



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA
CONSTITUCIÓN DE UNA INSTITUCIÓN AUTORIZADA PARA
OPERAR LOS SEGUROS DE PENSIONES DERIVADOS DE
LAS LEYES DE SEGURIDAD SOCIAL BAJO EL NUEVO
ESQUEMA OPERATIVO**

**REPORTE DE TRABAJO
PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ACTUARIO**

P R E S E N T A :

ALEJANDRO RAMOS GARDUÑO

TUTOR:

M. EN S. Y A. R. PEDRO AGUILAR BELTRÁN

2017





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno.

Ramos
Garduño
Alejandro
57 24 74 48
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Actuaría
086358635

2. Datos del tutor

M. en S. y A.R.
Pedro
Aguilar
Beltrán

3. Datos del sinodal 1

M. en A.O.
Oscar
Aranda
Martínez

4. Datos del sinodal 2

Act.
Jorge Otilio
Avendaño
Estrada

5. Datos del sinodal 3

Act.
César
Ponzanelli
Velázquez

6. Datos del sinodal 4

Act.
Agustín
Peralta
Cuellar

7. Datos del trabajo escrito

Evaluación del proyecto de inversión para la constitución de una institución autorizada para operar los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social bajo el nuevo esquema operativo

103 p.

2017

A Laura, por acompañarme
a lo largo de esta vida con tu amor, apoyo y
paciencia incondicionales. Te amo.

A mi cosita Natalia y mi muchacho Alejandro,
con el anhelo de que ambos se conviertan
en mujer y hombre de bien.

A mis padres, por todo su amor y guía,
su formación y valores inculcados.

A mi hermana Liliana, por su ejemplo
de constancia y amor fraterno.

A todos los que de alguna manera
han influido positivamente en mi vida.

A John, Paul, George y Ringo,
por el soundtrack de fondo.

Índice

1. Introducción	5
2. Antecedentes	9
2.1. Problemática de la Seguridad Social en México	9
3. Los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social	17
3.1. Antecedentes	17
3.2. Bases técnicas y documentación contractual	21
3.3. Reservas técnicas	23
3.4. Operación y comercialización	25
3.5. Análisis sectorial	25
3.6. El nuevo esquema operativo	36
4. Descripción del modelo	40
4.1. Estado de resultados	42
4.2. Requerimientos de capital	49
4.3. Modelo actuarial dinámico	54
4.4. Tasa interna de retorno (TIR)	60
5. Resultados	63
5.1. Tamaño del mercado. Escenario básico	63
5.2. Estado de Resultados y RCS. Escenario básico	69
5.3. Análisis de resultados. Escenario básico	72
5.4. Análisis de sensibilidad. Escenario básico	75
5.5. Conclusiones del escenario básico	79
5.6. Escenario alternativo	79
6. Comentarios finales	85
Anexos	87

Introducción

1. Introducción

La Seguridad Social ha sido una de las preocupaciones más importantes para todo Estado. Desde hace varias décadas, los sistemas de Seguridad Social a nivel mundial se enfrentan a una grave crisis relacionada con la dinámica de la economía mundial y dentro de ésta, con el fenómeno de la globalización de los mercados.

El esquema de reparto predominante en el mundo funcionó razonablemente durante la segunda mitad del siglo XX donde alcanzó su consolidación, sin embargo, las condiciones bajo las cuales se erigieron este tipo de sistemas ya no son las mismas, estableciendo con ello nuevos retos.

México no es ajeno a estos fenómenos, y está viviendo una transición demográfica evidente, la esperanza de vida aumenta, la tasa de natalidad disminuye, las enfermedades crónico-degenerativas sobresalen a las infecciosas y la industria se enfrenta a condiciones de competitividad cada vez más difíciles, lo que ha incidido en la demanda de mayores y mejores servicios y ha afectado el financiamiento de la Seguridad Social.

Como parte de los programas expuestos en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, la Ley del Seguro Social se reformó para sustituir el esquema de reparto por uno de capitalización individual, donde cada trabajador realiza aportaciones a una cuenta propia para, llegado el tiempo y dadas las condiciones para su retiro, reciba una pensión acorde al ahorro generado durante su vida laboral. Además de garantizar la viabilidad financiera del sistema, la reforma busca coadyuvar al sano desarrollo de la economía nacional mediante la creación de fondos que apoyen a los mercados de capitales y a la inversión productiva.

La nueva Ley permite que el sector privado participe de manera activa y directa en la operación del sistema de Seguridad Social, sin menoscabo de conservar los principios solidarios y redistributivos en los que se basa. En primer lugar, se constituyeron compañías denominadas Administradoras de Fondos para el Retiro (Afores), las cuales son las encargadas de la administración e inversión de los ahorros de los trabajadores destinados para la adquisición de una renta vitalicia al momento de su jubilación, o bien, para procurar una pensión en caso de materializarse los riesgos de invalidez, incapacidad o muerte del trabajador antes del momento del retiro.

El sector asegurador mexicano también tiene la oportunidad de participar, mediante el establecimiento de compañías especializadas, en el pago y administración de las pensiones bajo la modalidad de rentas vitalicias y seguros de sobrevivencia (denominados por la legislación de seguros, Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social) en los ramos de Invalidez y Vida (IV), Riesgos de Trabajo (RT) y Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez (RCV).

El diseño de los mecanismos técnicos y operativos necesarios para la instrumentación de los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social (en adelante Seguros de Pensiones), así como el esquema regulatorio respectivo, contemplan aspectos demográficos, financieros, contables y jurídicos, donde la actividad actuarial ha tenido un papel preponderante, en particular en la cuantificación de los riesgos de supervivencia y de tasa de interés reflejados en el cálculo de la prima y las reservas técnicas requeridas para hacer frente a las obligaciones asumidas en el pago de siniestros, participando con grupos interdisciplinarios para la instrumentación y adecuación del esquema previsional mexicano.

La constante evaluación del sistema ha propiciado que el marco normativo y operativo haya sufrido cambios relevantes desde su implantación. En el inicio del esquema en 1997, la comercialización de los Seguros de Pensiones se realizaba a partir de una base de datos de prospectos de pensión, a través de intermediarios de seguros autorizados que ofrecían los servicios de las aseguradoras en condiciones de equidad. La prima de estos seguros era calculada con bases biométricas únicas y una sola tasa técnica de

descuento fijada administrativamente por el regulador, que se estimaba sustentable en el largo plazo, por lo que el precio era uniforme para todas las compañías de seguros participantes, siendo el otorgamiento de beneficios adicionales y la calidad del servicio los principales elementos de competencia.

La dinámica que han presentado los Seguros de Pensiones a casi dos décadas de operación, caracterizada por la tendencia a la baja de la tasa de interés real a partir de 2004, propiciaron la migración a un nuevo esquema operativo, donde las instituciones de seguros compiten por presentar un mejor precio (prima) a través de un mecanismo de mercado equivalente al de subastas, en el cual las instituciones de seguros compiten por presentar la tasa de descuento más alta, que al traducirse en primas más bajas, produce mayores incentivos para los contratantes.

No obstante, a más de siete años de la implementación de este nuevo esquema, existe una alta concentración en el mercado, pues aunque 9 Instituciones de Seguros están autorizadas para practicar la operación de los Seguros de Pensiones, sólo 4 de éstas participan activamente, y de ellas, sólo 2 concentran el 78% de participación en términos de prima emitida. Esta situación, de mantenerse, podría provocar un grave problema de concentración de riesgos para el sistema.

Al tratarse de dos áreas en constante interacción, como son la Seguridad Social y la industria del seguro privado, y en donde la medición precisa de los riesgos es primordial, se presenta un campo idóneo para que el actuario proporcione elementos para la planificación y toma de decisiones respecto de los diversos problemas que se presentan en la gestión de dichos riesgos, como un profesional capaz de la elaboración e instrumentación de estudios basados en la creación de modelos proyectivos.

El presente trabajo, desarrollado como parte del ejercicio de la actuaría en el ámbito profesional, consiste en hacer una evaluación del proyecto de inversión que se requiere para participar como una Institución autorizada para la práctica de los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social bajo el esquema operativo actual (o reactivar la comercialización para aquellas instituciones ya autorizadas), mismo que

explica las razones por las cuales aparentemente no hay incentivos suficientes para generar una mayor competencia en este sector de la industria aseguradora, y en su caso, determinar alternativas para impulsarla, o bien, exhibiendo la existencia de dichos incentivos. La evaluación se llevará a cabo a través del desarrollo de un modelo actuarial dinámico, que permita identificar los factores técnicos, financieros y normativos esenciales que pudieran influir en la sustentabilidad del negocio.

Para al alcanzar el objetivo planteado, en primer lugar se hace una breve reseña de los antecedentes que propiciaron los cambios a las Leyes de Seguridad Social en nuestro país, y que dieron origen a los Seguros de Pensiones, su marco normativo, técnico y operativo, y su evolución en cifras. Este marco permitirá comprender las características esenciales de la operación que tendrían ser consideradas en el modelo.

En la segunda sección, se hace una descripción del modelo de proyección que aplica la técnica actuarial y los métodos propios del análisis de alternativas de proyectos de inversión, sus hipótesis y resultados, y se acompañan de diversos escenarios de sensibilidad cuyo objeto es identificar aquellas variables cuya consideración resulta determinante para la viabilidad del negocio.

Finalmente, en la tercera sección se presentan las conclusiones del ejercicio, centrando el análisis en cómo los resultados pudieran verse afectados por las diversas variables que inciden en su entorno, y eventualmente, proponiendo ajustes para impulsar mayor competencia.

Este trabajo espera contribuir como una referencia para quienes deseen profundizar en el conocimiento de este tipo de seguros, y que coadyuve a la toma de decisiones, tanto desde el punto de vista de la industria, como del regulador. Es de suma importancia propiciar la participación de las compañías en este sector, a efecto de incentivar una sana competencia que eleve los niveles de eficiencia del sistema, sin detrimento de los mecanismos necesarios para garantizar su solvencia.

De no existir las condiciones para que los inversionistas participen en el mercado, se crearía un vacío legal y una parálisis operativa en un tema tan delicado, toda vez que tanto la Ley del Seguro Social como la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, establecen, salvo casos particulares, que el pago de las rentas vitalicias y los seguros de sobrevivencia, se lleve a cabo ineludiblemente a través de instituciones de seguros. En dichas instituciones recae una gran responsabilidad al ser protagonistas clave del sistema previsional mexicano.

3. Antecedentes

3.1. Problemática de la Seguridad Social en México

A pesar de los logros alcanzados en nuestro país en materia de Seguridad Social, dado que las circunstancias actuales no son las mismas que hace seis décadas es necesario analizar si el esquema actual es adecuado. México está viviendo una transición demográfica permanente y nuestra industria se enfrenta a condiciones de competitividad inéditas que han incidido en la demanda de servicios y ha afectado el financiamiento de la Seguridad Social.

En las últimas décadas se ha cuestionado la viabilidad financiera de los dos principales Institutos de Seguridad Social en México. Entre las razones que sustentan esta apreciación está el hecho de que, en los últimos años, las obligaciones han crecido de manera significativa, requiriendo cada vez mayores recursos presupuestales.

