,43	267.242.026,86	204.556.061,91	218.878.747,59	227.763.742,73	237.440.679,40	265.946.059,42	266.281.677,64	270.279.955,36	293.154.994,42	338.635.181,58
Deuda del Gobierno	1.225.930.075,54	1.900.210.123,04	799.208.401,22								
Intereses por Cobrar	170.597,19	3.070.319,41	3.070.319,41								
Otros Activos	72.367.335,01	74.068.868,71	69.394.516,07	22.454.005,05	6.415.614,00	5.456.282,64	6.330.292,58	6.904.505,17	25.383.136,17	25.383.136,17	25.383.136,17
Total	4.743.411.827,91	5.366.910.437,21	6.369.418.967,91	7.732.707.699,91	9.079.987.133,70	9.601.539.775,49	8.607.195.791,35	7.866.175.218,79	6.726.773.090,27	8.574.586.523,40	8.345.918.689,91

Tabla 7.3: Cuentas por cobrar correspondiente la deuda de Gobierno correspondiente al periodo 2012-2020

Código	Cuenta Contable	2012 - 2020	
715050131	40 % Pens. Invalidez	Deuda de Gobierno	USD 256.254.622,31
		Valores Cancelados	USD 208.947.154,94
		Diferencia	USD 47.307.467,37
		% cumplimiento	81,54 %
715050132	40 % Pens. Vejez	Deuda de Gobierno	USD 4.339.463.307,09
		Valores Cancelados	USD 3.461.906.826,06
		Diferencia	USD 877.556.481,03
		% cumplimiento	79,78 %
715050133	40 % Pens. Montepío	Deuda de Gobierno	USD 667.832.219,86
		Valores Cancelados	USD 517.494.332,16
		Diferencia	USD 150.337.887,70
		% cumplimiento	77,49 %
715050134	40 % De 10Ma. 3Era. Pensión	Deuda de Gobierno	USD 418.242.381,59
		Valores Cancelados	USD 297.095.696,92
		Diferencia	USD 121.146.684,67
		% cumplimiento	71,03 %
715050135	40 % De 10Ma. 4Ta. Pensión	Deuda de Gobierno	USD 301.866.397,91
		Valores Cancelados	USD 246.808.320,70
		Diferencia	USD 55.058.077,21
		% cumplimiento	81,76 %
715050186	40 % Pens. Ley Discapacidad	Deuda de Gobierno	USD 58.721.852,65
		Valores Cancelados	USD 544.282,35
		Diferencia	USD 58.177.570,30
		% cumplimiento	0,93 %

Tabla 7.4: Resumen 40 % Deuda de Gobierno periodo 2012 – 2020

Ítem	USD
Deuda de Gobierno	6.042.380.781,41
Valores Cancelados	4.732.796.613,13
Diferencia	1.309.584.168,28
% Cumplimiento (40 %)	31,33 %
% Faltante (40 %)	8,67 %

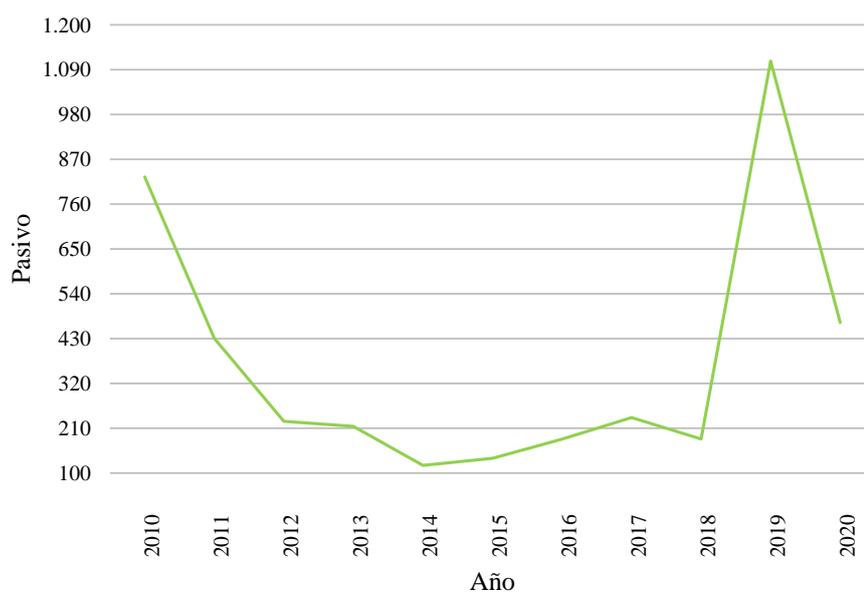
7.2 Pasivos contables

La tabla 7.5 y la figura 7.2 muestran la evolución del pasivo contable del fondo del Seguro IVM para el periodo 2010-2020.

Tabla 7.5: Pasivo del fondo del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Pasivo	Incremento anual	Incremento porcentaje anual
2010	826.863.705,80		
2011	430.592.236,05	-396.271.469,75	-47,92 %
2012	227.039.672,12	-203.552.563,93	-47,27 %
2013	214.663.348,53	-12.376.323,59	-5,45 %
2014	118.866.196,18	-95.797.152,35	-44,63 %
2015	136.187.200,51	17.321.004,33	14,57 %
2016	183.214.110,82	47.026.910,31	34,53 %
2017	236.213.620,44	52.999.509,62	28,93 %
2018	183.571.330,51	-52.642.289,93	-22,29 %
2019	1.111.157.137,37	927.585.806,86	505,3 %
2020	469.254.676,92	-641.902.460,45	-57,77 %

Figura 7.2: Pasivo del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)



Del 2010 al 2020 se observa para los *pasivos* un decrecimiento de -43,25 %, pasando de

USD 826,86 millones a USD 469,25 millones; un decrecimiento anual de -5,51 %, en promedio geométrico.

Se observa que los pasivos correspondientes al 2020 con respecto al 2010 decrecieron en un -43,25 %, pasando de USD. 826,86 millones a USD. 469,25 millones; es decir, el decremento promedio (geométrico) anual fue del -5,51 %.

Desde el 2010 hasta el 2015 se observa un decrecimiento del pasivo; sin embargo a partir del 2016 inicia un crecimiento paulatino, siendo el pico más alto en el año 2019 con una tasa de crecimiento del 505,30 % respecto al año anterior, esto debido al incremento en la subcuenta “proveedores públicos por pagar” por un valor de USD. 297,42 millones.

Cabe mencionar que en el año 2020 se evidencia una tasa de variación negativa del -57,77 %, (desde USD 1.111,15 millones a USD. 469,25 millones), debido a la disminución de la subcuenta “Proveedores” en USD 309.48 millones.

7.2.1 Componentes del pasivo

En la tabla 7.6, se presenta las principales componentes del pasivo contable del fondo del Seguro IVM, para el período comprendido entre el 2010 y 2020.

Es necesario indicar que la estructura de los balances del IESS, particularmente el plan de cuentas del pasivo, sufrió las siguientes modificaciones:

Cambios en los códigos de cuentas: creación de cuentas, representación del pasivo con signo negativo, entre otros;

Hasta el año 2012 el pasivo contaba con las cuentas “Prestaciones y Beneficios”, “Cuentas por Pagar” y “Pasivo Diferido” representadas por los códigos: 7210, 7215 y 7225 respectivamente.

En los años 2013 y 2014 se eliminan los códigos 7210, 7215, 7225 y se sintetizan en una sola cuenta denominada “Cuentas por Pagar” establecida dentro de Plan de Cuentas con el código 21.

A partir del año 2015 al 2020 la partida con el código 21 es optimizada en dos cuentas “Pasivos corrientes (721)” y “Pasivos no corrientes (722)”.

Tabla 7.6: Componentes del pasivo del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año. (En millones de dólares)

Descripción de las cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Prestaciones y Beneficios	385.209.900,35	42.996.325,08	95.522.064,19								
Cuentas por pagar	227.970.116,08	385.992.830,90	129.900.184,61	214.663.348,53	118.866.196,18						
Pasivos Diferido	213.683.689,37	1.603.080,07	1.617.423,32								
Pasivos Corrientes						12.556.146,94	3.410.681,71	53.453.564,70	4.360.588,52	303.142.899,07	6.775.848,92
Pasivos No Corrientes						123.631.053,57	179.803.429,11	182.760.055,74	179.210.741,99	808.014.238,30	462.478.828,00
Total	826.863.705,80	430.592.236,05	227.039.672,12	214.663.348,53	118.866.196,18	136.187.200,51	183.214.110,82	236.213.620,44	183.571.330,51	1.111.157.137,37	469.254.676,92

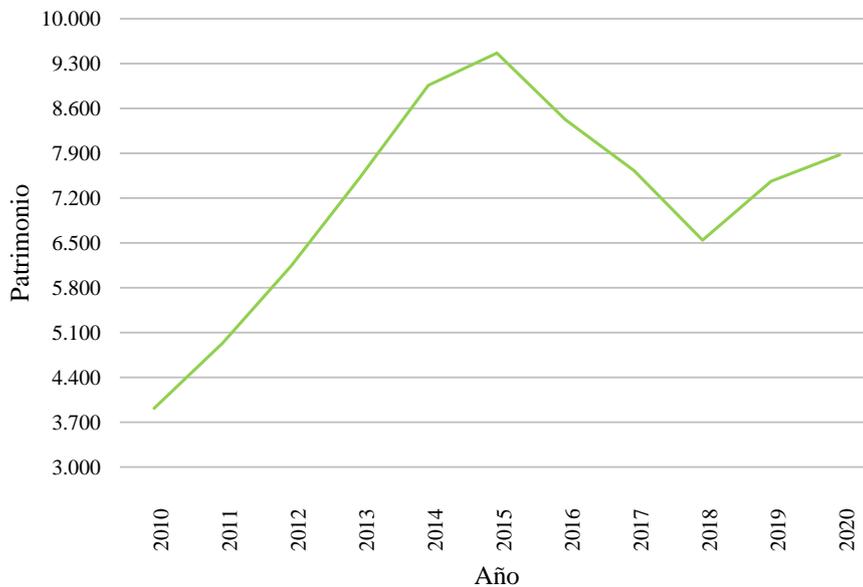
7.3 Patrimonio

La tabla 7.7 muestra la evolución del patrimonio del fondo del Seguro IVM para el periodo 2010-2020.

Tabla 7.7: Patrimonio del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Patrimonio	Incremento anual	Incremento porcentual anual
2010	3.916.548.122,11		
2011	4.936.318.201,16	1.019.770.079,05	26,04 %
2012	6.142.379.295,79	1.206.061.094,63	24,43 %
2013	7.518.044.351,38	1.375.665.055,59	22,4 %
2014	8.961.120.937,52	1.443.076.586,14	19,19 %
2015	9.465.352.574,98	504.231.637,46	5,63 %
2016	8.423.981.680,53	-1.041.370.894,45	-11 %
2017	7.629.961.598,35	-794.020.082,18	-9,43 %
2018	6.543.201.759,76	-1.086.759.838,59	-14,24 %
2019	7.463.429.386,03	920.227.626,27	14,06 %
2020	7.876.664.012,99	413.234.626,96	5,54 %

Figura 7.3: Patrimonio del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)



Del 2010 al 2020 se observa para el *patrimonio* una tasa de crecimiento de 101,11 % pasando de USD 3.916,54 millones a USD 7.876,66 millones; un crecimiento anual de 7,24 %, en promedio geométrico.

7.3.1 Componentes del patrimonio

En la tabla 7.8, se presenta las componentes del patrimonio del fondo del Seguro IVM, para el período comprendido entre el 2010 al 2020.

Cabe mencionar que los balances del IEES en el período 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta variación y optimización en las siguientes partidas:

Entre el año 2010 al 2014 el Patrimonio poseía tres cuentas como son “Fondos Capitalizados”, “Resultados” y “Superávit Revaluación” ; a partir del 2015, se crea la partida “Reservas” en la que se consolida como una subcuenta “Superávit Revaluación”.

Del mismo modo en el 2015 y 2016 aparece la cuenta “Aportes Patrimoniales”, misma que es suprimida a partir del año 2017.

Tabla 7.8: Componentes del patrimonio del fondo del Seguro IVM al 31 de diciembre de cada año

Descripción de las cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fondos											
Capitalizados	2.336.577.017,15	3.905.495.014,90	4.911.967.784,09	4.921.471.762,85	7.444.124.704,71	9.008.459.572,71	9.469.938.085,09	8.390.825.492,47	7.602.216.697,13	6.521.611.764,15	7.433.608.165,20
Resultados	1.517.093.137,01	967.562.240,05	1.167.150.565,49	2.604.010.340,45	1.507.659.495,98	430.290.281,69	-1.103.185.189,53	-813.551.009,12	-1.138.575.172,28	826.511.106,49	243.452.205,44
Superavit											
Revaluación	62.877.967,95	63.260.946,21	63.260.946,21	-7.437.751,92	9.336.736,83						
Reservas						26.598.455,10	57.224.519,49	52.687.115,00	79.560.234,91	115.306.515,39	199.603.642,35
Aportes											
Patrimoniales						4.265,48	4.265,48				
Total	3.916.548.122,11	4.936.318.201,16	6.142.379.295,79	7.518.044.351,38	8.961.120.937,52	9.465.352.574,98	8.423.981.680,53	7.629.961.598,35	6.543.201.759,76	7.463.429.386,03	7.876.664.012,99

7.4 Ingresos

La tabla 7.9, presenta la evolución de los ingresos contabilizados para el periodo 2010-2020.

En este período se observa para los *ingresos* una tasa de crecimiento de 135,71 %, pasando de USD 2.090,73 millones en el 2010 a USD 4.928,14 millones en el 2020; un incremento anual de 8,95 %, en promedio.

Tabla 7.9: Ingresos del fondo del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Ingresos	Incremento Anual	Incremento Porcentual Anual
2010	2.090.738.981,66		
2011	2.489.029.422,85	398.290.441,19	19,05 %
2012	2.928.237.322,51	439.207.899,66	17,65 %
2013	3.414.375.937,25	486.138.614,74	16,6 %
2014	3.928.504.634,77	514.128.697,52	15,06 %
2015	3.417.853.901,12	-510.650.733,65	-13 %
2016	2.248.961.727,83	-1.168.892.173,29	-34,2 %
2017	2.927.751.386,11	678.789.658,28	30,18 %
2018	2.872.919.502,68	-54.831.883,43	-1,87 %
2019	5.157.545.282,01	2.284.625.779,33	79,52 %
2020	4.928.141.340,94	-229.403.941,07	-4,45 %

7.4.1 Componentes de los ingresos

A continuación, en la tabla 7.10 se presenta los componentes de los ingresos del fondo del Seguro IVM.

La cuenta con mayor representatividad es “Ingresos de la Operación (Aportes IESS)”, que en promedio constituyó el 85,02 % del total de ingresos percibidos en el período 2010 al 2020. Esta cuenta está conformada por el aporte de afiliados y empleadores, además de la contribución del Estado para el pago de pensiones.

En segundo lugar se posiciona la cuenta “Ingresos Financieros”, que en promedio representó el 14,32 % del total de ingresos analizados en el período.

Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta variación y optimización en las siguientes partidas:

A partir del año 2015 hasta el 2020 se crea como cuenta principal los “Ingresos por Arriendo”, anteriormente los mismo se encontraban como parte de “Intereses, tasas y contribuciones”.

La subcuenta “Ingresos Extraordinarios” aparece a partir del año 2013, cabe mencionar que en los años 2013 y 2014 la misma se denominaba como intereses, tasas y contribuciones.

Tabla 7.10: Evolución de los componentes del ingreso del IVM

Descripción de las cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingresos de la											
Operación (Aportes IESS)	1.828.887.309,51	2.322.633.510,38	2.655.038.148,37	2.999.780.744,41	3.400.733.854,71	2.887.573.305,04	1.656.007.539,25	2.010.590.806,26	2.426.258.333,54	4.589.514.998,25	4.393.046.590,03
Ingresos Financieros	261.851.672,15	166.395.912,47	273.199.174,14	351.341.095,62	463.435.847,38	521.036.250,25	586.849.924,56	910.713.585,32	376.995.454,12	544.357.377,49	532.019.019,01
Ingresos por Arriendo						1.604.805,67	1.425.123,98	1.764.630,76	2.996.697,35	1.425.163,27	1.285.684,17
Ingresos Extraordinarios			63.254.096,14	64.334.932,68	7.639.540,16	4.679.140,04	4.682.363,77	66.669.017,67	22.247.743,00	1.790.047,73	
Otros Resultados Integrales				1,08							
INGRESOS	2.090.738.981,66	2.489.029.422,85	2.928.237.322,51	3.414.375.937,25	3.928.504.634,77	3.417.853.901,12	2.248.961.727,83	2.927.751.386,11	2.872.919.502,68	5.157.545.282,01	4.928.141.340,94

7.5 Egresos

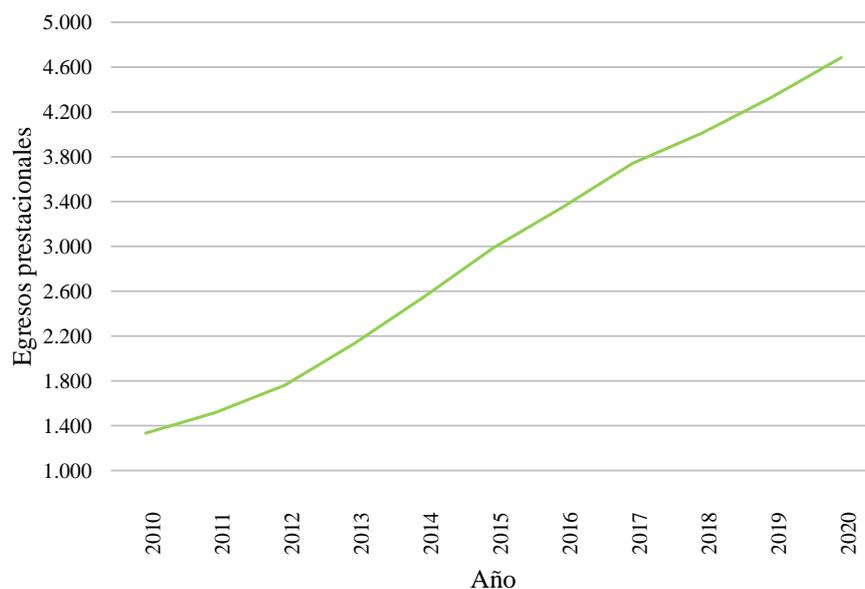
La tabla 7.11 y la figura 7.4 presentan la evolución histórica de los egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM en el periodo 2010-2020.

Los egresos prestacionales se encuentran compuestos por pensiones de invalidez, vejez, montepío, auxilios de funerales y ayuda mortuoria.

Tabla 7.11: Egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Egresos prestacionales	Incremento anual	Variación anual
2010	1.333.417.625,83		
2011	1.517.216.905,02	183.799.279,19	13,78 %
2012	1.761.086.757,02	243.869.852,00	16,07 %
2013	2.133.868.997,98	372.782.240,96	21,17 %
2014	2.549.291.771,00	415.422.773,02	19,47 %
2015	2.987.563.619,43	438.271.848,43	17,19 %
2016	3.352.146.917,36	364.583.297,93	12,2 %
2017	3.741.302.395,23	389.155.477,87	11,61 %
2018	4.011.494.674,96	270.192.279,73	7,22 %
2019	4.331.034.175,52	319.539.500,56	7,97 %
2020	4.684.689.135,50	353.654.959,98	8,17 %

Figura 7.4: Egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)



Del 2010 al 2020 se observa para los *egresos prestacionales* una tasa de crecimiento de 258,71 %, pasando de USD 1.268,29 millones en el 2010 a USD 4.549,57 millones en el 2020; un incremento anual de 13,63 %, en promedio geométrico.

7.5.1 Componentes de los egresos

Los “Egresos Prestacionales” es la cuenta con mayor representatividad del total, con un peso promedio del 96,82 % para el período analizado, debido que en la misma se encuentran los gastos por pensiones, auxilio de funerales y ayuda mortuoria y otros gastos directos.

El segundo lugar lo ocupa la cuenta “Gastos de Administración” en el período 2010-2012, manteniendo un porcentaje de representatividad del 3,02 %; en la misma se encuentran rubros como contribución a la administradora.

Cabe mencionar que los balances del IESS en el período 2010 al 2020 han sufrido cambios en los códigos de cuentas, creación de cuentas, por lo que presenta variación y optimización en las siguientes partidas:

Entre el año 2010 al 2012 los Gastos poseían seis cuentas como son “Egresos Prestacionales IESS”, “Pérdida Venta Activos”, “Gastos Operación y Ser. Varios”, “Gastos Ejercicios Anteriores”, “Deprec. Propiedades y Eq. Especial” y “Provisiones”;

A partir del 2013 la cuenta “Egresos Prestacionales IESS” cambia de nombre a “Gastos Operacionales Directos”, y se crea la cuenta “Gastos de Administración”.

Tabla 7.12: Evolución de los componentes de egresos del IVM

Descripción de las cuentas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Egresos Prestacionales	1.268.297.307,51	1.444.026.381,70	1.687.028.775,18	2.050.669.345,96	2.470.638.703,26	2.890.478.564,98	3.296.544.153,41	3.670.118.378,14	3.928.646.588,93	4.221.014.327,37	4.549.572.064,04
Gastos de Administración (contribución)	57.770.369,17	67.108.378,73	73.027.301,46	82.686.419,78	78.144.235,86	96.884.588,38	54.449.336,24	70.983.153,02	81.420.623,81	106.195.703,40	97.672.311,66
Perdida Venta Activos	29.039,56	272,60									
Gastos Operación y Ser. Varios	5.532.670,24	605.791,18	372.922,79								
Gastos Ejercicios Anteriores	720.513,26	4.556.070,92	110.882,69								
Deprec. Propiedades y Eq. Especial.	995.326,11	920.009,89	546.874,90								
Provisiones	72.399,98										
Gastos de Administración (depreciación y deterioro)	57.770.369,17			513.232,24	508.831,88	200.466,07	1.153.427,71	200.864,07	1.427.462,22	3.824.144,75	37.444.759,80
Otros Gastos	7.349.949,15	6.082.144,59	1.030.680,38	513.232,24	508.831,88	200.466,07	1.153.427,71	200.864,07	1.427.462,22	3.824.144,75	37.444.759,80
Total Egresos	1.333.417.625,83	1.517.216.905,02	1.761.086.757,02	2.133.868.997,98	2.549.291.771,00	2.987.563.619,43	3.352.146.917,36	3.741.302.395,23	4.011.494.674,96	4.331.034.175,52	4.684.689.135,50

7.5.2 Gastos administrativos

La tabla 7.13 y la figura 7.5 presentan la evolución histórica de los gastos de administración (contribución) del fondo del Seguro IVM en el periodo 2010-2020.

Tabla 7.13: Gastos de administración del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Gastos de Administración	Incremento anual	Variación anual
2010	57.770.369,17		
2011	67.108.378,73	9.338.009,56	16,16 %
2012	73.027.301,46	5.918.922,73	8,82 %
2013	82.686.419,78	9.659.118,32	13,23 %
2014	78.144.235,86	-4.542.183,92	-5,49 %
2015	96.884.588,38	18.740.352,52	23,98 %
2016	54.449.336,24	-42.435.252,14	-43,80 %
2017	70.983.153,02	16.533.816,78	30,37 %
2018	81.420.623,81	10.437.470,79	14,70 %
2019	106.195.703,40	24.775.079,59	30,43 %
2020	97.672.311,66	-8.523.391,74	-8,03 %

Figura 7.5: Gastos de administración del fondo del Seguro IVM (2010-2020) (millones de dólares)



Los gastos de administración corresponden a la contribución a la administradora. Del 2010 al 2020 se observa para los *gastos de administración* una tasa de crecimiento de 69,07 %,

pasando de USD 57,77 millones en el 2010 a USD 97,67 millones en el 2020; un incremento anual de 5,39 %, en promedio geométrico.

7.6 Ingresos por aportes versus egresos prestacionales

La 7.14 presenta la evolución de los ingresos por aportes (personal y patronal) de los afiliados activos versus los egresos prestacionales de este fondo por cada año. El resultado corresponde a la diferencia entre los aportes de los afiliados y los egresos prestacionales.

Tabla 7.14: Evolución de ingresos por aportes vs los egresos prestacionales del fondo del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Aportes de afiliados	Egresos prestacionales	60 % Egresos prestacionales	Resultado	Utilización anual	Acumulación a la reserva
2010	1.217.079.611,96	1.268.297.307,51	760.978.384,51	456.101.227,45	62,52 %	456.101.227,45
2011	1.543.806.870,91	1.444.026.381,70	866.415.829,02	677.391.041,89	56,12 %	1.133.492.269,34
2012	1.865.048.629,04	1.687.028.775,18	1.012.217.265,11	852.831.363,93	54,27 %	1.986.323.633,28
2013	2.150.290.806,13	2.050.669.345,96	1.230.401.607,58	919.889.198,55	57,22 %	2.906.212.831,83
2014	2.366.635.819,61	2.470.638.703,26	1.482.383.221,96	884.252.597,65	62,64 %	3.790.465.429,48
2015	2.462.228.926,63	2.890.478.564,98	1.734.287.138,99	727.941.787,64	70,44 %	4.518.407.217,13
2016	1.511.300.092,55	3.296.544.153,41	1.977.926.492,05	-466.626.399,50	130,88 %	4.051.780.817,63
2017	1.871.247.049,57	3.670.118.378,14	2.202.071.026,88	-330.823.977,31	117,68 %	3.720.956.840,32
2018	2.232.073.722,68	3.928.646.588,93	2.357.187.953,36	-125.114.230,68	105,61 %	3.595.842.609,64
2019	2.790.048.760,09	4.221.014.327,37	2.532.608.596,42	257.440.163,67	90,77 %	3.853.282.773,31
2020	2.466.058.036,86	4.549.572.064,04	2.729.743.238,42	-263.685.201,56	110,69 %	3.589.597.571,74

Al comparar los ingresos por aportes y el 60 % de los egresos por pago de prestaciones (que se financian con el aporte de empleados y empeladores), se puede observar que a partir del año 2016 hasta el año 2018, los egresos fueron mayores que los ingresos; lo cual, creó la necesidad de recurrir al uso de las reservas para cubrir la diferencia. Es importante mencionar que esto constituye una operación normal en un fondo como el Seguro IVM, el cual se financia mediante un sistema de repartición con prima media general.

Contrariamente, en el año 2019, se pudo notar que los egresos prestacionales fueron inferiores, en casi un 10 %, en comparación con los ingresos por aportes; sin embargo, en el año 2020, el fondo del Seguro IVM presentó nuevamente un déficit corriente de USD 263,69 millones (los egresos prestacionales superaron en un 10,69 % a los ingresos por aportes).

En cifras netas, en el período analizado se ha evidenciado que existieron excedentes que permitieron nutrir la reserva en los últimos 10 años por un monto que alcanza USD

3.589,60 millones al 31 de diciembre de 2020, y esto sin incluir intereses.

7.7 Ingresos por aportes y gastos de administración

La tabla 7.15 presenta la evolución de los ingresos por aportes versus los gastos de administración de este fondo a diciembre de cada año; el resultado corresponde a la diferencia de dichas cuentas.

Tabla 7.15: Evolución de ingresos por aportes vs los gastos de administración del fondo del Seguro IVM (2010-2020)

Año	Aportes de afiliados	Gastos de administración	Resultado	Utilización anual
2010	1.217.079.611,96	57.770.369,17	1.159.309.242,79	4,75 %
2011	1.543.806.870,91	67.108.378,73	1.476.698.492,18	4,35 %
2012	1.865.048.629,04	73.027.301,46	1.792.021.327,58	3,92 %
2013	2.150.290.806,13	82.686.419,78	2.067.604.386,35	3,85 %
2014	2.366.635.819,61	78.144.235,86	2.288.491.583,75	3,30 %
2015	2.462.228.926,63	96.884.588,38	2.365.344.338,25	3,93 %
2016	1.511.300.092,55	54.449.336,24	1.456.850.756,31	3,60 %
2017	1.871.247.049,57	70.983.153,02	1.800.263.896,55	3,79 %
2018	2.232.073.722,68	81.420.623,81	2.150.653.098,87	3,65 %
2019	2.790.048.760,09	106.195.703,40	2.683.853.056,69	3,81 %
2020	2.466.058.036,86	97.672.311,66	2.368.385.725,20	3,96 %

Desde el año 2011 al 2020 se cumple con la Resolución No. C.D. 101, artículo 5 que establece: “*los fondos para gasto de administración del Seguro General de Pensiones estarán constituidos por (...), hasta la participación del cuatro por ciento(4 %) en la recaudación de los aportes (personales y patronales) de los afiliados y/o jubilados a los seguros de pensiones (...)*”.

7.8 Descripción del portafolio de inversiones

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

Para medir la rentabilidad de las inversiones, la DAIE utilizó dos (2) indicadores: el rendimiento promedio ponderado y el rendimiento neto.

El rendimiento promedio ponderado para cada instrumento financiero, con pesos iguales

a los saldos en valor nominal, se calcula según el artículo 5.4.1.3 del Capítulo III “Manual operativo para valoración a precios de mercado de valores de contenido crediticio y de participación y procedimiento” del Título III “De las operaciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, del Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, del Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional, del Servicio de Cesantía de la Policía Nacional” del Libro II “Normas de control para las entidades del sistema de seguridad social”¹, que manifiesta que la fórmula para calcular el rendimiento efectivo promedio ponderado, \overline{TIR} , es:

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

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; 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 estima 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 ; \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 considerado 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 a ser consideradas en el promedio móvil del fondo administrado.

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

Además de los indicadores de rendimiento descritos anteriormente, se utiliza la tasa real de los rendimientos (la tasa de rendimiento descontada de la inflación) que se calcula utilizando la ecuación de Fisher:

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

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

A partir de la información entregada mediante el *oficio Nro. BIESS-GGEN-2023-0508-OF (fecha 20 de abril de 2023)*, se presenta la evolución histórica del valor nominal y su respectivo rendimiento del portafolio de inversiones del Seguro IVM, en la tabla 7.16.

Tabla 7.16: Fondos del Seguro IVM administrados por el BIESS (2012-2020)

Año	Inversiones (USD)	Caja (USD)	Fondo total administrado (USD)	Rendimiento Promedio (%)	Rendimiento Promedio real (%)	Rendimiento Neto (%)	Rendimiento Neto Real (%)	Plazo (días)
2012	4.429.916.372,00	43.034.951,00	4.472.951.323,00	7,48	3,19	10,01	5,62	4.446,66
2013	5.918.090.143,00	53.977.886,00	5.972.068.029,00	7,87	5,04	6,30	3,51	4.297,20
2014	6.734.721.634,00	121.908.350,00	6.856.629.984,00	7,67	3,86	7,50	3,69	4.609,58
2015	9.030.558.911,00	18.161.269,00	9.048.720.180,00	7,98	4,45	7,97	4,44	4.184,08
2016	8.402.596.860,00	33.298.193,00	8.435.895.053,00	8,21	7,01	9,88	8,66	4.203,80
2017	7.600.501.972,00	13.456.893,00	7.613.958.865,00	8,03	8,24	7,15	7,36	4.128,95
2018	6.051.052.805,00	258.024.639,00	6.309.077.444,00	7,84	7,55	4,87	4,58	4.058,52
2019	6.415.759.913,31	19.048.513,68	6.434.808.426,99	8,29	8,36	6,61	6,68	3.802,39
2020	6.091.663.365,65	240.486.362,44	6.332.149.728,09	8,18	9,20	6,41	7,42	3.868,54

El portafolio total de inversiones del Seguro IVM creció de USD 2.243.628.632 en el año 2011 a USD 9.030.558.911 en el año 2015, un crecimiento del 302,5 %, y decrece a diciembre de 2020 a USD 6.091.663.365,65. En cambio, su tasa de rendimiento promedio ponderada a diciembre de 2020 es igual 8,18 %. El rendimiento neto más alto se registró en el año 2012 (10,01 %) y las más bajas fueron en el 2011 y 2018 (1,88 % y 4,87 %, respectivamente) y su promedio es 6,96 %.

La tabla 7.17 presenta un breve resumen de la situación actual de las inversiones pertenecientes al Seguro IVM, 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 al 31 de diciembre de 2020.

Tabla 7.17: Fondos del Seguro IVM administrados por el BIESS (al 31 de diciembre de 2020)

Instrumento:	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo Promedio Remanente (días)	Participación (%)
Titularizaciones	3.105.940,54	8,82	9,84	1.444,64	0,05
Créditos	4.236.561.167,55	9,09	10,12	4.542,00	66,91
Obligaciones	17.885.971,60	8,84	9,87	1.325,19	0,28
Bonos del Estado	1.607.873.972,11	7,91	8,93	2.671,37	25,39
Renta Variable	90.892.339,83	-1,12	-0,19		1,44
Fideicomisos	135.343.974,02	3,58	4,56		2,14
Caja	240.486.362,44				3,80
Total	6.332.149.728,09	7,27	8,28	3.721,62	100,00

El fondo del Seguro IVM **presenta problemas de liquidez**, que han provocado desinvertir sus reservas para el pago de prestaciones, debido a la falta de planificación de los flujos de ingresos financieros en la colocación de nuevas inversiones; esto ha ocasionado que el 86,43 % de las inversiones al 31 de diciembre de 2020 (USD 5.265.128.641,05) se encuentren en bonos del Estado y préstamos hipotecarios, que son inversiones a largo plazo.

7.8.1 Rendimiento neto de las inversiones del fondo

La Dirección de Tesorería del BIESS emplea la metodología: “*Cálculo de rendimientos financieros de los Fondos Previsionales administrados por el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*”, puesta a conocimiento de esta Dirección mediante el *Oficio Nro. BIESS-OF-GGEN-0591-2019 (17 de junio de 2019)*. Para el cálculo de los rendimientos netos, se utilizaron: los ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, y el fondo administrado promedio (desde diciembre del año anterior).

La tabla 7.18, presenta la tasa de rendimiento bruta (antes de gastos), y la tasa de rendimiento neta (después de gastos).

Tabla 7.18: Ingresos, gastos operativos, gastos administrativos, rendimiento bruto y rendimiento neto del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM (2011-2020)

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2011	91.603.512,41	51.290.082,89	0,00	2.143.905.548,86	4,27	1,88
Dec/2012	307.902.261,95	21.244.220,82	0,00	2.863.162.625,65	10,75	10,01

continúa...