Sin dejar de reconocer que los Institutos presentan una serie de problemas y deficiencias que podrían calificarse como internos, también es cierto que se encuentran expuestos a cambios significativos que se han presentado en México, en muy diversos ámbitos y que han afectado los esquemas de Seguridad Social en el mundo. He aquí algunos de los fenómenos que han incidido en los esquemas tradicionales en el mundo, y que han propiciado la transformación del sistema previsional en nuestro país:

Desfinanciamiento estructural

Los sistemas de pensiones del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) fueron concebidos como esquemas de reparto, que consisten básicamente en crear un fondo mediante las aportaciones de los trabajadores activos para sufragar el pago de las

pensiones de la población pasiva (jubilados, inválidos, incapacitados y los dependientes económicos); en este tipo de esquemas el equilibrio entre los ingresos y los egresos se produce principalmente por vía de las cotizaciones, entre otros elementos. Esto se aprecia fácilmente mediante un modelo simplificado como el siguiente:

Esquema de reparto

$$[\text{No. pensionados}] \times [\text{pensión promedio}] = [\text{No. asegurados}] \times [\text{cotizaciones}] - [\text{gastos}]$$

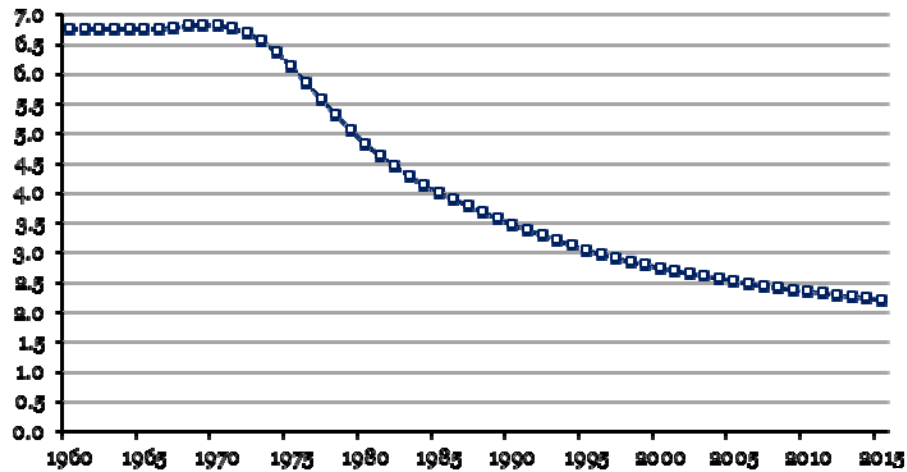
Se observa que el equilibrio entre ingresos y egresos se ve afectado por algunos elementos que se pueden controlar a través de cambios en la normativa o mejor eficiencia en la administración, como por ejemplo, el costo de gestión, el monto de las aportaciones y el monto de las pensiones, pero también por otros que son ajenos a la influencia directa de los responsables del sistema, tal y como la evolución demográfica, el comportamiento de los salarios reales, el empleo y la inflación. El comportamiento desfavorable en alguna de estas variables incide directamente en el financiamiento del sistema, como se verá en las siguientes secciones.

Tendencias demográficas

Las proyecciones demográficas han mostrado clara tendencia de envejecimiento de la población, como resultado del aumento en la esperanza de vida y por las caídas en la tasa de fecundidad.

El descenso sostenido de la mortalidad, que se ha observado en prácticamente todos los grupos de edad, propicia el hecho de que cada vez son más los individuos que llegan a la edad de jubilación. Por otra parte, la disminución de la fecundidad contribuye a una reducción paulatina de la proporción de niños y jóvenes respecto de personas mayores.

Gráfica 1
Tasa global de fecundidad - México¹

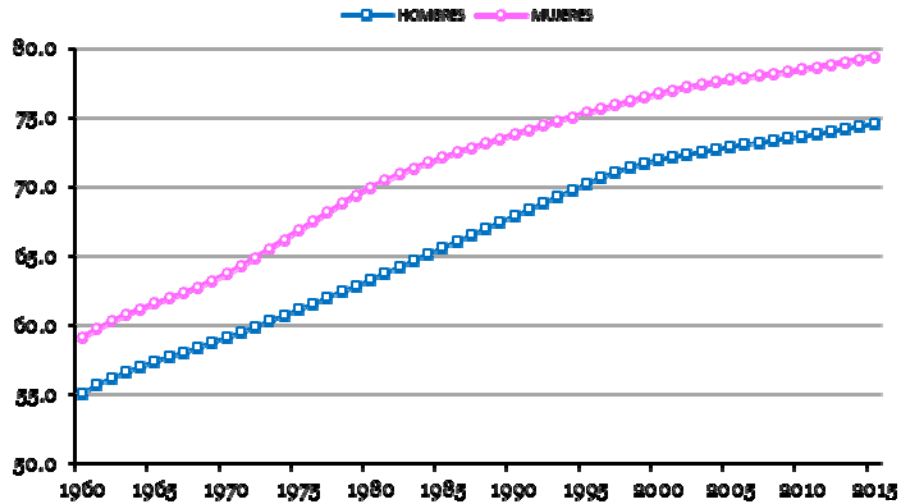


Los avances y desarrollo de la medicina así como la calidad y eficiencia de los servicios médicos, han contribuido notablemente al incremento en la esperanza de vida al nacer y, especialmente, de la esperanza de vida para aquéllos que alcanzan 60 años de edad y más.

En la gráfica 1 puede apreciarse el nivel de la expectativa de vida en nuestro país desde 1930 hasta nuestros días, y una proyección hasta el 2030.

¹ Fuente: Banco Mundial

Gráfica 2
Esperanza de vida al nacer - México²

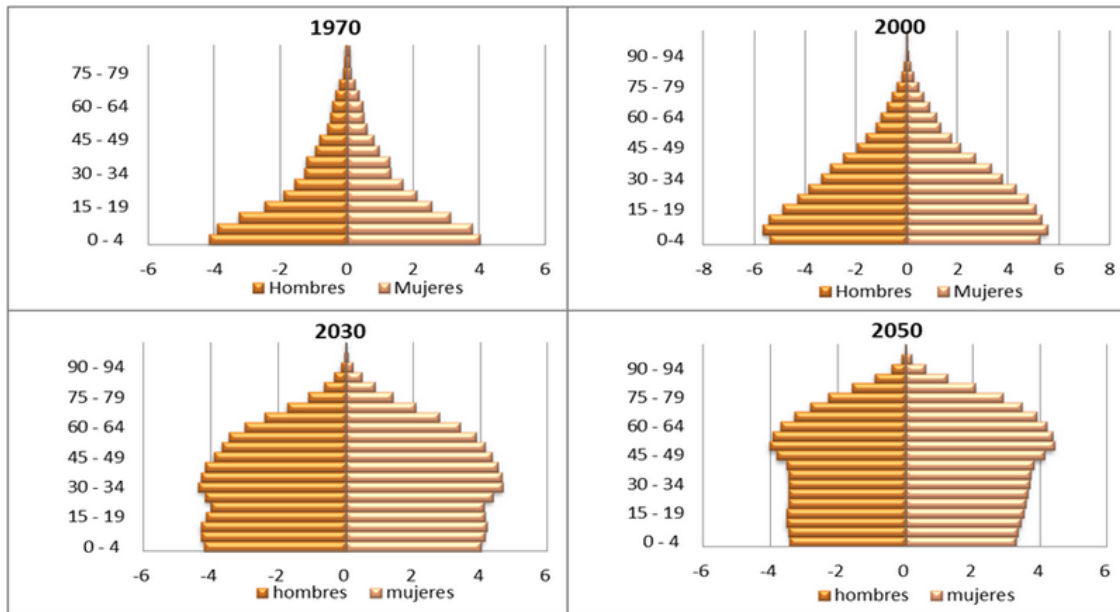


Lo anterior se ha traducido en un incremento considerable de la tasa de crecimiento de pensionados, en el aumento del tiempo de otorgamiento de las pensiones, así como en el tiempo en que se otorga la atención médica, precisamente en el período de edad en el que se resulta más costosa. De existir en el futuro alguna variación sensible en las tendencias de mortalidad, ésta sería de un aumento tanto en el número estimado de pensionados, como en la duración de las pensiones.

Los fenómenos antes descritos originan una caída en la proporción de cotizantes contra pensionados, es decir, la población en edad de retiro continuará creciendo más rápidamente que la población ocupada, generando con ello un problema de financiamiento.

² Fuente: Banco Mundial

Gráfica 3
Pirámides poblacionales - México³



* Cifras en millones

Desempleo y baja cobertura

El desarrollo económico de México, que se ha visto afectado sensiblemente en los últimos años, ha generado una creciente informalidad en el mercado de trabajo, apartando permanentemente a mucha gente de la protección social de la cobertura de los sistemas de pensiones y a la vez de participar en las cotizaciones al sistema.

No obstante que la población cubierta por el IMSS y el ISSSTE es considerable, al estar su financiamiento vinculado a la nómina y dado el crecimiento de los trabajadores independientes y la economía informal, no se ha logrado el principio de la universalidad de la Seguridad Social. Se puede observar que la cobertura es aún limitada, ya que sólo alcanza a los asalariados formales y a sus familias.

³ Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO)

Lo anterior significa para la Seguridad Social que la cobertura de aseguramiento se encuentre estancada debido a la baja captación de recursos.

Bajos topes cotizables

Las cotizaciones se efectuaban sobre el sueldo básico hasta por una cantidad que no debía rebasar cierto tope de diez salarios mínimos generales, lo cual limitaba las posibilidades de financiamiento del sistema.

Beneficios no relacionados a contribuciones

Bajo un esquema de reparto, el beneficio que reciben los trabajadores es prácticamente el mismo, con relativa independencia del número de cotizaciones pagadas y el monto de éstas, ya que el monto de la pensión toma en cuenta sólo los ingresos de los últimos años de trabajo. Bajo este esquema, todos los pensionados reciben, en términos reales, más de lo que aportaron.

Transferencia de recursos entre programas.

La administración integrada de distintos programas de Seguridad Social como la Salud, Pensiones, Vivienda, Guarderías y otras prestaciones sociales favorece la transferencia de recursos desde aquéllos que generan excedentes hacia los que muestran déficit.

Esta situación se agrava por el hecho de invertir los excedentes en activos específicos difícilmente recuperables. Desde un inicio, los remanentes generados en pensiones fueron destinados a constituir patrimonio inmobiliario de los Institutos y a otras actividades, en lugar de constituir reservas que permitiesen enfrentar obligaciones futuras.

Como ya fue comentado, el esquema operaba como fondo de reparto, donde las obligaciones eran cubiertas con las aportaciones de los cotizantes en activo. Este mecanismo, sustentado en la solidaridad entre generaciones, permitió en sus orígenes que aumentaran los beneficios sin modificar las cuotas y que se utilizaran los excedentes para apoyar la construcción de infraestructura y coadyuvar la operación de los seguros de Enfermedades y Maternidad, así como prestaciones sociales.

Elementos de inequidad

Los esquemas anteriores establecían una estructura discriminatoria en contra de los sectores de la población que tienen mayor probabilidad de perder sus derechos por no cumplir los requisitos de antigüedad necesarios para recibir los beneficios del sistema, particularmente:

- Las mujeres que trabajan solamente durante su juventud y posteriormente se retiran para cuidar y educar a sus hijos.
- Los trabajadores de baja escolaridad, que tienen menores probabilidades de permanecer en el sector formal de la economía.
- Los trabajadores que aun manteniendo un empleo asalariado formal, cambiaban de empleo cubierto por el IMSS a otro por el ISSSTE u otro sistema de seguridad estatal, y que por ello perdían sus cotizaciones al no existir la portabilidad de beneficios.

Aun cuando algunos de los problemas detectados podían ser disminuidos mediante cambios administrativos profundos o de aumento de cuotas, en el ámbito global, desde hace varios años se hizo evidente la necesidad de una reforma profunda desde sus bases. Era clara la urgente necesidad de replantear un esquema previsional para los trabajadores más congruente con el dinamismo de las variables demográficas y

económicas, que además asegurara la viabilidad financiera en el largo plazo y que le permita cumplir cabalmente con sus compromisos ante la sociedad.

En la siguiente sección se abordan los aspectos más relevantes de la reforma al sistema de pensiones, y el surgimiento de los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social.