Corte a:	Ingresos (USD)	Gastos Operativos (USD)	Gastos Administrativos (USD)	Fondo Administrado Promedio (USD)	Rendimiento Bruto (%)	Rendimiento Neto (%)
Dec/2013	452.612.554,84	102.163.528,02	12.333.364,21	5.363.015.773,75	8,44	6,30
Dec/2014	558.391.243,75	82.455.327,13	14.339.539,34	6.154.785.248,85	9,07	7,50
Dec/2015	757.369.634,01	110.330.477,97	14.970.360,33	7.934.233.277,39	9,55	7,97
Dec/2016	943.948.111,66	134.423.660,63	14.746.043,41	8.314.200.913,01	11,35	9,56
Dec/2017	660.293.688,31	116.648.015,87	5.863.204,03	7.522.281.612,19	8,78	7,15
Dec/2018	443.729.443,16	134.594.124,99	5.863.204,03	6.231.100.260,40	7,12	4,87
Dec/2019	487.062.553,43	104.387.269,33	10.853.552,90	5.625.613.534,75	8,66	6,61
Dec/2020	553.312.753,28	187.695.684,12	8.497.635,65	5.567.344.642,14	9,94	6,41

En promedio, la diferencia entre rendimientos brutos y netos de este fondo es 1,97 %; y, además, presentan una baja volatilidad (desviación estándar igual a 0,72 %). 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 2017 y USD 6,15 millones en 2018. En cambio, estas desinversiones produjeron que el fondo del Seguro IVM no percibiera ingresos por USD 9,20 millones en el año 2016, USD 203,67 millones en 2017 y USD 188,52 millones en 2018. En conclusión, la afectación al fondo del Seguro IVM fue USD 9,43 millones en el año 2017, USD 182,37 en 2018, mientras que el año 2016 se presentó utilidades por esta venta anticipada por USD 257,97 millones.

Gracias a la venta anticipada de cupones, el año 2016 registró los mayores ingresos (USD 943.948.111,66) y la segunda tasa de rendimiento neto de las inversiones (9,56 %); para luego decrecer los ingresos por inversiones a USD 443.729.443,16 en 2018. Para el 2019 los ingresos crecieron en 9,77 % y 13,60 % en 2020; a pesar de este crecimiento de ingresos brutos, la tasa de rendimiento neto del portafolio fue igual a 6,61 % en 2019; y se redujo a 6,42 % en 2020. En cambio, los gastos administrativos en el 2020 fueron igual a USD 8.497.635,65, un 21,70 % menos que el año 2019, y muy por debajo del promedio de los últimos 8 años (USD 10.933.362,99).

La tabla 7.19 muestra los ingresos generados por inversiones del fondo del Seguro IVM.

La tabla 7.20 muestra los gastos operativos de las inversiones del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM.

Tabla 7.19: Ingresos financieros generados por las inversiones del fondo del Seguro IVM (2012-2020)

Ingresos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Renta variable sector privado	3.388.474,95	3.762.411,42	30.521.053,14	12.754.847,93	11.922.232,10	9.000.992,55	8.362.837,55	6.569.174,57	6.771.941,38
Derechos fiduciarios	4.418.226,59	3.864.820,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
De deuda renta fija sector privado	7.200.273,38	7.189.617,14	6.208.630,37	4.657.512,27	1.071.205,17	568.692,33	357.477,66	613.163,38	2.065.364,15
De deuda renta fija sector público	138.446.937,50	220.541.171,40	267.504.394,24	385.133.104,91	529.462.440,89	226.479.682,16	30.766.353,79	84.224.608,88	113.641.953,49
En venta de inversiones	0,00	0,00	39.791,14	6.028.415,98	235.832,05	0,00	5.017.088,58	0,00	0,00
Ingresos intereses interfondos	3.195.851,82	778.830,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos préstamos hipotecarios	79.678.852,90	196.757.374,99	234.132.553,34	299.148.832,35	340.495.006,82	364.360.005,41	365.358.000,81	354.064.453,69	333.991.802,09
Ingresos préstamos quirografarios	12.062.204,42	2.505.527,54	820.129,33	36.032.320,23	54.967.208,01	39.469.258,78	21.774.495,98	36.869.749,12	88.587.787,55
Valuación de inversiones	26.567.207,31	17.202.429,67	18.605.640,18	13.614.600,34	5.502.417,35	18.170.930,34	7.624.264,78	4.650.826,60	8.159.914,04
Intereses ejercicios anteriores	32.944.233,11	10.372,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros ingresos	0,00	0,00	559.052,01	0,00	291.769,27	2.244.126,74	4.468.924,01	70.577,19	93.990,58
De activos castigados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reversión de provisiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	307.902.261,95	452.612.554,84	558.391.243,75	757.369.634,01	943.948.111,66	660.293.688,31	443.729.443,16	487.062.553,43	553.312.753,28

Tabla 7.20: Gastos operativos producidos por las inversiones del fondo del Seguro IVM (2012-2020)

Gastos:	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Comisiones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios bancarios	2.482,15	1.820,05	2.259,85	79.509,45	13.536,95	11.244,05	1.026,65	27.614,23	11.890,18
Comisión bolsa de valores	5.664,37	3.082,82	2.739,72	1.470,77	3.526,28	0,00	0,00	30.361,27	493,93
Servicios custodia de valores	701.133,15	352.907,35	425.136,01	536.822,10	496.481,19	402.040,34	314.563,14	205.386,00	179.681,26
En valuación de inversiones	0,00	5.915,21	7.396,18	5.173,42	2.170.202,37	5.955.874,96	2.650.494,94	7.882.180,63	8.666.906,17
En venta de inversiones	0,00	0,00	2,53	2.824.995,58	750.324,60	0,00	2.341.921,85	0,00	0,00
Provisión para inversiones de capital	0,00	2.795.760,38	71.549,54	878.506,28	18.404.876,26	2.346.711,25	3.162.944,48	6.633.884,30	5.458.641,53
Prov. créditos quirografarios	9.432.932,22	30.192.523,68	249.229,77	15.426.237,31	2.061.803,77	343.646,74	684.698,00	1.100.923,56	3.569.932,21
Provisión para cuentas por cobrar	0,00	2.966.950,36	1.469.083,90	2.570.255,15	5.526.049,86	3.907.228,52	3.162.992,51	5.684.854,17	13.413.288,65
Provisión de préstamos hipotecarios	0,00	0,00	1.150.988,91	1.068.943,54	54.205.078,05	58.418.745,67	79.169.458,04	40.922.693,75	108.817.539,50
Provisiones anticíclicas y genéricas	0,00	0,00	5.744.723,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reverso de intereses	10.996.666,13	65.564.167,50	73.094.624,01	85.772.508,65	50.688.885,72	45.262.524,34	43.106.025,38	41.219.019,12	91.181,37
Gastos de cobranza en inv. privativas	0,00	79.279,84	28.704,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses de ejercicios anteriores	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47.486.129,32
De liquidación fideicomisos	0,00	0,00	0,00	176.611,28	102.895,58	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos interfondos / varios	105.342,80	201.120,83	208.888,89	989.444,44	0,00	0,00	0,00	680.352,30	0,00
Total	21.244.220,82	102.163.528,02	82.455.327,13	110.330.477,97	134.423.660,63	116.648.015,87	134.594.124,99	104.387.269,33	187.695.684,12

En el año 2020: las inversiones en créditos hipotecarios generaron ingresos brutos por USD 333.991.802,09. Las inversiones en renta fija tuvieron ingresos por USD 113.641.953,49. Los créditos quirografarios por USD 88.587.787,55. Las valuaciones de inversiones de capital por USD 8.159.914,04. La renta variable en sector privado por 6.771.941,38; la renta fija en el sector privado por USD 2.065.364,15. Otros ingresos por 93.990,58. Resulta una suma total de USD 553.312.753,28.

7.8.2 Inversiones privativas (préstamos)

La tabla 7.21 presenta la evolución histórica de las inversiones en préstamos quirografarios e hipotecarios en valor nominal con su respectivo rendimiento y plazo promedio ponderado.

Tabla 7.21: Inversiones en créditos del BIESS hechas por el fondo del Seguro IVM (2012-2020)

Año	Préstamos Quirografarios (USD)	Préstamos Hipotecarios (USD)	Total (USD)	Rendimiento Promedio (%)	Rendimiento Promedio Real (%)	Plazo Promedio (días)
2012	49.941.469,95	1.455.915.793,83	1.505.857.263,78	8,61	4,27	6.720
2013	11.687.042,08	2.429.540.549,48	2.441.227.591,56	8,58	5,73	6.900
2014	1.977.486,23	2.971.418.793,34	2.973.396.279,57	8,48	4,64	6.968
2015	629.939.202,76	3.733.191.959,45	4.363.131.162,21	8,74	5,18	5.225
2016	361.047.727,90	3.980.964.005,51	4.342.011.733,41	9,25	8,04	5.416
2017	253.301.886,47	4.079.680.717,74	4.332.982.604,21	8,66	8,87	5.357
2018	104.163.037,65	3.906.653.750,23	4.010.816.787,88	8,60	8,31	5.282
2019	631.039.309,24	3.844.571.820,42	4.475.611.129,66	9,05	9,12	4.667
2020	579.306.498,61	3.657.254.668,94	4.236.561.167,55	9,09	10,12	4.542

El portafolio de inversiones del Seguro IVM no registra inversiones en préstamos prendarios. Las inversiones privativas del fondo alcanzaron su máximo en 2019 (USD 4.475.611.129,66). En el año 2020, se registran USD 4.236.561.167,55 invertidos 13,67 % en créditos quirografarios y 86,32 % en préstamos hipotecarios.

7.8.3 Inversiones no privativas con renta fija en el sector público

De acuerdo el artículo 54 de la Sección X: DEL BANCO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, de la “CODIFICACIÓN DE RESOLUCIONES MONETARIAS, FINANCIERAS, DE VALORES Y SEGUROS”, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.22, de fecha 26 de Junio 2017, el fondo del Seguro IVM puede invertir a largo plazo (más de cinco (5) años), en las siguientes inversiones no privativas en renta fija en el sector público: bonos del Estado, títulos valores de gobiernos,

certificados de depósitos, y compra y/o venta de cartera a las entidades que conforman el Sistema de Seguridad Social.

7.8.3.1 Inversiones en Bonos del Estado Ecuatoriano

La tabla 7.22 muestra la evolución histórica de las inversiones del Seguro IVM en bonos del Estado, en valor nominal a diciembre de cada año y sus tasas de rendimiento. El rendimiento promedio ponderado crece en el tiempo, de 6,81 % a 7,91 % entre los años 2012 y 2020, respectivamente.

Tabla 7.22: Saldo de los bonos del Estado en el portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM en Bonos del Estado (2012-2020)

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	2.426.793.465,97	6,81	2,54	2.884
2013	3.045.896.268,41	6,95	4,14	2.851
2014	3.292.896.268,41	7,24	3,45	3.278
2015	4.283.912.915,79	7,53	4,01	3.505
2016	3.759.059.683,31	7,54	6,35	3.175
2017	2.985.374.618,03	7,55	7,76	2.754
2018	1.776.121.661,83	7,59	7,30	2.488
2019	1.757.298.919,05	7,49	7,56	2.174
2020	1.607.873.972,11	7,91	8,93	2.671

A 31 de diciembre de 2020, el Seguro IVM tiene invertido USD 1.607.873.972,11 en bonos del Estado a una tasa de rendimiento promedio ponderado igual a 7,91 % a un plazo promedio ponderado de 2.671 días.

El detalle del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020 se puede consultar en la sección *Inversiones en Bonos del Estado Ecuatoriano* del estudio actuarial IVM–IESS.

La recuperación de los bonos del Estado por USD 1.607.873.972,11 generará rendimientos para el fondo del Seguro IVM por USD 824.211.859,67 hasta el 15 agosto de 2035, fecha de vencimiento del último bono. En total, se proyecta que el fondo del Seguro IVM recibirá USD 2.432.085.831,78, por capital recuperado y cupones, entre el 2021 a 2035.

Tabla 7.23: Proyección de la recuperación de las inversiones del fondo del Seguro IVM en Bonos del Estado Ecuatoriano (2021-2035)

Año:	Capital Recuperado (USD)	Interés (USD)	Total Recuperado (USD)
2021	109.280.987,39	123.358.475,04	232.639.462,43
2022	111.212.996,22	115.100.037,32	226.313.033,54
2023	115.624.024,22	106.614.392,09	222.238.416,31
2024	138.191.090,03	97.195.233,18	235.386.323,21
2025	154.680.770,25	85.975.813,93	240.656.584,18
2026	434.883.561,37	78.140.806,81	513.024.368,18
2027	30.175.594,61	42.374.412,31	72.550.006,92
2028	24.450.461,06	40.145.070,48	64.595.531,54
2029	23.711.338,00	38.163.005,33	61.874.343,33
2030	314.224.445,97	36.684.225,38	350.908.671,35
2031	0,00	12.092.077,56	12.092.077,56
2032	0,00	12.092.077,56	12.092.077,56
2033	0,00	12.092.077,56	12.092.077,56
2034	0,00	12.092.077,56	12.092.077,56
2035	151.438.702,99	12.092.077,56	163.530.780,55
Total	1.607.873.972,11	824.211.859,67	2.432.085.831,78

7.8.4 Inversiones no privativas con renta fija en el sector privado

A continuación se presenta un resumen de las inversiones del fondo del Seguro IVM en el sector privado.

7.8.4.1 Inversiones en Obligaciones en renta fija

La tabla 7.24 muestra la evolución histórica del saldo remanente de las inversiones en obligaciones en renta fija, en valor nominal, y sus rendimientos durante el periodo 2012 a 2020.

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; y para el 2020 se registró USD 17.885.971,60. Por otro lado, la tasa de rendimiento promedio ponderada es igual a 8,84 % en el año 2020 y su promedio en el periodo 2012 y 2020 es 8,79 %.

El detalle del portafolio en obligaciones de renta fija al corte (diciembre de 2020) del fondo del Seguro IVM en bonos del Estado al 31 de diciembre de 2020 se puede consultar en la sección *Inversiones en obligaciones en renta fija* del estudio actuarial IVM–IESS.

Tabla 7.24: Inversiones del fondo del Seguro IVM en Obligaciones en renta fija (2012-2020)

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	6.292.153,10	9,24	4,87	2.136
2013	13.111.109,98	8,68	5,82	1.993
2014	11.610.242,86	8,59	4,75	1.735
2015	8.662.869,86	8,62	5,07	1.452
2016	4.407.434,74	8,80	7,60	1.149
2017	3.007.599,62	8,88	9,09	821
2018	1.107.776,50	8,31	8,03	436
2019	19.635.017,48	8,82	8,89	1.657
2020	17.885.971,60	8,84	9,87	1.325

La inversión en obligaciones en la empresa EMPAGRAN S.A. es la más grande por USD 3.808.000,00, con una tasa cupón igual a 8 %; en segundo lugar, se encuentra la inversión por USD 3.580.000,00 en la empresa INMOBILIARIA LAVIE S.A. a una tasa cupón igual a 8 %; y en tercer lugar, se encuentra DIFARE con USD 2.077.600,00, con una tasa cupón por 7,5 %, entre las más importantes.

7.8.4.2 Inversiones en Titularizaciones

La tabla 7.25 muestra la evolución histórica del saldo, en valor nominal, de las inversiones del fondo del Seguro IVM en titularizaciones al 31 diciembre de cada año y su rendimiento promedio ponderado durante el periodo 2012 a 2020.

Tabla 7.25: Inversiones del fondo del Seguro IVM en titularizaciones en renta fija

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2012	86.408.377,65	8,01	3,69	1.901
2013	63.996.910,13	8,21	5,36	1.700
2014	48.139.996,94	8,47	4,63	1.441
2015	24.927.560,65	8,70	5,15	1.379
2016	4.244.990,10	8,80	7,60	1.509
2017	2.290.191,31	9,11	9,33	1.066
2018	1.402.651,31	8,41	8,12	851
2019	3.512.434,71	8,84	8,91	1.699

continúa...

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)	Plazo (días)
2020	3.105.940,54	8,82	9,84	1.445

El rendimiento promedio ponderado de las inversiones en titularizaciones ha tendido a crecer en el tiempo, pasando de 8,01 % en el año 2012 a 9,11 % en el 2017 (punto máximo). Durante el periodo 2012 a 2020, el promedio de su rendimiento fue igual a 8,60 %. El saldo en valor nominal decreció de USD 86.408.377,65 en diciembre de 2012, a USD 3.105.940,54 a diciembre de 2020. Esto implica que hubo una reducción de 96,41 % en 8 años (entre 2012 a 2020).

El detalle de las inversiones del fondo del Seguro IVM en titularizaciones al 31 de diciembre de 2020 se puede consultar en la sección *Inversiones por Titularizaciones* del estudio estudio actuarial IVM–IESS.

7.8.5 Inversiones no privativas con renta variable

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

7.8.5.1 Inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios

La tabla 7.26 muestra la evolución histórica de las inversiones en fideicomisos y negocios fiduciarios, en valor nominal, registrados en el portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM y su rendimiento promedio ponderado durante el periodo 2012 a 2020, a diciembre de cada año.

Tabla 7.26: Inversiones del fondo del Seguro IVM en fideicomisos y negocios fiduciarios (2012-2020)

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2012	266.116.263,99	7,90	3,59
2013	251.003.254,96	8,74	5,88
2014	241.329.398,44	9,27	5,40
2015	228.510.662,48	6,29	2,81
2016	210.054.231,71	4,88	3,72
2017	185.641.471,69	4,33	4,54

continúa...

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2018	165.185.581,70	4,09	3,81
2019	146.783.847,41	3,88	3,95
2020	135.343.974,02	3,58	4,56

El ente de control, en el oficio No. SB-INSFPU-2017-0216-O de fecha 17 de marzo de 2017, dispone: “ (...) La aplicación de la metodología de Valor Patrimonial proporcional (VPP) para el cálculo de los derechos fiduciarios de la entidad (...)”. La Subgerencia de Riesgos, en cumplimiento por lo dispuesto, presentó el valor de VPP de los derechos fiduciarios con corte a diciembre 2020, de acuerdo con registros contables de los libros del banco y los Estados Financieros de los Fideicomisos.

Durante el proceso de validación, se pudo observar lo siguiente:

1. El Fideicomiso Tiffany se valoró en base a disposición de la Superintendencia de Bancos, considerando el 100 % de participación, debido a que la fiduciaria ha realizado parte del proceso de liquidación y ha cargado la pérdida al gasto en el periodo 2016 (USD -153 mil); a la fecha no existe avance en la gestión que debe realizar la Subgerencia de Banca de Inversión para que se concluya el proceso de registro de liquidación del fideicomiso, en razón a los problemas legales que mantiene el inmueble fideicomitado.
2. En el Fideicomiso BIESS – las Vegas se observa una diferencia en contraste a lo reportado por la Subgerencia de Operaciones, por un valor de USD 185,82 que se mantiene desde el mes de enero de 2019. La cual se debería a que la Subgerencia de Banca de Inversión no habría informado a la Gerencia General el gasto asumido en el Fideicomiso para su registro contable.
3. En los Fideicomisos FIAIDMI y FIAIDSI se considera el 100 % de participación en los derechos fiduciarios para el cálculo del VPP, toda vez que el valor de USD 5,000 que se encuentra registrado como restituciones en cada uno de estos fideicomisos bajo la denominación de “Utilizaciones Activos Fijos”, no han sido debidamente justificadas. De acuerdo con lo manifestado por la Subgerencia de Banca de Inversión se estaría realizando las gestiones para su regularización.
4. Existen fideicomisos que no se valoran porque corresponden a operaciones de crédito y se aplica el cálculo de provisiones de acuerdo a lo dispuesto por la Superin-

tendencia de Bancos en su oficio No. INSFPU-D3-2013-0759 del 30 de septiembre de 2013.

5. A diciembre de 2020, el fondo del Seguro IVM posee inversiones por USD 135.343.974,02 en fideicomisos a una tasa de rendimiento promedio ponderada igual a 3,58 %, invertidos en 27 fideicomisos, de los cuales siete (7) comparte participación con el Seguro de Cesantía General y Adicional. Siguiendo la metodología de Valor Patrimonial proporcional (VPP) para el cálculo de los derechos fiduciarios, el saldo inicial perteneciente al fondo del Seguro IVM es USD 135.386.065,13, con un registro de valoración positiva por USD 67.220,00 y una valoración negativa por USD 109.311,19; por lo tanto, el valor de mercado de los fideicomisos es USD 135.343.973,92.
6. Los Fideicomisos CELEC 1, CELEC 2 e HIDROTAMBO son operaciones de crédito según lo dispuesto por Superintendencia de Bancos en su resolución INSFPU-D3-2013-0759, de 30 de septiembre de 2013, y son proyectos valorados a través de provisiones.

El detalle de las inversiones del fondo del Seguro IVM en fideicomisos y negocios fiduciarios al 31 de diciembre de 2020 se puede consultar en la sección *Inversiones no privativas con renta variable* del estudio actuarial IVM–IESS.

Entre los fideicomisos más importante son FIAIDMI con un valor comercial igual a USD 49.839.469,98; CELEC 2 por USD 42.479.421,45; PORTAL DE GRANADA por USD 10.345.189,58; entre otros.

7.8.5.2 Inversiones en acciones (en renta variable)

La tabla 7.27 muestra la evolución histórica del saldo remanente (valor del mercado de las acciones) de renta variable registrado en el portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM y su rendimiento promedio ponderado durante el periodo 2012 a 2020, a diciembre de cada año.

Tabla 7.27: Inversiones del fondo del Seguro IVM en acciones de renta variable (2012-2020)

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2012	77.543.859,84	12,09	7,61

continúa...

Año	Saldo Valor Nominal (USD)	Rendimiento Promedio Ponderado (%)	Rendimiento Promedio Ponderado Real (%)
2013	102.855.007,69	20,02	16,86
2014	115.988.332,32	6,44	2,67
2015	121.413.740,00	0,93	-2,37
2016	82.818.786,85	-4,49	-5,55
2017	91.205.487,00	2,07	2,27
2018	96.418.346,17	8,32	8,03
2019	92.607.358,69	-2,57	-2,51
2020	90.892.339,83	-1,12	-0,19

El valor del mercado de las acciones evolucionó de la siguiente manera: primero, creció de USD 56.278.303,00 en diciembre de 2012 a USD 121.413.740,00 en diciembre de 2015 (creció 115,76 %); luego, sucede una abrupta caída del fondo a USD 82.818.786,85 entre 2015 y 2016, respectivamente; por último, el valor de mercado de las acciones en renta variable se situó en USD 90.892.339,83 a diciembre de 2020.

El detalle de las inversiones del fondo del Seguro IVM en acciones de renta variable al 31 de diciembre de 2020 se puede consultar en la sección *Inversiones no privativas con renta variable* del estudio actuarial IVM–IESS.

7.8.6 Otras inversiones menores

El portafolio del fondo del Seguro IVM también posee otras inversiones, además de las expuestas anteriormente:

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 remanentes iguales a 171 y 16 días para el mismo periodo de tiempo, y rendimiento 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 al 31 de diciembre de 2014 con rendimiento igual a 6,48 %; y, además, USD 518.565,00 a 7,30 % de rendimiento a 76 días plazo.
3. Reportos por USD 117.000 a plazo de 68 días y rendimiento igual a 6,76 % al 31 de diciembre de 2014.
4. Certificado de Inversión por USD 10.000.000,00 a una tasa de rendimiento igual a

6,50 % a un plazo de 77 días a diciembre de 2019.

5. Certificado de depósito por USD 2.400.000,00 a una tasa de rendimiento igual a 7,00 % a un plazo de 72 días a diciembre de 2019.

7.8.7 Desinversiones del portafolio de inversiones del fondo del Seguro IVM

La gestión del pago de las obligaciones que tiene el Seguro IVM es un proceso continuo que implica disponer de la liquidez necesaria en cada instante de vencimiento de los pagos. Por este motivo, en algunos períodos ha sido necesario utilizar o desinvertir parte de las reservas, con el fin de lograr cubrir las necesidades de liquidez del seguro para cubrir la brecha entre ingresos y gastos.

A continuación en la tabla 7.28, se presenta un análisis resumido de las operaciones de desinversión de reservas realizadas en el período de análisis, motivadas principalmente por la falta de pago oportuno de las contribuciones obligatorias del Estado.

Tabla 7.28: Monto desinvertido anual contra el presupuestado del fondo del Seguro IVM (2015-2020)

Año	Desinversión realizada (USD)	Desinversión presupuestada (USD)	Diferencia (USD)	Resolución No. C.D.
2015	345.000.000	16.718.036	328.281.964	475
2016	1.649.264.945	1.588.573.549	60.691.396	507
2017	1.755.000.000	1.752.870.540	2.129.460	545
2018	1.762.660.000	1.669.581.655	93.078.345	567
2019	0	414.212.223	-414.212.223	581
2020	1.033.000.000	207.085.071	825.914.929	593
Total	6.544.924.945			

8 Análisis demográfico, de salarios y pensiones

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

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

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

8.1 Estructura demográfica de la población de afiliados activos del Seguro IVM

La tabla 8.1 muestra la evolución del número de afiliados activos del Seguro IVM, medida en el mes de diciembre de cada año observado. (En comparación con años anteriores se observan algunas diferencias en los datos históricos, debido a los procesos de actualización y depuración de las bases de datos.)

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

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

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

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

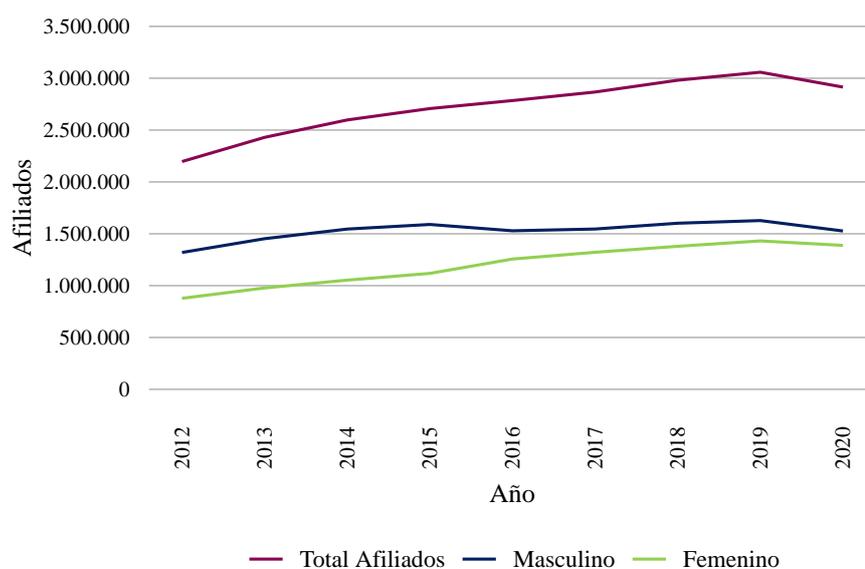
Año	Afiliados			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	1.319.263	877.248	2.196.512	
2013	1.452.379	977.317	2.429.696	10,62
2014	1.545.118	1.052.573	2.597.691	6,91
2015	1.589.661	1.117.744	2.707.405	4,22
2016	1.528.526	1.256.031	2.784.557	2,85
2017	1.545.705	1.321.257	2.866.962	2,96
2018	1.601.529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

Se observa que el año 2012 tiene el menor *número de afiliados activos*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento *porcentual* en el número de afiliados se observa en el año 2013; en el 2020 se observa un decrecimiento. Nótese que en el 2016 la población de

afiliados masculinos disminuyó pero la población femenina aumentó y, en consecuencia, la población total aumentó.

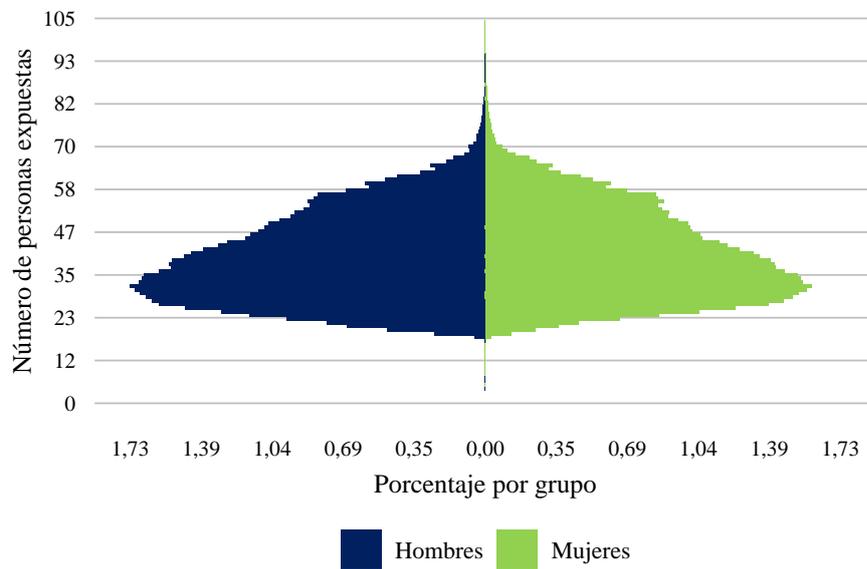
La figura 8.1 muestra la *evolución de la población* de afiliados activos del Seguro IVM en el periodo.

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



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

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



8.1.1 Afiliados bajo la modalidad TNRH

La tabla 8.3 muestra el número de afiliados bajo la modalidad TNRH en el mes de diciembre, durante el periodo 2015-2020.

Tabla 8.3: Afiliados bajo modalidad TNRH en el mes de diciembre (2015-2020)

Año	Afiliados			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2015	107	49.404	49.511	
2016	281	184.125	184.406	272,45
2017	282	202.193	202.475	9,80
2018	227	187.706	187.934	-7,18
2019	806	227.308	228.113	21,38
2020	1.642	297.096	298.737	30,96

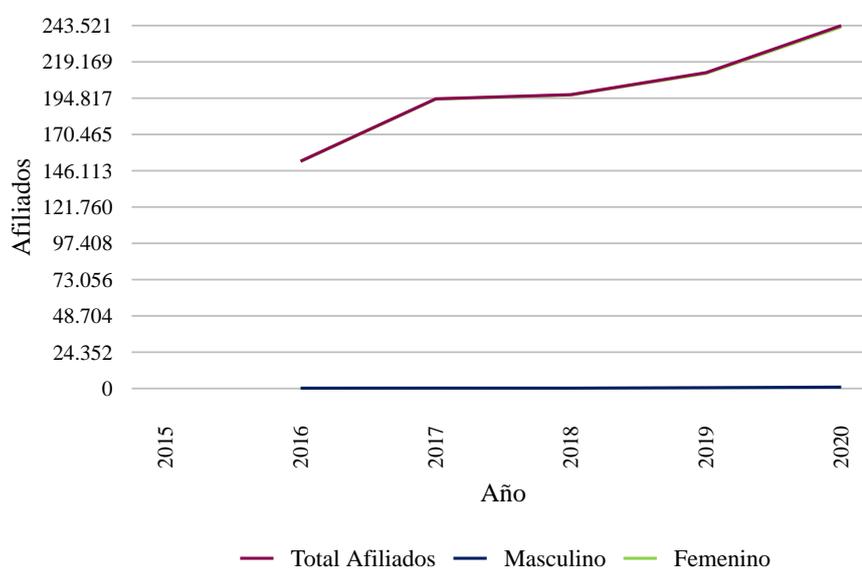
La tabla 8.4 y la figura 8.3 muestran el número de afiliados activos bajo la modalidad TNRH en el periodo 2015-2020.

Tabla 8.4: Afiliados bajo modalidad TNRH (2015-2020)

Año	Afiliados			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2015	17	11.430	11.447	
2016	224	152.294	152.518	1.232,39
2017	261	194.118	194.379	27,45
2018	231	196.968	197.198	1,45
2019	561	211.393	211.953	7,48
2020	920	242.600	243.521	14,89

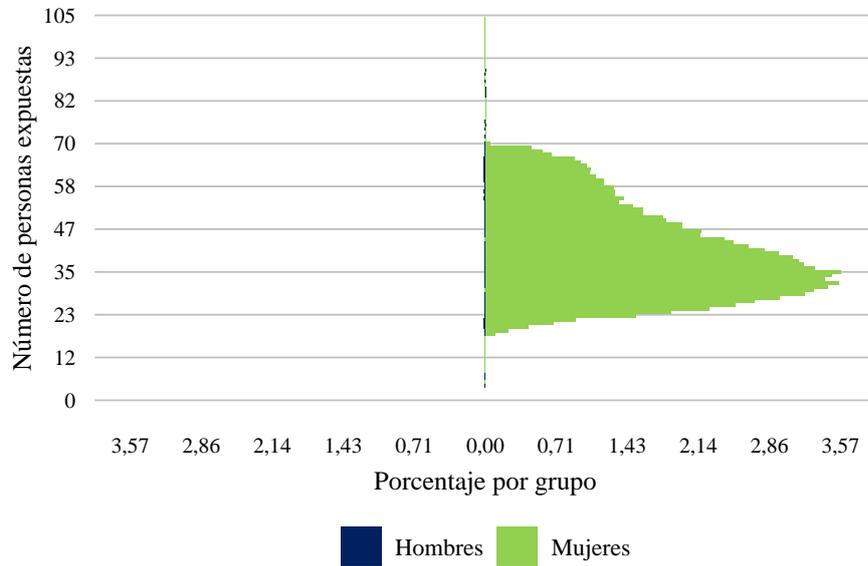
Se observa que, en todos los años, el número de afiliados femeninos es significativamente más grande que el número de afiliados masculinos. El año 2015 tiene el menor *número de afiliados*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual, y absoluto, en el número de afiliados se observa en el año 2016.

Figura 8.3: Evolución de la población de afiliados bajo modalidad TNRH (2015-2020)



La figura 8.4, una media pirámide poblacional, muestra la *distribución poblacional* de los afiliados activos bajo modalidad TNRH en el año 2020.

Figura 8.4: Distribución de la población de afiliados bajo modalidad TNRH (2020)



8.1.2 Masa salarial

La tabla 8.5 muestra la *masa salarial anual* en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.5: Masa salarial anual (2012-2020)

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

En general, se observa un crecimiento de la masa salarial en el periodo 2012-2020; excepto por decrecimientos en el 2016 y el 2020. El año 2012 tiene la masa salarial más baja (19.300.322.469,38), y el año 2019 tiene la más alta (27.822.388.847,04). En el año 2013

se observa el mayor crecimiento porcentual de la masa salarial (15,05 %); en el 2020 se observa el mayor decrecimiento (-7,23 %).