5. Los Seguros de Pensiones derivados de las Leyes de Seguridad Social

5.1. Antecedentes

El actual Sistema Mexicano de Pensiones, establecido primordialmente por los regímenes de la Ley del Seguro Social (LSS) y de la Ley de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE) considera la participación del sector privado. Por una parte, las Administradoras de Fondos para el Retiro (Afores) son las encargadas del proceso de acumulación de ahorro mediante cuentas individuales, y por otra, las instituciones de seguros son las encargadas del pago de las pensiones de los trabajadores durante la fase de desacumulación de dicho ahorro (en adelante Seguros de Pensiones).

A partir de la aprobación de la LSS de 1997, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, en coordinación con el sector asegurador, trabajaron en el diseño de los mecanismos técnicos y operativos para los Seguros de Pensiones, así como en el esquema regulatorio respectivo. Posteriormente, en 2005, se efectuaron los ajustes pertinentes al marco regulatorio para dar entrada a la operación de las pensiones derivadas de la reforma a la LISSSTE.

Antes de exponer los principales elementos que permitirán entender mejor la operación de los Seguros de Pensiones en la actualidad, y que servirán como base para la medición de la viabilidad del negocio de rentas vitalicias a través del modelo de rentabilidad objeto del presente trabajo, se abordarán brevemente las principales características de la reformas a la LSS y a la LISSSTE, para continuar con la descripción de los aspectos técnico-operativos que dieron sustento a estos seguros, y finalmente algunas cifras respecto a su evolución.

Ley del Seguro Social

Del análisis de la exposición de motivos incluida en las reformas a la LSS que entró en vigor en 1997, destacan entre sus principales objetivos, el resolver la crítica situación financiera del Instituto, la cual tenía orígenes de carácter técnico y administrativo; construir, a partir de la inversión de recursos destinados a cubrir obligaciones a largo plazo, ahorro interno que apoye a los mercados de capitales y a la inversión productiva; y eliminar los elementos de inequidad existentes en algunos ramos.

Los cambios en la LSS tuvieron efecto en el cálculo de las cuotas y aportaciones de los trabajadores y las empresas, y se modificaron de manera sustantiva la administración y forma de cálculo de los beneficios.

Sin embargo, el cambio central de la reforma radica en haber sustituido el tradicional esquema de reparto por uno de capitalización individual, donde cada trabajador realiza aportaciones a una cuenta propia para, llegado el tiempo y dadas las condiciones para su retiro, reciba una pensión acorde al ahorro generado durante su vida laboral, o bien, para procurarse una pensión en caso de materializarse los riesgos de invalidez, incapacidad o muerte antes del momento de la jubilación.

La LSS define dos modalidades para el pago de las pensiones:

- Renta vitalicia, como el contrato por el cual la aseguradora, a cambio de recibir los recursos acumulados en la cuenta individual, se obliga a pagar periódicamente una pensión durante la vida del pensionado por invalidez y vida (IV), riesgos de trabajo (RT) y retiro, cesantía en edad avanzada y vejez (RCV). Bajo esta modalidad, la reforma otorga al solicitante de pensión el derecho de elección en favor de la institución de seguros que le pagará su pensión mediante el contrato de una renta vitalicia y el seguro de sobrevivencia.
- Retiro programado, aplicable únicamente al Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, como la modalidad de obtener una pensión variable calculada

anualmente, fraccionando el monto total de los recursos de la cuenta individual entre el capital necesario para financiar una unidad de renta vitalicia para el asegurado y sus beneficiarios, y por lo menos, igual al valor correspondiente a una pensión garantizada. El retiro programado es calculado y pagado por la Administradora de Fondos para el Retiro (Afore).

El artículo 159 de la LSS, define al monto constitutivo, como la cantidad de dinero que se requiere para contratar los seguros de renta vitalicia y de sobrevivencia con una institución de seguros, es decir, equivale a la prima de dichos seguros.

Por su parte, el seguro de sobrevivencia, es aquél que se contrata por los pensionados, por riesgos de trabajo, por invalidez, por cesantía en edad avanzada o por vejez, a favor de sus beneficiarios para otorgarles la pensión y demás prestaciones en dinero previstas en los respectivos seguros, mediante la renta que se les asignará después del fallecimiento del pensionado, hasta la extinción legal de las prestaciones.

En los artículos transitorios, la LSS establece que los asegurados que participaron en el régimen anterior, podrán optar por acogerse a los beneficios de la Ley que lo sustentaba o a los de la nueva iniciativa, al momento de ejercer sus derechos de acuerdo con lo previsto en la Ley derogada. Las pensiones que se otorguen a los asegurados que opten por el esquema anterior, serán cubiertas por el Gobierno Federal. Este aspecto resulta primordial para medir la viabilidad del negocio de rentas vitalicias, puesto que el tamaño de mercado esperado puede verse mermado notoriamente por aquellos pensionados que se vean atraídos por los beneficios de la LSS anterior.

Alrededor del año 2002, la problemática del sistema de pensiones del ISSSTE, análoga a la del IMSS, se colocó en la agenda nacional como uno de los puntos clave para la viabilidad financiera del país, con un déficit de 21.2 miles de millones de pesos, una deuda implícita del sistema de aproximadamente 45% del Producto Interno Bruto, presión hacia las finanzas públicas, rezago en infraestructura, modernización y abasto de los servicios médicos del Instituto equivalente a requerimientos presupuestarios adicionales por 8.7 mil millones de pesos, entre otros aspectos.

Los recursos por concepto de contribuciones eran insuficientes para hacer frente a las obligaciones en materia de jubilaciones, pensiones y de salud, ya que no había equilibrio entre los beneficios otorgados y el financiamiento establecido para sufragarlos.

Ante este escenario, diversos sectores reconocieron y promovieron la elaboración de diagnósticos compartidos por todos los actores involucrados, para encontrar soluciones que garantizaran la viabilidad del sistema de pensiones de los trabajadores al servicio del Estado, bajo un horizonte de largo plazo.

Como resultado de lo anterior, el Gobierno Federal propuso un nuevo esquema de pensiones del ISSSTE, que se materializó en la reforma aprobada por el Congreso de la Unión en 2005. El nuevo esquema conserva muchos de los elementos considerados para el régimen de pensiones del IMSS, particularmente:

1. El sistema de pensiones corresponde a un esquema de contribución definida para el caso de jubilación o edad y años de servicio, y de beneficio definido para los riesgos de invalidez, incapacidad y muerte. En el caso específico de las pensiones de invalidez e incapacidad, a diferencia del IMSS, el pago de los beneficios se realiza de manera temporal hasta la edad esperada de retiro. La propia pensión considera una porción equivalente a las cuotas que el pensionado aportaría a la cuenta individual bajo el supuesto de seguir en activo hasta la edad de retiro.

2. Las pensiones existentes a la fecha de inicio de vigencia del sistema, se seguirán cubriendo conforme a las disposiciones y prácticas vigentes antes de la fecha de entrada en vigor de la nueva Ley.

La reforma también considera mejorar la operación de todos los seguros, a fin de hacerlos financieramente viables, permitiendo la portabilidad de los beneficios hacia otros sistemas públicos de Seguridad Social, mediante la participación de las Afores y aseguradoras del sector privado.

Sin embargo, un aspecto primordial que se distingue con respecto al esquema del IMSS, es el hecho de que los trabajadores que se encontraban en activo al momento de entrada en vigor de la reforma, tuvieron la libertad de elegir entre la migración al sistema de cuentas individuales, recibiendo un bono de reconocimiento de antigüedad en su cuenta individual equivalente a lo que marcan los derechos pensionarios, o el mantenerse en el sistema de reparto. Es de destacar que el otorgamiento del bono de reconocimiento ha permitido el otorgamiento de pensiones de contribución definida por jubilación, desde el inicio de la reforma, sin que fuera necesario un gran periodo de capitalización, gracias al importante volumen de recursos acumulados en las cuentas individuales por este concepto.

Cabe señalar que acorde a la analogía que guarda con el régimen del IMSS, se preservan para el régimen del ISSSTE las definiciones básicas del esquema de cuentas individuales tales como renta vitalicia, seguro de sobrevivencia, retiro programado, monto constitutivo, pensión garantizada, etc.

5.2. Bases técnicas y documentación contractual

El artículo 81 de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, establece que los procedimientos relativos al cálculo de la prima para la contratación de las rentas vitalicias y de los seguros de sobrevivencia (monto constitutivo) con las compañías de seguros, estará a cargo de un comité (C-81) integrado por la Secretaría de Hacienda y

Crédito Público (SHCP), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR) y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), quien lo presidirá.

El C-81 diseñó el compendio de notas técnicas para el cálculo del monto constitutivo de las pensiones del IMSS, estableciendo bases biométricas (hipótesis demográficas) únicas y una tasa técnica de descuento del 3.5% real que en ese momento se estimaba sustentable a largo plazo, fijada administrativamente. Con el fin de garantizar el otorgamiento de las prestaciones en estricto apego a la LSS y calcular los montos constitutivos correspondientes de manera objetiva y transparente, se implementó una herramienta informática denominada Sistema Único de Cotización (SUC), que con base en la información suministrada por el IMSS, determinaba el contenido de la oferta correspondiente, según las cuantías establecidas en la Ley. Con estos parámetros se obtenían montos constitutivos uniformes para todas las compañías de seguros participantes, siendo el otorgamiento de beneficios adicionales y la calidad del servicio, los principales elementos de competencia. No obstante, el C-81 siempre reconoció la necesidad de revisar periódicamente el sustento técnico de los montos constitutivos en función a la propia evolución de este tipo de seguros y del entorno económico, haciendo énfasis en los parámetros esenciales para la solvencia del nuevo sistema de pensiones.

Estos parámetros se han ido ajustando conforme a la dinámica de las condiciones macroeconómicas del país. Se reserva para más adelante la explicación de la evolución de las bases técnicas, en función a que las condiciones actuales planteadas por el regulador se encuentran directamente vinculadas a la forma de comercialización, y merecen señalarse más a detalle.

En cuanto a las bases contractuales, las instituciones de seguros deben formalizar los contratos de Seguros de Pensiones empleando pólizas y clausulados bajo formatos uniformes establecidos en la regulación de seguros, en congruencia con los tipos de pensión contemplados en las notas técnicas.

5.3. Reservas técnicas

Conforme a lo dispuesto en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS) y actualmente en la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas (LISF), las instituciones autorizadas para operar los Seguros de Pensiones, deben constituir e incrementar las reservas técnicas específicas que requiere el manejo de tales seguros:

Reserva de Riesgos en Curso

Corresponde a la cantidad que, capitalizada a la tasa de interés técnico debe garantizar el pago de rentas futuras de acuerdo a las tablas demográficas adoptadas. Se constituye a partir de la prima única relativa al pago de la renta vitalicia y el seguro de sobrevivencia, misma que se va devengando al pagarse las pensiones respectivas.

Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir

Comprende las rentas cuyo período de pago haya vencido y no hayan sido cobradas, así como el saldo de la reserva matemática de pensiones y de contingencia que por alguna de las razones contempladas en la LSS o la LISSSTE deban reembolsarse a los Institutos.

Reserva Matemática Especial

Tiene como objeto propiciar la aplicación de los recursos excedentes que se generen con motivo de los recargos efectuados a las tablas demográficas por mejoras en la esperanza de vida con que se calcula el monto constitutivo. En la actualidad, esta reserva no se constituye para las pólizas emitidas bajo el esquema operativo vigente que se describirá más adelante, únicamente se encuentra en su fase de liberación.