La tabla 8.6 muestra los *afiliados activos del Seguro IVM desagregados por edad, número de aportaciones y sueldo promedio (año 2020)*. Las tablas 8.7 y 8.8 muestran la misma información desagregada por sexo.

8.1.3 Salarios

La figura 8.5 muestra la *evolución del salario promedio* de los afiliados activos, en el periodo observado.

Figura 8.5: Salario promedio de los afiliados activos (USD) (2006-2020)

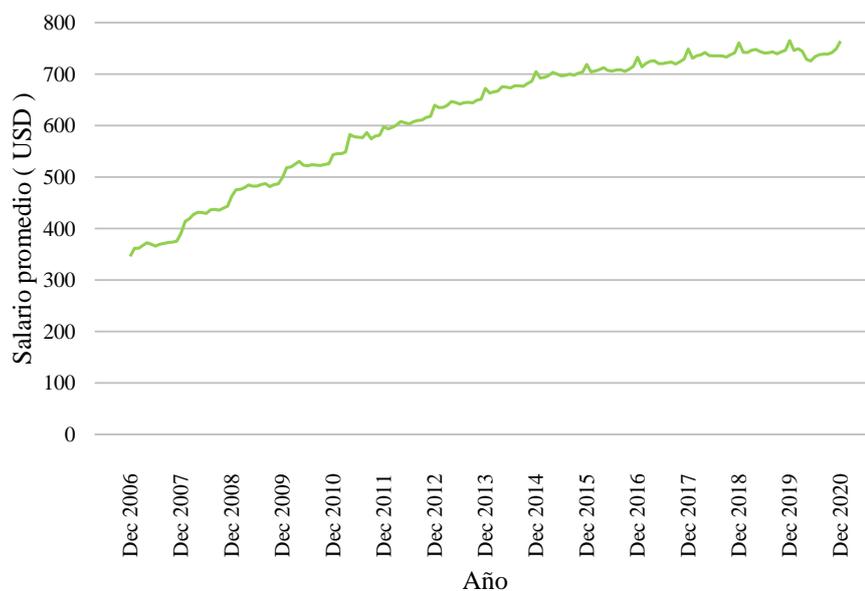


Tabla 8.6: Afiliados activos del Seguro IVM por rango de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)

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

Tabla 8.7: Afiliados activos masculinos del Seguro IVM por rango de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)

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

Tabla 8.8: Afiliados activos femeninos del Seguro IVM por rango de edad, número de aportaciones y sueldo promedio (2020)

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

8.1.4 Masa salarial del grupo TNRH

La tabla 8.9 muestra la *masa salarial anual* del grupo de trabajadores no remunerados del hogar (TNRH) en el periodo 2015-2020.

Tabla 8.9: Evolución de la masa salarial de TNRH (2015-2020)

Año	Masa Salarial Anual (USD)			Variación (USD)	Variación (%)
	Afiliados masculinos	Afiliados femeninos	Total		
2015	33.827,65	13.607.795,40	13.641.623,05		
2016	408.318,75	180.531.253,75	180.939.572,50	167.297.949,45	1.226,38
2017	433.084,51	231.393.627,47	231.826.711,98	50.887.139,48	28,12
2018	352.662,47	236.830.978,74	237.183.641,21	5.356.929,23	2,31
2019	799.728,07	257.596.106,63	258.395.834,70	21.212.193,49	8,94
2020	1.289.406,67	299.126.453,34	300.415.860,01	42.020.025,31	16,26

En el periodo 2015-2020 se observa que el año 2015 tiene la menor *masa salarial*, y el año 2020 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual y absoluto se observa en el año 2016.

8.2 Estructura demográfica de la población de beneficiarios del Seguro IVM

En las siguientes secciones se analizan las diversas poblaciones beneficiarias de las prestaciones que otorga el Seguro IVM: jubilación por invalidez, jubilación por vejez, jubilación especial por vejez, pensiones por viudedad, pensiones por orfandad.

8.2.1 Jubilados por invalidez

La tabla 8.10 muestra el *número de jubilados por invalidez en el mes de diciembre*, en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.10: Número de jubilados por invalidez en el mes de diciembre (2012-2020)

Año	Pensionistas		Total	Variación (%)
	Masculinos	Femeninos		
2012	9.860	6.929	16.789	
2013	10.626	7.674	18.300	9,00
2014	12.014	8.853	20.867	14,03
2015	13.790	10.601	24.391	16,89
2016	15.918	13.187	29.105	19,33
2017	16.402	13.726	30.128	3,51
2018	16.345	13.740	30.085	-0,14
2019	16.496	13.837	30.333	0,82
2020	15.660	13.459	29.119	-4,00

La tabla 8.11 muestra el *número de jubilados por invalidez*, el *beneficio anual pagado* y la *pensión promedio* en el periodo 2012-2020. (Las tablas 8.12 y 8.13 muestran la misma información desagregada por sexo.)

En el periodo 2012-2020 se observa que:

- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados por invalidez*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el número de afiliados se observa en el año 2016; el mayor decrecimiento en el 2020.
- el año 2012 tiene el menor *beneficio anual pagado*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el beneficio anual pagado se observa en el año 2015; el mayor decrecimiento en el 2019.
- el año 2012 tiene la menor *pensión promedio*, y el año 2018 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual de la pensión promedio se observa en el año 2015; el mayor decrecimiento en el 2019.
- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados masculinos por invalidez*, y el año 2019 tiene el mayor.
- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados femeninos por invalidez*, y el año 2019 tiene el mayor.

Tabla 8.11: Número de jubilados por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados por invalidez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	16.064		5.162,36		430,20	
2013	17.524	9,09	5.528,58	7,09	460,72	7,09
2014	19.546	11,54	5.932,34	7,30	494,36	7,30
2015	22.800	16,64	6.410,52	8,06	534,21	8,06
2016	26.784	17,48	6.528,63	1,84	544,05	1,84
2017	29.910	11,67	6.731,20	3,10	560,93	3,10
2018	30.053	0,48	6.733,43	0,03	561,12	0,03
2019	30.314	0,87	6.699,62	-0,50	558,30	-0,50
2020	29.699	-2,03	6.691,97	-0,11	557,66	-0,11

Tabla 8.12: Número de jubilados masculinos por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

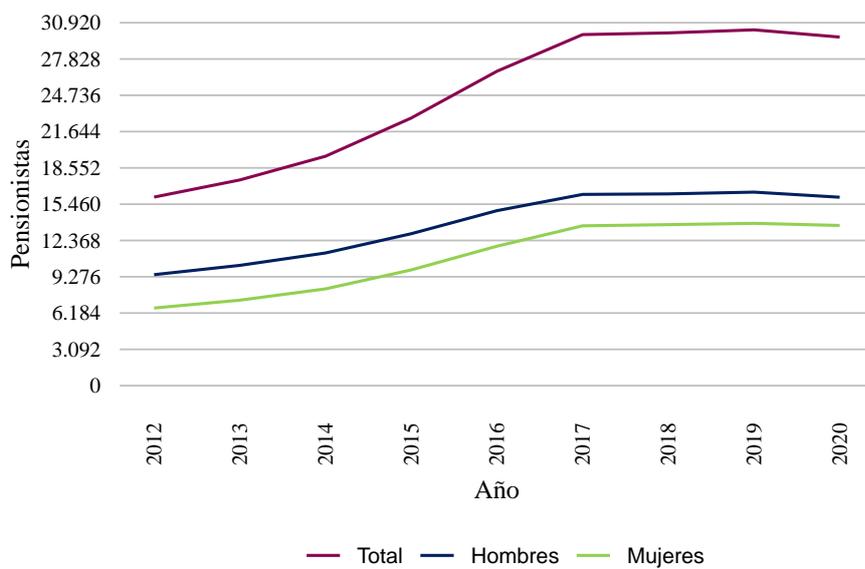
Año	Jubilados por invalidez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	9.453		5.346,42		445,54	
2013	10.246	8,39	5.701,04	6,63	475,09	6,63
2014	11.303	10,31	6.060,21	6,30	505,02	6,30
2015	12.942	14,50	6.455,40	6,52	537,95	6,52
2016	14.907	15,18	6.490,10	0,54	540,84	0,54
2017	16.293	9,30	6.606,80	1,80	550,57	1,80
2018	16.337	0,27	6.582,36	-0,37	548,53	-0,37
2019	16.488	0,92	6.543,77	-0,59	545,31	-0,59
2020	16.052	-2,64	6.527,38	-0,25	543,95	-0,25

Tabla 8.13: Número de jubilados femeninos por invalidez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados por invalidez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	6.611		4.899,17		408,26	
2013	7.278	10,09	5.285,80	7,89	440,48	7,89
2014	8.243	13,26	5.757,01	8,91	479,75	8,91
2015	9.857	19,58	6.351,61	10,33	529,30	10,33
2016	11.877	20,49	6.576,99	3,55	548,08	3,55
2017	13.617	14,65	6.880,06	4,61	573,34	4,61
2018	13.716	0,73	6.913,38	0,48	576,11	0,48
2019	13.826	0,80	6.885,48	-0,40	573,79	-0,40
2020	13.647	-1,30	6.885,55	0,00	573,80	0,00

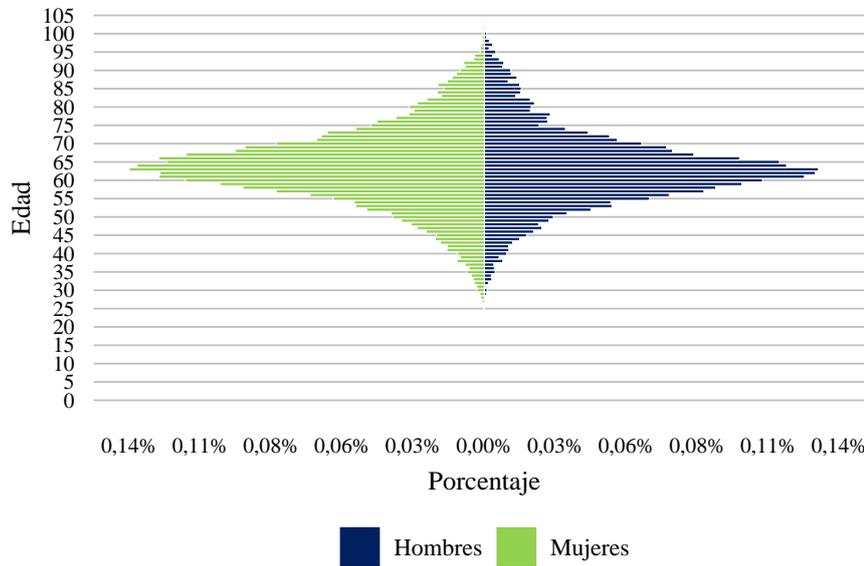
La figura 8.6 muestra la *evolución de la población* de jubilados por invalidez del Seguro IVM en el periodo.

Figura 8.6: Evolución de la población de jubilados por invalidez del Seguro IVM



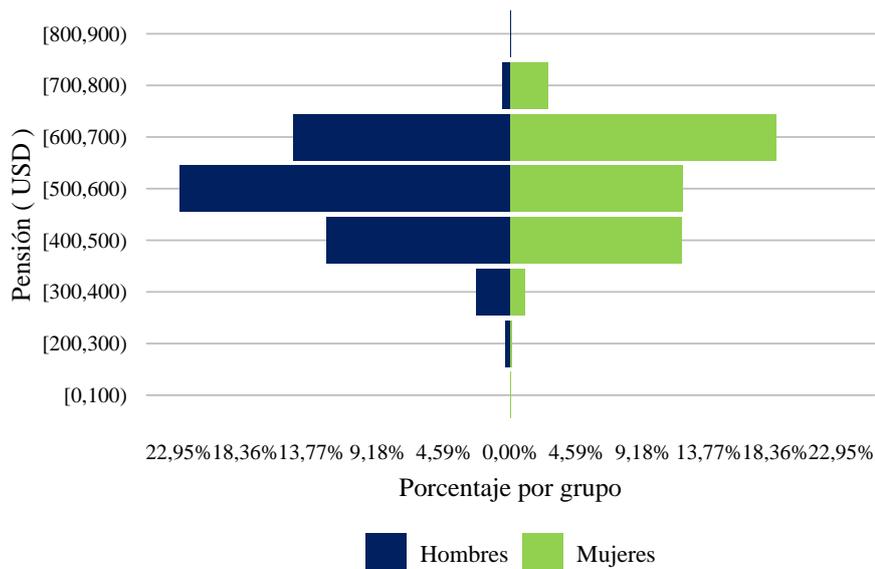
En la figura 8.7, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los jubilados por invalidez del Seguro IVM en el año 2020.

Figura 8.7: Distribución de la población de jubilados por invalidez del Seguro IVM (2020)



La figura 8.8 muestra la *distribución de las pensiones mensuales* de los jubilados por invalidez en el año 2020.

Figura 8.8: Distribución de las pensiones mensuales de jubilados por invalidez del Seguro IVM (2020)



8.2.2 Jubilados por vejez

La tabla 8.14 muestra el *número de jubilados por vejez en el mes de diciembre*, en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.14: Número de jubilados por vejez en el mes de diciembre (2012-2020)

Año	Pensionistas			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	126.831	88.181	215.012	
2013	139.027	97.637	236.664	10,07
2014	152.116	107.150	259.266	9,55
2015	164.025	115.189	279.214	7,69
2016	181.200	131.139	312.339	11,86
2017	192.963	140.237	333.200	6,68
2018	206.391	150.643	357.034	7,15
2019	222.349	163.822	386.171	8,16
2020	233.375	175.641	409.016	5,92

La tabla 8.15 muestra el *número de jubilados por vejez, el beneficio anual pagado y la pensión promedio* en el periodo 2012-2020. (Las tablas 8.16 y 8.17 muestran la misma información desagregada por sexo.)

En el periodo 2012-2020 se observa que:

- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el número de jubilados por vejez se observa en el año 2014; el menor crecimiento en el 2013.
- el año 2012 tiene el menor *beneficio anual pagado*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el beneficio anual pagado se observa en el año 2014; el menor crecimiento en el 2018.
- el año 2012 tiene la menor *pensión promedio*, y el año 2020 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual de la pensión promedio se observa en el año 2014; el menor crecimiento en el 2018.
- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados masculinos por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor.

- el año 2012 tiene el menor *número de jubilados femeninos por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor.

Tabla 8.15: Número de jubilados por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados por vejez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	208.799		6.165,10		513,76	
2013	223.563	7,07	6.773,71	9,87	564,48	9,87
2014	248.273	11,05	7.501,47	10,74	625,12	10,74
2015	269.631	8,60	8.152,97	8,69	679,41	8,69
2016	295.809	9,71	8.488,40	4,11	707,37	4,11
2017	323.687	9,42	8.779,20	3,43	731,60	3,43
2018	346.234	6,97	8.784,31	0,06	732,03	0,06
2019	370.968	7,14	8.800,88	0,19	733,41	0,19
2020	397.956	7,27	8.855,56	0,62	737,96	0,62

Tabla 8.16: Número de jubilados masculinos por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

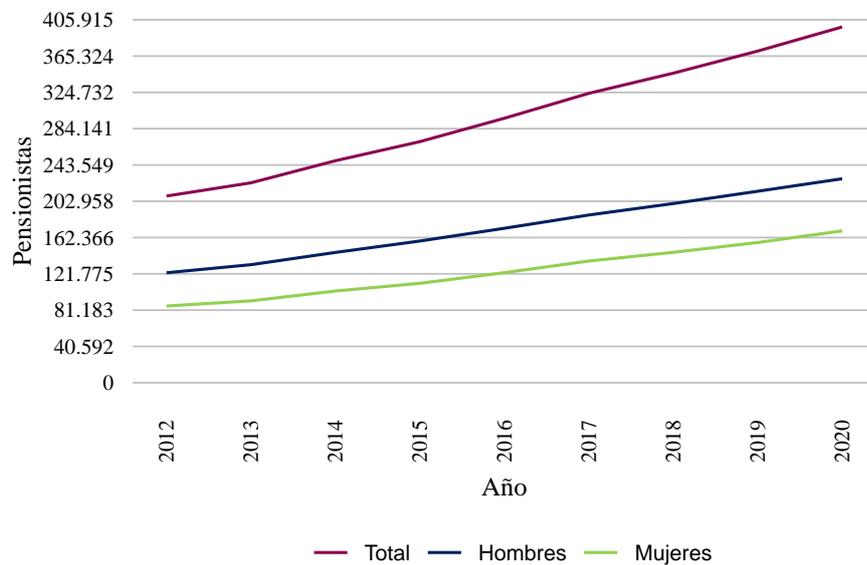
Año	Jubilados por vejez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	122.988		6.470,77		539,23	
2013	132.019	7,34	7.117,70	10,00	593,14	10,00
2014	145.732	10,39	7.840,41	10,15	653,37	10,15
2015	158.470	8,74	8.497,33	8,38	708,11	8,38
2016	172.732	9,00	8.798,91	3,55	733,24	3,55
2017	187.589	8,60	9.056,86	2,93	754,74	2,93
2018	200.393	6,83	9.057,40	0,01	754,78	0,01
2019	214.159	6,87	9.068,69	0,12	755,72	0,12
2020	228.143	6,53	9.122,99	0,60	760,25	0,60

Tabla 8.17: Número de jubilados femeninos por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados por vejez	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	85.812		5.727,01		477,25	
2013	91.544	6,68	6.277,63	9,61	523,14	9,61
2014	102.541	12,01	7.019,76	11,82	584,98	11,82
2015	111.161	8,41	7.662,05	9,15	638,50	9,15
2016	123.078	10,72	8.052,61	5,10	671,05	5,10
2017	136.097	10,58	8.396,50	4,27	699,71	4,27
2018	145.841	7,16	8.409,08	0,15	700,76	0,15
2019	156.809	7,52	8.435,11	0,31	702,93	0,31
2020	169.813	8,29	8.496,28	0,73	708,02	0,73

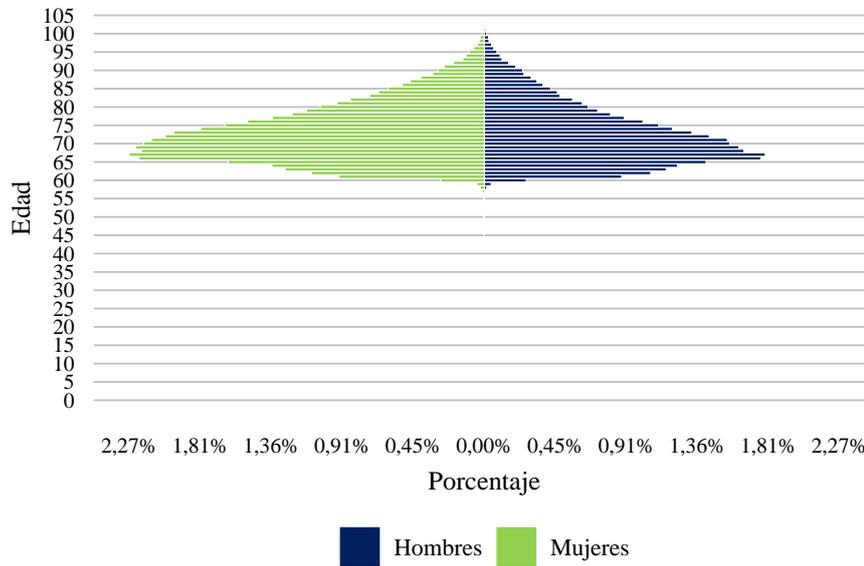
La figura 8.9 muestra la *evolución de la población* jubilada por vejez del Seguro IVM en el periodo.

Figura 8.9: Evolución de la población de jubilados por vejez del Seguro IVM



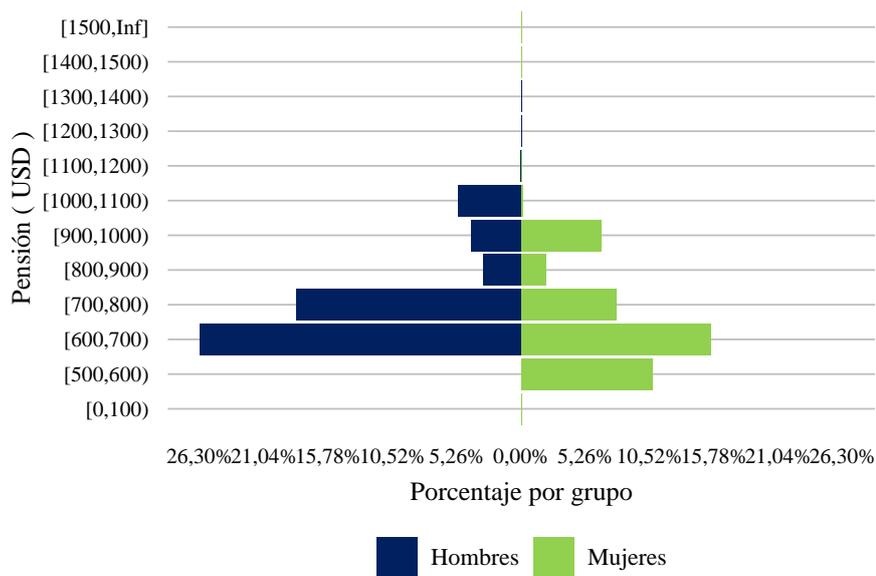
En la figura 8.10, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los jubilados por vejez del Seguro IVM en el año 2020.

Figura 8.10: Distribución de la población de jubilados por vejez del Seguro IVM (2020)



La figura 8.11 muestra la *distribución de las pensiones mensuales* de los jubilados por vejez en el año 2020.

Figura 8.11: Distribución de las pensiones mensuales de jubilados por vejez del Seguro IVM (2020)



8.2.3 Pensionistas por jubilación especial por vejez

La *Ley Orgánica de Discapacidades* [3], en el artículo 85, describe las condiciones para obtener jubilación especial por vejez.

La tabla 8.18 muestra el *número de pensionistas por jubilación especial por vejez en el mes de diciembre*, durante el periodo 2014-2020.¹

Tabla 8.18: Número de pensionistas por jubilación especial por vejez en el mes de diciembre (2014-2020)

Año	Pensionistas		Total	Variación (%)
	Masculinos	Femeninos		
2014	105	65	170	
2015	278	185	463	172,35
2016	595	376	971	109,72
2017	1.031	650	1.681	73,12
2018	2.060	1.288	3.348	99,17
2019	4.310	2.598	6.908	106,33
2020	5.993	3.695	9.688	40,24

La tabla 8.19 muestra el *número de pensionistas por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y la pensión promedio* en el periodo 2014-2020. (Las tablas 8.20 y 8.21 muestran la misma información desagregada por sexo.)

En el periodo 2014-2020 se observa que:

- el año 2014 tiene el menor *número de pensionistas por jubilación especial por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el número de afiliados se observa en el año 2015; el menor crecimiento en el 2020.
- el año 2014 tiene el menor *beneficio anual pagado*, y el año 2018 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el beneficio anual pagado se observa en el año 2015; el mayor decrecimiento en el 2019.
- el año 2014 tiene la menor *pensión promedio*, y el año 2018 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual de la pensión promedio se observa en el año 2015; el mayor decrecimiento se observa en el 2019.

¹Se registra a estos pensionistas desde el año 2014, pues desde esta fecha inició la entrega de esta prestación.

- el año 2014 tiene el menor *número de pensionistas masculinos por jubilación especial por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor.
- el año 2014 tiene el menor *número de pensionistas femeninos por jubilación especial por vejez*, y el año 2020 tiene el mayor.

Tabla 8.19: Número de pensionistas por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados Especiales	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2014	62		8.861,76		738,48	
2015	328	427,88	9.339,47	5,39	778,29	5,39
2016	711	116,51	9.713,04	4,00	809,42	4,00
2017	1.331	87,39	10.163,95	4,64	847,00	4,64
2018	2.452	84,18	10.199,82	0,35	849,98	0,35
2019	4.967	102,56	9.924,24	-2,70	827,02	-2,70
2020	8.949	80,16	9.663,88	-2,62	805,32	-2,62

Tabla 8.20: Número de pensionistas masculinos por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

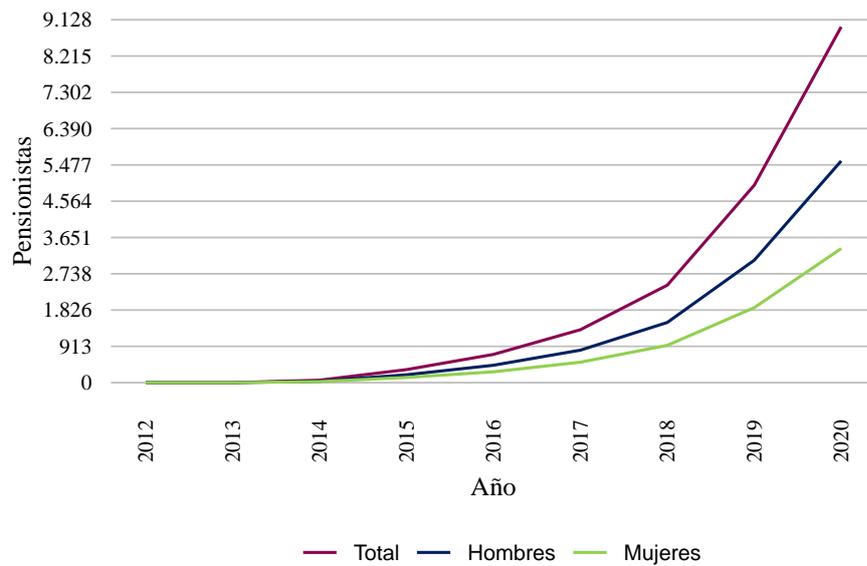
Año	Jubilados Especiales	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2014	36		9.855,15		821,26	
2015	198	451,86	9.965,31	1,12	830,44	1,12
2016	438	121,45	10.235,52	2,71	852,96	2,71
2017	817	86,62	10.723,15	4,76	893,60	4,76
2018	1.514	85,28	10.744,60	0,20	895,38	0,20
2019	3.080	103,42	10.258,06	-4,53	854,84	-4,53
2020	5.576	81,03	9.798,41	-4,48	816,53	-4,48

Tabla 8.21: Número de pensionistas femeninos por jubilación especial por vejez, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Jubilados Especiales	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2014	26		7.510,00		625,83	
2015	130	395,25	8.390,52	11,72	699,21	11,72
2016	273	109,01	8.873,65	5,76	739,47	5,76
2017	514	88,63	9.275,12	4,52	772,93	4,52
2018	938	82,43	9.320,40	0,49	776,70	0,49
2019	1.887	101,16	9.379,33	0,63	781,61	0,63
2020	3.373	78,75	9.441,46	0,66	786,79	0,66

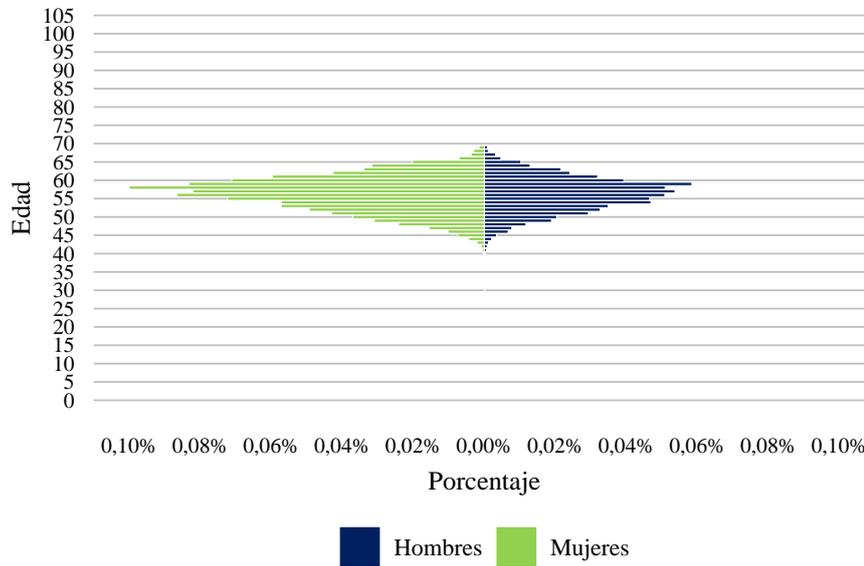
La figura 8.12 muestra la *evolución de la población* de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM en el periodo.

Figura 8.12: Evolución de la población de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2014-2020)



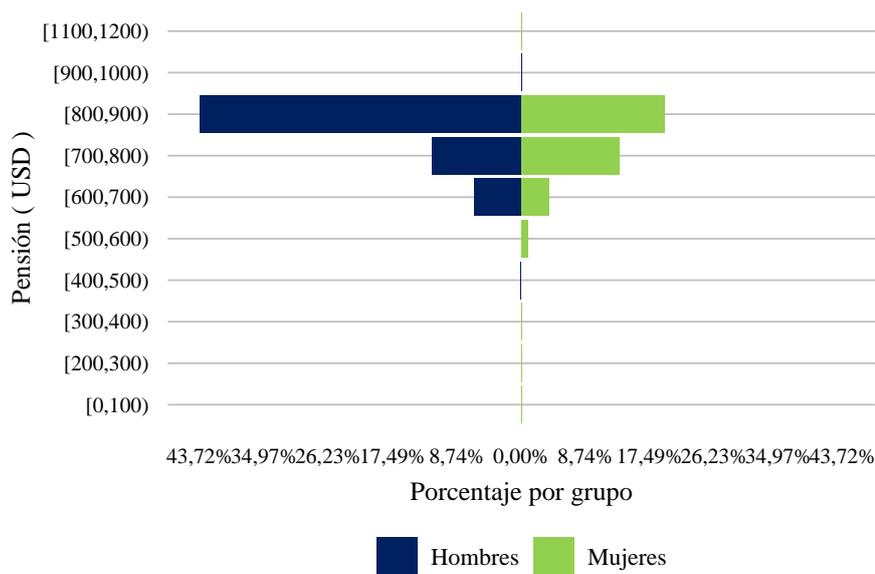
En la figura 8.13, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM en el año 2020.

Figura 8.13: Distribución de la población de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2020)



La figura 8.14 muestra la *distribución de las pensiones mensuales* de los pensionistas por jubilación especial por vejez en el año 2020.

Figura 8.14: Distribución de las pensiones mensuales de pensionistas por jubilación especial por vejez del Seguro IVM (2020)



8.2.4 Pensionistas por viudedad

La tabla 8.22 muestra el *número de pensionistas por viudedad en el mes de diciembre*, en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.22: Número de pensionistas por viudedad en el mes de diciembre (2012-2020)

Año	Pensionistas			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	1.074	61.926	63.000	
2013	1.914	64.798	66.712	5,89
2014	2.755	68.070	70.825	6,17
2015	3.640	71.115	74.755	5,55
2016	4.583	74.419	79.002	5,68
2017	5.494	77.740	83.234	5,36
2018	6.658	81.500	88.158	5,92
2019	7.671	84.757	92.428	4,84
2020	8.530	89.276	97.806	5,82

La tabla 8.23 muestra el *número de pensionistas por viudedad, el beneficio anual pagado y la pensión promedio* en el periodo 2012-2020. (Las tablas 8.24 y 8.25 muestran la misma información desagregada por sexo.)

En el periodo 2012-2020 se observa que:

- el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas por viudedad*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el número de afiliados se observa en el año 2018; el menor crecimiento en el 2020.
- el año 2012 tiene el menor *beneficio anual pagado*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el beneficio anual pagado se observa en el año 2015; el menor crecimiento en el 2018.
- el año 2012 tiene la menor *pensión promedio*, y el año 2020 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual de la pensión promedio se observa en el año 2015; el menor crecimiento en el 2018.
- el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas masculinos por viudedad*, y el año 2020 tiene el mayor.

- el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas femeninos por viudedad*, y el año 2020 tiene el mayor.

Tabla 8.23: Número de pensionistas por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Pensionistas por viudedad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	61.242		3.206,68		267,22	
2013	64.927	6,02	3.452,16	7,66	287,68	7,66
2014	68.892	6,11	3.700,64	7,20	308,39	7,20
2015	72.901	5,82	4.029,54	8,89	335,80	8,89
2016	76.796	5,34	4.090,28	1,51	340,86	1,51
2017	80.773	5,18	4.163,06	1,78	346,92	1,78
2018	85.884	6,33	4.209,22	1,11	350,77	1,11
2019	90.406	5,27	4.261,29	1,24	355,11	1,24
2020	94.295	4,30	4.339,26	1,83	361,61	1,83

Tabla 8.24: Número de pensionistas masculinos por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

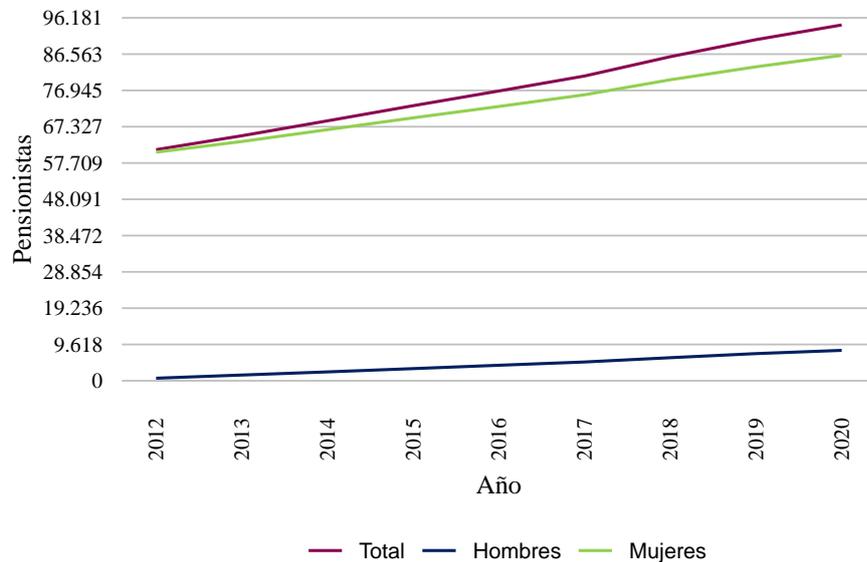
Año	Pensionistas por viudedad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	668		2.651,36		220,95	
2013	1.518	127,24	2.853,77	7,63	237,81	7,63
2014	2.346	54,55	3.050,36	6,89	254,20	6,89
2015	3.217	37,13	3.348,77	9,78	279,06	9,78
2016	4.105	27,62	3.422,72	2,21	285,23	2,21
2017	4.977	21,23	3.501,84	2,31	291,82	2,31
2018	6.112	22,80	3.665,25	4,67	305,44	4,67
2019	7.197	17,77	3.821,95	4,28	318,50	4,28
2020	8.051	11,87	3.953,69	3,45	329,47	3,45

Tabla 8.25: Número de pensionistas femeninos por viudedad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Pensionistas por viudedad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	60.574		3.212,80		267,73	
2013	63.409	4,68	3.466,48	7,90	288,87	7,90
2014	66.547	4,95	3.723,56	7,42	310,30	7,42
2015	69.684	4,71	4.060,97	9,06	338,41	9,06
2016	72.691	4,31	4.127,98	1,65	344,00	1,65
2017	75.796	4,27	4.206,48	1,90	350,54	1,90
2018	79.773	5,25	4.250,89	1,06	354,24	1,06
2019	83.209	4,31	4.299,29	1,14	358,27	1,14
2020	86.244	3,65	4.375,26	1,77	364,60	1,77

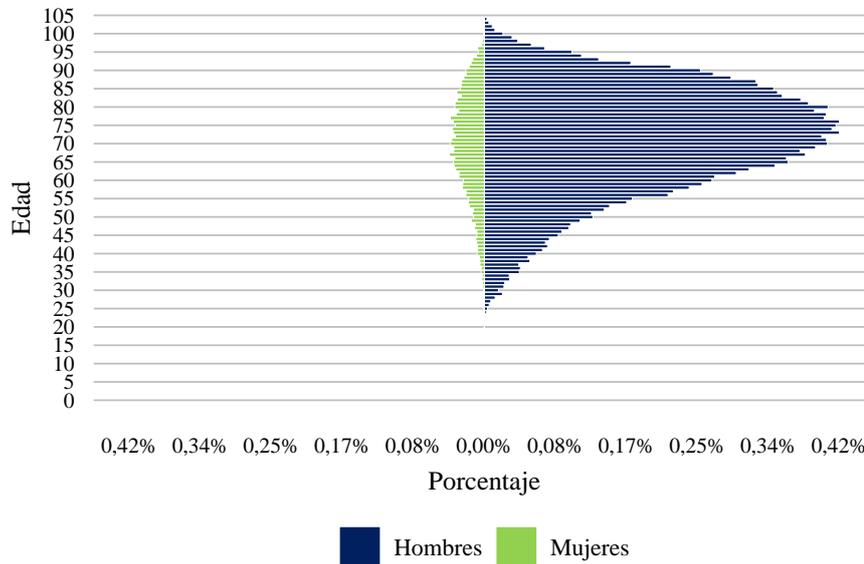
La figura 8.15 muestra la *evolución de la población* de pensionistas por viudedad del Seguro IVM en el periodo.

Figura 8.15: Evolución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2012-2020)



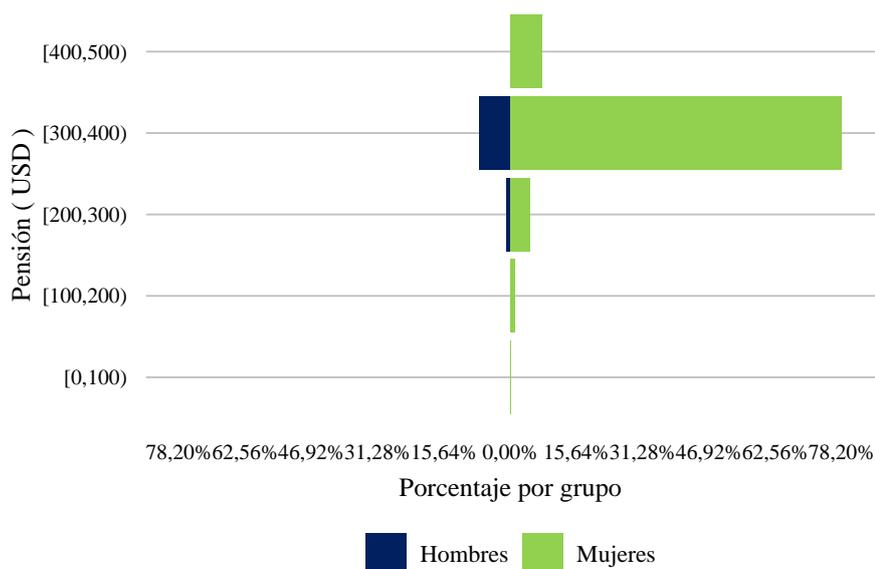
En la figura 8.16, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los pensionistas por viudedad del Seguro IVM en el año 2020.

Figura 8.16: Distribución de la población de pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2020)



La figura 8.17 muestra la *distribución de las pensiones mensuales* de los pensionistas por viudedad en el año 2020.

Figura 8.17: Distribución de las pensiones mensuales de los pensionistas por viudedad del Seguro IVM (2020)



8.2.5 Pensionistas por orfandad

La tabla 8.26 muestra el *número de pensionistas por orfandad en el mes de diciembre* en el periodo 2012-2020.

Tabla 8.26: Número de pensionistas por orfandad en el mes de diciembre (2012-2020)

Año	Pensionistas			Variación (%)
	Masculinos	Femeninos	Total	
2012	8.449	22.058	30.507	
2013	8.737	21.904	30.641	0,44
2014	9.161	21.995	31.156	1,68
2015	9.340	21.938	31.278	0,39
2016	9.876	22.099	31.975	2,23
2017	10.109	22.028	32.137	0,51
2018	10.427	22.148	32.575	1,36
2019	10.544	22.145	32.689	0,35
2020	10.810	22.008	32.818	0,39

La tabla 8.27 muestra el *número de pensionistas por orfandad, el beneficio anual pagado y la pensión promedio* en el periodo 2012-2020. (Las tablas 8.28 y 8.29 muestran la misma información desagregada por sexo.)

En el periodo 2012-2020 se observa que:

- el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas por orfandad*, y el año 2019 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el número de afiliados se observa en el año 2018; en el 2020 se observa un decrecimiento.
- el año 2012 tiene el menor *beneficio anual pagado*, y el año 2020 tiene el mayor. El mayor crecimiento porcentual en el beneficio anual pagado se observa en el año 2015; en el 2018 se observa un decrecimiento. (Nótese que el beneficio anual pagado del 2020 es mayor al del 2019, a pesar de que en el 2019 hay más pensionistas.)
- el año 2012 tiene la menor *pensión promedio*, y el año 2020 tiene la mayor. El mayor crecimiento porcentual de la pensión promedio se observa en el año 2015; en el 2018 se observa un decrecimiento.

- el año 2012 tiene el menor *número de pensionistas masculinos por orfandad*, y el año 2020 tiene el mayor.
- el año 2015 tiene el menor *número de pensionistas femeninos por orfandad*, y el año 2018 tiene el mayor.

Tabla 8.27: Número de pensionistas por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Pensionistas por orfandad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	30.362		1.828,88		152,41	
2013	30.523	0,53	1.949,69	6,61	162,47	6,61
2014	30.961	1,44	2.054,08	5,35	171,17	5,35
2015	31.180	0,71	2.226,56	8,40	185,55	8,40
2016	31.574	1,26	2.227,47	0,04	185,62	0,04
2017	31.919	1,09	2.242,53	0,68	186,88	0,68
2018	32.400	1,51	2.236,91	-0,25	186,41	-0,25
2019	32.618	0,67	2.255,17	0,82	187,93	0,82
2020	32.594	-0,07	2.270,45	0,68	189,20	0,68

Tabla 8.28: Número de pensionistas masculinos por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

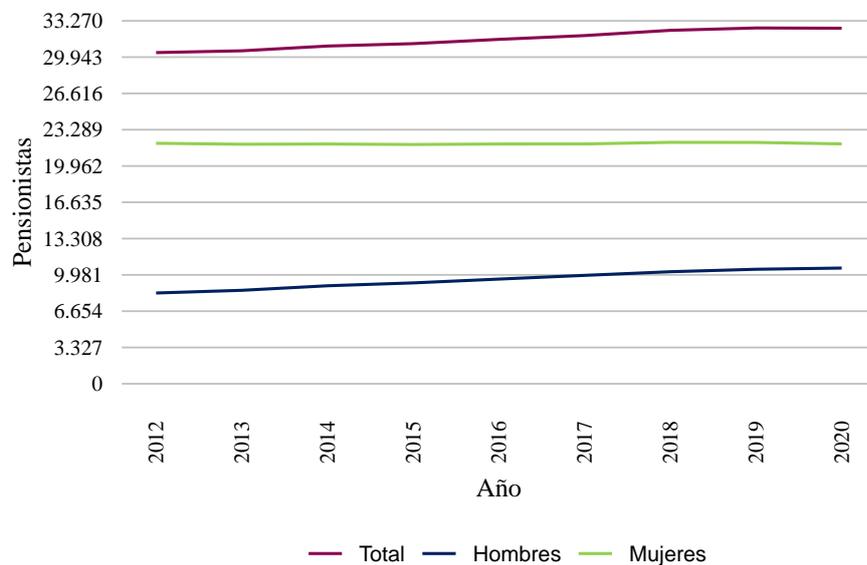
Año	Pensionistas por orfandad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	8.319		1.436,06		119,67	
2013	8.566	2,98	1.521,01	5,92	126,75	5,92
2014	8.983	4,87	1.581,81	4,00	131,82	4,00
2015	9.246	2,93	1.711,02	8,17	142,58	8,17
2016	9.595	3,77	1.703,90	-0,42	141,99	-0,42
2017	9.935	3,55	1.714,10	0,60	142,84	0,60
2018	10.268	3,35	1.741,06	1,57	145,09	1,57
2019	10.495	2,21	1.791,00	2,87	149,25	2,87
2020	10.605	1,05	1.831,18	2,24	152,60	2,24

Tabla 8.29: Número de pensionistas femeninos por orfandad, el beneficio anual pagado y pensión promedio (2012-2020)

Año	Pensionistas por orfandad	Variación (%)	Beneficio anual pagado (USD)	Variación (%)	Pensión Promedio	Variación (%)
2012	22.043		1.977,13		164,76	
2013	21.957	-0,39	2.116,94	7,07	176,41	7,07
2014	21.978	0,10	2.247,12	6,15	187,26	6,15
2015	21.934	-0,20	2.443,89	8,76	203,66	8,76
2016	21.979	0,20	2.456,03	0,50	204,67	0,50
2017	21.984	0,02	2.481,35	1,03	206,78	1,03
2018	22.132	0,67	2.466,96	-0,58	205,58	-0,58
2019	22.123	-0,04	2.475,37	0,34	206,28	0,34
2020	21.989	-0,60	2.482,30	0,28	206,86	0,28

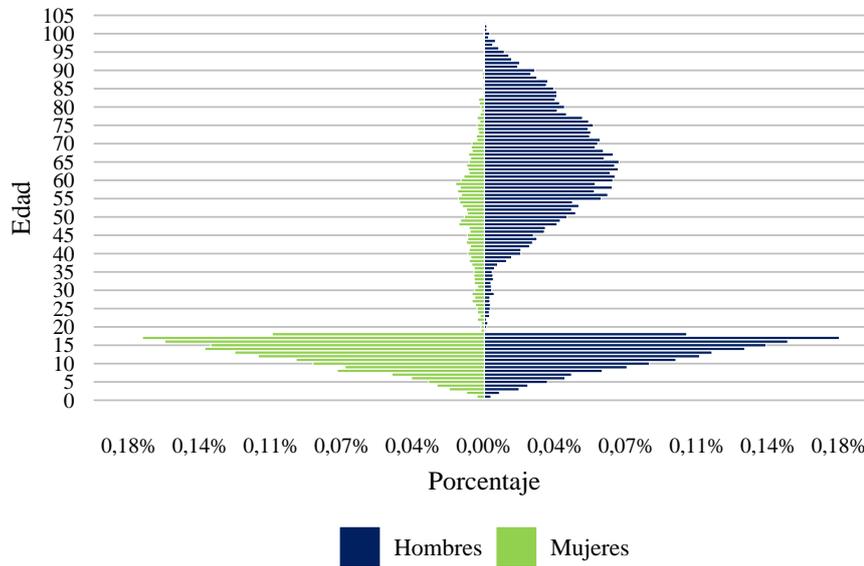
La figura 8.18 muestra la *evolución de la población* de pensionistas por orfandad del Seguro IVM en el periodo 2012-2020.

Figura 8.18: Evolución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2012-2020)



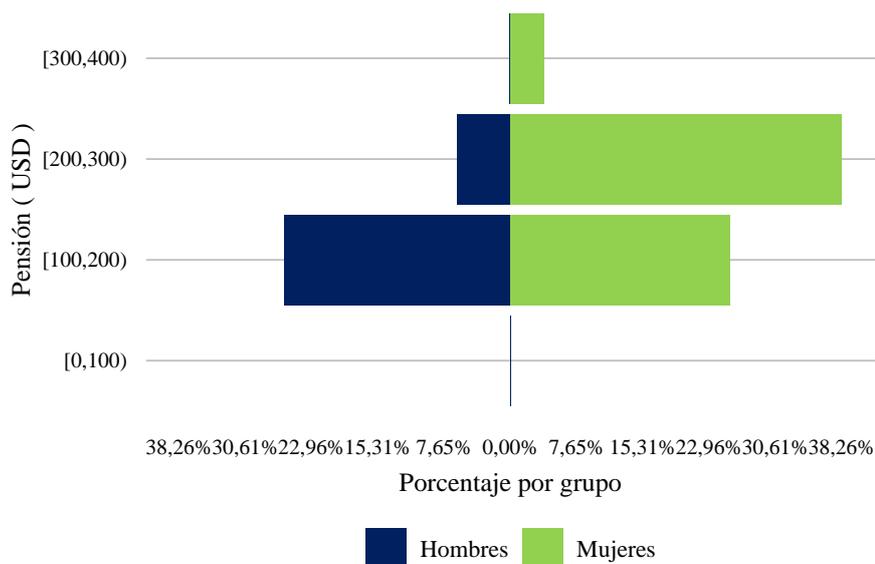
En la figura 8.19, la pirámide poblacional muestra la *distribución poblacional* de los pensionistas por orfandad del Seguro IVM en el año 2020.

Figura 8.19: Distribución de la población de pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2020)



La figura 8.20 muestra la *distribución de las pensiones mensuales* de los pensionistas por orfandad en el año 2020.

Figura 8.20: Distribución de las pensiones mensuales de los pensionistas por orfandad del Seguro IVM (2020)



8.3 Grupos demográficos de riesgo

Esta sección presenta información de pensiones, salarios, afiliados activos e inactivos, entradas y salidas, beneficios y gastos para la población afiliada al Seguro IVM en el año 2020.

8.3.1 Afiliados activos según exposición al riesgo

8.3.1.1 Afiliados hombres activos

La figura 8.21 muestra la *población de afiliados masculinos activos* desagregada por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad.

8.3.1.2 Afiliados mujeres activos

La figura 8.23 muestra la *población de afiliados femeninos activos* desagregada por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad.

La figura 8.22 muestra el *número de afiliados masculinos activos* por número de años de cotizaciones; se observa mayor concentración de 0 a 10 años de cotizaciones.

La figura 8.24 muestra el *número de afiliados femeninos activos* por número de años de cotizaciones.

Figura 8.21: Afiliados masculinos activos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)

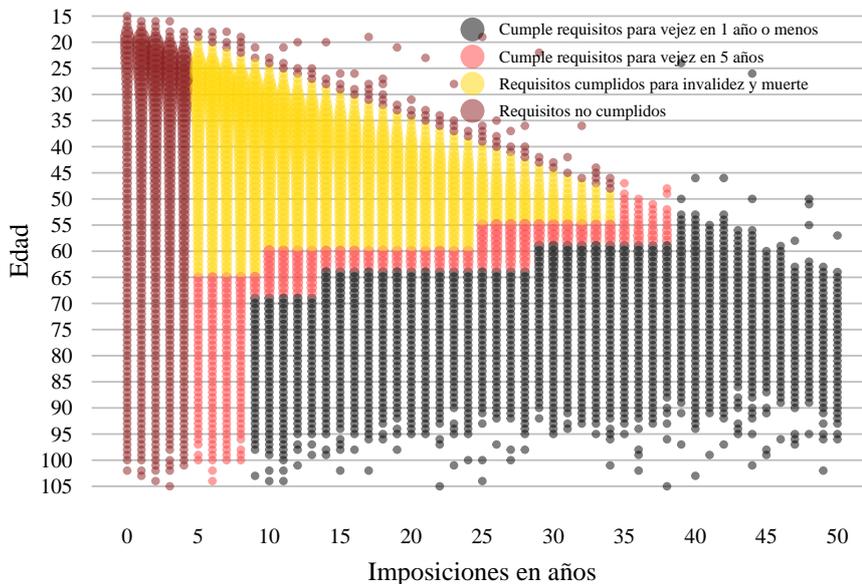


Figura 8.22: Afiliados masculinos activos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)

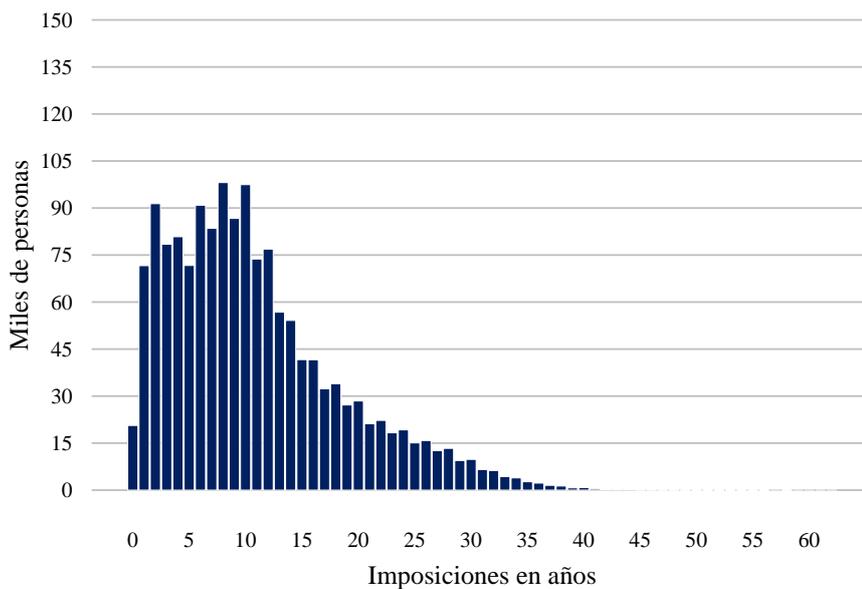


Figura 8.23: Afiliados femeninos activos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)

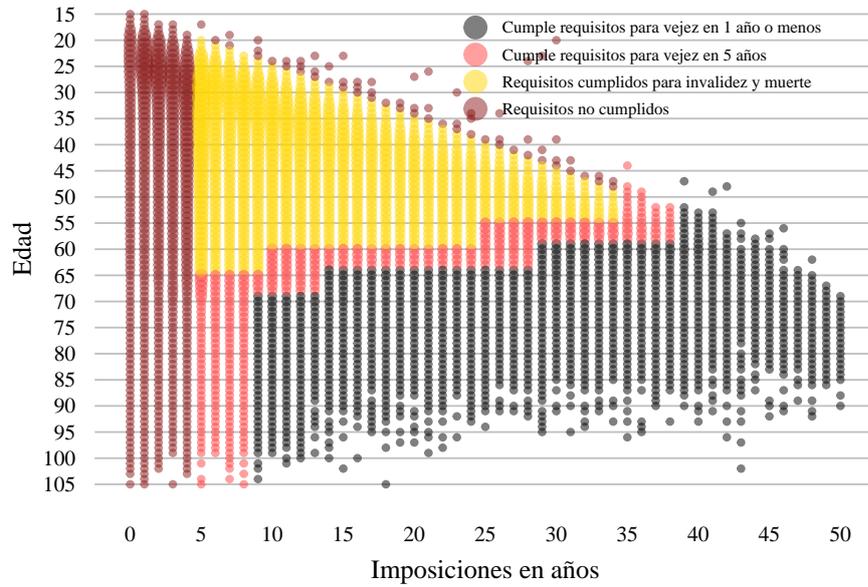
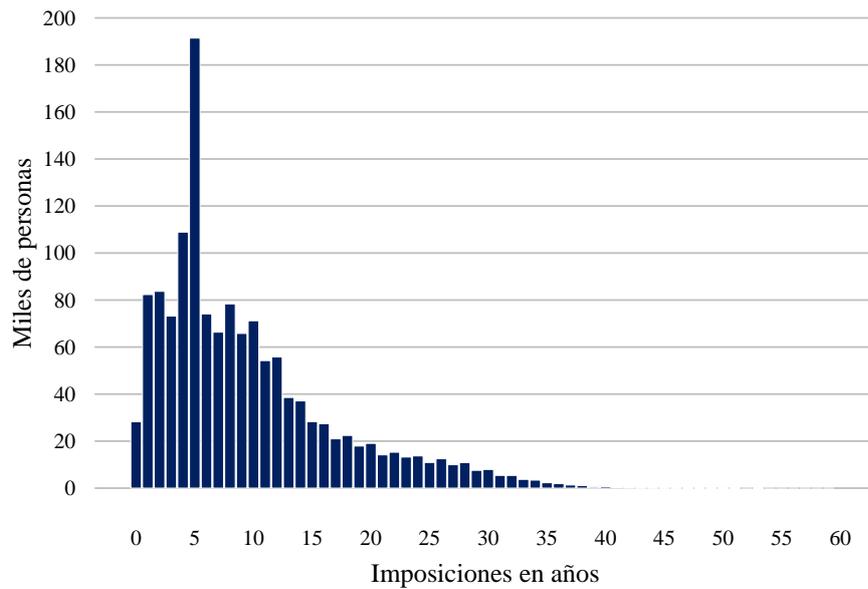


Figura 8.24: Afiliados femeninos activos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)



8.3.2 Afiliados inactivos según exposición al riesgo

8.3.2.1 Afiliados masculinos inactivos

La figura 8.25 muestra la *población de afiliados masculinos inactivos* desagregada por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad.

La figura 8.26 muestra el *número de afiliados masculinos inactivos* por número de años de cotizaciones.

8.3.2.2 Afiliados femeninos inactivos

La figura 8.27 muestra la *población de afiliados femeninos inactivos* desagregada por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad.

La figura 8.28 muestra el *número de afiliados femeninos inactivos* por número de años de cotizaciones.

8.3.3 Pensionistas

La tabla 8.30, muestra la *edad promedio de los pensionistas por tipo de pensión* en el año 2020.

Tabla 8.30: Edad promedio de pensionistas por tipo de pensión (2020)

Pensión	Masculinos	Femeninos	Total
INVALIDEZ	67,07	66,84	66,96
ORFANDAD	50,51	56,00	53,25
VEJEZ	81,07	81,01	81,04
VIUDEDAD	65,13	65,25	65,19
Total	65,94	67,28	66,61

La figura 8.29 muestra el *número de pensionistas por tipo de pensión*, para diferentes edades en el año 2020.

Figura 8.25: Afiliados masculinos inactivos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)

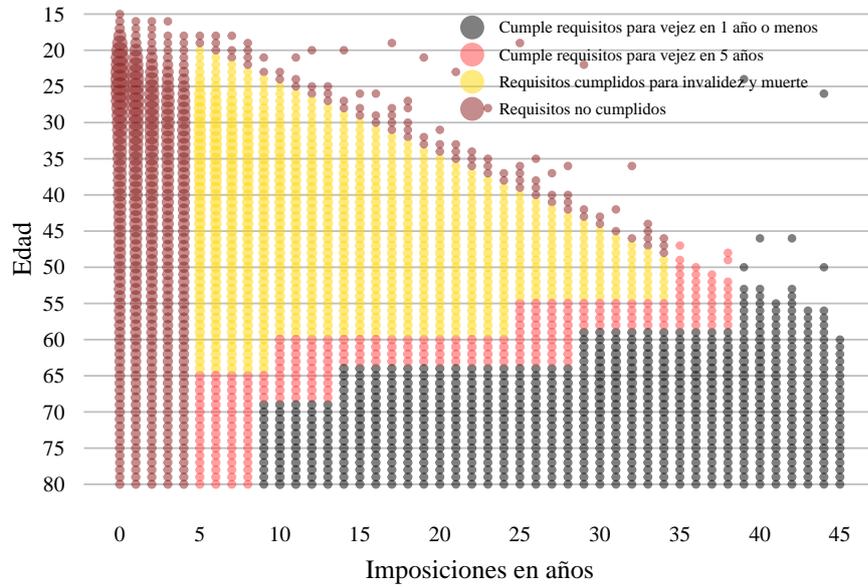


Figura 8.26: Afiliados masculinos inactivos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)

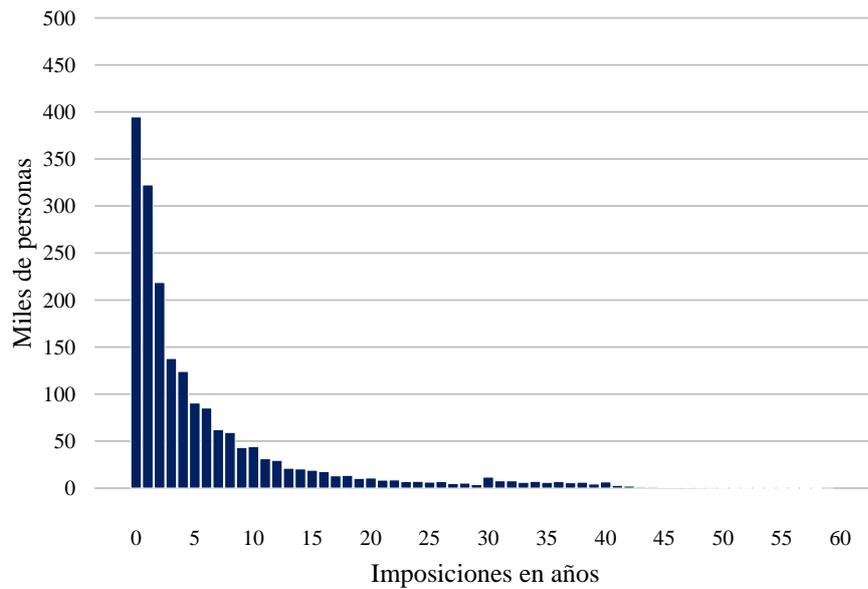


Figura 8.27: Afiliados femeninos inactivos del Seguro IVM por grupos de riesgo, número de años de cotizaciones y edad (2020)

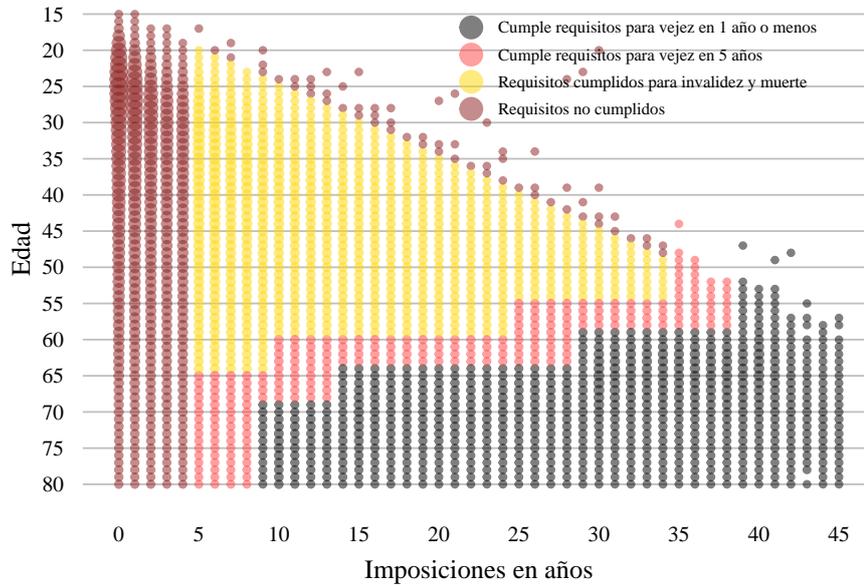


Figura 8.28: Afiliados femeninos inactivos del Seguro IVM por número de años de cotizaciones (2020)

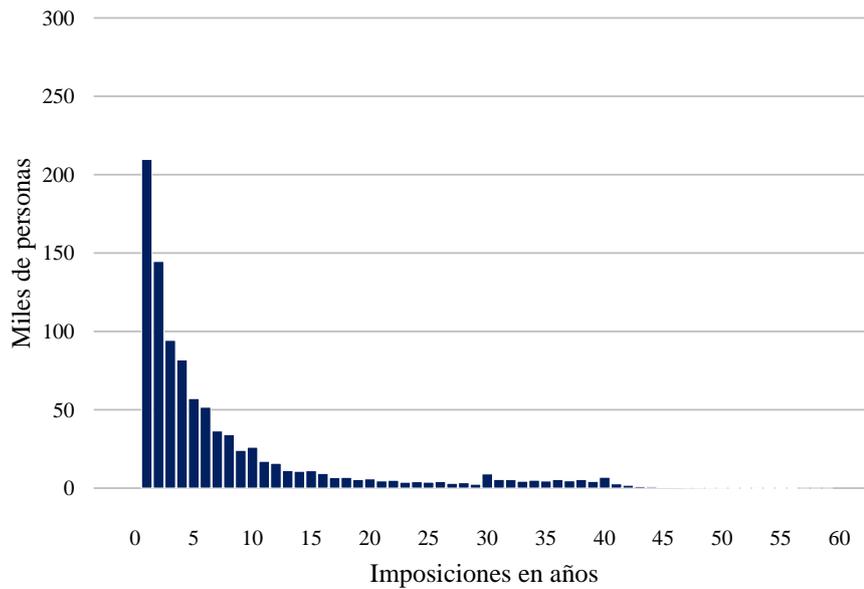
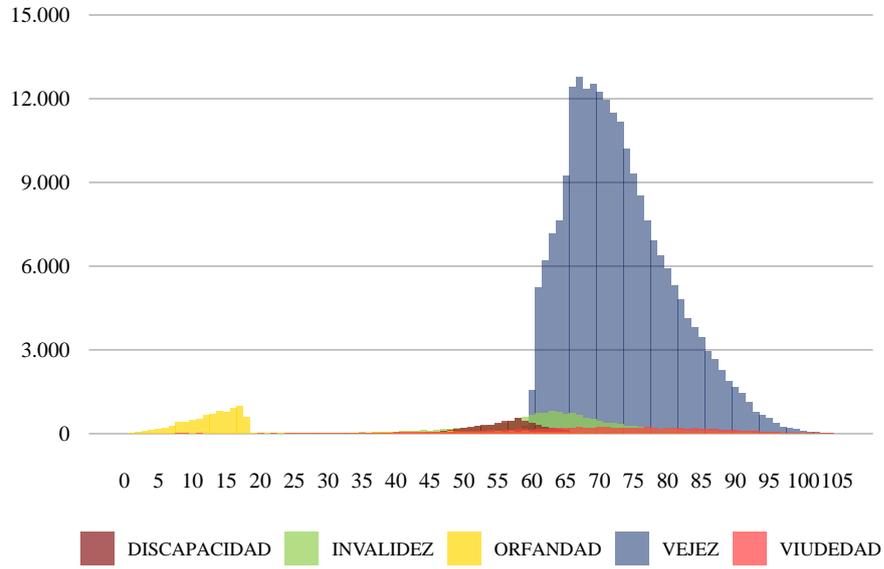


Figura 8.29: Número de pensionistas por tipo de pensión y edad (2020)



9 Modelo actuarial

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

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

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

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

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

9.1 Modelo demográfico

El modelo demográfico se refiere a las técnicas utilizadas para proyectar las poblaciones de interés en el horizonte de estudio. Constatamos que el modelo demográfico aplicado por la DAIE se sustenta en un *modelo markoviano continuo con estados finitos*, partiendo de una población inicial en la fecha de corte. Este método ha sido comúnmente utilizado en la comunidad actuarial y se ha utilizado para sustentar numerosos modelos de seguridad social; por tal motivo, apoyamos su utilización en la valuación actuarial del Seguro IVM. El modelo teórico está debidamente sustentado en varias fuentes bibliográficas, como por ejemplo: Norberg [29], Hoem [22], Dickson y col. [20], Denuit y Robert [18] y Li y Ng [27].

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

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

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

- (7) **Montepío por viudedad:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual de montepío por viudedad durante el periodo anual de análisis
- (8) **Montepío por orfandad:** pensionistas que percibieron el pago de al menos una pensión mensual de montepío por orfandad durante el periodo anual de análisis
- (9) **Cónyuges dependientes:** cónyuges de afiliados en el periodo anual de análisis
- (10) **Hijos dependientes:** hijos de afiliados en el periodo anual de análisis
- (11) **Hijos dependientes menores de 18 años:** hijos de los afiliados en el periodo anual de análisis, cuya edad es menor a 18 años
- (12) **Activos que no son TNRH:** subconjunto del estado (2) *Activos*, los activos que *no son* trabajadores no remunerados del hogar dentro del periodo anual de análisis
- (13) **Activos TNRH:** subconjunto del estado (2) *Activos*, los activos que son trabajadores no remunerados del hogar dentro del periodo anual de análisis

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Finalmente, se aplica el modelo demográfico, con un buen sustento teórico, basado en una modificación del conocido modelo de crecimiento de población de Leslie, siguiendo los lineamientos expuestos en Leslie [26], Schoen [33], Keyfitz y Caswell [25] y Thullen [37].

9.2 Tablas biométricas

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

Además, se presentan las tablas de probabilidades que deberán ser utilizadas para el cálculo de factores de conmutación (o conmutativos), para determinar los flujos asociados a los individuos en el estado (2) *Activos*. Se asesoró y verificó la correcta implementación del código fuente para la elaboración de la tabla de decrementos; en particular considerando el uso de las probabilidades de transición dependientes, y realizando los cálculos bajo la hipótesis de fuerza constante de transición en periodos anuales, como se describe en Dickson y col. [20]

Teniendo en cuenta que es un nuevo tipo de tabla biométrica con múltiples factores de

decrementos —en comparación a tablas usadas anteriormente, donde se ha considerado solamente la transición por muerte— se sugiere prestar especial atención al momento de estimar algunos flujos financieros asociados a la población de afiliados activos. (Referase a la teoría relevante desarrollada en Dickson y col. [20], Li y Ng [27] y Bowers y col. [6].)