Reserva de Contingencia

Considera los recursos necesarios para prever una desviación en las hipótesis demográficas utilizadas para la determinación del monto constitutivo. Corresponde a un exceso de obligaciones derivado de un mayor número de sobrevivientes que los previstos en las tablas demográficas adoptadas, y se constituye de los recursos provenientes del recargo del recargo por margen de seguridad al monto constitutivo, equivalente al 2% de la reserva de riesgos en curso.

Esta reserva se considera para cubrir hasta el 50% del requerimiento bruto de capital de solvencia

Reserva para Fluctuación de Inversiones

Tiene como propósito cubrir desviaciones en los productos de la inversión de las reservas, que origine que los rendimientos obtenidos sean insuficientes para acreditar a las reservas matemáticas la tasa técnica. Se constituye como el 25% de la diferencia entre los rendimientos reales obtenidos y el rendimiento mínimo acreditable a las reservas técnicas.

5.4. Operación y comercialización

A partir del inicio del esquema de 1997, la comercialización de los Seguros de Pensiones se realizaba por parte de las aseguradoras autorizadas a través de agentes intermediarios, a partir de una base de datos de prospectos de pensión elaborada por el IMSS y puesta a disposición de las instituciones de seguros, a fin de que éstas pudieran ofrecer sus servicios a los pensionados en condiciones de equidad.

El solicitante de pensión tenía acceso tanto a información homogénea de las prestaciones a que tenía derecho con fundamento en lo establecido por la LSS (oferta de beneficios básicos), y además, podía ofrecérsele beneficios adicionales previamente registrados ante la CNSF, consistentes en pensiones adicionales o beneficios de protección ante otros riesgos, predominantemente seguros de vida, lo cual constituía, junto con la calidad del servicio, el principal elemento de competencia.

5.5. Análisis sectorial

A efecto de establecer con claridad su importancia dentro del sector asegurador y de la economía nacional como parte importante de los inversionistas institucionales de largo plazo, a continuación se presenta un breve perfil de los Seguros de Pensiones en cuanto a emisión de prima, datos de balance, solvencia y resultados.

Estructura

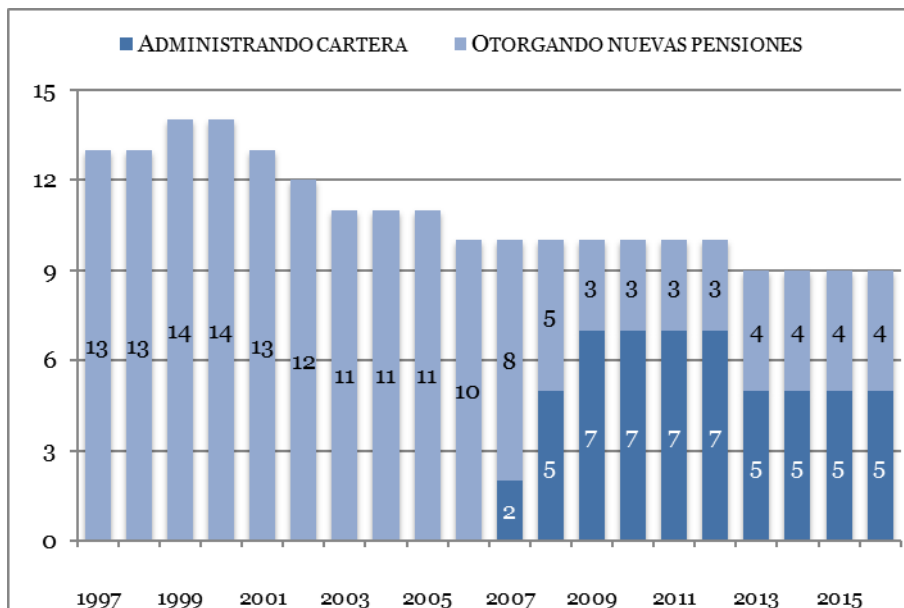
Al inicio del esquema operativo de los Seguros de Pensiones en 1997, se establecieron 13 compañías autorizadas para la venta de rentas vitalicias. Originalmente, podían establecerse compañías especializadas, sin embargo, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público dispuso autorizar a las instituciones de seguros que estuvieran facultadas para practicar en seguros la operación de vida, a que, temporalmente y a más tardar en julio de 2002, pudieran contratar los Seguros de Pensiones. A más tardar, en esta última

fecha, deberían escindir la institución a fin de que con la cartera de los seguros de pensiones mencionados, se constituyera y operara una institución de seguros especializada. En el plazo de transición, las instituciones debían realizar sus operaciones en un departamento especializado con contabilidad separada.

Diversas transformaciones han surgido desde entonces: nuevas autorizaciones, traspaso de carteras, fusiones, escisiones y cierre de operaciones. No obstante, resalta que ninguno de estos reacomodos han sido originados por aspectos de insolvencia de ninguna de las participantes, lo que muestra de alguna manera la fortaleza del marco regulatorio y de supervisión, así como la adecuada gestión de las propias compañías.

Actualmente, existen 9 instituciones autorizadas, de las cuales sólo 4 participan activamente en la comercialización y el resto administran la cartera de pensiones en curso de pago acumulada desde 1997.

Gráfica 4.
Estructura de los Seguros de Pensiones⁴
Número de compañías



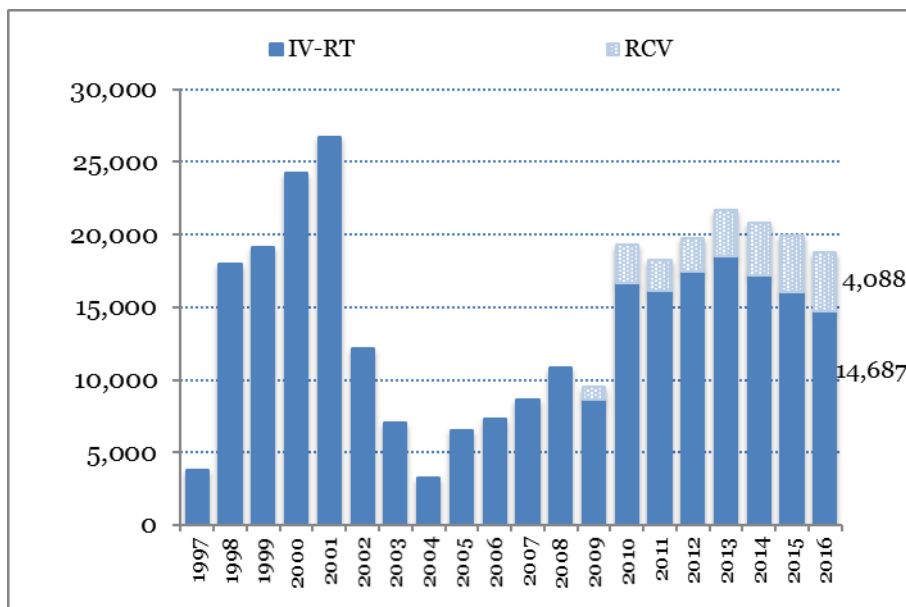
⁴ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Crecimiento

En cuanto a la dinámica del mercado, la emisión de primas mostró un crecimiento sostenido hasta 2001, año en el cual el IMSS reforzó los mecanismos para el dictamen del estado de invalidez, y ajustó la interpretación al artículo Tercero Transitorio de la Ley del Seguro Social, para permitir que los pensionados con derecho a percibir un beneficio definido, pudieran acogerse al esquema de las pensiones en curso de pago por parte del propio Instituto, lo que aunado a la caída de tasas, generó una contracción importante en este sector de la industria aseguradora, acentuada en el periodo de 2003 a 2008.

No obstante, como consecuencia de la incorporación de las pensiones del ISSSTE y de la instrumentación del nuevo esquema operativo en 2009, del cual se hablará en la siguiente sección, puede afirmarse que la comercialización en el sector se reactivó hasta alcanzar una emisión de casi 19 mil millones de pesos al cierre de 2016, a pesar de que ésta presentó un decremento del orden del 6%, y el Producto Interno Bruto mostró un incremento de 2.3%.

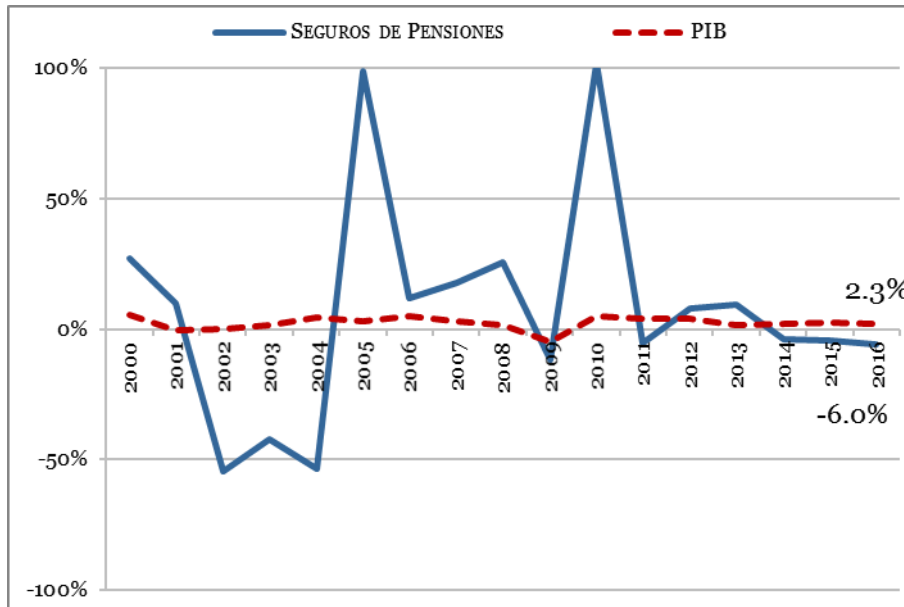
Gráfica 5.
Tamaño del mercado de los Seguros de Pensiones⁵
Prima Directa



* Millones de pesos constantes a diciembre de 2016

⁵ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Gráfica 6.
Tasa de crecimiento de la prima directa⁶



Balance. Estructura del pasivo

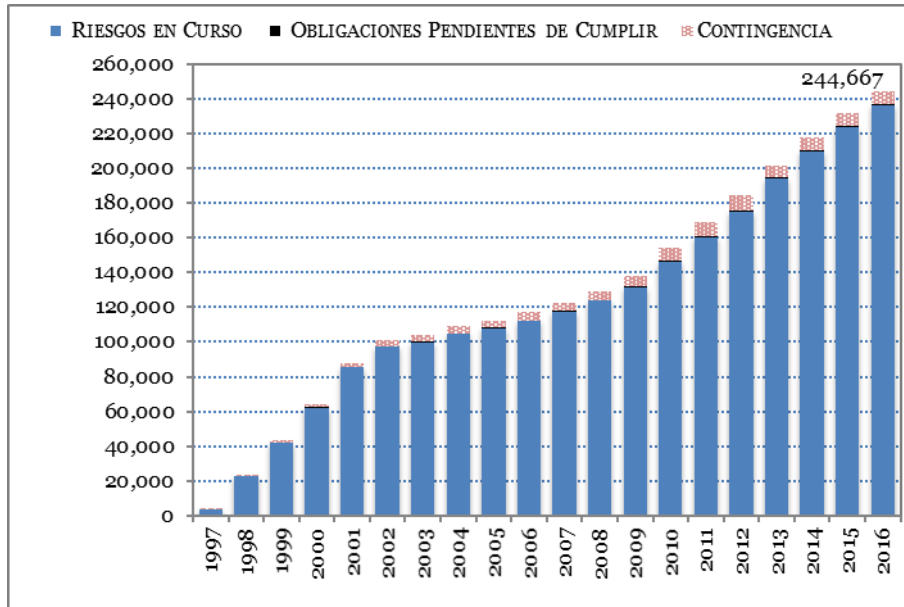
En cuanto a las obligaciones asumidas por estas compañías, al cierre de 2016, las reservas técnicas de los Seguros de Pensiones ascendieron a más de 244 mil millones de pesos, lo que representó el 23.8% del total de reservas del sector asegurador⁷. Del saldo total de las reservas técnicas de pensiones, la reserva de riesgos en curso que se constituye a partir de la prima de riesgo, representa aproximadamente el 96.5%. El resto se compone de la reserva para obligaciones pendientes de cumplir y otras reservas especiales.