En cuanto al comportamiento dinámico para la mortalidad: verificamos que se ha utilizado la dinámica de las tablas de mortalidad presentadas en *Proyecciones de la ONU* [41] para generar las tablas de mortalidad dinámicas que soportan el estudio —partiendo de las tasas de mortalidad estáticas iniciales, calculadas según la metodología descrita en lo referente a la estimación y alisamiento. Para el futuro, se deberá mejorar las bases de estadísticas de mortalidad para poder utilizar datos internos propios del IESS que permitan sustentar la calidad de la estimación y de las proyecciones en la construcción de tablas de mortalidad dinámicas, y que faciliten la generación de indicadores de monitoreo a largo plazo.

9.3 Modelo actuarial

Una vez que se puede modelar la evolución demográfica de la población asegurada, tenemos la capacidad de seleccionar una estructura actuarial con alta probabilidad de asegurar la sostenibilidad del Seguro IVM en el largo plazo. (Se sigue una metodología basada en las mejores prácticas actuariales expuestas en International Actuarial Association [23, 24].)

9.3.1 Selección de la estructura actuarial

Una estructura actuarial puede ser establecida de varias formas —como lo demuestran Borgmann [5], Trowbridge [38] y Devolder [19]— tomando en cuenta el contexto legal, la evolución demográfica y diversas interacciones macroeconómicas. Por tal motivo, se mantuvieron varias reuniones de discusión al respecto; y la selección de la estructura actuarial se definió respetando el delicado equilibrio entre diferentes variables macroeconómicas y demográficas —como lo aconsejan Gollier [21] y Aaron [1].

Retomando lo expresado en la sección 4.1, la DAIE ha definido una estructura actuarial para el seguro IVM, basada en las siguientes componentes:

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

En efecto, el Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7] establece el régimen de

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos

Considerando la fórmula de pago de las prestaciones del Seguro IVM, expuesta en la sección 5.7, resulta evidente que las prestaciones se calculan bajo un esquema actuarial de beneficios definidos (conocido también como esquema de “prestaciones definidas”). Este esquema es consistente con el Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7], que dispone que el régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional entrega prestaciones definidas.

Régimen demográfico: grupo abierto

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

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

9.3.2 Sistema de financiamiento

En la normativa legal vigente que rige al Seguro IVM no se establece de forma clara y explícita el sistema de financiamiento para el mismo, lo cual deja abierto un abanico de opciones.

Es importante notar que bajo diferentes sistemas de financiamiento, un mismo sistema de aseguramiento puede presentar situaciones actuariales y financieras completamente disímiles que incluso podrían parecer contradictorias. Entonces, es de extrema importancia que el sistema de financiamiento del Seguro IVM sea elegido contemplando sólidos principios actuariales, consideraciones económicas de sostenibilidad, y disposiciones legales aplicables. Y no se debe ignorar que el éxito del mismo depende de un adecuado análisis predictivo de la estructura demográfica, de la situación económica, y del manejo del portafolio de inversiones.

En un sentido más específico, nuestra opinión es que desde un punto de vista legal y también desde un punto de vista operativo, el sistema de financiamiento del Seguro IVM obedece necesariamente a un *sistema de reparto*; desechando la aplicación de cualquier sistema de capitalización, sea colectiva o individual.

Nuestra opinión se fundamenta en las siguientes observaciones:

- En los estados financieros presentados por el IESS, se evidencia el uso de la reserva y de los aportes anuales para el pago anual corriente de beneficios del Seguro IVM; lo cual implica que la reserva no ha sido concebida para el pago exclusivo de beneficios futuros, como sería el caso bajo un sistema de capitalización.
- Al momento de la dolarización en el año 2000, las reservas del Seguro IVM fueron drásticamente disminuidas por el cambio de moneda; sin embargo, el IESS logró financiar de manera casi inmediata un incremento extremadamente importante de las prestaciones del Seguro IVM; esto señala un esquema que, desde el punto de vista actuarial, de ninguna manera pudo obedecer a un sistema de capitalización.

9.4 Balance actuarial

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

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

Se distinguen ingresos provenientes de las siguientes fuentes:

- Contribuciones del Estado: A_t^{est}
- Aportes de los afiliados activos: A_t^2

Se distinguen egresos por gastos administrativos y el pago de los beneficios siguientes:

- Renta vitalicia de pensiones por vejez: $B_{t,g,x,s}^4$

- Renta vitalicia de pensiones por invalidez: $B_{t,g,x,s}^5$
- Renta vitalicia de pensiones por montepío: viudas $B_{t,g,x,s}^7$ y huérfanos $B_{t,g,x,s}^8$
- Auxilio de funerales de activos: $B_{t,g,x,s}^{2,6}$
- Auxilio de funerales de pensionistas por vejez: $B_{t,g,x,s}^{4,6}$
- Auxilio de funerales de pensionistas por invalidez: $B_{t,g,x,s}^{5,6}$
- Auxilio de funerales de pensionistas por montepío: viudas $B_{t,g,x,s}^{7,6}$ y huérfanos $B_{t,g,x,s}^{8,6}$

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.

Por ejemplo, si se considera a los individuos activos de la población asegurada en el tiempo $t = 0$, el flujo debido a aportes es ajustado para satisfacer (de la forma más cercana posible) la igualdad:

$$A_0^2 = \mathbb{E} \left[\sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \sum_{s=0}^{\tau} \sum_{i=1}^{l_{0,g,x,s}^2} A_{0,i,g_i,x_i,s_i}^2 \right] = (1 + \rho) \cdot \sum_{g=1}^2 \sum_{x=0}^{\omega} \sum_{s=0}^{\tau} A_{0,g,x,s}^2 \cdot l_{0,g,x,s}^2 \quad (9.1)$$

El factor de calibración ρ es seleccionado según el flujo financiero, sea aportes o beneficios. Una vez calibrado el flujo se utiliza el mismo factor ρ en tiempos futuros. (La aplicación de este factor y su uso están respaldados en los desarrollos teóricos presentados en Møller y Steffensen [28], Deelstra y Plantin [16] y Denuit y Charpentier [17].)

Cabe recordar la notación empleada en el estudio: $B_{t,g,x,s}^{i,j}$ representa el beneficio que percibe en el tiempo t , un individuo de sexo g , edad x y tiempo de servicio s , que llega al estado j procedente del estado i .

9.5 Ecuación de equilibrio actuarial

La ecuación de equilibrio actuarial permite establecer una relación en el horizonte de análisis entre las reservas a la fecha de valuación, los flujos de ingresos futuros producidos

por las aportaciones, y los flujos de egresos futuros causados por los pagos de beneficios y otros gastos.

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

$$V_T = V_0 + VAP(I) - VAP(E) \quad (9.2)$$

en donde:

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

V_0 : Reserva inicial a la fecha de valuación

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

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

Adicionalmente, t denota el tiempo de análisis medido en años con origen en $t = 0$ (el origen coincide con la fecha de valuación: 2020-12-31). Los valores actuariales presentes involucrados en la ecuación de equilibrio se calculan en $t = 0$, utilizando la curva de la tasa de interés actuarial considerada que abarca el horizonte T de estudio.

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

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

En esta expresión, todas las cifras son relativas al tiempo t . A_t^2 es el total de aportes de los afiliados activos, A_t^{est} es la contribución del estado. π_t es la tasa de aportación del seguro,

MS_t es la masa salarial imponible, α_t es el porcentaje de contribución del Estado, MP_t es la masa de pensiones.

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

$$VAP(E) = \sum_{t=1}^T VAP(E_t) = \sum_{t=1}^T VAP(B_t) \quad (9.3)$$

en donde B_t representa el monto total de pago de beneficios (en el tiempo t) que incluye todos los beneficios expuestos en la sección 9.4.

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

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

Así, consideramos que:

- Para calcular el *valor actuarial presente de los flujos de ingresos futuros* $VAP(I)$, se considera la población de activos cotizantes en el horizonte de análisis. Por lo tanto, en el cálculo se deben incluir tanto los *aportes futuros que generará la población inicial de activos* (a la fecha de valuación), como los *aportes de los individuos que ingresarán en calidad de afiliados activos en el futuro* (dentro del horizonte de análisis).
- De forma similar, el *valor actuarial presente de los flujos de egresos futuros* $VAP(E)$, se determina incluyendo tanto los *pagos de beneficios futuros que demandará la población inicial de pensionistas* (a la fecha de valuación), como los *valores de beneficios pagados a los individuos que se convertirán en pensionistas en el futuro* (dentro del horizonte de análisis).
- La reserva inicial V_0 es un monto que pertenece a todo el colectivo asegurado.

10 Hipótesis actuariales

Como cualquier estudio actuarial, en el estudio actuarial IVM–IESS, la DAIE plantea un conjunto de hipótesis que caracterizan el contexto económico y financiero de los análisis en el horizonte de estudio.

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

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

Hemos revisado el conjunto de hipótesis propuestas para el estudio y consideramos que las hipótesis elegidas son razonables y están sustentadas en análisis de contexto económico y financiero debidamente desarrollados.

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

10.1 Estructura actuarial

Coincidimos con la DAIE en adoptar para este estudio, la estructura actuarial señalada en la sección 9.3, la cual se resume en las tres componentes siguientes:

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

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

Régimen demográfico: grupo abierto.

10.2 Aportes y beneficios

Conforme a las disposiciones legales vigentes a la fecha de corte, suponemos que las tasas de aportaciones para el Seguro IVM se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la Reso-

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

En cuanto a los beneficios, el presente estudio supone que se concederán bajo la normativa vigente a la fecha de corte.

10.3 Dolarización

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

10.4 Hipótesis demográficas

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

10.5 Resumen de parámetros

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

Tabla 10.1: Parámetros estimados para el estudio actuarial

Parámetro	Valor
Fecha de valuación	2020-12-31
Horizonte (años)	40
Tasa actuarial i_a	6,25 %
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03 %
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39 %
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61 %
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61 %
Porcentaje aporte estatal α_{est}	40,00 %
Porcentaje gasto administrativo	4,00 %

11 Valuación actuarial del Seguro IVM

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

Escenario legal: en este escenario supone que el Estado contribuirá de forma total y oportuna su obligación legal; y por lo tanto, aportará puntualmente con el 40,00 % de su obligación legal de financiar el pago de las pensiones anuales.

Escenario base: constituye el escenario más probable, aplicando parámetros financieros conservadores y realistas, en base a valores proyectados promedio. Principalmente en este escenario se asume que el Estado contribuirá con su obligación legal del 31,33 % del monto anual de las pensiones.

Escenario pesimista: en este escenario suponemos una situación adversa, considerando una tasa actuarial igual al escenario base y asumiendo que el Estado no contribuirá para el pago de pensiones (0,00 %).

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

Tabla 11.1: Escenarios de análisis

Parámetros	Escenarios		
	Legal	Base	Pesimista
Tasa actuarial i_a	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61	1,61	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61	1,61	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	40,00	31,33	0,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00	4,00	4,00

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

Verificamos que en todos los escenarios, se ha considerado la misma estructura actuarial del Seguro IVM, definida por un sistema de financiamiento de reparto con prima media general, un esquema de prestaciones de beneficio definido y un régimen demográfico en grupo abierto, acorde a lo expuesto en la sección 9.3. Además, en todos los escenarios, se ha aplicado los porcentajes de aportación dispuestos por la resolución No. C.D. 501 de 13 de noviembre de 2015, vigente a la fecha de corte.

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 actuarial IVM–IESS, tiene dos claros objetivos:

- El primero, es medir la **solvencia del Seguro IVM**; 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 IVM de forma dinámica, observando que el balance del último año de proyección corresponde al balance actuarial clásico.
- Como segundo objetivo, se busca complementar el análisis anterior, proyectando el estado de **liquidez del Seguro IVM**. 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 IVM. De esta se forma, se logrará disponer de un adecuado esquema de financiamiento para garantizar la sostenibilidad futura del Seguro IVM.

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

11.1 Masa salarial

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

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

Tabla 11.2: Masa salarial

Año	Masa salarial
2020	25.810.182.081,42
2021	26.799.477.525,78
2022	28.447.407.244,33
2023	30.314.121.011,25
2024	32.314.313.072,61
2025	34.418.655.718,78
2026	36.664.976.300,20
2027	38.983.571.841,14
2028	41.372.460.012,96
2029	43.819.845.607,65
2030	46.322.789.896,52
2031	48.881.311.985,35
2032	51.482.803.998,51
2033	54.118.277.071,55
2034	57.217.574.403,73
2035	59.196.290.025,63
2036	61.153.262.239,65
2037	63.081.335.758,13
2038	64.988.552.791,06
2039	66.875.201.258,67
2040	68.744.296.212,85
2041	70.579.809.075,06
2042	72.394.865.211,56
2043	74.204.021.676,23
2044	76.008.210.698,74

continúa...

Año	Masa salarial
2045	77.796.672.667,89
2046	79.585.376.010,87
2047	81.375.450.797,80
2048	83.175.728.454,04
2049	84.980.329.526,51
2050	86.796.137.110,28
2051	88.646.948.081,96
2052	90.490.874.212,32
2053	92.328.036.481,49
2054	94.176.424.112,94
2055	96.061.183.340,56
2056	97.998.037.029,26
2057	99.977.881.809,36
2058	102.017.287.067,11
2059	104.142.418.147,60
2060	106.355.273.675,95

11.2 Valuación actuarial bajo el escenario legal

A criterio de la DAIE, que también compartimos, el escenario legal refleja la situación financiera actuarial probable del Seguro IVM en el futuro, suponiendo que se cumplen todos los preceptos legales establecidos a la fecha de corte. Este escenario está definido por los parámetros que se muestran en la tabla 11.3².

Tabla 11.3: Parámetros del escenario legal

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial i_a	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	40,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00

11.2.1 Principales resultados bajo el escenario legal

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tasa de sostenimiento demográfico³, definida como el cociente entre el número de afiliados activos aportantes y el número de pensionistas de vejez en cada año, se presenta en la tabla 11.4 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- La tasa de reemplazo global, también denominada tasa de sustitución global, se define como el cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en cada año, se presenta en la tabla 11.4 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- Entendemos como prima suficiente, la tasa de aportación que permitiría alcanzar el equilibrio actuarial en el horizonte de análisis y considerando el monto de reserva inicial. La prima suficiente del Seguro IVM alcanza el valor de 11,62 %.
- El último año proyectado con reserva positiva es 2054.
- El déficit actuarial es de USD -7.323.977.904,89.

²El modelo estadístico utiliza vectores de tasas proyectadas hasta el horizonte de estudio. En la tabla se muestran los promedios geométricos de estos vectores.

³El inverso de la tasa de sostenimiento se suele denominar tasa de dependencia.

Tabla 11.4: Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario legal

Tasa	2020	2060
Tasa de sostenimiento	6,03	1,85
Tasa de reemplazo global	89,71 %	63,70 %
Pensión promedio	563,79	1.132,05
Salario promedio	628,44	1.777,12

11.2.2 Balance actuarial para el escenario legal

La tabla 11.5 presenta el balance actuarial del Seguro IVM con horizonte de 40 años, bajo el escenario legal, y constituye el balance actuarial aprobado por la empresa **risk0**, con fecha de valuación al 2020-12-31.

Tabla 11.5: Balance actuarial en el escenario legal

Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	7.876.664.012,99
Aportes activos	84.882.881.816,97
Aportes pensionistas vejez	0,00
Aportes pensionistas invalidez	0,00
Aportes pensionistas montepío viudas	0,00
Aportes pensionistas montepío huérfanos	0,00
Contribución estatal	63.575.107.197,07
Total aportes	148.457.989.014,03
Activo actuarial	156.334.653.027,02
Beneficios pensionistas vejez	131.687.043.398,09
Beneficios pensionistas invalidez	11.455.432.561,10
Beneficios pensionistas montepío viudas	14.114.967.049,46
Beneficios pensionistas montepío huérfanos	1.680.324.984,01
Beneficios auxilio funerales	1.325.547.666,58
Total beneficios	160.263.315.659,24
Gastos administrativos	3.395.315.272,68
Pasivo actuarial	163.658.630.931,92
Balance actuarial	-7.323.977.904,89

Figura 11.1: Escenario legal: evolución del balance dinámico V_T
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = $40,00\%$

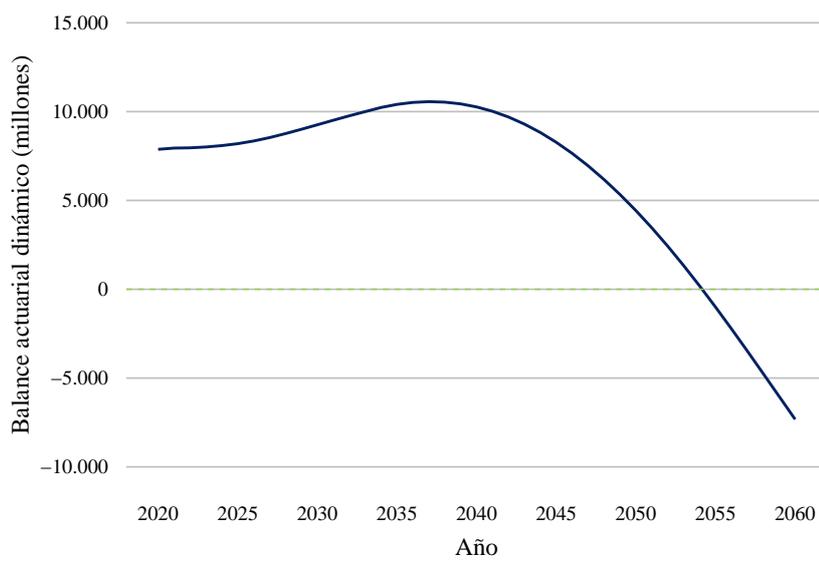


Tabla 11.6: Escenario legal: balance actuarial dinámico
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 40,00 %

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99	7.876.664.012,99
2021	1	2.789.667.966,45	1.715.261.381,05	4.323.337.185,20	111.586.718,66	7.876.664.012,99	7.946.669.456,64
2022	2	5.576.687.031,34	3.465.672.078,03	8.735.110.887,40	223.067.481,25	7.876.664.012,99	7.960.844.753,70
2023	3	8.371.889.625,81	5.198.665.031,16	13.103.686.840,62	334.875.585,03	7.876.664.012,99	8.008.656.244,30
2024	4	11.176.253.089,62	6.917.119.734,75	17.436.072.472,28	447.050.123,58	7.876.664.012,99	8.086.914.241,49
2025	5	13.987.534.608,17	8.619.713.274,42	21.729.007.542,61	559.501.384,33	7.876.664.012,99	8.195.402.968,64
2026	6	16.806.131.075,31	10.298.935.895,66	25.963.645.270,22	672.245.243,01	7.876.664.012,99	8.345.840.470,73
2027	7	19.626.683.553,28	11.951.716.762,12	30.132.275.141,37	785.067.342,13	7.876.664.012,99	8.537.721.844,89
2028	8	22.443.995.663,40	13.580.472.649,68	34.240.852.501,37	897.759.826,54	7.876.664.012,99	8.762.519.998,16
2029	9	25.252.438.066,15	15.191.387.348,17	38.304.797.581,55	1.010.097.522,65	7.876.664.012,99	9.005.594.323,11
2030	10	28.046.657.106,13	16.786.396.646,42	42.329.018.110,29	1.121.866.284,25	7.876.664.012,99	9.258.833.371,00
2031	11	30.821.763.608,16	18.368.286.173,96	46.320.420.872,09	1.232.870.544,33	7.876.664.012,99	9.513.422.378,69
2032	12	33.572.633.531,13	19.938.201.535,53	50.281.817.156,16	1.342.905.341,25	7.876.664.012,99	9.762.776.582,24
2033	13	36.294.224.689,45	21.498.529.759,61	54.219.129.379,47	1.451.768.987,58	7.876.664.012,99	9.998.520.095,01
2034	14	39.002.416.546,25	23.051.466.206,02	58.137.801.444,81	1.560.096.661,85	7.876.664.012,99	10.232.648.658,60
2035	15	41.639.449.369,00	24.598.732.893,90	62.042.219.932,72	1.665.577.974,76	7.876.664.012,99	10.407.048.368,41
2036	16	44.203.412.270,37	26.141.879.030,61	65.936.205.900,57	1.768.136.490,81	7.876.664.012,99	10.517.612.922,58
2037	17	46.692.636.672,13	27.682.728.990,56	69.824.268.034,30	1.867.705.466,89	7.876.664.012,99	10.560.056.174,49
2038	18	49.106.268.898,80	29.221.662.824,04	73.707.303.943,69	1.964.250.755,95	7.876.664.012,99	10.533.041.036,19
2039	19	51.443.869.946,67	30.759.455.585,53	77.587.197.821,00	2.057.754.797,87	7.876.664.012,99	10.435.036.926,32
2040	20	53.705.455.507,09	32.297.841.938,80	81.468.369.629,93	2.148.218.220,28	7.876.664.012,99	10.263.373.608,68
2041	21	55.890.840.180,86	33.837.099.631,50	85.351.446.235,10	2.235.633.607,23	7.876.664.012,99	10.017.523.983,02
2042	22	58.000.567.073,89	35.378.975.663,08	89.240.729.365,67	2.320.022.682,96	7.876.664.012,99	9.695.454.701,33
2043	23	60.035.813.402,40	36.924.224.728,66	93.138.043.586,10	2.401.432.536,10	7.876.664.012,99	9.297.226.021,86
2044	24	61.997.913.261,58	38.473.485.328,40	97.044.927.840,28	2.479.916.530,46	7.876.664.012,99	8.823.218.232,22

continúa...

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2045	25	63.888.047.641,82	40.027.809.393,18	100.964.091.210,49	2.555.521.905,67	7.876.664.012,99	8.272.907.931,82
2046	26	65.707.899.316,60	41.587.296.886,86	104.895.711.909,99	2.628.315.972,66	7.876.664.012,99	7.647.832.333,80
2047	27	67.459.226.097,75	43.153.062.866,37	108.842.510.263,55	2.698.369.043,91	7.876.664.012,99	6.948.073.669,65
2048	28	69.143.999.337,95	44.724.752.126,73	112.803.536.950,71	2.765.759.973,52	7.876.664.012,99	6.176.118.553,45
2049	29	70.764.071.333,26	46.301.272.822,24	116.776.009.532,61	2.830.562.853,33	7.876.664.012,99	5.335.435.782,55
2050	30	72.321.425.404,33	47.881.797.085,40	120.757.957.058,07	2.892.857.016,17	7.876.664.012,99	4.429.072.428,48
2051	31	73.818.425.454,76	49.467.980.287,74	124.753.467.662,01	2.952.737.018,19	7.876.664.012,99	3.456.865.075,29
2052	32	75.256.673.762,52	51.057.919.598,45	128.757.743.195,86	3.010.266.950,50	7.876.664.012,99	2.423.247.227,60
2053	33	76.637.801.186,34	52.649.850.693,44	132.766.336.720,44	3.065.512.047,45	7.876.664.012,99	1.332.467.124,88
2054	34	77.963.709.234,13	54.242.110.670,17	136.775.058.384,93	3.118.548.369,37	7.876.664.012,99	188.877.163,00
2055	35	79.236.597.268,37	55.831.004.959,50	140.774.776.409,09	3.169.463.890,73	7.876.664.012,99	-999.974.058,97
2056	36	80.458.764.708,65	57.412.533.140,25	144.755.464.231,37	3.218.350.588,35	7.876.664.012,99	-2.225.852.957,82
2057	37	81.632.278.844,96	58.982.332.663,96	148.706.209.386,71	3.265.291.153,80	7.876.664.012,99	-3.480.225.018,60
2058	38	82.759.292.623,74	60.536.005.572,39	152.616.024.691,96	3.310.371.704,95	7.876.664.012,99	-4.754.434.187,78
2059	39	83.842.107.402,04	62.068.668.125,11	156.472.703.810,21	3.353.684.296,08	7.876.664.012,99	-6.038.948.566,14
2060	40	84.882.881.816,97	63.575.107.197,07	160.263.315.659,24	3.395.315.272,68	7.876.664.012,99	-7.323.977.904,89

11.2.3 Balance corriente bajo el escenario legal

La tabla 11.7 y la figura 11.2 presentan la evolución del balance corriente y la evolución de la reserva en el horizonte de estudio.

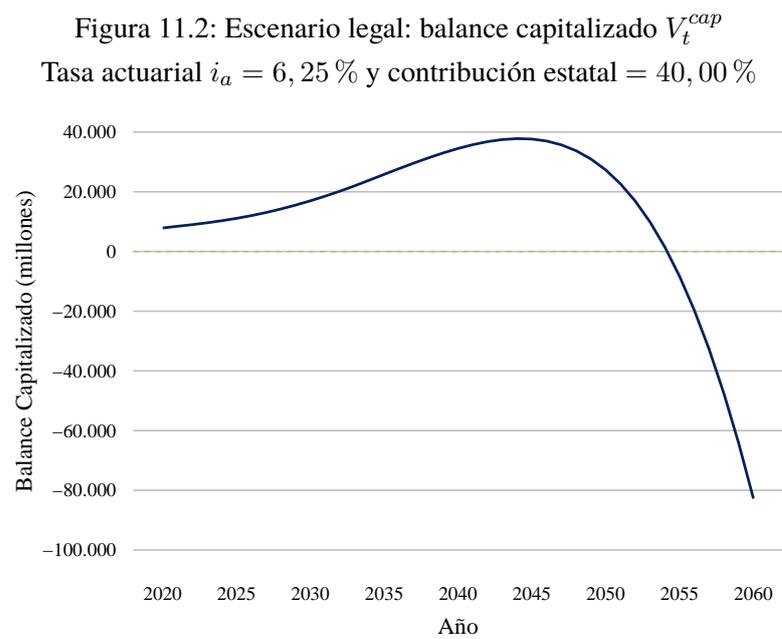


Tabla 11.7: Escenario legal: balance corriente

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99
2021	2.964.022.214,35	1.822.465.217,37	4.593.545.759,27	118.560.888,57	74.380.783,88	8.443.336.297,68
2022	3.146.283.241,22	1.976.049.575,88	4.980.478.906,01	125.851.329,65	16.002.581,45	8.987.047.397,74
2023	3.352.741.783,84	2.078.660.736,99	5.239.944.740,76	134.109.671,35	57.348.108,72	9.606.085.968,81
2024	3.573.963.025,83	2.190.049.061,57	5.521.319.280,12	142.958.521,03	99.734.286,24	10.306.200.628,11
2025	3.806.703.322,50	2.305.449.824,77	5.812.982.473,52	152.268.132,90	146.902.540,84	11.097.240.708,21
2026	4.055.146.378,80	2.415.916.436,10	6.092.420.836,69	162.205.855,15	216.436.123,06	12.007.254.375,53
2027	4.311.583.045,63	2.526.491.535,84	6.372.295.504,65	172.463.321,83	293.315.755,00	13.051.023.529,00
2028	4.575.794.077,43	2.645.376.604,57	6.673.028.480,95	183.031.763,10	365.110.437,96	14.231.822.937,52
2029	4.846.474.924,21	2.779.924.446,25	7.013.071.695,97	193.858.996,97	419.468.677,52	15.540.780.548,63
2030	5.123.300.562,56	2.924.506.603,85	7.378.552.290,90	204.932.022,50	464.322.853,00	16.976.402.185,92
2031	5.406.273.105,58	3.081.729.224,61	7.775.778.475,11	216.250.924,22	495.972.930,85	18.533.400.253,39
2032	5.693.998.122,24	3.249.552.094,86	8.199.654.521,87	227.759.924,89	516.135.770,34	20.207.873.539,56
2033	5.985.481.444,11	3.431.564.510,85	8.659.165.863,40	239.419.257,76	518.460.833,80	21.989.326.469,59
2034	6.328.263.729,05	3.628.764.839,04	9.156.807.053,72	253.130.549,16	547.090.965,22	23.910.750.339,15
2035	6.547.109.676,83	3.841.486.013,16	9.693.719.336,38	261.884.387,07	432.991.966,54	25.838.164.201,89
2036	6.763.550.803,70	4.070.709.169,64	10.272.056.552,95	270.542.032,15	291.661.388,24	27.744.710.852,75
2037	6.976.795.734,85	4.318.692.770,74	10.897.456.770,98	279.071.829,39	118.959.905,22	29.597.715.186,27
2038	7.187.733.938,69	4.582.904.894,14	11.563.579.853,90	287.509.357,55	-80.450.378,62	31.367.122.006,80
2039	7.396.397.259,21	4.865.725.987,21	12.276.361.899,45	295.855.890,37	-310.094.543,40	33.017.472.588,82
2040	7.603.119.161,14	5.171.829.429,98	13.047.930.736,96	304.124.766,45	-577.106.912,29	34.503.957.713,33
2041	7.806.126.883,70	5.498.181.166,99	13.870.230.281,64	312.245.075,35	-878.167.306,30	35.782.287.764,11
2042	8.006.872.092,40	5.851.754.655,02	14.760.674.787,09	320.274.883,70	-1.222.322.923,37	36.796.357.826,00
2043	8.206.964.797,39	6.231.090.805,47	15.715.601.675,98	328.278.591,90	-1.605.824.665,01	37.490.305.525,12
2044	8.406.508.103,28	6.637.721.176,57	16.738.829.059,98	336.260.324,13	-2.030.860.104,26	37.802.589.516,17
2045	8.604.311.997,07	7.075.628.768,89	17.840.903.142,83	344.172.479,88	-2.505.134.856,76	37.660.116.504,18

continúa...

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2046	8.802.142.586,80	7.542.829.710,79	19.016.212.405,51	352.085.703,47	-3.023.325.811,39	36.990.547.974,30
2047	9.000.124.858,24	8.046.521.908,98	20.282.724.135,01	360.004.994,33	-3.596.082.362,12	35.706.374.860,58
2048	9.199.235.567,02	8.581.771.955,55	21.628.084.250,70	367.969.422,68	-4.215.046.150,81	33.722.977.138,55
2049	9.398.824.445,63	9.146.162.204,47	23.046.242.710,57	375.952.977,83	-4.877.209.038,29	30.953.454.171,41
2050	9.599.652.764,40	9.742.475.647,62	24.545.037.175,91	383.986.110,58	-5.586.894.874,47	27.301.150.182,66
2051	9.804.352.457,86	10.388.442.655,03	26.167.931.122,62	392.174.098,31	-6.367.310.108,04	22.640.161.961,03
2052	10.008.290.687,88	11.063.857.827,45	27.864.419.044,17	400.331.627,52	-7.192.602.156,36	16.862.569.927,24
2053	10.211.480.834,85	11.770.075.364,91	29.637.870.659,10	408.459.233,39	-8.064.773.692,73	9.851.706.854,96
2054	10.415.912.506,89	12.508.288.665,68	31.491.244.201,72	416.636.500,28	-8.983.679.529,41	1.483.759.003,98
2055	10.624.366.877,47	13.261.964.450,28	33.384.296.616,89	424.974.675,10	-9.922.939.964,24	-8.346.446.022,52
2056	10.838.582.895,44	14.025.512.154,56	35.302.049.065,09	433.543.315,82	-10.871.497.330,91	-19.739.596.229,84
2057	11.057.553.728,12	14.791.592.226,04	37.226.289.372,81	442.302.149,12	-11.819.445.567,77	-32.792.766.561,98
2058	11.283.111.949,62	15.554.614.938,11	39.143.162.773,92	451.324.477,98	-12.756.760.364,18	-47.599.074.836,28
2059	11.518.151.447,12	16.303.286.354,59	41.024.388.526,30	460.726.057,88	-13.663.676.782,48	-64.237.693.796,02
2060	11.762.893.268,56	17.025.862.439,36	42.841.716.670,98	470.515.730,74	-14.523.476.693,80	-82.776.026.352,07

11.3 Valuación actuarial bajo el escenario base

El escenario base, tiene la finalidad de reflejar la situación financiera actuarial más probable del Seguro IVM en el futuro, considerando parámetros realistas, aunque puedan alejarse de cumplimiento legal.

Este escenario está definido por los parámetros que se muestran en la tabla 11.8⁴.

Tabla 11.8: Parámetros del escenario base

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial i_a	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	31,33
Porcentaje gasto administrativo	4,00

11.3.1 Principales resultados bajo el escenario base

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tasa de sostenimiento demográfico⁵, definida como el cociente entre el número de afiliados activos aportantes y el número de pensionistas de vejez en cada año, se presenta en la tabla 11.9 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- La tasa de reemplazo global, también denominada tasa de sustitución global, se define como el cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en cada año, se presenta en la tabla 11.9 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- Entendemos como prima suficiente, la tasa de aportación que permitiría alcanzar el equilibrio actuarial en el horizonte de análisis y considerando el monto de reserva inicial. La prima suficiente del Seguro IVM alcanza el valor de 13,36 %.
- El último año proyectado con reserva positiva es 2044.
- El déficit actuarial es de USD -21.103.882.389,86.

⁴El modelo estadístico utiliza vectores de tasas proyectadas hasta el horizonte de estudio. En la tabla se muestran los promedios geométricos de estos vectores.

⁵El inverso de la tasa de sostenimiento se suele denominar tasa de dependencia.

Tabla 11.9: Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario base

Tasa	2020	2060
Tasa de sostenimiento	6,03	1,85
Tasa de reemplazo global	89,71 %	63,70 %
Pensión promedio	563,79	1.132,05
Salario promedio	628,44	1.777,12

11.3.2 Balance actuarial para el escenario base

La tabla 11.10 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario base, que considera una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y sin contribución estatal.

Tabla 11.10: Balance actuarial en el escenario base

Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	7.876.664.012,99
Aportes activos	84.882.881.816,97
Aportes pensionistas vejez	0,00
Aportes pensionistas invalidez	0,00
Aportes pensionistas montepío viudas	0,00
Aportes pensionistas montepío huérfanos	0,00
Contribución estatal	49.795.202.712,10
Total aportes	134.678.084.529,07
Activo actuarial	142.554.748.542,06
Beneficios pensionistas vejez	131.687.043.398,09
Beneficios pensionistas invalidez	11.455.432.561,10
Beneficios pensionistas montepío viudas	14.114.967.049,46
Beneficios pensionistas montepío huérfanos	1.680.324.984,01
Beneficios auxilio funerales	1.325.547.666,58
Total beneficios	160.263.315.659,24
Gastos administrativos	3.395.315.272,68
Pasivo actuarial	163.658.630.931,92
Balance actuarial	-21.103.882.389,86

La tabla 11.11 y la figura 11.3 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para el horizonte de estudio.