Cabe señalar que las obligaciones tienen una duración de alrededor de 33 años en promedio, medida como la esperanza de vida global de los asegurados que se encuentran recibiendo pensión.

⁶ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

⁷ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Gráfica 6.
Evolución de las reservas técnicas de los Seguros de Pensiones⁸

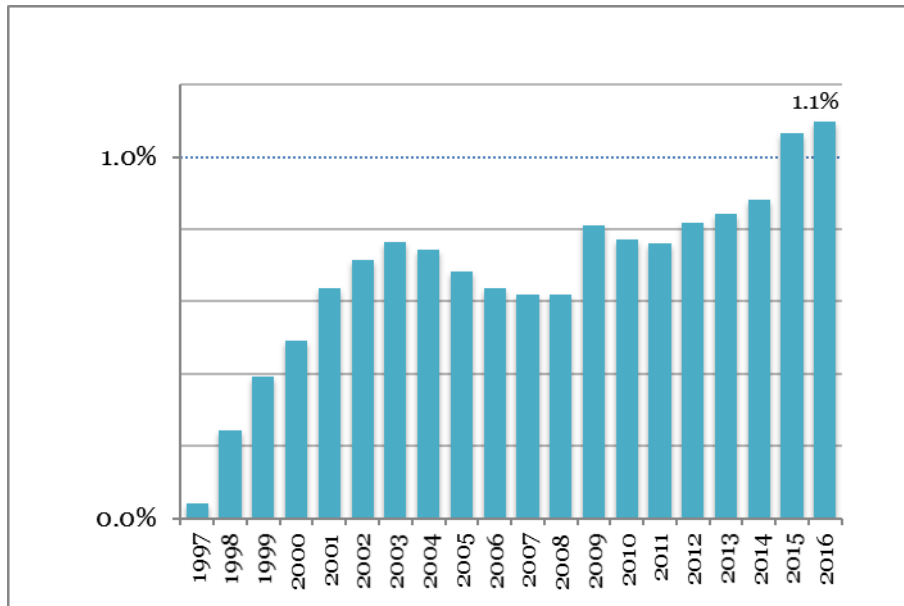


* Millones de pesos constantes a diciembre de 2016

Puede observarse que a pesar de las contracciones presentadas en algunos años desde la reforma al sistema de pensiones, el sector asegurador mantiene una importante responsabilidad en la economía nacional, al representar sus obligaciones el 1.1% del PIB.

⁸ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Gráfica 7.
Proporción de las reservas técnicas respecto al PIB⁹

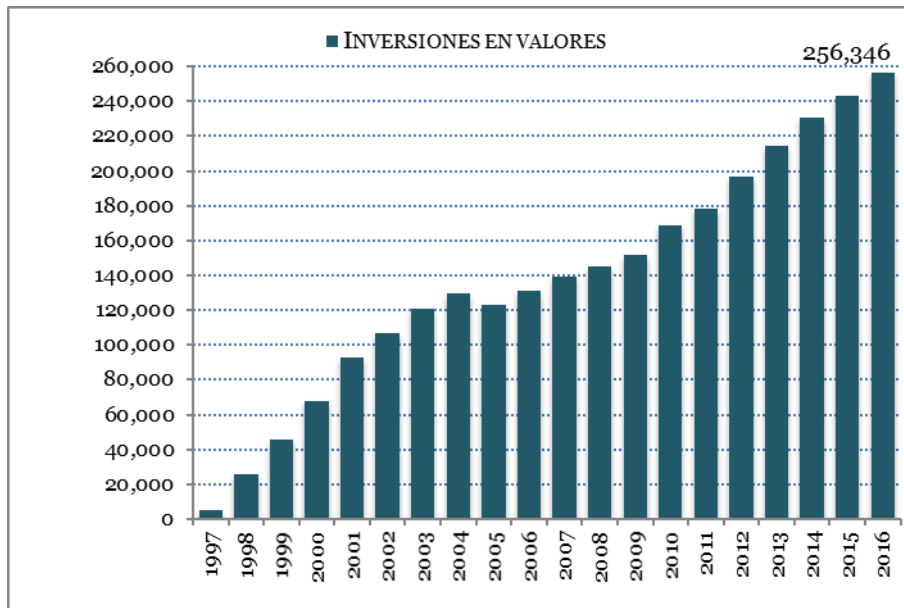


Balance. Estructura del activo

Por el lado del activo, las inversiones se ubican en casi \$261 mil millones, de los cuales, el 98.0% son inversiones en valores. Los Seguros de Pensiones, a prácticamente 20 años de su inicio de operaciones, participan con el 25.7% del total de las inversiones del sector asegurador.

⁹ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Gráfica 8.
Evolución de las inversiones en valores de los Seguros de Pensiones¹⁰



* Millones de pesos constantes a diciembre de 2016

En virtud de que las pensiones otorgadas bajo la LSS deben incrementarse cada año conforme al Índice Nacional de Precios al Consumidor, la regulación de seguros exige una contribución a las reservas técnicas con un rendimiento real mínimo con base en la misma tasa de descuento con la cual se efectúa el cálculo de la prima.

Como medida congruente con la naturaleza de los pasivos contingentes, la inversión de las reservas técnicas de los Seguros de Pensiones debe realizarse en instrumentos que ofrezcan un rendimiento garantizado superior o igual a la inflación. Al cierre de 2016, el 85.6% de los activos en valores de las instituciones estaban compuestas por instrumentos gubernamentales, y de estos, el 82.3% consistían en Udibonos¹¹, y 15.1% en Certificados Bursátiles de Indemnización Carretera (CBICS), productos de largo plazo con cobertura inflacionaria¹².

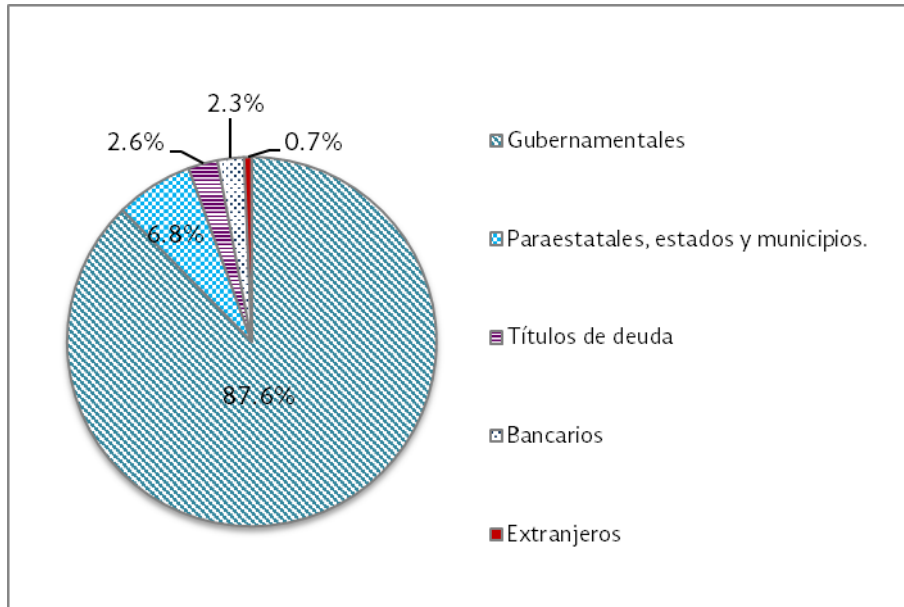
Gráfica 9.

¹⁰ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

¹¹ Al cierre de 2016, la inversión en Udibonos por parte de las aseguradoras de pensiones representó el 14.5% del monto en circulación de dichos instrumentos

¹² Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

**Estructura de las inversiones en valores¹³
Diciembre 2016**



Considerando que las instituciones mantienen una alta proporción de instrumentos de inversión valuados a vencimiento, en razón de que la mayor parte de sus reservas son exigibles a largo plazo, (el vencimiento promedio de las inversiones en valores asciende a 21.2 años), se puede concluir que el sector de los Seguros de Pensiones se ha constituido como un importante inversionista institucional, canalizador de recursos de largo plazo.

Solvencia.

Como parte de los recursos propios de las aseguradoras, el capital de solvencia (antes capital mínimo de garantía) fortalece su patrimonio y su desarrollo, a fin de que, de acuerdo con el volumen de sus operaciones, los distintos tipos de riesgos asumidos, la tendencia de los siniestros, sus prácticas de dispersión de riesgos y la composición de sus inversiones, se mantengan de manera permanente en niveles suficientes para hacer frente a las variaciones adversas por lo que respecta al cumplimiento de las obligaciones

¹³ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

que contraigan con los asegurados, preservando su viabilidad financiera y de esa manera se consolide su estabilidad y seguridad patrimonial.

Al cierre de 2016, el sobrante de inversiones sobre el requerimiento del capital de solvencia (margen de solvencia) alcanzó \$5,648 millones, lo cual ayuda a mantener en óptimas condiciones el desarrollo los Seguros de Pensiones y se está en condiciones de enfrentar posibles desequilibrios económico-financieros.

Por otra parte, uno de los mecanismos adicionales para solvencia del sistema, es la constitución de un fondo especial por parte de las instituciones de los Seguros de Pensiones, a través de un fideicomiso, cuya finalidad es contar con recursos financieros que, en caso necesario, favorezcan el adecuado funcionamiento de estos seguros para:

- Proveer de fondos a los Institutos de Seguridad Social para que cubran a las instituciones de seguros los recursos que requieran, en el supuesto de que el monto constitutivo que se le haya entregado originalmente para la contratación de un seguro de renta vitalicia y de sobrevivencia, haya sido insuficiente para cubrir las pensiones correspondientes, en virtud de cambios en la composición y características familiares de un pensionado.
- Apoyar a las instituciones de seguros fideicomitentes que demuestren a satisfacción de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que no cuentan con los recursos necesarios para hacer frente a sus obligaciones derivadas de los seguros de renta vitalicia o de sobrevivencia a que se refiere la Ley del Seguro Social, por presentarse desviación en la siniestralidad de su mutualidad, respecto de las hipótesis demográficas adoptadas en el cálculo original de las primas que haya cobrado; desviación generalizada en la siniestralidad del mercado, respecto de las hipótesis demográficas adoptadas en el cálculo de los montos constitutivos; y finalmente, variación en los mercados financieros que impida a dichas instituciones obtener los productos financieros necesarios para incrementar adecuadamente sus reservas técnicas y en consecuencia, contar con los recursos suficientes para cumplir con sus obligaciones respecto a los asegurados.