Figura 11.3: Escenario base: evolución del balance dinámico V_T
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = $31,33\%$

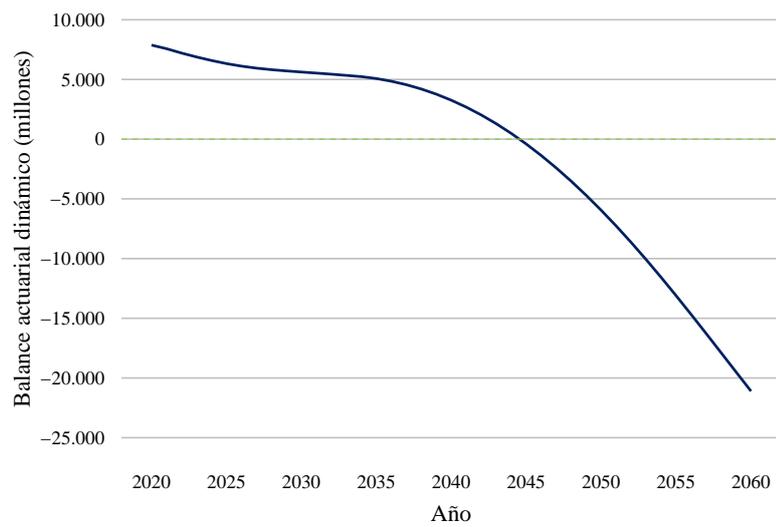


Tabla 11.11: Escenario base: balance dinámico
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 31,33%

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99	7.876.664.012,99
2021	1	2.789.667.966,45	1.343.478.476,71	4.323.337.185,20	111.586.718,66	7.876.664.012,99	7.574.886.552,30
2022	2	5.576.687.031,34	2.714.487.655,12	8.735.110.887,40	223.067.481,25	7.876.664.012,99	7.209.660.330,79
2023	3	8.371.889.625,81	4.071.854.385,65	13.103.686.840,62	334.875.585,03	7.876.664.012,99	6.881.845.598,80
2024	4	11.176.253.089,62	5.417.834.032,24	17.436.072.472,28	447.050.123,58	7.876.664.012,99	6.587.628.538,99
2025	5	13.987.534.608,17	6.751.390.422,19	21.729.007.542,61	559.501.384,33	7.876.664.012,99	6.327.080.116,41
2026	6	16.806.131.075,31	8.066.641.540,27	25.963.645.270,22	672.245.243,01	7.876.664.012,99	6.113.546.115,35
2027	7	19.626.683.553,28	9.361.182.153,93	30.132.275.141,37	785.067.342,13	7.876.664.012,99	5.947.187.236,70
2028	8	22.443.995.663,40	10.636.905.202,86	34.240.852.501,37	897.759.826,54	7.876.664.012,99	5.818.952.551,35
2029	9	25.252.438.066,15	11.898.654.140,45	38.304.797.581,55	1.010.097.522,65	7.876.664.012,99	5.712.861.115,39
2030	10	28.046.657.106,13	13.147.945.173,31	42.329.018.110,29	1.121.866.284,25	7.876.664.012,99	5.620.381.897,89
2031	11	30.821.763.608,16	14.386.960.145,75	46.320.420.872,09	1.232.870.544,33	7.876.664.012,99	5.532.096.350,49
2032	12	33.572.633.531,13	15.616.596.352,70	50.281.817.156,16	1.342.905.341,25	7.876.664.012,99	5.441.171.399,42
2033	13	36.294.224.689,45	16.838.723.434,22	54.219.129.379,47	1.451.768.987,58	7.876.664.012,99	5.338.713.769,61
2034	14	39.002.416.546,25	18.055.060.905,86	58.137.801.444,81	1.560.096.661,85	7.876.664.012,99	5.236.243.358,44
2035	15	41.639.449.369,00	19.266.957.539,15	62.042.219.932,72	1.665.577.974,76	7.876.664.012,99	5.075.273.013,66
2036	16	44.203.412.270,37	20.475.626.750,73	65.936.205.900,57	1.768.136.490,81	7.876.664.012,99	4.851.360.642,70
2037	17	46.692.636.672,13	21.682.497.481,86	69.824.268.034,30	1.867.705.466,89	7.876.664.012,99	4.559.824.665,79
2038	18	49.106.268.898,80	22.887.867.406,93	73.707.303.943,69	1.964.250.755,95	7.876.664.012,99	4.199.245.619,08
2039	19	51.443.869.946,67	24.092.343.587,37	77.587.197.821,00	2.057.754.797,87	7.876.664.012,99	3.767.924.928,16
2040	20	53.705.455.507,09	25.297.284.698,57	81.468.369.629,93	2.148.218.220,28	7.876.664.012,99	3.262.816.368,44
2041	21	55.890.840.180,86	26.502.908.286,38	85.351.446.235,10	2.235.633.607,23	7.876.664.012,99	2.683.332.637,89
2042	22	58.000.567.073,89	27.710.582.688,10	89.240.729.365,67	2.320.022.682,96	7.876.664.012,99	2.027.061.726,36
2043	23	60.035.813.402,40	28.920.899.018,72	93.138.043.586,10	2.401.432.536,10	7.876.664.012,99	1.293.900.311,92
2044	24	61.997.913.261,58	30.134.357.383,47	97.044.927.840,28	2.479.916.530,46	7.876.664.012,99	484.090.287,29

continúa...

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2045	25	63.888.047.641,82	31.351.781.707,20	100.964.091.210,49	2.555.521.905,67	7.876.664.012,99	-403.119.754,15
2046	26	65.707.899.316,60	32.573.250.286,64	104.895.711.909,99	2.628.315.972,66	7.876.664.012,99	-1.366.214.266,42
2047	27	67.459.226.097,75	33.799.636.490,08	108.842.510.263,55	2.698.369.043,91	7.876.664.012,99	-2.405.352.706,63
2048	28	69.143.999.337,95	35.030.662.103,26	112.803.536.950,71	2.765.759.973,52	7.876.664.012,99	-3.517.971.470,02
2049	29	70.764.071.333,26	36.265.471.938,02	116.776.009.532,61	2.830.562.853,33	7.876.664.012,99	-4.700.365.101,67
2050	30	72.321.425.404,33	37.503.417.567,14	120.757.957.058,07	2.892.857.016,17	7.876.664.012,99	-5.949.307.089,78
2051	31	73.818.425.454,76	38.745.795.560,37	124.753.467.662,01	2.952.737.018,19	7.876.664.012,99	-7.265.319.652,08
2052	32	75.256.673.762,52	39.991.115.525,49	128.757.743.195,86	3.010.266.950,50	7.876.664.012,99	-8.643.556.845,36
2053	33	76.637.801.186,34	41.237.995.555,64	132.766.336.720,44	3.065.512.047,45	7.876.664.012,99	-10.079.388.012,92
2054	34	77.963.709.234,13	42.485.133.182,41	136.775.058.384,93	3.118.548.369,37	7.876.664.012,99	-11.568.100.324,76
2055	35	79.236.597.268,37	43.729.634.634,52	140.774.776.409,09	3.169.463.890,73	7.876.664.012,99	-13.101.344.383,94
2056	36	80.458.764.708,65	44.968.366.582,10	144.755.464.231,37	3.218.350.588,35	7.876.664.012,99	-14.670.019.515,97
2057	37	81.632.278.844,96	46.197.912.059,05	148.706.209.386,71	3.265.291.153,80	7.876.664.012,99	-16.264.645.623,52
2058	38	82.759.292.623,74	47.414.826.364,57	152.616.024.691,96	3.310.371.704,95	7.876.664.012,99	-17.875.613.395,60
2059	39	83.842.107.402,04	48.615.284.309,00	156.472.703.810,21	3.353.684.296,08	7.876.664.012,99	-19.492.332.382,26
2060	40	84.882.881.816,97	49.795.202.712,10	160.263.315.659,24	3.395.315.272,68	7.876.664.012,99	-21.103.882.389,86

11.3.3 Balance corriente para el escenario base

La tabla 11.12 y la figura 11.4 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva en el horizonte de estudio.

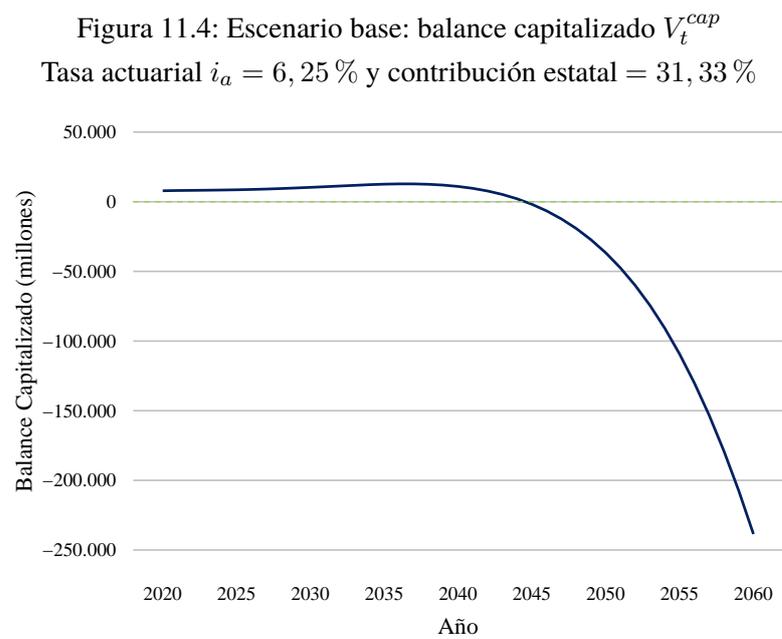


Tabla 11.12: Escenario base: balance corriente
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 31,33%

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99
2021	2.964.022.214,35	1.427.445.881,51	4.593.545.759,27	118.560.888,57	-320.638.551,99	8.048.316.961,81
2022	3.146.283.241,22	1.547.740.830,31	4.980.478.906,01	125.851.329,65	-412.306.164,12	8.139.030.607,81
2023	3.352.741.783,84	1.628.111.022,25	5.239.944.740,76	134.109.671,35	-393.201.606,03	8.254.518.414,77
2024	3.573.963.025,83	1.715.355.927,47	5.521.319.280,12	142.958.521,03	-374.958.847,85	8.395.466.967,84
2025	3.806.703.322,50	1.805.743.575,25	5.812.982.473,52	152.268.132,90	-352.803.708,67	8.567.379.944,66
2026	4.055.146.378,80	1.892.266.548,58	6.092.420.836,69	162.205.855,15	-307.213.764,47	8.795.627.426,74
2027	4.311.583.045,63	1.978.874.495,45	6.372.295.504,65	172.463.321,83	-254.301.285,40	9.091.052.855,51
2028	4.575.794.077,43	2.071.991.225,53	6.673.028.480,95	183.031.763,10	-208.274.941,08	9.450.968.717,90
2029	4.846.474.924,21	2.177.375.822,52	7.013.071.695,97	193.858.996,97	-183.079.946,21	9.858.574.316,56
2030	5.123.300.562,56	2.290.619.797,46	7.378.552.290,90	204.932.022,50	-169.563.953,38	10.305.171.257,96
2031	5.406.273.105,58	2.413.764.415,17	7.775.778.475,11	216.250.924,22	-171.991.878,58	10.777.252.583,00
2032	5.693.998.122,24	2.545.211.678,30	8.199.654.521,87	227.759.924,89	-188.204.646,22	11.262.626.223,21
2033	5.985.481.444,11	2.687.772.903,13	8.659.165.863,40	239.419.257,76	-225.330.773,93	11.741.209.588,23
2034	6.328.263.729,05	2.842.230.060,18	9.156.807.053,72	253.130.549,16	-239.443.813,65	12.235.591.373,85
2035	6.547.109.676,83	3.008.843.919,81	9.693.719.336,38	261.884.387,07	-399.650.126,81	12.600.665.707,91
2036	6.763.550.803,70	3.188.382.957,12	10.272.056.552,95	270.542.032,15	-590.664.824,28	12.797.542.490,38
2037	6.976.795.734,85	3.382.616.112,68	10.897.456.770,98	279.071.829,39	-817.116.752,84	12.780.272.143,19
2038	7.187.733.938,69	3.589.560.258,33	11.563.579.853,90	287.509.357,55	-1.073.795.014,42	12.505.244.137,71
2039	7.396.397.259,21	3.811.079.879,48	12.276.361.899,45	295.855.890,37	-1.364.740.651,12	11.922.081.245,20
2040	7.603.119.161,14	4.050.835.401,03	13.047.930.736,96	304.124.766,45	-1.698.100.941,24	10.969.110.381,78
2041	7.806.126.883,70	4.306.450.399,04	13.870.230.281,64	312.245.075,35	-2.069.898.074,25	9.584.781.706,40
2042	8.006.872.092,40	4.583.386.833,55	14.760.674.787,09	320.274.883,70	-2.490.690.744,84	7.693.139.818,20
2043	8.206.964.797,39	4.880.501.873,39	15.715.601.675,98	328.278.591,90	-2.956.413.597,10	5.217.547.459,74
2044	8.406.508.103,28	5.198.995.111,54	16.738.829.059,98	336.260.324,13	-3.469.586.169,28	2.074.058.006,69

continúa...

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2045	8.604.311.997,07	5.541.986.233,23	17.840.903.142,83	344.172.479,88	-4.038.777.392,41	-1.835.090.760,30
2046	8.802.142.586,80	5.907.921.370,98	19.016.212.405,51	352.085.703,47	-4.658.234.151,20	-6.608.018.084,02
2047	9.000.124.858,24	6.302.438.285,21	20.282.724.135,01	360.004.994,33	-5.340.165.985,89	-12.361.185.200,16
2048	9.199.235.567,02	6.721.672.884,18	21.628.084.250,70	367.969.422,68	-6.075.145.222,18	-19.208.904.497,35
2049	9.398.824.445,63	7.163.731.546,65	23.046.242.710,57	375.952.977,83	-6.859.639.696,11	-27.269.100.724,55
2050	9.599.652.764,40	7.630.794.051,00	24.545.037.175,91	383.986.110,58	-7.698.576.471,09	-36.671.995.990,93
2051	9.804.352.457,86	8.136.747.709,55	26.167.931.122,62	392.174.098,31	-8.619.005.053,52	-47.583.000.793,88
2052	10.008.290.687,88	8.665.766.643,35	27.864.419.044,17	400.331.627,52	-9.590.693.340,46	-60.147.631.683,95
2053	10.211.480.834,85	9.218.911.529,56	29.637.870.659,10	408.459.233,39	-10.615.937.528,08	-74.522.796.192,28
2054	10.415.912.506,89	9.797.117.097,40	31.491.244.201,72	416.636.500,28	-11.694.851.097,70	-90.875.322.052,00
2055	10.624.366.877,47	10.387.433.655,68	33.384.296.616,89	424.974.675,10	-12.797.470.758,84	-109.352.500.439,09
2056	10.838.582.895,44	10.985.482.395,06	35.302.049.065,09	433.543.315,82	-13.911.527.090,42	-130.098.558.806,95
2057	11.057.553.728,12	11.585.514.611,05	37.226.289.372,81	442.302.149,12	-15.025.523.182,77	-153.255.241.915,15
2058	11.283.111.949,62	12.183.152.150,27	39.143.162.773,92	451.324.477,98	-16.128.223.152,01	-178.961.917.686,86
2059	11.518.151.447,12	12.769.549.037,23	41.024.388.526,30	460.726.057,88	-17.197.414.099,83	-207.344.451.642,12
2060	11.762.893.268,56	13.335.506.755,63	42.841.716.670,98	470.515.730,74	-18.213.832.377,53	-238.517.312.247,28

11.4 Valuación actuarial bajo el escenario pesimista

El escenario pesimista, tiene la finalidad de reflejar la situación financiera actuarial con una visión futura pesimista, considerando parámetros que alcanzan valores extremos, alejados de los preceptos legales de cumplimiento obligatorio.

Este escenario está definido por los parámetros que se muestran en la tabla 11.13⁶.

Tabla 11.13: Parámetros del escenario pesimista

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial i_a	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	0,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00

11.4.1 Principales resultados bajo el escenario pesimista

Presentamos los resultados más relevantes de este escenario:

- La tasa de sostenimiento demográfico⁷, definida como el cociente entre el número de afiliados activos aportantes y el número de pensionistas de vejez en cada año, se presenta en la tabla 11.14 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- La tasa de reemplazo global, también denominada tasa de sustitución global, se define como el cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en cada año, se presenta en la tabla 11.14 al inicio y al final del horizonte de análisis.
- Entendemos como prima suficiente, la tasa de aportación que permitiría alcanzar el equilibrio actuarial en el horizonte de análisis y considerando el monto de reserva inicial. La prima suficiente del Seguro IVM alcanza el valor de 19,64 %.
- El último año proyectado con reserva positiva es 2024.
- El déficit actuarial es de USD -70.899.085.101,96.

⁶El modelo estadístico utiliza vectores de tasas proyectadas hasta el horizonte de estudio. En la tabla se muestran los promedios geométricos de estos vectores.

⁷El inverso de la tasa de sostenimiento se suele denominar tasa de dependencia.

Tabla 11.14: Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario pesimista

Tasa	2020	2060
Tasa de sostenimiento	6,03	1,85
Tasa de reemplazo global	89,71 %	63,70 %
Pensión promedio	563,79	1.132,05
Salario promedio	628,44	1.777,12

11.4.2 Balance actuarial para el escenario pesimista

La tabla 11.15 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario pesimista, que considera una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = $0,00\%$.

Tabla 11.15: Balance actuarial en el escenario pesimista

Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	7.876.664.012,99
Aportes activos	84.882.881.816,97
Aportes pensionistas vejez	0,00
Aportes pensionistas invalidez	0,00
Aportes pensionistas montepío viudas	0,00
Aportes pensionistas montepío huérfanos	0,00
Contribución estatal	0,00
Total aportes	84.882.881.816,97
Activo actuarial	92.759.545.829,96
Beneficios pensionistas vejez	131.687.043.398,09
Beneficios pensionistas invalidez	11.455.432.561,10
Beneficios pensionistas montepío viudas	14.114.967.049,46
Beneficios pensionistas montepío huérfanos	1.680.324.984,01
Beneficios auxilio funerales	1.325.547.666,58
Total beneficios	160.263.315.659,24
Gastos administrativos	3.395.315.272,68
Pasivo actuarial	163.658.630.931,92
Balance actuarial	-70.899.085.101,96

La tabla 11.16 y la figura 11.5 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para el horizonte de análisis.

Figura 11.5: Escenario pesimista: evolución del balance dinámico V_T
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = $0,00\%$

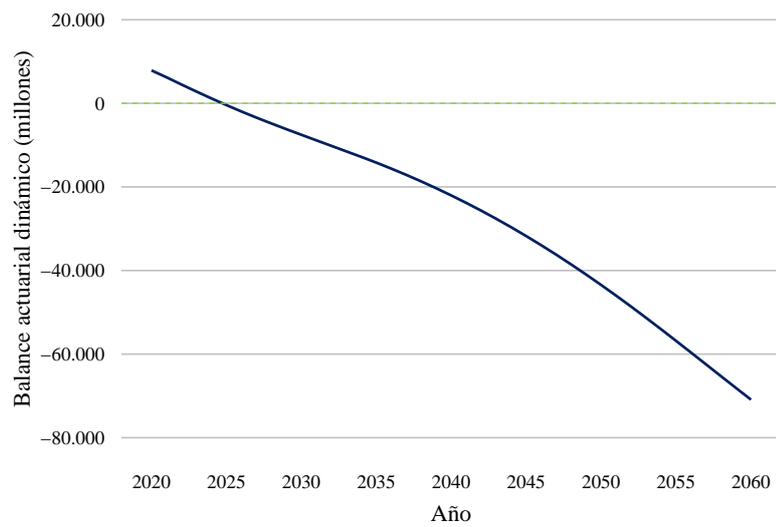


Tabla 11.16: Escenario pesimista: balance dinámico
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 0,00%

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99	7.876.664.012,99
2021	1	2.789.667.966,45	0,00	4.323.337.185,20	111.586.718,66	7.876.664.012,99	6.231.408.075,58
2022	2	5.576.687.031,34	0,00	8.735.110.887,40	223.067.481,25	7.876.664.012,99	4.495.172.675,67
2023	3	8.371.889.625,81	0,00	13.103.686.840,62	334.875.585,03	7.876.664.012,99	2.809.991.213,14
2024	4	11.176.253.089,62	0,00	17.436.072.472,28	447.050.123,58	7.876.664.012,99	1.169.794.506,74
2025	5	13.987.534.608,17	0,00	21.729.007.542,61	559.501.384,33	7.876.664.012,99	-424.310.305,78
2026	6	16.806.131.075,31	0,00	25.963.645.270,22	672.245.243,01	7.876.664.012,99	-1.953.095.424,93
2027	7	19.626.683.553,28	0,00	30.132.275.141,37	785.067.342,13	7.876.664.012,99	-3.413.994.917,23
2028	8	22.443.995.663,40	0,00	34.240.852.501,37	897.759.826,54	7.876.664.012,99	-4.817.952.651,51
2029	9	25.252.438.066,15	0,00	38.304.797.581,55	1.010.097.522,65	7.876.664.012,99	-6.185.793.025,06
2030	10	28.046.657.106,13	0,00	42.329.018.110,29	1.121.866.284,25	7.876.664.012,99	-7.527.563.275,42
2031	11	30.821.763.608,16	0,00	46.320.420.872,09	1.232.870.544,33	7.876.664.012,99	-8.854.863.795,26
2032	12	33.572.633.531,13	0,00	50.281.817.156,16	1.342.905.341,25	7.876.664.012,99	-10.175.424.953,29
2033	13	36.294.224.689,45	0,00	54.219.129.379,47	1.451.768.987,58	7.876.664.012,99	-11.500.009.664,61
2034	14	39.002.416.546,25	0,00	58.137.801.444,81	1.560.096.661,85	7.876.664.012,99	-12.818.817.547,42
2035	15	41.639.449.369,00	0,00	62.042.219.932,72	1.665.577.974,76	7.876.664.012,99	-14.191.684.525,48
2036	16	44.203.412.270,37	0,00	65.936.205.900,57	1.768.136.490,81	7.876.664.012,99	-15.624.266.108,03
2037	17	46.692.636.672,13	0,00	69.824.268.034,30	1.867.705.466,89	7.876.664.012,99	-17.122.672.816,07
2038	18	49.106.268.898,80	0,00	73.707.303.943,69	1.964.250.755,95	7.876.664.012,99	-18.688.621.787,85
2039	19	51.443.869.946,67	0,00	77.587.197.821,00	2.057.754.797,87	7.876.664.012,99	-20.324.418.659,21
2040	20	53.705.455.507,09	0,00	81.468.369.629,93	2.148.218.220,28	7.876.664.012,99	-22.034.468.330,13
2041	21	55.890.840.180,86	0,00	85.351.446.235,10	2.235.633.607,23	7.876.664.012,99	-23.819.575.648,49
2042	22	58.000.567.073,89	0,00	89.240.729.365,67	2.320.022.682,96	7.876.664.012,99	-25.683.520.961,75
2043	23	60.035.813.402,40	0,00	93.138.043.586,10	2.401.432.536,10	7.876.664.012,99	-27.626.998.706,80
2044	24	61.997.913.261,58	0,00	97.044.927.840,28	2.479.916.530,46	7.876.664.012,99	-29.650.267.096,17

continúa...

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v_t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v_t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v_t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v_t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2045	25	63.888.047.641,82	0,00	100.964.091.210,49	2.555.521.905,67	7.876.664.012,99	-31.754.901.461,36
2046	26	65.707.899.316,60	0,00	104.895.711.909,99	2.628.315.972,66	7.876.664.012,99	-33.939.464.553,06
2047	27	67.459.226.097,75	0,00	108.842.510.263,55	2.698.369.043,91	7.876.664.012,99	-36.204.989.196,71
2048	28	69.143.999.337,95	0,00	112.803.536.950,71	2.765.759.973,52	7.876.664.012,99	-38.548.633.573,28
2049	29	70.764.071.333,26	0,00	116.776.009.532,61	2.830.562.853,33	7.876.664.012,99	-40.965.837.039,69
2050	30	72.321.425.404,33	0,00	120.757.957.058,07	2.892.857.016,17	7.876.664.012,99	-43.452.724.656,92
2051	31	73.818.425.454,76	0,00	124.753.467.662,01	2.952.737.018,19	7.876.664.012,99	-46.011.115.212,45
2052	32	75.256.673.762,52	0,00	128.757.743.195,86	3.010.266.950,50	7.876.664.012,99	-48.634.672.370,85
2053	33	76.637.801.186,34	0,00	132.766.336.720,44	3.065.512.047,45	7.876.664.012,99	-51.317.383.568,56
2054	34	77.963.709.234,13	0,00	136.775.058.384,93	3.118.548.369,37	7.876.664.012,99	-54.053.233.507,17
2055	35	79.236.597.268,37	0,00	140.774.776.409,09	3.169.463.890,73	7.876.664.012,99	-56.830.979.018,47
2056	36	80.458.764.708,65	0,00	144.755.464.231,37	3.218.350.588,35	7.876.664.012,99	-59.638.386.098,08
2057	37	81.632.278.844,96	0,00	148.706.209.386,71	3.265.291.153,80	7.876.664.012,99	-62.462.557.682,56
2058	38	82.759.292.623,74	0,00	152.616.024.691,96	3.310.371.704,95	7.876.664.012,99	-65.290.439.760,17
2059	39	83.842.107.402,04	0,00	156.472.703.810,21	3.353.684.296,08	7.876.664.012,99	-68.107.616.691,26
2060	40	84.882.881.816,97	0,00	160.263.315.659,24	3.395.315.272,68	7.876.664.012,99	-70.899.085.101,96

11.4.3 Balance corriente para el escenario pesimista

La tabla 11.17 y la figura 11.6 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para el horizonte de análisis.

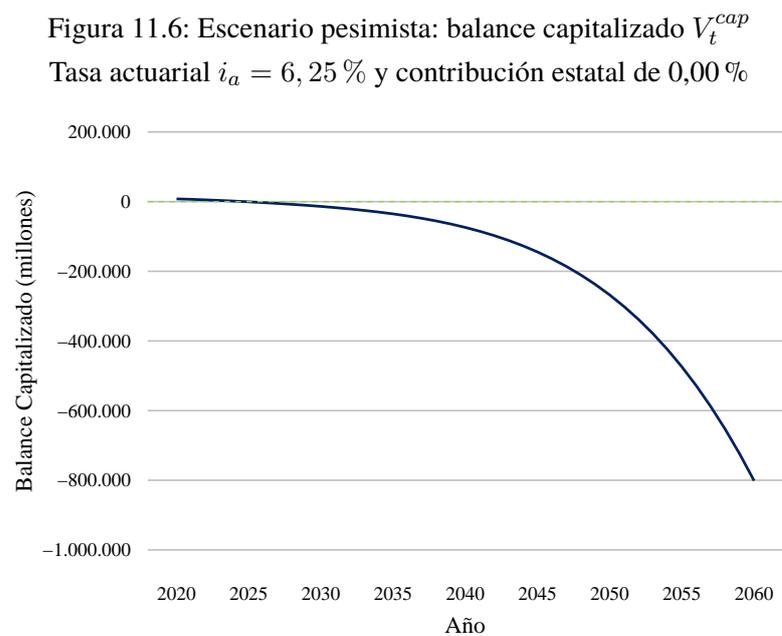


Tabla 11.17: Escenario pesimista: balance corriente
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal de $0,00\%$

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99
2021	2.964.022.214,35	0,00	4.593.545.759,27	118.560.888,57	-1.748.084.433,49	6.620.871.080,31
2022	3.146.283.241,22	0,00	4.980.478.906,01	125.851.329,65	-1.960.046.994,43	5.074.628.528,40
2023	3.352.741.783,84	0,00	5.239.944.740,76	134.109.671,35	-2.021.312.628,27	3.370.480.183,15
2024	3.573.963.025,83	0,00	5.521.319.280,12	142.958.521,03	-2.090.314.775,32	1.490.820.419,27
2025	3.806.703.322,50	0,00	5.812.982.473,52	152.268.132,90	-2.158.547.283,92	-574.550.588,45
2026	4.055.146.378,80	0,00	6.092.420.836,69	162.205.855,15	-2.199.480.313,04	-2.809.940.313,26
2027	4.311.583.045,63	0,00	6.372.295.504,65	172.463.321,83	-2.233.175.780,84	-5.218.737.363,69
2028	4.575.794.077,43	0,00	6.673.028.480,95	183.031.763,10	-2.280.266.166,61	-7.825.174.615,53
2029	4.846.474.924,21	0,00	7.013.071.695,97	193.858.996,97	-2.360.455.768,73	-10.674.703.797,73
2030	5.123.300.562,56	0,00	7.378.552.290,90	204.932.022,50	-2.460.183.750,85	-13.802.056.535,94
2031	5.406.273.105,58	0,00	7.775.778.475,11	216.250.924,22	-2.585.756.293,75	-17.250.441.363,19
2032	5.693.998.122,24	0,00	8.199.654.521,87	227.759.924,89	-2.733.416.324,53	-21.062.010.272,91
2033	5.985.481.444,11	0,00	8.659.165.863,40	239.419.257,76	-2.913.103.677,05	-25.291.489.592,02
2034	6.328.263.729,05	0,00	9.156.807.053,72	253.130.549,16	-3.081.673.873,83	-29.953.881.565,35
2035	6.547.109.676,83	0,00	9.693.719.336,38	261.884.387,07	-3.408.494.046,62	-35.234.493.209,80
2036	6.763.550.803,70	0,00	10.272.056.552,95	270.542.032,15	-3.779.047.781,40	-41.215.696.816,81
2037	6.976.795.734,85	0,00	10.897.456.770,98	279.071.829,39	-4.199.732.865,52	-47.991.410.733,38
2038	7.187.733.938,69	0,00	11.563.579.853,90	287.509.357,55	-4.663.355.272,76	-55.654.229.176,97
2039	7.396.397.259,21	0,00	12.276.361.899,45	295.855.890,37	-5.175.820.530,61	-64.308.439.031,14
2040	7.603.119.161,14	0,00	13.047.930.736,96	304.124.766,45	-5.748.936.342,27	-74.076.652.812,86
2041	7.806.126.883,70	0,00	13.870.230.281,64	312.245.075,35	-6.376.348.473,29	-85.082.792.086,95
2042	8.006.872.092,40	0,00	14.760.674.787,09	320.274.883,70	-7.074.077.578,39	-97.474.544.170,77
2043	8.206.964.797,39	0,00	15.715.601.675,98	328.278.591,90	-7.836.915.470,49	-111.403.618.651,93
2044	8.406.508.103,28	0,00	16.738.829.059,98	336.260.324,13	-8.668.581.280,83	-127.034.926.098,50

continúa...

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2045	8.604.311.997,07	0,00	17.840.903.142,83	344.172.479,88	-9.580.763.625,64	-144.555.372.605,30
2046	8.802.142.586,80	0,00	19.016.212.405,51	352.085.703,47	-10.566.155.522,18	-164.156.238.915,32
2047	9.000.124.858,24	0,00	20.282.724.135,01	360.004.994,33	-11.642.604.271,10	-186.058.608.118,62
2048	9.199.235.567,02	0,00	21.628.084.250,70	367.969.422,68	-12.796.818.106,36	-210.484.089.232,40
2049	9.398.824.445,63	0,00	23.046.242.710,57	375.952.977,83	-14.023.371.242,76	-237.662.716.052,19
2050	9.599.652.764,40	0,00	24.545.037.175,91	383.986.110,58	-15.329.370.522,09	-267.846.006.327,54
2051	9.804.352.457,86	0,00	26.167.931.122,62	392.174.098,31	-16.755.752.763,07	-301.342.134.486,08
2052	10.008.290.687,88	0,00	27.864.419.044,17	400.331.627,52	-18.256.459.983,80	-338.432.477.875,27
2053	10.211.480.834,85	0,00	29.637.870.659,10	408.459.233,39	-19.834.849.057,64	-379.419.356.800,11
2054	10.415.912.506,89	0,00	31.491.244.201,72	416.636.500,28	-21.491.968.195,10	-424.625.034.795,21
2055	10.624.366.877,47	0,00	33.384.296.616,89	424.974.675,10	-23.184.904.414,53	-474.349.003.884,44
2056	10.838.582.895,44	0,00	35.302.049.065,09	433.543.315,82	-24.897.009.485,47	-528.892.826.112,69
2057	11.057.553.728,12	0,00	37.226.289.372,81	442.302.149,12	-26.611.037.793,82	-588.559.665.538,55
2058	11.283.111.949,62	0,00	39.143.162.773,92	451.324.477,98	-28.311.375.302,29	-653.656.019.937,00
2059	11.518.151.447,12	0,00	41.024.388.526,30	460.726.057,88	-29.966.963.137,06	-724.476.484.320,12
2060	11.762.893.268,56	0,00	42.841.716.670,98	470.515.730,74	-31.549.339.133,16	-801.305.603.723,29

12 Opinión actuarial

12.1 Calidad y suficiencia de la información

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

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

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

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

12.2 Razonabilidad de las hipótesis

La óptica general del estudio se basa en la prudencia y adopción de criterios conservadores, por lo cual las hipótesis utilizadas en el estudio actuarial IVM–IESS, han sido revisadas

desde una posición conceptual moderada.

12.2.1 Hipótesis macroeconómicas

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

12.2.2 Hipótesis demográficas

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

En el estudio actuarial IVM–IESS se hace referencia a las tablas biométricas que permitieron incluir en el análisis las probabilidades de decrementos múltiples de la población asegurada y definen la evolución demográfica de la población asegurada. Estas tablas están sustentadas en un informe técnico independiente y fueron elaboradas por la DAIE considerando la experiencia demográfica histórica de los asegurados hasta la fecha de corte, complementada con los datos publicados en *Proyecciones de la ONU* [41].

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

12.3 Idoneidad de la metodología empleada

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

¹En inglés corresponde al principio *best estimate*

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos, y

Régimen demográfico: grupo abierto.

Además, el estudio considera:

- Fecha de valuación: 2020-12-31.
- Horizonte o período de proyección: 40 años, desde 2021 a 2060

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 IVM. En efecto, el esquema financiero propuesto de repartición con prima media general, requiere un nivel de reservas que resulta manejable en la situación actual.

12.4 Dictamen de aprobación

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

12.5 Declaración de responsabilidad

Declaramos que de acuerdo al Libro III, Normas De Control Para Las Entidades del Sistema de Seguridad Social, Título IV, Capítulo I, Sección I, Capítulo I, de la Codificación de Resoluciones de la Superintendencia de Bancos, este estudio actuarial ha sido realizado bajo la responsabilidad de la empresa RSKO ACTUARIOS S.A. (risk0), quien cuenta con la debida calificación emitida por la entidad de control.