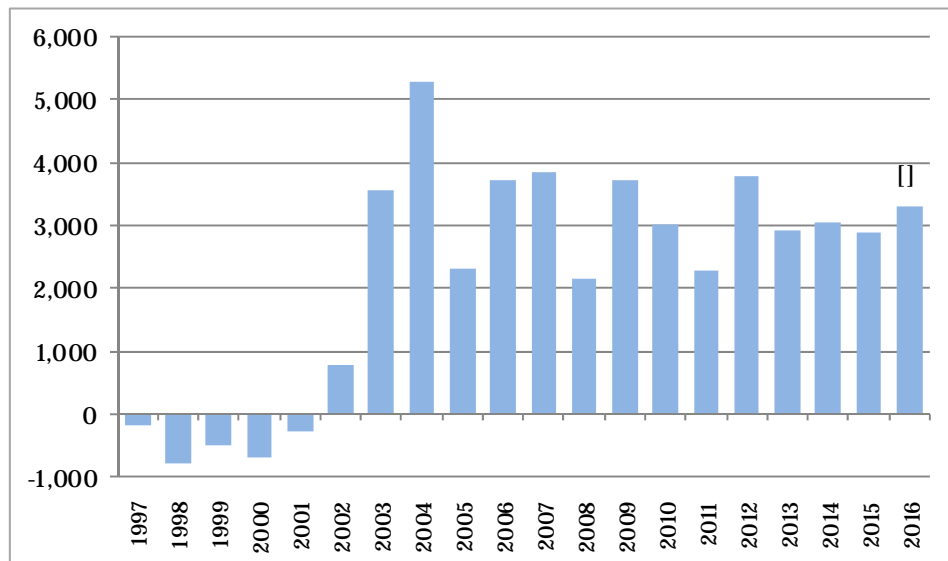
Al cierre de 2016, el patrimonio del fideicomiso ascendió a \$10,658, es decir alrededor de 2 veces el margen de solvencia del sector, lo cual se traduce en un mecanismo de respaldo de gran relevancia para la viabilidad del esquema de Seguridad Social actual.

Resultados

Salvo los primeros 5 años de operación, el sector de los Seguros de Pensiones ha obtenido una utilidad sostenida. La fuente de dicha utilidad es en primer lugar, derivada de un resultado favorable en la siniestralidad, que representa alrededor del 95% de la prima devengada, y en segundo, los productos financieros que siempre han sido superiores a los rendimientos mínimos acreditables a las reservas técnicas.

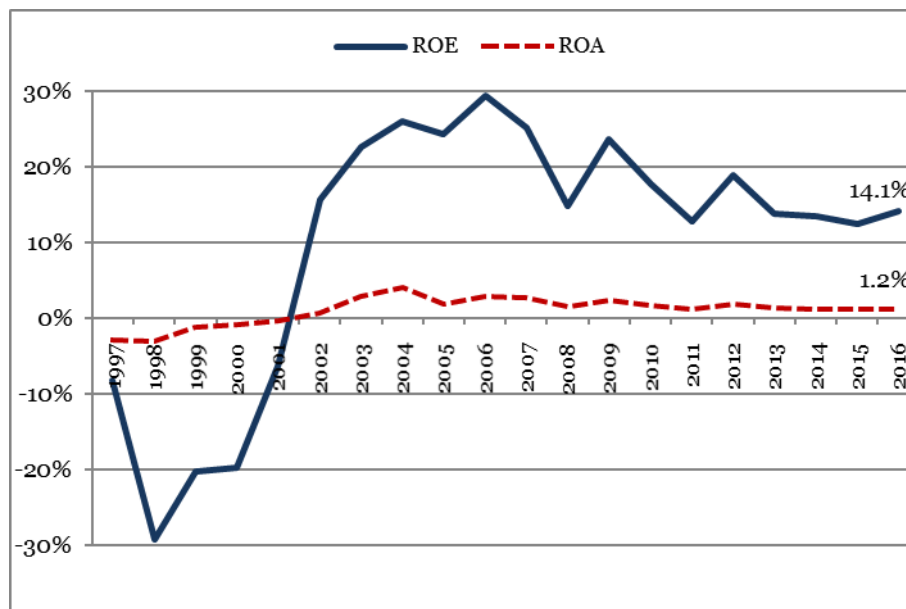
En cuanto a la relación entre las utilidades con el capital (ROE), que llegó en 2006 a estar cerca del 30%, se ha estabilizado para ubicarse en 14.1% al cierre de 2016. Por su parte, el rendimiento que revela la eficacia para generar utilidades a partir de los activos (ROA) se ubicó al cierre de 2016 en 1.2%.

Gráfica 10.
Utilidad neta de los Seguros de Pensiones¹⁴



* Millones de pesos constantes a diciembre de 2016

Gráfica 11.
Rentabilidad sobre activos y sobre capital (ROA y ROE)¹⁵



5.6. El nuevo esquema operativo

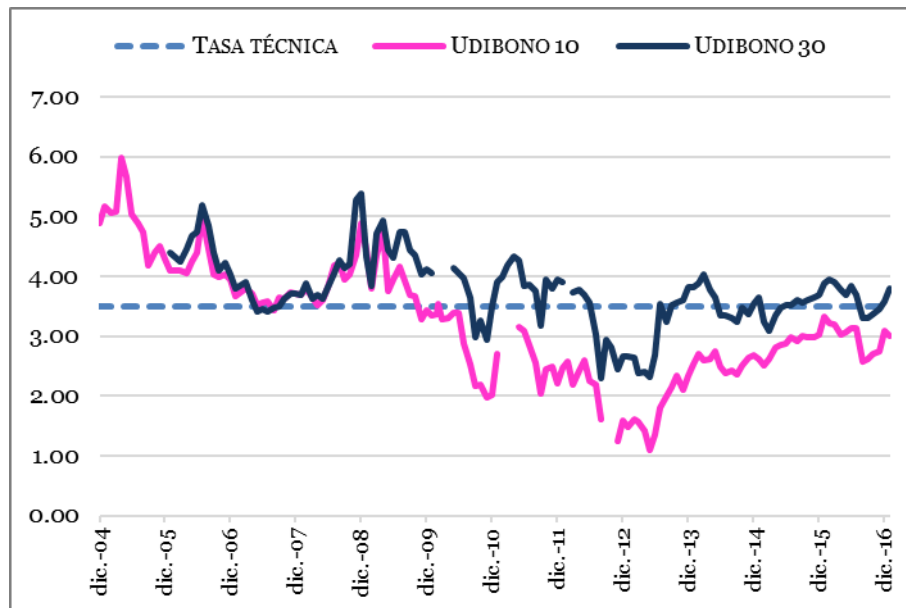
¹⁴ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

¹⁵ Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

Como parte del seguimiento permanente a la evolución de los Seguros de Pensiones, se observó que a partir de 2004 las tasas reales de las inversiones a largo plazo comenzaron a registrar una tendencia importante a la baja, y en algunos momentos se ubicaron en niveles inferiores a la tasa de descuento con que se calculaba el monto constitutivo (3.5% real), lo que provocó que al reducirse sus márgenes, sólo 2 de las 10 instituciones de seguros continuaran ofreciendo rentas vitalicias, y en algunos casos, sólo a un subconjunto del total de los solicitantes con derecho a pensión, que se estimaba rentable.

Dicha tendencia impuso una dificultad importante a la operación de los Seguros de Pensiones, ya que durante el periodo 2007-2008, era inminente que en el futuro cercano se presentaría la inhibición total de la oferta de rentas vitalicias por parte de las instituciones de seguros.

Gráfica 12.
Tasa de interés real. Subasta de Udibonos¹⁶



Por otro lado, el 31 de marzo de 2007 entró en vigor la nueva Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Esta coyuntura, en la que

¹⁶ Fuente: Banco de México

se incorpora el nuevo esquema pensionario de la Ley del ISSSTE y la tendencia a la baja de las tasas de interés real señaladas, motivaron que el C-81 trabajara en el diseño de un nuevo esquema operativo que fortaleciera la viabilidad y eficiencia del sistema nacional de pensiones, que en su primera fase de implementación consistió en lo siguiente:

1. El establecimiento de un esquema operativo completamente electrónico y sin la participación de agentes de seguros, con el fin de elevar la eficiencia y transparencia del sistema.
2. La estimación del monto constitutivo por parte de las instituciones de seguros empleando una metodología y parámetros demográficos uniformes, se hacía considerando la tasa de descuento que estaban en condiciones de ofrecer, a partir de una *tasa de referencia*¹⁷.
3. Un porcentaje entre la tasa ofrecida por las instituciones de seguros y la *tasa de referencia*, se aplicaba para elevar el monto de pensión básica del solicitante bajo la forma de un beneficio adicional, generando así un claro incentivo para que el solicitante eligiera a la institución de seguros que ofreciera la tasa de descuento más alta y, por ende, que representaba un monto constitutivo menor; todo ello para propiciar una mayor eficiencia en el sistema.
4. El solicitante de pensión recibía un documento de oferta que incorporaría la gama de alternativas a las que tenía derecho, así como una explicación accesible de las mismas.

Por otro lado, el C-81 coincidió en que las adecuaciones al esquema operativo de los seguros de pensiones derivados de la LSS, se pudieran extender para la contratación de los Seguros de Pensiones derivados de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, conforme a los beneficios que dicho régimen establece.

¹⁷ La *tasa de referencia* se determinaba con base en tasas de rendimiento de activos financieros susceptibles de ser utilizados conforme al régimen de inversión establecido por la regulación, considerando además un efecto por concepto de gastos generales de operación.

A partir del seguimiento que se dio al nuevo esquema operativo, se observó que, en general, las ofertas que las instituciones de seguros presentaban, se determinaban utilizando la tasa de referencia y las bases biométricas que la regulación prudencial establecía para la determinación del requerimiento de capital mínimo de garantía, es decir, con el monto constitutivo más alto posible, la renta más baja para el caso de las pensiones de contribución definida, y sin diferenciación entre las aseguradoras participantes. Esto implicó que el esquema no estuviera generando los incentivos adecuados para que las instituciones de seguros compitieran en el mercado, en beneficio de los pensionados.

En virtud de lo anterior, se consideró adecuado que el C-81 instrumentara ciertos ajustes con el objeto de actualizar el modelo de elección de ofertas, para obtener un mayor nivel de eficiencia en la asignación de contratos de los Seguros de Pensiones. La *segunda fase* del nuevo esquema operativo y que rige la operación actual de estos seguros, se distingue por lo siguiente:

1. Se elimina el concepto de *tasa de referencia*, de tal manera que el mercado determine la tasa de descuento de equilibrio bajo un contexto de competencia detonado, primordialmente, por las decisiones del trabajador sobre cuál oferta de Seguro de Pensión elegir.
2. Se mantiene un mecanismo de mercado para determinar el precio de los Seguros de Pensiones, bajo la modalidad en la cual las instituciones de seguros compiten por presentar un mejor precio de prima a través de un mecanismo equivalente al de subastas, con base en el ofrecimiento de una tasa de descuento y bases biométricas propias (liberalización de precios);
3. La expectativa de que para las pensiones de contribución definida, se maximice la tasa de reemplazo de los trabajadores dada la liberalización de precios que incentive la competencia.

4. Para las pensiones de beneficio definido, el ofrecimiento de una mayor pensión a través del establecimiento de un beneficio adicional homogéneo (denominado BAU) resultado de la postura de las instituciones, que haga más transparente la competencia entre las instituciones de seguros y facilite al solicitante de pensión la elección de aseguradora. Este beneficio es sufragado por los Institutos de Seguridad Social.

Conforme a lo anterior, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, en coordinación con el IMSS, el ISSSTE, la CONSAR y representantes del sector asegurador mexicano, trabajaron en el ajuste de los mecanismos técnicos, operativos y regulatorios para los Seguros de Pensiones.

Esta *segunda fase* del nuevo esquema que entró en vigor el 12 de agosto de 2009, representa para las instituciones de seguros no sólo una oportunidad para ampliar sus ámbitos de negocio, sino la gran responsabilidad social de administrar de manera eficiente los recursos del sistema pensionario para el sano desarrollo de la economía nacional. Sin embargo, para su viabilidad en el largo plazo, también es importante que la operación tenga una rentabilidad atractiva para los accionistas de las instituciones con respecto a las inversiones libres de riesgo.

En la siguiente sección se presentan los resultados del análisis del proyecto de inversión, a efecto de determinar la viabilidad del negocio bajo estas condiciones.

4. Descripción del modelo

Aun cuando los mecanismos regulatorios del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones se encuentran dirigidos a elevar la eficiencia del sistema, para efecto de contar con el interés de nuevos participantes en el mercado que incentiven la competencia, es importante que el resultado de la operación tenga retribuciones en rentabilidad acordes a los riesgos que las instituciones de seguros asumirán, entre los cuales destacan:

1. Los patrones reales de supervivencia de los pensionados respecto a los considerados en las bases demográficas para el cálculo de los montos constitutivos.
2. El riesgo que representa obtener productos financieros inferiores a los requeridos para acreditar a las reservas técnicas el rendimiento supuesto en el cálculo de las primas.

Bajo ese contexto, el inversionista estaría interesado en medir la conveniencia de participar con una compañía de seguros en el nuevo esquema de los Seguros de Pensiones (o reactivar la operación de la ya constituida), bajo diversas hipótesis y mediante el pronóstico de los resultados de la operación en el mediano y largo plazo, en términos de la rentabilidad esperada y considerando los factores regulatorios, técnicos, financieros y operativos aplicables.

Para evaluar la viabilidad de la inversión, es necesario realizar una proyección de los flujos de efectivo a mediano plazo, a efecto de medir la rentabilidad que un accionista tendría que considerar para decidir su participación en el negocio. Los flujos de efectivo son determinados por la pérdida o utilidad reflejada en los estados resultados de cada año proyectado, así como los requerimientos adicionales de capital. Es en este aspecto donde particularmente se requiere, bajo las herramientas actuariales apropiadas (en este caso, un modelo actuarial dinámico) determinar el valor de los rubros esenciales de los estados financieros, como por ejemplo:

- Para el cálculo de los ingresos (representados principalmente por las primas y los productos financieros), se requiere determinar el número de pensiones esperadas por año para cada tipo de riesgo asegurado y conforme al régimen de seguridad social de procedencia (IMSS o ISSSTE), tomando en cuenta supuestos macroeconómicos; el monto de las rentas asociadas a dichas pensiones conforme a las prestaciones establecidas en las leyes respectivas y los derechos adquiridos de los pensionados; las bases técnicas supuestas para dichas primas (bases

biométricas y tasas de descuento); así como supuestos de rendimiento sobre las reservas técnicas y capital invertido.

- Para el cálculo de los egresos, las reservas técnicas que conforme a la regulación de seguros las instituciones deben constituir; el monto de siniestros esperados de acuerdo a supuestos en el comportamiento de la supervivencia de los pensionados; los gastos de operación y de adquisición incurridos; y los requerimientos de capital requeridos para operar, establecidos por la legislación.

En términos generales, el modelo consiste, en su primer componente, en la proyección de los flujos de ingresos y egresos para los próximos 20 años, ubicados como fecha de partida el 1 de enero de 2017 y representados por la pérdida o ganancia en la operación, así como los requerimientos de capital regulatorio. A su vez, los insumos que alimentan a la primera parte del modelo, dependen del tamaño esperado de pensiones, y éste a su vez del comportamiento demográfico de los asegurados cotizantes a los regímenes del IMSS y del ISSSTE, de ciertas variables macroeconómicas como el salario, la tasa neta de nuevos empleos, entre otras. El modelo permite modificar dichas hipótesis a fin de establecer diversos escenarios factibles.

En seguida se explica la forma de cálculo de los rubros del estado de resultados y de los requerimientos de capital.

4.1. Estado de resultados

Un estado de resultados típico de la operación de los Seguros de Pensiones (llamado también estado actuarial de pérdidas y ganancias), se conforma con los siguientes rubros mínimos:

Prima emitida
(-) Incremento a la reserva matemática
(-) Incremento a la reserva de contingencia
(+) Rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática
(+) Rendimiento mínimo acreditable a la reserva de contingencia
(=) Prima devengada
(-) Siniestros
(-) Aportaciones al fondo especial
=Resultado técnico
(-) Gastos de operación
(-) Gastos de adquisición
=Resultado de operación
(+) Productos financieros
(-) Incremento a la reserva para fluctuación de inversiones
(-) Rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática
(-) Rendimiento mínimo acreditable a la reserva de contingencia
=Utilidad antes de impuestos
(-) ISR
=Utilidad Neta

1. Prima emitida

Se refiere a los montos constitutivos de estos seguros. Representa el principal ingreso en el estado de resultados, y se calcula como el valor presente actuarial de los beneficios contemplados en la LSS y en la LISSSTE, para el número de pensiones esperadas cada año por invalidez, muerte y jubilación, de acuerdo a ciertas hipótesis demográficas adoptadas aplicadas a la población de cotizantes asegurados en el IMSS y el ISSSTE. Conforme a los procedimientos aprobados por el C-81, el monto constitutivo se compone de la prima de riesgo PR (valor presente de las rentas futuras), un recargo para margen de seguridad del 2% a la prima de riesgo, pagos vencidos PV (rentas atrasadas ciertas ya devengadas al momento de emisión de la póliza a favor de los pensionados) y el monto del Beneficio Adicional Único (BAU) para las pensiones de beneficio definido. La prima no contempla recargos para gastos ni margen de utilidad, por lo que ésta se obtiene de experiencia siniestral favorable, y del *spread* financiero respecto a la tasa técnica. La fórmula general de la prima es la siguiente:

$$PE=PR \times (1.02)+PV+BAU$$

Dada su poca importancia relativa en términos de monto, y a que esta cantidad no representa riesgo para la aseguradora (son pagos ciertos) el modelo no proyectará pagos vencidos. De manera análoga, en virtud de que el BAU es una cantidad cierta, no contingente, que se entrega inmediatamente a los pensionados, para efectos del modelo no se proyectará, ya que no genera ninguna utilidad o pérdida para la institución de seguros.

Asimismo, según se explica más adelante en los puntos 3 y 6, debido al efecto neutro que genera el recargo del 2% a la prima de riesgo, el margen de seguridad no se considerará en el cálculo del monto constitutivo. De esta manera, la fórmula simplificada para la prima que se utilizará queda como sigue:

$$PE=PR$$

A su vez, la prima de riesgo para cada año de la proyección proviene del modelo actuarial dinámico que se describe en la sección 4.3. El cálculo de la prima se supone al inicio de cada periodo de la proyección, y como es un valor que depende de flujos de pagos contingentes, se determina actuarialmente de manera anticipada (\ddot{a}_x).

2. Incremento a la reserva matemática

Se define como la diferencia entre la reserva matemática al cierre del año t , y la reserva al cierre del año $t-1$. A su vez, la reserva matemática para el año t está determinada bajo un método prospectivo, como el valor presente de los beneficios de las pensiones en curso de pago, es decir, de las pólizas en vigor acumuladas. El incremento a la reserva representa un egreso en el estado de resultados.

La reserva matemática para cada año de la proyección proviene del modelo actuarial dinámico que se describe en la sección 4.3. El cálculo de la reserva se estima al final de cada año de la proyección, es decir, considera un año de devengamiento, o bien, un año de pago de siniestros.

3. Incremento a la reserva de contingencia

Se define como la diferencia entre la reserva de contingencia al cierre del año t , y la reserva de contingencia al cierre del año $t-1$. La reserva de contingencia se constituye a partir del recargo a la prima de riesgo por margen de seguridad del 2%. Sin embargo, el flujo de liberación de dicha reserva es destinado al fondo especial que se describió en el Capítulo 3, por lo que al no generar utilidad ni pérdida para las instituciones, el incremento a la reserva de contingencia será obviado en el modelo.

4. Rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática (RMA)

Corresponde a los productos financieros asociados a la tasa técnica de descuento ofrecida por la institución de seguros para efecto del cálculo del monto constitutivo, y como tal, es un ingreso. De cierta forma, es un cálculo teórico que permite una mejor lectura del estado de resultados que permite medir la suficiencia de la prima, en virtud de que le "concede" a la institución, la ganancia por productos financieros mínimos que debe obtener de la inversión de las reservas matemática y de contingencia, sin que necesariamente ésta los haya obtenido. En otra sección del estado de resultados enfocada a la utilidad o pérdida financiera, se deducen los rendimientos mínimos acreditables de los productos financieros obtenidos, con lo que se nulifica el efecto de haber "concedido" los rendimientos técnicos a la reserva. El rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática se calcula de la siguiente manera:

$$RMA_t = ({}_{t-1}V + PR_t - S_t)i$$

Donde:

${}_{t-1}V$ es la reserva matemática al cierre del año $t-1$.

PR_t es la prima de riesgo del año t .

S_t es la siniestralidad del año t .

i es la tasa de interés técnico de la reserva matemática.

Es pertinente resaltar que en la fórmula anterior, la prima se supone calculada al principio de cada año, la reserva al final de cada año, y los siniestros pagados de manera anticipada. Además de la simplificación de la fórmula, esto facilitará la consistencia del modelo a la hora de leer los resultados.

Por otra parte, puesto que el rendimiento mínimo acreditable a la reserva de contingencia es parte del flujo de liberación de dicha reserva, y éste se destina al fondo especial, como ya fue explicado, para efecto del modelo se omitirá, no obstante la simplicidad que puede suponer su cálculo, como el 2% del rendimiento mínimo acreditable a la reserva matemática.

5. *Prima devengada*

Entendida también como la *siniestralidad esperada máxima*, corresponde a la suma de algebraica de los rubros (1)–(2)+(4). Es el monto de recursos que se libera de la prima y las reservas destinado a pagar los siniestros, conforme a las hipótesis financieras y demográficas adoptadas. Este monto, al compararse con los siniestros reales, generará utilidad o pérdida técnica, o en otras palabras, determinará la suficiencia de la prima.

6. *Costo de siniestralidad*

Es representado por todos los pagos que la aseguradora efectúa a los pensionados que se encuentran en curso de pago. Es representado por las rentas mensuales (pare efecto del modelo, anuales) calculadas de acuerdo a los beneficios definidos en la LSS y en la LISSSTE, y representa el principal egreso en el estado de resultados.

La siniestralidad para cada año de la proyección de acuerdo a los distintos tipos de pensión otorgadas, proviene del modelo actuarial dinámico que se describe en la sección 4.3.

Parte integrante del costo de siniestralidad lo integra el flujo de liberación de la reserva de contingencia, que como ya fue explicado es un concepto neutro del estado de resultados, por lo cual no se considerará en el modelo.

7. Resultado técnico

Llamado también utilidad o pérdida por mortalidad, corresponde a la suma algebraica de los rubros (5)–(6). Se refiere a la utilidad o pérdida proveniente de la prima, debida al pago de siniestros.

8. Gastos de operación

Se determinan como un porcentaje de la prima o de la reserva, según se plantee el escenario. Dicho porcentaje se encuentra parametrizado en el modelo a efecto de establecer diversos escenarios para la medir la sensibilidad de este rubro.

9. Gastos de adquisición

Aunque el modelo operativo tiene como premisa que la contratación de los Seguros de Pensiones se efectúe sin la intermediación de agentes de seguros, en la práctica las instituciones de seguros incurren en gastos de gestión, tales como la entrega de las pólizas, o la apertura de las cuentas bancarias para el depósito de la pensión. Para efecto del modelo, el gasto de adquisición se determinará como un porcentaje de la prima.

10. Resultado de operación

Resulta de deducir al resultado técnico, la suma de los gastos de adquisición y de operación (7)-(8)-(9).

11. Productos financieros

Los productos financieros los constituyen los rendimientos derivados de la inversión de los activos que respaldan las reservas técnicas (*base de inversión de reservas técnicas*), y la inversión de los activos que respaldan el capital (*fondos propios admisibles*). Para efecto del modelo, dichos rendimientos se determinan como un porcentaje sobre ambos conceptos, que puede ser variable en el tiempo. Se supondrá que tanto las reservas técnicas como el capital, están cubiertos por activos en una relación de 1 a 1.