12.5.1 Empresa responsable

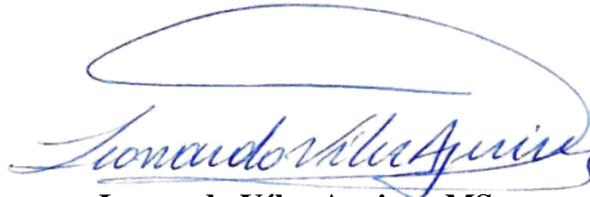
Empresa:	RISKO ACTUARIOS S.A. (risko)
Dirección:	Av. 12 de Octubre E10-80 y Lizardo García, Of. 6B
Ciudad:	Quito, Ecuador
Teléfono:	593-2-3230221
Celular:	593-9-99930947
email:	risko@webrisko.com
Calificaciones:	Calificada por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros Calificada por la Superintendencia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

12.5.2 Actuario responsable

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

12.5.3 Firma de responsabilidad

Atentamente,



Leonardo Vélez Aguirre, MSc.

Actuario principal

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

12.6 Calificación actuarial

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



SUPERINTENDENCIA
DE BANCOS

RESOLUCIÓN No. SB-DTL-2021-1136

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

CONSIDERANDO:

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

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

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

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

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

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

[Firma manuscrita]



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

RESUELVE:

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

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

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



Mgs. Luis Antonio Lucero Romero
DIRECTOR DE TRÁMITES LEGALES

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



Dra. Silvia Jeaneth Castro Medina
SECRETARÍA GENERAL

13 Propuesta de sostenibilidad

En esta sección, proponemos un conjunto de recomendaciones y medidas que ayudarían a garantizar la sostenibilidad del Seguro IVM. Estas recomendaciones están sustentadas técnicamente y han sido diseñadas acorde con los principios generales de la Seguridad Social. Además, en caso de aplicarse, su impacto ha sido valorado, como se expone a continuación.

La exposición de las recomendaciones y medidas, la realizamos en forma de un *escenario propuesto* adicional de valuación actuarial, con la finalidad de que los resultados del impacto de su aplicación sean comparables con aquellos resultados obtenidos en la sección 11.

El escenario propuesto ha sido diseñado para ser puesto en práctica de forma gradual, planteando principalmente la aplicación de tasas escalonadas de aportación, conjuntamente con exigir el aporte sobre los sueldos décimo tercero y décimo cuarto. A esto se suma algunas recomendaciones que complementariamente pueden ayudar a mejorar la situación financiera del Seguro IVM.

De esta manera, intentamos definir directrices claras que deben aplicarse de manera dinámica, de acuerdo a las condiciones reales que se vayan produciendo en el contexto financiero y demográfico.

13.1 Definición del escenario propuesto

13.1.1 Edad de jubilación

La edad de jubilación es un parámetro que incide de manera importante en el equilibrio actuarial del Seguro IVM, y puede ser manejado aprovechando la ganancia de la esperanza de vida y el consecuente incremento natural de la vitalidad laboral de los afiliados aportantes en la tercera edad.

Aunque en nuestra propuesta no hemos considerado una variación puntual de este parámetro, debido a su alto impacto social, es conveniente considerar los siguientes aspectos:

El aumento de la edad de jubilación, ayuda a postergar en el tiempo el momento de ocurrencia de una posible situación de déficit corriente o reserva negativa, puesto que, por una parte, se logra alargar el período aportación, y por otra parte, se acorta el período de cobro de beneficios.

Al respecto la *Ley de Seguridad Social* [7] en su Art. 185, prevé que la edad mínima de jubilación debe ser revisada obligatoriamente cada cinco (5) años, condicionada a los cálculos matemáticos actuariales vigentes; y, considerando además que el período de duración de la pensión por jubilación ordinaria de vejez, referencialmente, alcance quince (15) años en promedio. Sobra decir que estos preceptos legales no han sido aplicados en décadas pasadas, pero abren el camino legal para delinear de alguna forma una propuesta de incremento de este parámetro.

Las experiencias internacionales muestran que el manejo del parámetro edad de jubilación es delicado, pues en muchos países, su incremento súbito ha conducido a estados de conmoción social que se tornan difíciles de gobernar. Por lo tanto, a nuestro criterio la estrategia que en la práctica permitiría aumentar la edad de jubilación es que, en lugar de realizar un incremento de manera directa y obligatoria, se intente lograr que la decisión provenga de los mismos afiliados, incentivando el aplazamiento de su fecha de jubilación por decisión propia, conscientes de su ganancia en la esperanza de vida y su consecuente prolongación de su fuerza laboral a edades más avanzadas.

Con este fin, se puede diseñar un plan debidamente sustentado en estudios actuariales pertinentes, con la finalidad de mejorar paulatinamente los coeficientes de jubilación y los techos de las pensiones para quienes se jubilen desde los 65 años de edad y en adelante. También se pueden aplicar otros incentivos adicionales de forma indirecta, a través de reducción de impuestos, rebajas de los costos de servicios básicos o planes similares que contribuyan a postergar la decisión de jubilarse de los afiliados aportantes.

En cualquier caso, de forma complementaria, se debe desarrollar un programa de difusión de las tareas que se están ejecutando en el IESS para fortalecer financieramente al Seguro IVM y mantener su nivel de sostenibilidad en el largo plazo; con el objetivo de restablecer la confianza en el sistema y desmotivar la jubilación temprana o precipitada, a causa del temor de los afiliados a perder o mermar sus derechos, temor que cada vez es mayor debido a la desinformación a la que actualmente nos encontramos expuestos todos los afiliados.

13.1.2 Rendimiento y estructura de las inversiones

Otro de los factores que afectan el financiamiento del Seguro IVM 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.

A la fecha de corte se estima que los rendimientos del portafolio de inversiones del BIESS para el el Seguro IVM, bordean el 6.5 %. Para nuestro escenario establecemos la hipótesis de un rendimiento promedio mínimo de 6.25 % en el largo plazo.

Para lograr este objetivo se debe realizar los mayores esfuerzos para evitar la desinversión improvisada, lo cual ocasiona pérdidas de valor de las inversiones, además de las pérdidas de rendimientos financieros producida por la descapitalización. Consecuentemente, se debe 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 el pago de beneficios. Para esto, el BIESS deberá disponer de un sistema de gestión de activos y pasivos, conocido como ALM¹, como herramienta básica para planificar sus estrategias de inversión.

13.1.3 Contribución estatal

Las contribuciones estatales para cubrir el 40 % de las pensiones constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro IVM, en el presente y en el futuro; por lo cual, resulta necesario exigir la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones del Estado.

Al respecto debemos manifestar que en años anteriores el Estado no ha logrado realizar sus contribuciones íntegras y de manera oportuna conforme lo establece la ley. Por tal motivo, siendo conservadores, para definir el escenario propuesto, proyectamos que el estado logrará realizar contribuciones por un monto equivalente al 35,00 % de las pensiones en curso de pago de cada año. Este valor ha sido elegido de forma prudente, un poco más bajo que el porcentaje que ordena la ley, considerando que el Estado no ha logrado cumplir con su obligación legal en los años anteriores.

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

13.1.4 Tasas de aportación

La tasa de aportación es un factor que determina directamente el nivel de los ingresos por aportes, pero al igual que la edad de jubilación, es un parámetro muy sensible de manejar políticamente. La forma más viable de elevar este factor, es hacerlo de manera anticipada, por lo cual en nuestra propuesta consideramos un incremento de las tasas de acuerdo al cronograma de la tabla 13.1, que corresponde a un esquema de primas o tasas escalonadas en períodos quinquenales. Naturalmente, cualquier cambio deberá ser realizado considerando las condiciones reales que se produzcan año tras año, en base a los estudios actuariales actualizados.

Tabla 13.1: Tasas escalonadas de aporte

Período	Tasa (%)
2021–2025	11.06
2026–2030	11.41
2031–2035	11.76
2036–2040	12.11
2041–2045	12.46
2046–2050	12.81
2051–2055	13.16
2056–2060	13.51

13.1.5 Resumen de parámetros

Los parámetros del escenario propuesto, se resumen en la tabla 13.2².

Tabla 13.2: Parámetros del escenario propuesto

Variable	Valor (%)
Tasa actuarial i_a	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	35,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00

²El modelo estadístico utiliza vectores de tasas proyectadas hasta el horizonte de estudio. En la tabla se muestran los promedios geométricos de estos vectores.

13.2 Valuación actuarial bajo el escenario propuesto

A continuación presentamos los resultados de la valuación actuarial bajo el escenario propuesto.

13.2.1 Principales resultados bajo el escenario propuesto

Los resultados más relevantes de este escenario son:

- La tasa de sostenimiento demográfico³, definida como el cociente entre el número de afiliados activos aportantes y el número de pensionistas de vejez en cada año, se presenta en la tabla 13.3.
- La tasa de reemplazo global, también denominada tasa de sustitución global, se define como el cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en cada año, se presenta en la tabla 13.3.
- La prima suficiente, que permitiría lograr el equilibrio actuarial del Seguro IVM, en el horizonte de estudio, alcanza el valor de 11,23 %.
- El último año proyectado con reserva positiva es 2060.
- El superávit actuarial es de USD 3.898,53 millones.

Tabla 13.3: Tasas de sostenimiento y de reemplazo - Escenario propuesto

Tasa	2020	2060
Tasa de sostenimiento	6,03	1,85
Tasa de reemplazo global	79,57 %	56,29 %

13.2.2 Balance actuarial para el escenario propuesto

La tabla 13.4 presenta el balance actuarial en términos de valor actual bajo el escenario propuesto, que considera una tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 35,00 %.

Podemos constatar que en este escenario se lograría alcanzar un superávit actuarial en el horizonte de análisis.

La tabla 13.5 y la figura 13.1 presentan la evolución del balance actuarial dinámico para el horizonte de estudio.

³El inverso de la tasa de sostenimiento se suele denominar tasa de dependencia.

Tabla 13.4: Balance actuarial en el escenario propuesto
Fecha de valuación: al 2020-12-31

Componente	Valor (USD)
Reserva inicial	7.876.664.012,99
Aportes activos	104.851.000.215,37
Aportes pensionistas vejez	0,00
Aportes pensionistas invalidez	0,00
Aportes pensionistas montepío viudas	0,00
Aportes pensionistas montepío huérfanos	0,00
Contribución estatal	55.628.218.797,43
Total aportes	160.479.219.012,81
Activo actuarial	168.355.883.025,80
Beneficios pensionistas vejez	131.687.043.398,09
Beneficios pensionistas invalidez	11.455.432.561,10
Beneficios pensionistas montepío viudas	14.114.967.049,46
Beneficios pensionistas montepío huérfanos	1.680.324.984,01
Beneficios auxilio funerales	1.325.547.666,58
Total beneficios	160.263.315.659,24
Gastos administrativos	4.194.040.008,61
Pasivo actuarial	164.457.355.667,86
Balance actuarial	3.898.527.357,94

Figura 13.1: Escenario propuesto: evolución del balance dinámico V_T
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = $35,00\%$

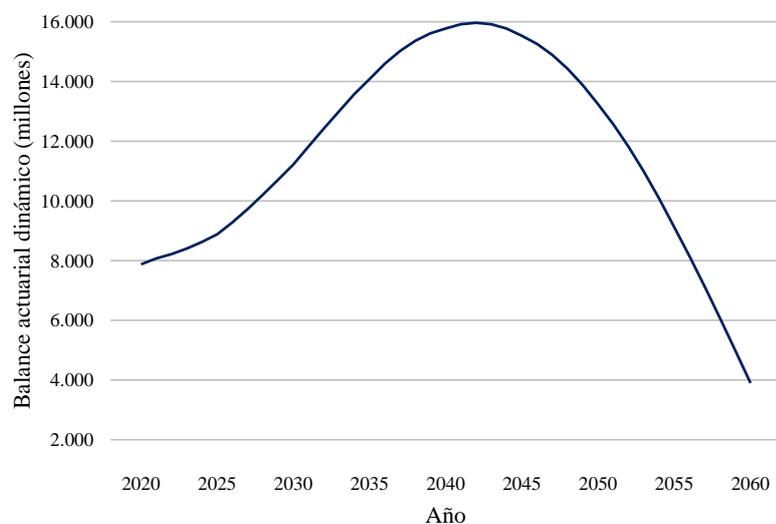


Tabla 13.5: Escenario propuesto: balance dinámico
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal = 35,00 %

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2020	0	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99	7.876.664.012,99
2021	1	3.145.354.270,63	1.500.853.708,42	4.323.337.185,20	125.814.170,83	7.876.664.012,99	8.073.720.636,03
2022	2	6.295.648.213,67	3.032.463.068,28	8.735.110.887,40	251.825.928,55	7.876.664.012,99	8.217.838.478,99
2023	3	9.460.608.020,48	4.548.831.902,26	13.103.686.840,62	378.424.320,82	7.876.664.012,99	8.403.992.774,30
2024	4	12.638.336.761,99	6.052.479.767,91	17.436.072.472,28	505.533.470,48	7.876.664.012,99	8.625.874.600,13
2025	5	15.825.519.174,36	7.542.249.115,12	21.729.007.542,61	633.020.766,97	7.876.664.012,99	8.882.403.992,88
2026	6	19.123.091.695,96	9.011.568.908,70	25.963.645.270,22	764.923.667,84	7.876.664.012,99	9.282.755.679,59
2027	7	22.423.592.646,33	10.457.752.166,85	30.132.275.141,37	896.943.705,85	7.876.664.012,99	9.728.789.978,95
2028	8	25.720.644.824,97	11.882.913.568,47	34.240.852.501,37	1.028.825.793,00	7.876.664.012,99	10.210.544.112,06
2029	9	29.007.445.189,37	13.292.463.929,65	38.304.797.581,55	1.160.297.807,57	7.876.664.012,99	10.711.477.742,89
2030	10	32.277.598.715,10	14.688.097.065,62	42.329.018.110,29	1.291.103.948,60	7.876.664.012,99	11.222.237.734,82
2031	11	35.624.867.128,78	16.072.250.402,21	46.320.420.872,09	1.424.994.685,15	7.876.664.012,99	11.828.365.986,75
2032	12	38.942.732.409,37	17.445.926.343,59	50.281.817.156,16	1.557.709.296,37	7.876.664.012,99	12.425.796.313,42
2033	13	42.225.104.510,68	18.811.213.539,66	54.219.129.379,47	1.689.004.180,43	7.876.664.012,99	13.004.848.503,43
2034	14	45.491.119.034,19	20.170.032.930,27	58.137.801.444,81	1.819.644.761,37	7.876.664.012,99	13.580.369.771,27
2035	15	48.671.130.168,61	21.523.891.282,16	62.042.219.932,72	1.946.845.206,74	7.876.664.012,99	14.082.620.324,30
2036	16	51.854.859.897,80	22.874.144.151,79	65.936.205.900,57	2.074.194.395,91	7.876.664.012,99	14.595.267.766,09
2037	17	54.945.623.235,45	24.222.387.866,74	69.824.268.034,30	2.197.824.929,42	7.876.664.012,99	15.022.582.151,46
2038	18	57.942.384.503,55	25.568.954.971,03	73.707.303.943,69	2.317.695.380,14	7.876.664.012,99	15.363.004.163,75
2039	19	60.844.617.057,49	26.914.523.637,34	77.587.197.821,00	2.433.784.682,30	7.876.664.012,99	15.614.822.204,52
2040	20	63.652.347.895,38	28.260.611.696,45	81.468.369.629,93	2.546.093.915,82	7.876.664.012,99	15.775.160.059,08
2041	21	66.443.792.129,19	29.607.462.177,57	85.351.446.235,10	2.657.751.685,17	7.876.664.012,99	15.918.720.399,48
2042	22	69.138.484.792,92	30.956.603.705,19	89.240.729.365,67	2.765.539.391,72	7.876.664.012,99	15.965.483.753,71
2043	23	71.737.911.825,54	32.308.696.637,58	93.138.043.586,10	2.869.516.473,02	7.876.664.012,99	15.915.712.416,98
2044	24	74.243.764.633,85	33.664.299.662,35	97.044.927.840,28	2.969.750.585,35	7.876.664.012,99	15.770.049.883,56

continúa...

Año	Horizonte T	Aportes $\sum_{t=0}^T v^t A_t$	Aporte estatal $\sum_{t=0}^T v^t A_t^{est}$	Beneficios $\sum_{t=0}^T v^t B_t$	Gasto administrativo $\sum_{t=0}^T v^t G_t$	Reserva inicial V_0	Balance actuarial V_T
2045	25	76.657.547.347,55	35.024.333.219,03	100.964.091.210,49	3.066.301.893,90	7.876.664.012,99	15.528.151.475,17
2046	26	79.046.654.287,80	36.388.884.776,01	104.895.711.909,99	3.161.866.171,51	7.876.664.012,99	15.254.624.995,30
2047	27	81.345.571.763,30	37.758.930.008,07	108.842.510.263,55	3.253.822.870,53	7.876.664.012,99	14.884.832.650,29
2048	28	83.556.881.157,86	39.134.158.110,89	112.803.536.950,71	3.342.275.246,31	7.876.664.012,99	14.421.891.084,72
2049	29	85.683.021.639,05	40.513.613.719,46	116.776.009.532,61	3.427.320.865,56	7.876.664.012,99	13.869.968.973,32
2050	30	87.726.590.689,19	41.896.572.449,73	120.757.957.058,07	3.509.063.627,57	7.876.664.012,99	13.232.806.466,27
2051	31	89.744.324.314,57	43.284.482.751,77	124.753.467.662,01	3.589.772.972,58	7.876.664.012,99	12.562.230.444,74
2052	32	91.682.589.747,77	44.675.679.648,65	128.757.743.195,86	3.667.303.589,91	7.876.664.012,99	11.809.886.623,63
2053	33	93.543.625.405,63	46.068.619.356,76	132.766.336.720,44	3.741.745.016,23	7.876.664.012,99	10.980.827.038,72
2054	34	95.330.017.884,70	47.461.846.836,40	136.775.058.384,93	3.813.200.715,39	7.876.664.012,99	10.080.269.633,78
2055	35	97.044.756.303,45	48.852.129.339,56	140.774.776.409,09	3.881.790.252,14	7.876.664.012,99	9.116.982.994,77
2056	36	98.734.750.577,55	50.235.966.497,72	144.755.464.231,37	3.949.390.023,10	7.876.664.012,99	8.142.526.833,78
2057	37	100.357.298.915,32	51.609.541.080,96	148.706.209.386,71	4.014.291.956,61	7.876.664.012,99	7.123.002.665,95
2058	38	101.915.414.773,26	52.969.004.875,84	152.616.024.691,96	4.076.616.590,93	7.876.664.012,99	6.068.442.379,21
2059	39	103.412.309.247,21	54.310.084.609,47	156.472.703.810,21	4.136.492.369,89	7.876.664.012,99	4.989.861.689,58
2060	40	104.851.000.215,37	55.628.218.797,43	160.263.315.659,24	4.194.040.008,61	7.876.664.012,99	3.898.527.357,94

13.2.3 Balance corriente y evolución de la reserva para el escenario propuesto

La tabla 13.6 y la figura 13.2 presentan la evolución del balance corriente y evolución de la reserva para el horizonte de estudio.

Figura 13.2: Escenario propuesto: balance capitalizado V_t^{cap}
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal de 35,00%

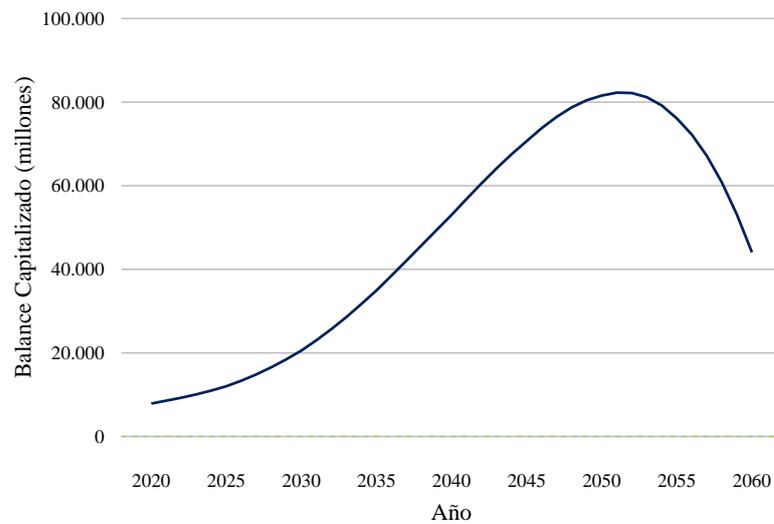


Tabla 13.6: Escenario propuesto: balance corriente
Tasa actuarial $i_a = 6,25\%$ y contribución estatal de $35,00\%$

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.876.664.012,99
2021	3.341.938.912,55	1.594.657.065,20	4.593.545.759,27	133.677.556,50	209.372.661,98	8.578.328.175,78
2022	3.556.386.521,63	1.729.043.378,90	4.980.478.906,01	142.255.460,87	162.695.533,66	9.277.169.220,42
2023	3.796.251.838,59	1.818.828.144,87	5.239.944.740,76	151.850.073,54	223.285.169,15	10.080.277.465,85
2024	4.049.790.683,28	1.916.292.928,87	5.521.319.280,12	161.991.627,33	282.772.704,70	10.993.067.512,16
2025	4.315.703.638,54	2.017.268.596,67	5.812.982.473,52	172.628.145,54	347.361.616,15	12.027.495.847,82
2026	4.744.254.605,33	2.113.926.881,59	6.092.420.836,69	189.770.184,21	575.990.466,01	13.355.204.804,32
2027	5.045.247.004,21	2.210.680.093,86	6.372.295.504,65	201.809.880,17	681.821.713,26	14.871.726.817,85
2028	5.354.973.550,08	2.314.704.529,00	6.673.028.480,95	214.198.942,00	782.450.656,13	16.583.660.400,10
2029	5.671.968.038,71	2.432.433.890,47	7.013.071.695,97	226.878.721,55	864.451.511,66	18.484.590.686,77
2030	5.995.943.466,95	2.558.943.278,37	7.378.552.290,90	239.837.738,68	936.496.715,74	20.576.374.320,43
2031	6.520.919.895,79	2.696.513.071,53	7.775.778.475,11	260.836.795,83	1.180.817.696,38	23.043.215.411,83
2032	6.867.616.138,37	2.843.358.083,00	8.199.654.521,87	274.704.645,53	1.236.615.053,97	25.720.031.429,04
2033	7.218.783.484,39	3.002.618.947,00	8.659.165.863,40	288.751.339,38	1.273.485.228,61	28.601.018.621,97
2034	7.631.734.507,97	3.175.169.234,16	9.156.807.053,72	305.269.380,32	1.344.827.308,10	31.733.409.593,94
2035	7.895.192.464,41	3.361.300.261,51	9.693.719.336,38	315.807.698,58	1.246.965.690,97	34.963.713.384,53
2036	8.398.451.380,53	3.561.870.523,43	10.272.056.552,95	335.938.055,22	1.352.327.295,79	38.501.272.766,86
2037	8.662.788.479,94	3.778.856.174,40	10.897.456.770,98	346.511.539,20	1.197.676.344,16	42.105.278.658,95
2038	8.924.277.043,91	4.010.041.782,37	11.563.579.853,90	356.971.081,76	1.013.767.890,63	45.750.626.465,77
2039	9.182.946.306,04	4.257.510.238,81	12.276.361.899,45	367.317.852,24	796.776.793,16	49.406.817.413,03
2040	9.439.179.532,46	4.525.350.751,23	13.047.930.736,96	377.567.181,30	539.032.365,42	53.033.775.866,77
2041	9.970.953.004,06	4.810.908.521,11	13.870.230.281,64	398.838.120,16	512.793.123,37	56.861.179.981,82
2042	10.226.944.330,14	5.120.285.323,14	14.760.674.787,09	409.077.773,21	177.477.092,99	60.592.480.823,67
2043	10.481.977.464,43	5.452.204.454,79	15.715.601.675,98	419.279.098,58	-200.698.855,34	64.178.812.019,81
2044	10.736.187.478,03	5.808.006.029,49	16.738.829.059,98	429.447.499,12	-624.083.051,57	67.565.904.719,48

continúa...

Año t	Aportes A_t	Aporte estatal A_t^{est}	Beneficios B_t	Gasto administrativo G_t	Balance corriente V_t^{cor}	Balance capitalizado V_t^{cap}
2045	10.988.075.651,59	6.191.175.172,78	17.840.903.142,83	439.523.026,06	-1.101.175.344,53	70.687.598.419,92
2046	11.555.480.171,65	6.599.975.996,94	19.016.212.405,51	462.219.206,87	-1.322.975.443,78	73.782.597.877,38
2047	11.814.211.111,81	7.040.706.670,36	20.282.724.135,01	472.568.444,47	-1.900.374.797,31	76.493.635.447,41
2048	12.074.239.753,26	7.509.050.461,11	21.628.084.250,70	482.969.590,13	-2.527.763.626,47	78.746.724.036,41
2049	12.334.773.508,44	8.002.891.928,91	23.046.242.710,57	493.390.940,34	-3.201.968.213,56	80.466.426.075,12
2050	12.596.720.068,90	8.524.666.191,67	24.545.037.175,91	503.868.802,76	-3.927.519.718,10	81.568.057.986,72
2051	13.214.810.262,46	9.089.887.323,15	26.167.931.122,62	528.592.410,50	-4.391.825.947,50	82.274.235.663,38
2052	13.487.743.236,65	9.680.875.599,01	27.864.419.044,17	539.509.729,47	-5.235.309.937,97	82.181.065.454,37
2053	13.759.722.401,79	10.298.815.944,29	29.637.870.659,10	550.388.896,07	-6.129.721.209,08	81.187.660.836,19
2054	14.033.331.946,42	10.944.752.582,47	31.491.244.201,72	561.333.277,86	-7.074.492.950,68	79.187.396.687,77
2055	14.312.342.931,67	11.604.218.894,00	33.384.296.616,89	572.493.717,27	-8.040.228.508,50	76.096.380.472,26
2056	14.987.425.150,49	12.272.323.135,24	35.302.049.065,09	599.497.006,02	-8.641.797.785,38	72.210.606.466,39
2057	15.288.623.175,73	12.942.643.197,79	37.226.289.372,81	611.544.927,03	-9.606.567.926,32	67.117.201.444,23
2058	15.599.095.580,37	13.610.288.070,84	39.143.162.773,92	623.963.823,21	-10.557.742.945,92	60.754.283.588,57
2059	15.922.813.021,06	14.265.375.560,26	41.024.388.526,30	636.912.520,84	-11.473.112.465,82	53.078.313.847,03
2060	16.260.169.410,58	14.897.629.634,44	42.841.716.670,98	650.406.776,42	-12.334.324.402,38	44.061.384.060,09

14 Conclusiones

Hemos logrado desarrollar de manera satisfactoria el *Evaluación, análisis, revisión y aprobación de la valuación actuarial del Seguro General de Invalidez, Vejez y Muerte del Seguro General Obligatorio*, con fecha de corte al 2020-12-31 y período de valuación 2021 a 2060.

El presente informe IVM–risk0, se presenta en el contexto del Art. 27 literal p) de la *Ley de Seguridad Social* [7], 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 RISK0 ACTUARIOS S.A. (risk0) fue seleccionada en calidad de “actuarios externos independientes” para aprobar los balances actuariales, en el marco del contrato de consultoría No. IESS-PG-2023-0016-C, resultante de proceso de contratación No. LCC-IESS-SDNCP-01-23.

14.1 Dictamen de aprobación

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

14.2 Disposiciones de los órganos de control

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

14.3 Bases legales

1. El marco legal general del estudio actuarial IVM–IESS, queda definido por la *Constitución del Ecuador* [2], *Ley de Seguridad Social* [7] y demás leyes y reglamentos aplicables.
2. Más allá de realizar un análisis jurídico interpretativo de las leyes y reglamentos pertinentes para el desarrollo de este estudio, este capítulo tiene la finalidad de verificar que el desarrollo del estudio actuarial IVM–IESS tenga concordancia, en lo posible, con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, vigentes a la fecha de valuación; considerando la realidad operativa actual y futura que permitirá el funcionamiento del Seguro IVM en el horizonte de análisis.
3. Se ha determinado que el sistema de financiamiento del Seguro IVM no está definido de manera clara y explícita en la *Ley de Seguridad Social* [7], por lo cual, para el desarrollo del estudio actuarial IVM–IESS, se ha asumido un sistema de financiamiento basado en un sistema de repartición con prima media general en el horizonte de estudio; decisión sustentada en la interpretación del Art. 174 de la *Ley de Seguridad Social* [7], y acordada entre la Consultora y la DAIE.
4. Es importante resaltar que la falta del Reglamento a la *Ley de Seguridad Social* [7], implica un nivel preocupante del riesgo legal que enfrenta el Seguro IVM, ya que muchas decisiones deben sustentarse en interpretaciones de leyes y reglamentos, que presentan confusiones o ambigüedades; particularmente y conforme al detalle que demandan ciertos modelos actuariales, la DAIE debe convertir las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, en modelos y fórmulas matemáticas que luego son traducidas a lenguaje informático.

14.4 Estudios actuariales anteriores

1. Los distintos estudios realizados en años anteriores, reflejan diferencias importantes en los niveles de déficit actuarial, diferencias que de alguna forma se explican por la falta de consenso sobre el sistema actuarial de financiamiento que sustenta al Seguro IVM.
2. Esta falta de consenso se deriva, en gran medida, de los vacíos en los cuerpos legales que amparan al Seguro IVM; pues, no existe una norma que determine de manera clara y explícita el sistema de financiamiento de ese seguro, que en el tiempo y debido a su situación financiera, puede ser cambiante.

3. En ninguno de los estudios anteriores al 2018 se aprecia un análisis técnico de las leyes ni de la operatividad práctica del Seguro IVM, para elegir el sistema actuarial de financiamiento.
4. Debemos mencionar que, a diferencia de los estudios actuariales anteriores, el estudio actuarial IVM–IESS revisado, presenta una importante mejora que consiste en incluir un análisis de la población de “afiliados inactivos”, esto es, el grupo de todos los individuos que aunque no cotizaron al IESS durante el período anual de análisis, registran al menos una cotización en calidad de afiliados en algún período anterior; y por tanto, en caso de volver a afiliarse, acumularán su tiempo de servicio. Este grupo resultó ser significativo y produce un riesgo en los flujos de pagos de beneficios en el largo plazo, lo cual incrementa el déficit actuarial.

14.5 Contexto macroeconómico

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

14.6 Hipótesis actuariales

1. La estructura actuarial bajo la cual se aprueba el estudio actuarial IVM–IESS, se deriva de la interpretación de la *Ley de Seguridad Social* [7], y es la siguiente:

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

Esquema de prestaciones: beneficios definidos

Régimen demográfico: grupo abierto

2. La valuación actuarial que hemos revisado supone que las tasas de aportaciones para el Seguro IVM se mantienen de acuerdo a lo dispuesto en la *Resolución No. C.D. 501* [12] reformada por la *Resolución No. C.D. 515* [13] y en la *Resolución No. C.D. 609* [15]. El presente estudio supone que los beneficios se concederán, en todo el período de valuación, bajo la normativa vigente a la fecha de corte.

3. Las tablas de mortalidad dinámicas presentadas por el IESS han sido aprobadas en un informe técnico separado y constituyen uno de los sustentos del presente estudio; sin embargo, deberán ser actualizadas una vez que se disponga de la información histórica necesaria de la evolución de las poblaciones de afiliados activos, pensionistas y fallecidos.
4. Se realizó un análisis de la coherencia económica de varios de los parámetros principales y se determinó que el estudio fue desarrollado con hipótesis sólidas y consistentes que reflejan de manera razonable las condiciones del contexto económico y financiero futuro del país.
5. La evolución demográfica constituye un pilar fundamental en este estudio y se proyecta utilizando la hipótesis de grupo demográfico abierto, en un modelo actuarial que cumple con el rigor científico adecuado.
6. De común acuerdo entre la Consultora y la DAIE, se asume como hipótesis, que en el horizonte de estudio se mantendrá el sistema monetario vigente a la fecha de corte (la *dolarización*); esto 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.
7. En resumen, considerando los sustentos expuestos, se aprueban las hipótesis actuariales que soportan el estudio actuarial IVM–IESS.

14.7 Valuación actuarial

1. Los resultados más relevantes de la valuación actuarial aprobada, se resumen en las tablas que presentamos a continuación.
2. Es importante señalar que se ha diseñado un escenario propuesto, cuya aplicación podría permitir alcanzar una situación de superávit actuarial, siempre y cuando se logren definir políticas que conduzcan a establecer los parámetros adecuados, según lo expuesto en la sección 13.

Escenarios de análisis

Parámetros	Escenarios		
	Legal	Base	Pesimista
	%	%	%
Tasa actuarial i_a	6,25	6,25	6,25
Tasa crecimiento salarios i_r	2,03	2,03	2,03
Tasa crecimiento salario básico unificado i_s	2,39	2,39	2,39
Tasa crecimiento pensiones i_p	1,61	1,61	1,61
Tasa crecimiento auxilios de funerales i_f	1,61	1,61	1,61
Porcentaje aporte estatal α_{est}	40,00	31,33	0,00
Porcentaje gasto administrativo	4,00	4,00	4,00

Resultados principales

Variable	Escenarios		
	Legal	Base	Pesimista
Tasa de sostenimiento ¹ 2020	6,03	6,03	6,03
Tasa de sostenimiento 2060	1,85	1,85	1,85
Tasa de reemplazo global ² 2020	89,71 %	89,71 %	89,71 %
Tasa de reemplazo global 2060	63,70 %	63,70 %	63,70 %
Prima suficiente	11,62 %	13,36 %	19,64 %
Déficit actuarial (Millones USD)	-7.323,98	-21.103,88	-70.899,09
Último año proyectado con reserva positiva	2054	2044	2024

¹ Tasa de sostenimiento: número de aportantes por cada pensionista.

² Tasa de reemplazo global: cociente entre la pensión promedio y el salario promedio en un año.

14.8 Capacitación y transferencia de tecnología

1. La Consultora **risk0** ha cumplido con brindar 40 horas de capacitación, previstas en el contrato de consultoría, sobre los siguientes temas:
 - Entorno integrado de desarrollo informático (R + Látex + Git).
 - Modelos de financiamiento de seguros sociales de salud.
 - Matemática actuarial: tasa actuarial, hipótesis actuariales y conmutativos.

- Construcción de tablas de mortalidad dinámicas e hipótesis de sustento.
 - Modelos de gestión de activos y pasivos (ALM) y modelos macroeconómicos.
2. Conforme lo acordado en el contrato, la Consultora ha entregado el código fuente para realizar los cálculos actuariales, elaborado en lenguaje R, que constituye un insumo importante dentro del proceso de automatización de los estudios actuariales a cargo de la DAIE. Al respecto, la Consultora también ha brindado varias horas de asesoramiento para el correcto uso del código informático.
 3. Como mejora importante, el código informático entregado ofrece la posibilidad de realizar proyecciones actuariales haciendo variar las condiciones de elegibilidad para obtener los beneficios. Esta cualidad amplía enormemente las posibilidades de desarrollar valuaciones actuariales considerando escenarios complejos, que involucren variaciones de diversos parámetros.
 4. De manera complementaria y como un valor agregado al proceso de esta consultoría, la Contratista ha realizado un plan de transferencia de tecnología, que estamos seguros ayudará a los funcionarios de la DAIE en el desarrollo de las tareas que tienen a cargo. Principalmente hemos colaborado en las tareas siguientes:
 - Diseño de una estructura informática, centralizada pero colaborativa, para el desarrollo del proyecto, que permite optimizar los recursos humanos e informáticos de la DAIE,
 - Actualización de una plantilla estructurada, elaborada en lenguaje \LaTeX , para que sirva de guía en la elaboración de reportes y documentos relacionados con estudios actuariales; que estandariza la presentación de los reportes actuariales estructurados bajo la norma exigida por la Superintendencia de Bancos.

14.9 Calidad de la información

1. Las bases de datos que fueron utilizadas, cortadas al 2020-12-31, tienen un nivel de calidad suficiente para sustentar las proyecciones que demandaron los estudio actuariales y los resultados obtenidos. Sin embargo, esas bases de datos constituyen solo una parte de la información general histórica del IESS, en lo referente a información demográfica y financiera.
2. Con respecto a la información general histórica del IESS que corresponde a períodos anteriores al intervalo de tiempo considerado en los estudios, debemos manifestar

que, debido a su gran tamaño y estructura, ameritan la ejecución de un proceso sofisticado de análisis estadístico, con la finalidad de realizar un examen completo de los datos y así garantizar la calidad, consistencia e integridad de las bases de información en un período de por lo menos 15 años, que permitan fundamentar de manera sólida los estudios técnicos que se desarrollen con diversos objetivos, particularmente los estudios actuariales necesarios para la toma de decisiones y correcta administración del Seguro IVM.

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. Las contribuciones estatales para cubrir el 40 % de las pensiones constituyen un factor de vital incidencia en la situación actuarial del Seguro IVM, en el presente y en el futuro. Por lo tanto, con el respaldo de las leyes y normas vigentes, el Consejo Directivo deberá exigir la asignación oportuna y suficiente de las contribuciones del Estado.
2. Otro de los factores que afectan el financiamiento del Seguro IVM es la tasa actuarial, que representa en la práctica, la tasa efectiva de rendimiento financiero mínima que deben generar las inversiones del BIESS para este seguro. Entonces, es de suma importancia, que el Consejo Directivo requiera al BIESS la ejecución de análisis cuidadosos de la estructura del portafolio de inversiones, con la finalidad de optimizar el rendimiento del mismo, 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.
3. Requerir al BIESS y al Comité de Liquidez, ejercer 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 beneficios. 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.
4. Con el objeto de retrasar en el tiempo, el momento de una posible situación de déficit corriente o reserva negativa, aprovechando el incremento de la vitalidad de los afiliados, es recomendable incentivar la postergación de la edad de jubilación, con lo

¹Del inglés *Assets & Liabilities Management*.

cual se lograría incrementar los ingresos y al mismo tiempo disminuir los egresos. Con este fin se pueden considerar algunas alternativas como las siguientes:

- Diseñar un plan para mejorar paulatinamente los coeficientes de sustitución y los techos de las pensiones de jubilación, desde los 65 años de edad y en adelante, siempre que estos sean basados en estudios actuariales pertinentes.
 - También se pueden aplicar incentivos a través de reducción de impuestos, rebajas de los costos de servicios básicos o planes similares que contribuyan a postergar la decisión de jubilarse.
 - Otra estrategia complementaria es desarrollar un programa de difusión de las tareas que se están ejecutando para fortalecer financieramente al Seguro IVM y mantener su nivel de sostenibilidad en el largo plazo; con el fin de desmotivar la jubilación precipitada de los afiliados motivada por el miedo a perder el derecho o mermar sus beneficios.
 - Las condiciones de jubilación por edad avanzada no tienen un sustento técnico adecuado y en la práctica producen distorsiones en los montos de las pensiones de los distintos grupos de pensionistas. Al respecto se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística realice los cálculos actuariales necesarios, con el objetivo de sustentar y dar viabilidad legal a una actualización de las condiciones de jubilación por edad avanzada, actualmente vigentes.
5. 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* [7], que incluya la elaboración del respectivo reglamento.

15.2 Estructura actuarial

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

15.3 Gestión financiera

1. Como parte de una adecuada administración del Seguro IVM, es procedente que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, conjuntamente con la Dirección del Sistema de Pensiones, definan un conjunto de indicadores actuariales y financieros con el fin de facilitar el monitoreo continuo de la evolución de los flujos de ingresos y egresos, así como de los factores que pueden causar impactos negativos al Seguro IVM. Se sugiere que los indicadores permitan realizar el seguimiento de los efectos de la variación de la tasa de rendimiento de las inversiones, cambios demográficos importantes y ocurrencia de fenómenos económicos, cuya volatilidad podría ocasionar un freno en la capitalización de las reservas del seguro y afectar en forma adversa los niveles de riesgos de liquidez y solvencia. Además, se debe desarrollar un análisis de control de los gastos de administración.
2. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, deberán controlar, al menos trimestralmente, la relación entre la ejecución presupuestaria, los ingresos por aportes y los pagos de las prestaciones, cuya relación permite supervisar la suficiencia de la tasa técnica de aportación del sistema, y anticipar cualquier situación adversa que pudiera afectar la evolución normal de las reservas.
3. En trabajo conjunto del BIESS y el Comité de Liquidez, se deberá vigilar el proceso de capitalización de las reservas del Seguro IVM, buscando optimizar las oportunidades de inversión en el mercado nacional, considerando las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez.
4. Es recomendable que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística junto con la Dirección Nacional de Gestión Financiera, realicen un análisis y monitoreo del riesgo de crédito relacionado con la cartera de préstamos que maneja el BIESS, en calidad de inversiones privativas; con la finalidad de anticipar cualquier situación desfavorable que pueda afectar los rendimientos de las inversiones.
5. Con la finalidad de salvaguardar la posición financiera y mantener un adecuado rendimiento financiero de las inversiones, se recomienda que el Consejo Directivo proscriba cualquier tipo de operación con remisión de intereses, lo cual afectaría de manera directa la capitalización de las reservas del seguro, incrementando su riesgo de solvencia y sostenibilidad.

6. Recomendamos que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística defina un conjunto de indicadores especializados para cada uno de los seguros administrados por el IESS, que permitan conocer y monitorear su situación económico financiera, en particular del Seguro IVM, y realizar pruebas ácidas que midan pérdidas probables en el corto plazo.

15.4 Bases técnicas de información

1. Sugerimos que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, Dirección Nacional de Tecnologías de la Información y la Dirección Nacional de Afiliación y Cobertura, controlen la calidad de los resultados de los análisis del Seguro IVM, ya que dependen en gran medida de las bases de información. Este estudio se realizó utilizando bases de datos con un nivel suficiente de calidad. Sin embargo, se recomienda se realicen tareas continuas de mantenimiento y depuración de los datos, con el fin de mantener y mejorar el nivel de la calidad de la información futura.
2. El Consejo Directivo, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y Dirección Nacional de Gestión Financiera, deben considerar en sus análisis el escenario donde el aporte del estado sea un flujo actuarial con naturaleza aleatoria, observando el comportamiento de los años anteriores. Esto con la finalidad de analizar el caso donde no siempre se cumpla de manera oportuna con la contribución del Estado, por el 40 % de las pensiones y poder calzar de mejor manera con el presupuesto.
3. El Consejo Directivo, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística y el BIESS deben 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 respecto a cada uno de los seguro administrados por el IESS.
4. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, con la finalidad de disponer la información necesaria, deberá desarrollar la metodología de cálculo de tasas de conmutación actuarial, la cual se empleará para los análisis y estudios actuariales futuros de coberturas especiales. Se recomienda que esta metodología sea consensuada con la Superintendencia de Bancos.
5. La Dirección del Sistema de Pensiones y la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo deberán investigar las estructuras de las bases de datos de entrega de

beneficios, tanto de jubilados como de viudas y huérfanos, con el objetivo de depurar la información para poder identificar de manera exacta a cuál de los dos seguros pertenecen.

6. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe dar mantenimiento continuo al conjunto de códigos fuente informáticos entregados por la Consultora **risk0**. Recomendamos además utilizar dichos códigos para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro IVM por lo menos de forma anual.
7. Los códigos fuente informáticos entregados por la Consultora **risk0** deberán permanecer de forma confidencial en el IEISS, de acuerdo a las disposiciones contractuales, bajo responsabilidad de la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, quien deberá velar por mantener la confidencialidad, control y manejo adecuado de 'scripts' y modelos actuariales entregados por la Consultora.
8. Sobre los planes, convenios y acuerdos de pago de patronos que presentan mora patronal, se recomienda sean considerados como reestructuraciones de deuda a plazos no mayores a cinco años y con el respectivo interés de mora. Así, su recuperación permitirá preservar los niveles óptimos de la liquidez del sistema de financiamiento del Seguro IVM, evitando además la eventual necesidad de desinversión.
9. Respecto a la proyección de los parámetros que permiten describir el contexto macroeconómico presente y futuro, se recomienda que la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística mantenga bases de datos históricas actualizadas trimestralmente, separadas y guardadas en los dispositivos informáticos de la DAIE, de toda la información necesaria, y aplicar modelos de proyección que consideren las correlaciones entre ellos. Esto permitirá en el futuro contar con estimaciones más robustas y más precisas de cada uno de los parámetros, considerando factores demográficos, económicos y financieros, acordes con los principios de las ciencias actuariales y las normas internacionales.
10. De acuerdo a la evolución del entorno económico, la Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística, deberá proponer cambios oportunos de las hipótesis actuariales que permitan realizar proyecciones adecuadas de la situación económica donde se desenvolverán los seguros administrados por el IEISS.
11. La Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística debe emitir un manual técnico en el cual se detalle la metodología de cálculo de las estadísticas necesarias

para realizar proyecciones financieras, actuariales y demográficas; incluyendo las fórmulas de cálculo de las estadísticas que publica de forma continua en los “Boletines Estadísticos”. Además, desde el punto de vista técnico es muy importante que las estadísticas relativas a períodos anuales, en donde intervenga el tamaño de la población, deben calcularse usando el concepto número de expuestos al riesgo, por cuanto esta cifra constituye el mejor estimador del tamaño de la población observada en el período analizado.

15.5 Otras recomendaciones

1. Para ofrecer un nivel de transparencia a los actores interesados en la evolución de los fondos administrados por el IESS, recomendamos que el Consejo Directivo disponga hacer públicos todos los estudios actuariales realizados históricamente, por lo menos desde el inicio del período de dolarización. Así, los resultados de dichos estudios estarán a disposición y consideración de la comunidad académica para su evaluación y crítica, lo cual incrementaría la calidad de la discusión pública y garantizaría un nivel técnico mucho más sólido y elevado.
2. Se recomienda efectuar una revisión y análisis del grado de cumplimiento de los convenios que ha suscrito el Ecuador con la OIT, en materia de pensiones.
3. Dejamos a disposición del IESS un conjunto de códigos fuente informáticos que recomendamos utilizar para calcular en tiempo real, con los debidos ajustes, los balances actuariales del Seguro IVM.

Anexos

A Ajuste del modelo macroeconómico

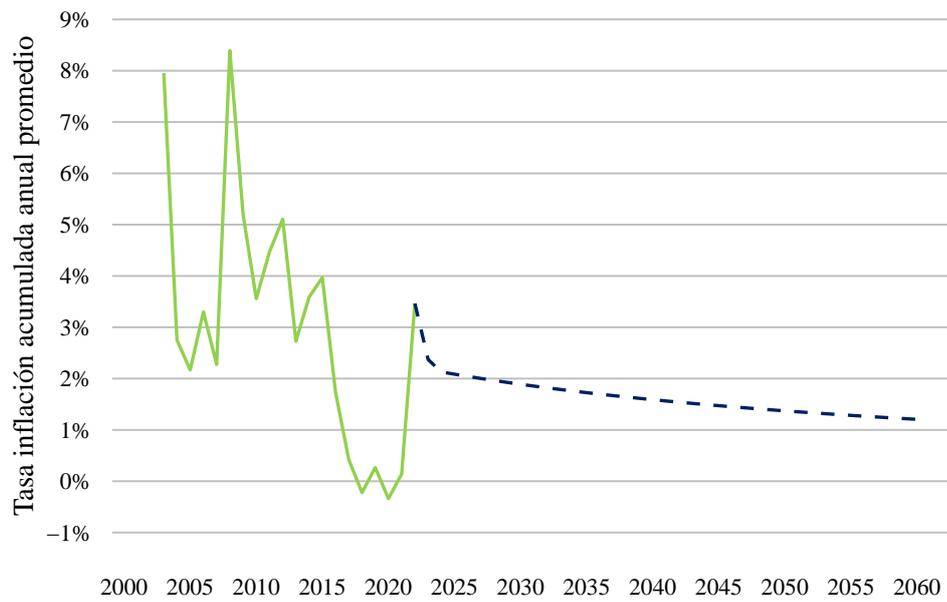


Figura A.1: Ajuste tasa inflación acumulada anual promedio

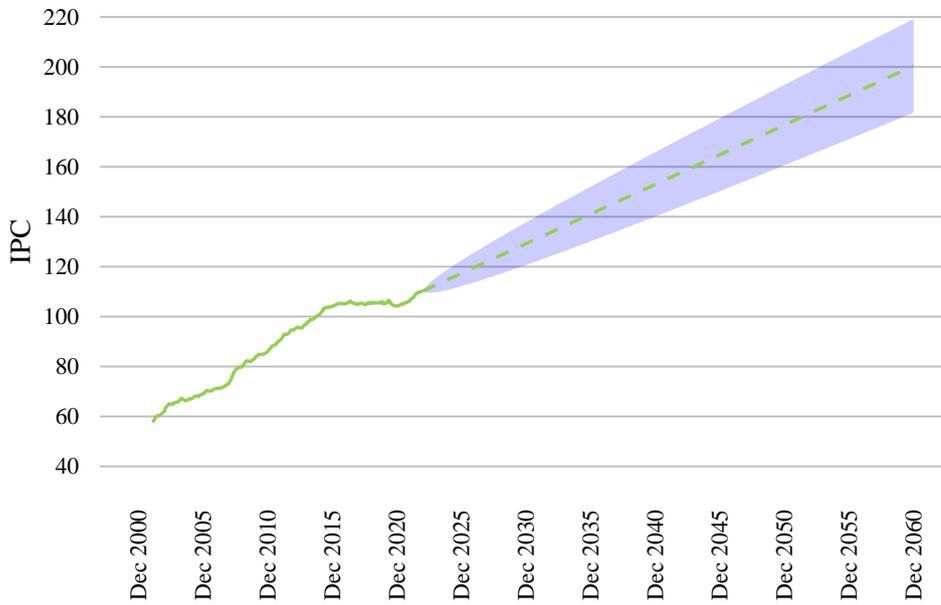


Figura A.2: Ajuste IPC

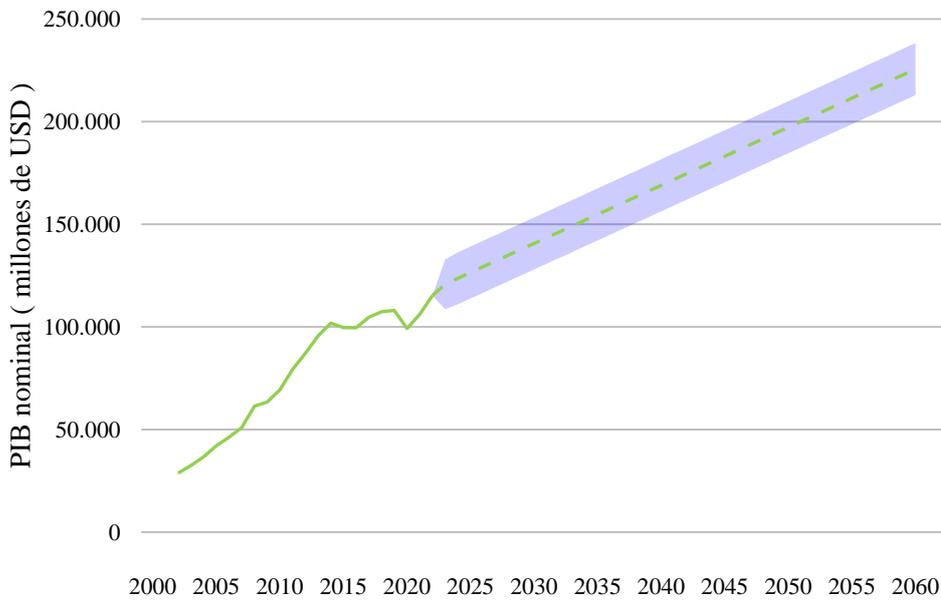


Figura A.3: Ajuste PIB nominal (millones de USD)

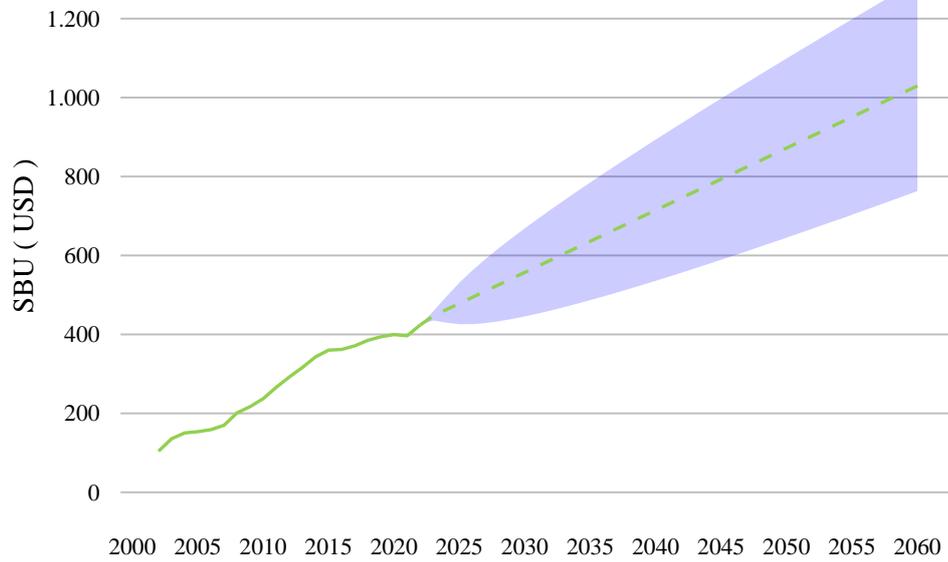


Figura A.4: Ajuste SBU (USD)

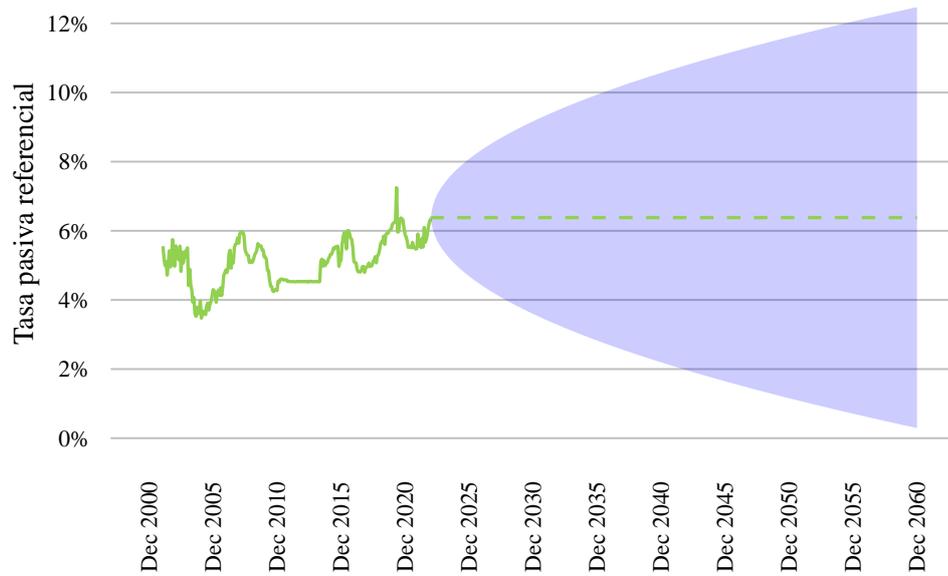


Figura A.5: Ajuste tasa pasiva referencial

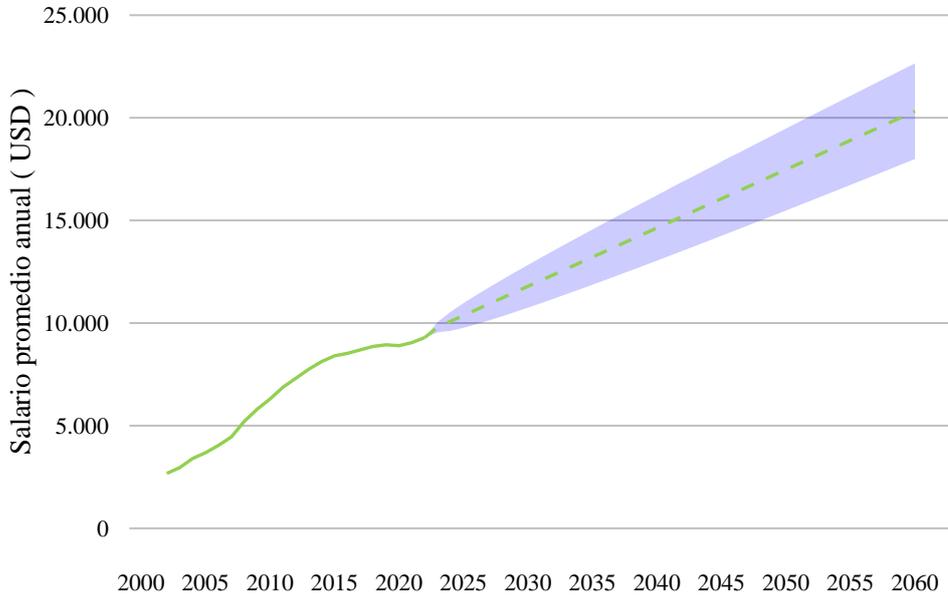


Figura A.6: Ajuste salario promedio anual (USD)

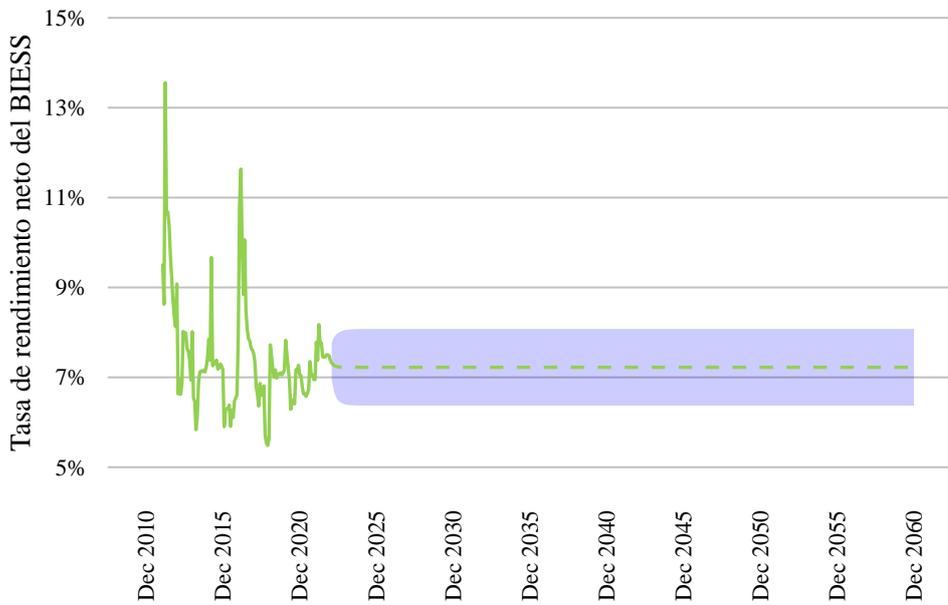


Figura A.7: Ajuste tasa de rendimiento neto del BIESS

B Bases de información

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

C Lista de acrónimos y abreviaturas

Acrónimos

BCE: Banco Central del Ecuador

CGE: Contraloría General del Estado

DAIE Dirección Actuarial, de Investigación y Estadística del IESS

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

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

LSS: Ley de Seguridad Social

LOD: Ley Orgánica de Discapacidades

MDT: Ministerio de Trabajo

OIT: Organización Internacional del Trabajo

SB: Superintendencia de Bancos

SGO: Seguro General Obligatorio

Abreviaturas y símbolos

IPC: índice de precios al consumidor

MAX: valor máximo de una variable numérica

MEAN: promedio aritmético de una variable numérica

MIN: valor mínimo de una variable numérica

pb: puntos básicos ($1pb = 1\%/100$)

RBU: remuneración básica unificada

SD: desviación estándar de una variable numérica

SBU: salario básico unificado establecido por el Ministerio de Trabajo

SBUM: salario básico unificado mensual

TNRH: trabajadores no remunerados del hogar

USD: United States Dollars (dólares de los Estados Unidos de Norteamérica)

VAP: valor actuarial presente

D Notación actuarial

Tal como se indica en el estudio actuarial IVM–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. [6], Dickson y col. [20], Li y Ng [27], Ross [32] y B. Ash [4].

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

X, Y Variables aleatorias a valores reales.

U' Traspuesta de la matriz U .

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

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

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

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

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

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

σ_X^2 Varianza empírica de las observaciones de la variable aleatoria X .

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

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

x Edad de una persona.

ω Edad máxima que puede alcanzar cualquier persona considerada en el análisis.

- g Variable indicadora del sexo de una persona: mujer = 1, hombre = 2.
- t Variable que representa el tiempo, usualmente medido en años.
- T Horizonte de proyección, usualmente medido en años.
- $\mu_{t,g,x}^{i,j}$ Fuerza de transición inmediata desde el estado i hacia el estado j , en el tiempo t , para una persona de sexo g y edad x .
- $U_{t,g,x}$ Matriz compuesta por las fuerzas de transición inmediata en el tiempo t , para una persona de sexo g y edad x :
- $$U_{t,g,x} = [\mu_{t,g,x}^{i,j}]$$
- $p_{t,g,x}^{i,j}(s)$ Probabilidad de transición del estado i al estado j en s años, medida en el tiempo t para una persona de sexo g y edad x .
- $N_{t,g,x}^{i,j}$ Número de transiciones del estado i al estado j en el año t , de las personas de sexo g y edad x .
- $P_{t,g,x}(s)$ Matriz de probabilidades de transición en s años, medida en el tiempo t para una persona de sexo g con edad x .
- $$P_{t,g,x}(s) = [p_{t,g,x}^{i,j}(s)]$$
- $l_{t,g,x}^i$ Número de personas de sexo g y edad x , en el estado i en el tiempo t , .
- $l_{t,g,x}$ Vector del número de personas de sexo g y edad x , en el estado i , en el tiempo t .
- $$l_{t,g,x} = (l_{t,g,x}^1, \dots, l_{t,g,x}^n)'$$
- i_a Tasa actuarial utilizada para el cálculo de los factores de actualización financiera–actuarial, considerando la ley de interés compuesto.
- i_r Tasa de crecimiento de salarios.
- i_s Tasa de crecimiento del salario básico unificado.
- i_p Tasa de crecimiento de las pensiones.
- i_f Tasa de crecimiento del beneficio de auxilio para funerales.
- v Factor anual de actualización financiera:

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

u Factor anual de capitalización financiera:

$$u = 1 + i_a$$

A_t Total de ingresos por aportes en el tiempo t .

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

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

V_t Balance actuarial en el tiempo t .

Referencias bibliográficas

- [1] Henry Aaron. “The Social Insurance Paradox”. En: *The Canadian Journal of Economics and Political Science* 32 (1966), págs. 371-374.
- [2] Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, 20 de oct. de 2008.
- [3] Asamblea Nacional de la República del Ecuador. *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito, 25 de ago. de 2012.
- [4] 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.
- [5] Christoph Borgmann. *Social Security, Demographics, and Risk*. Population Economics. Springer, 2005. ISBN: 3-540-22268-5.
- [6] 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.
- [7] Congreso Nacional del Ecuador. *Ley de Seguridad Social*. (Incluidas todas las reformas vigentes hasta 2022-04-05.) Quito, 30 de nov. de 2001.
- [8] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 100, Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. (Última actualización: Res. 641, RO. 577, 2021-11-15). Quito, 9 de mar. de 2006.
- [9] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 300, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 26 de ene. de 2010.
- [10] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 338, Regulaciones para la aplicación de la Ley Reformatoria a la Ley de Seguridad Social*. Quito, 1 de dic. de 2010.
- [11] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 406, Reformas al Reglamento Interno del Régimen de Transición del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte*. Quito, 28 de feb. de 2012.

- [12] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 501, Consolidación de tablas de distribución de las tasas de aportación al IESS*. Quito, 2 de mar. de 2016.
- [13] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 515, Reglamento para la aplicación de la cesantía y seguro de desempleo*. Quito, 11 de jun. de 2016.
- [14] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 596*. Quito, 2 de abr. de 2020.
- [15] Consejo Directivo del IESS. *Resolución No. C.D. 609: Prima para el Financiamiento de las Décimas Tercera y Cuarta Remuneración y Auxilios Funerales para cubrir el aporte que dejo de percibir del 2,76 % que realizaban los Pensionistas y el Seguro de Desempleo*. Quito, 19 de sep. de 2020.
- [16] Griselda Deelstra y Guillaume Plantin. *Risk Theory and Reinsurance*. European Actuarial Academy. Springer, 2005. ISBN: 978-1-4471-5567-6.
- [17] Michel Denuit y Arthur Charpentier. *Mathématiques de l'assurance non-vie*. Vol. I. Économies et Statistiques Avancées. Paris: Economica, 2005. ISBN: 2-7178-4860-6.
- [18] Michel Denuit y Christian Robert. *Actuariat des assurances de personnes*. Assurance Audit Actuariat. Economica, 2007. ISBN: 978-2-7178-5329-2.
- [19] Pierre Devolder. *Le financement des régimes de retraite*. Collection Gestion : Série Politique générale, finance et marketing. Economica, 2005. ISBN: 978-2-7178-4994-3.
- [20] 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.
- [21] Jean Jacques Gollier. *L'Avenir des retraites*. Paris: Argus, 1987.
- [22] Jan H. Hoem. "Markov Chain Models in Life Insurance". En: *Blätter der Deutschen Gesellschaft für Versicherungs und Finanzmathematik* (1969), págs. 91-107.
- [23] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 1: General Actuarial Practice*. Conformance changes adopted 23 April 2017. Canada, 2018.
- [24] International Actuarial Association. *International Standard of Actuarial Practice 2: Financial Analysis of Social Security Programs*. Conformance changes adopted 1 December 2018. Canada, 2018.
- [25] Nathan Keyfitz y Hal Caswell. *Applied Mathematical Demography*. Statistics for Biology and Health. Springer, 2013. ISBN: 0-387-22537-4.

- [26] P. H. Leslie. “On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics”. En: *Biometrika* 33.3 (1945), págs. 183-212. ISSN: 00063444.
- [27] Johnny Li y Andrew Ng. *ACTEX MLC Study Manual*. ACTEX Publications, Inc, 2013. ISBN: 978-1-62542-115-9.
- [28] 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.
- [29] Ragnar Norberg. *Basic Life Insurance Mathematics*. Copenhagen University, 2002, págs. 1-374.
- [30] Bernhard Pfaff. *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. Springer Science & Business Media, 2008.
- [31] Bernhard Pfaff. “VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars”. En: *Journal of Statistical Software* 27.4 (2008). URL: <https://www.jstatsoft.org/v27/i04/>.
- [32] Sheldon Ross. *A First Course in Probability*. Pearson Education, 2015. ISBN: 978-0-3219-2667-8.
- [33] Robert Schoen. *Modeling Multigroup Populations*. The Plenum Series on Demographic Methods and Population Analysis. Springer, 1987. ISBN: 978-1-4899-2057-7.
- [34] Iyer Subramaniam. *Actuarial mathematics of social security pensions*. Quantitative Methods in Social Protection Series. Geneva, Switzerland: ILO e ISSA, 1999. ISBN: 92-2-110866-X.
- [35] SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. *Codificación de las Normas de la SB*. Quito, nov. de 2023.
- [36] Superintendencia de Bancos del Ecuador. *Codificación de las Normas de la Superintendencia de Bancos, TÍTULO IV.- DE LA ACTIVIDAD ACTUARIAL, CAPÍTULO II.- REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN, PRESENTACIÓN, APROBACIÓN Y REVISIÓN DE LOS ESTUDIOS ACTUARIALES DE LAS ENTIDADES DE SEGURIDAD SOCIAL*. Quito, 8 de mayo de 2020.
- [37] Peter Thullen. *Técnicas Actuariales de la Seguridad Social*. Madrid: Organización Internacional del Trabajo, 1995. ISBN: 84-7434-869-2.
- [38] Charles Trowbridge. “Fundamentals of Pension Funding”. En: *SOA* (1932), págs. 101-132.

- [39] Ruey Tsay. *Multivariate Time Series Analysis*. 1.^a ed. Hoboken, New Jersey, United States: John Wiley & Sons, Inc, 2014. ISBN: 978-1-118-61790-8.
- [40] Ruey S. Tsay, David Wood y Jon Lachmann. *MTS: All-Purpose Toolkit for Analyzing Multivariate Time Series (MTS) and Estimating Multivariate Volatility Models*. R package version 1.2.1. 2022. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=MTS>.
- [41] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Prospects 2019, Online Edition. Rev. 1*. 2019.