12. Incremento a la reserva para fluctuación de inversiones

Se define como la diferencia entre la reserva para fluctuación de inversiones al cierre del año t , y la reserva al cierre del año $t-1$. Esta reserva, que es acumulativa, se determina como el 25% de la diferencia entre los productos financieros obtenidos por la institución de seguros y los rendimientos mínimos acreditables a las reservas técnicas, más el rendimiento acreditable a la misma reserva por el periodo anterior. Es decir, el 25% del *spread* financiero obtenido por la institución es reservado para futuros efectos adversos en las condiciones de mercado, en que las tasas de rendimiento obtenidas no puedan ser acreditadas a las reservas técnicas. La expresión es la siguiente:

$$RFI_t = \text{mín}[RFI_{t-1} + 0.25(RR_t - RMA_t) + RMARFI_t, LU, LTRFI]$$

Donde:

RFI_t Reserva para fluctuación de inversiones al año t .

RR_t Rendimientos reales obtenidos por la inversión de las reservas técnicas al año t .

RMA_t Rendimientos mínimos acreditables a las reservas técnicas al año t .

$RMARFI_t$ Rendimiento mínimo acreditable a la reserva para fluctuación de inversiones al año t .

LU Límite a la utilidad del ejercicio. Proviene de considerar que la reserva para fluctuación de inversiones, deberá determinarse siempre y cuando no implique un resultado neto negativo para las instituciones de seguros. En ese caso, la contribución aplicable deberá ser aquella que satisfaga la restricción.

L_{TRFI} Límite técnico de la reserva para fluctuación de inversiones. Este límite guarda relación con algunos parámetros del requerimiento de capital de solvencia, mismo que se abordará en la siguiente sección. La regulación establece que el saldo de la reserva para fluctuación de inversiones no podrá en ningún momento ser superior al 50% del valor del parámetro *RCSB_t*, conforme a lo siguiente¹⁸:

$$RCSB_t = \text{máx}[RMS_t - RM_t, 0] + RC_{SPD} + RC_A$$

Donde:

RMS_t Es el saldo de la reserva matemática, calculada con las bases biométricas establecidas por el regulador de manera prudencial para efecto del requerimiento de capital de solvencia.

RM_t Es el saldo de la reserva matemática, calculada con las bases biométricas utilizadas por la institución de seguros para el cálculo de la prima.

RC_{SPD} Es el requerimiento de capital de descalce entre activos y pasivos.

RC_A Es el requerimiento de capital relativo a las pérdidas ocasionadas por el cambio en el valor de los activos.

13. Utilidad antes de impuestos

¹⁸ Para efectos del modelo de proyección, la fórmula presentada ha sido simplificada respecto a la establecida por la regulación, en virtud de que ésta considera requerimientos para las pólizas en curso de pago del viejo esquema operativo que no se considerarán, debido a que se supondrá un negocio nuevo para la medición de la rentabilidad.

En el estado de resultados, corresponde a la suma del resultado de operación más los productos financieros netos, mismos que a su vez se calculan como la suma algebraica de los conceptos (11)-(12)-(4). Es en los productos financieros netos donde la “concesión” hecha para el resultado técnico, en el sentido de haberle acreditado los rendimientos mínimos a las reservas matemática y de contingencia, se nulifica, permitiendo leer de mejor manera el estado de resultados. En caso de que los rendimientos reales obtenidos no sean suficientes para cubrir los mínimos acreditables, se producirá una pérdida en rendimientos.

4.2. Requerimientos de capital

La segunda fuente de donde se obtendrán *los flujos* para la medición de la rentabilidad, son los requerimientos de capital que la regulación exige, por una parte, provenientes del capital mínimo pagado y por otra, del requerimiento de capital de solvencia (RCS).

El capital mínimo pagado es el monto de recursos que es indispensable para apoyar la adecuada prestación del servicio que representa la actividad aseguradora, y es equivalente en moneda nacional, para la operación de los Seguros de Pensiones, a 28 millones de Unidades de Inversión, que será considerado como el primer flujo con signo negativo en el modelo (egreso).

Por otro lado, como parte de los recursos propios de las aseguradoras, el RCS es la cantidad de recursos que se le pide a la aseguradora por parte del regulador y tiene por objeto fortalecer su patrimonio y su desarrollo a fin de que, de acuerdo con el volumen de sus operaciones, los distintos tipos de riesgos asumidos, la tendencia de los siniestros, sus prácticas de reaseguro y la composición de sus inversiones, se mantengan de manera permanente en niveles suficientes para hacer frente a las variaciones adversas respecto al comportamiento esperado como consecuencia de los riesgos asumidos, preservando su viabilidad financiera y de esa manera se consolide su estabilidad y seguridad patrimonial.

En el caso de los Seguros de Pensiones, el RCS se determina mediante una fórmula general que considera los siguientes requerimientos individuales:

1. Por Riesgos Técnicos y Financieros de los Seguros de Pensiones RC_{TyFP} .
2. Por Otros Riesgos de Contraparte RC_{OC} .
3. Por Riesgo Operativo RC_{Op} .

$$RCS = RC_{TyFP} + RC_{OC} + RC_{Op}$$

A continuación se señalará la desagregación de estos términos, bajo el contexto de cómo se calcularán o qué hipótesis se adoptarán en el modelo de rentabilidad.

1. Riesgos Técnicos y Financieros de los Seguros de Pensiones RC_{TyFP}

El Requerimiento de Capital por los Riesgos Técnicos y Financieros de los Seguros de Pensiones, comprende el requerimiento de capital asociado a las pérdidas ocasionadas por los siguientes riesgos:

$$RC_{TyFP} = \text{máx}[(RC_{SPT} + RC_{SPD} + RC_A - RFI - RC), 0]$$

Donde:

RC_{SPT} Es el requerimiento de capital relativo a los riesgos técnicos de suscripción. Se calcula como la diferencia entre la reserva matemática obtenida aplicando las bases biométricas establecidas por el regulador de manera prudencial para efecto del requerimiento de capital de solvencia, menos el saldo de la reserva matemática, calculada con las bases biométricas utilizadas por la institución de seguros para el cálculo de la prima.

RC_{SPD} Es el requerimiento de capital de descalce entre activos y pasivos, el cual refleja la pérdida potencial derivada de la falta de correspondencia estructural entre los activos y los pasivos, por el hecho de que una posición no pueda ser cubierta mediante el establecimiento de una posición

contraria equivalente, y considera, la duración, moneda y tasa de interés. Para efecto del modelo, se considerará que las inversiones se encuentran debidamente calzadas, por lo que el requerimiento por este concepto será cero. Este supuesto se justifica en virtud de que no obstante que las obligaciones (reservas) tienen una duración de alrededor de 33 años en promedio, el cálculo del requerimiento por descalce tiene regulatoriamente como máximo, un periodo de proyección 29 años, que coincide con el mayor plazo de los instrumentos existentes susceptibles de cubrir la base de inversión (Udibonos a 30 años cuyo remanente a su redención es igual a 29 años), por lo que el requerimiento se encuentra acotado.

RC_A

Es el requerimiento de capital relativo a las pérdidas ocasionadas por el cambio en el valor de los activos. Para su estimación se considerará un portafolio de inversiones integrado por valores gubernamentales¹⁹ por lo que, en términos de la regulación, esta conformación implica lo siguiente:

- i. No se considera *riesgo de crédito*, por ser instrumentos libres de riesgo, avalados por el Gobierno Federal.
- ii. No se considera *riesgo de mercado* para aquellos activos afectos a la cobertura de reservas técnicas que se destinen a la cobertura de calce entre activos y pasivos (*base de inversión de reservas técnicas*).
- iii. El *riesgo de mercado* para a los activos afectos al RCS y otros pasivos (*fondos propios admisibles*) se debe determinar, conforme a la regulación de seguros, con base en la generación de escenarios estocásticos que reflejen la variabilidad de los riesgos ante situaciones extremas. Esto se calcula aplicando *shocks* a la curva de tasas de valores gubernamentales, determinando la posible pérdida en año, respecto al valor inicial del portafolio.

¹⁹ Aproximadamente el 90% de las inversiones son representadas por este tipo de valores en las instituciones de seguros que actualmente operan.

<i>RFI</i>	Es el saldo de la reserva para fluctuación de inversiones, determinada como se indicó en el punto 12 de la sección 4.1 anterior.
<i>RC</i>	Es el saldo de la reserva de contingencia, determinada como se indicó en el punto 3 de la sección 4.1 anterior. En este apartado sí se considera debido a que incide en el cálculo de flujos, por lo que no tiene un efecto neutro como es en el caso del estado de resultados.

2. Otros Riesgos de Contraparte RCoc

Comprende el requerimiento de capital asociado al riesgo de incumplimiento de las obligaciones de las contrapartes con las que las instituciones de seguros llevan a cabo operaciones de préstamos o créditos, depósitos, operaciones de descuento y redescuento, operaciones de reporto y operaciones de préstamo de valores, así como operaciones con otros deudores que no correspondan a operaciones en valores. Para efecto del modelo, ninguna de estas operaciones serán consideradas, toda vez que la experiencia muestra que las instituciones de Seguros de Pensiones mantienen muy restringidas sus operaciones a la inversión predominantemente en papeles gubernamentales, y sólo algunas de ellas como inversiones adicionales, al otorgamiento de créditos asimilables a préstamos sobre la nómina de pensionados (créditos quirografarios). En todo caso, estos últimos podrán considerarse en algunos escenarios como una fuente alterna de inversión.

3. Riesgo Operativo RCop

Comprende el requerimiento de capital asociado a las pérdidas potenciales ocasionadas por deficiencias o fallas en:

1. Los procesos operativos.
2. La tecnología de información.
3. Los recursos humanos.

4. Cualquier otro evento extremo adverso relacionado con la operación de las Instituciones.

Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$RC_{Op} = \min\{0.30(RC_{SPT} + RC_{SPD} + RC_A + RC_{OC}), 0.0045(RT)\}$$

Donde los términos en la expresión son los definidos en el punto 1 anterior, *Riesgos Técnicos y Financieros de los Seguros de Pensiones* y *RT* es el saldo de las reservas técnicas.

Conforme a lo expuesto, los flujos de egresos provenientes del RCS se determinarán de acuerdo a la suma algebraica del capital mínimo pagado (signo negativo), más el resultado de cada ejercicio (utilidad o pérdida) más el requerimiento de capital de solvencia necesario (signo negativo).

4.3. Modelo actuarial dinámico

Una de las tareas más importantes en el desarrollo del modelo, es la determinación de los flujos de ingresos futuros del proyecto de inversión, más si estos dependen de variables que impactan directamente en el sistema de Seguridad Social, tales como las condiciones macroeconómicas y demográficas.

Estos flujos de ingresos que representarán el tamaño de mercado esperado para el negocio, deben ser consistentes con los flujos de egresos, por ejemplo, el número y tipo de pensiones que sirvan como base para el cálculo de las primas, serán la base para las pensiones que determinarán las reservas y los siniestros, aunque estos a lo largo del tiempo no se comporten necesariamente conforme a las hipótesis adoptadas en el monto constitutivo.

Para efecto de lo anterior, se plantea un modelo actuarial dinámico para la proyección de los principales rubros del estado de resultados, primas, siniestros y reservas, cuya descripción general se señala a continuación:

1. Proyección de primas

Con base en la población de asegurados cotizantes, se determina el número de decrementos por cada tipo de seguro:

$$d_{x:n}^{i,t} = (L_{x:n}^i)(q_x^i)$$

Donde:

$d_{x:n}^{i,t}$ Es el número de pensionados beneficiarios por el riesgo i , en el año t , de edad x a cuyo asegurado cotizante correspondió la antigüedad en el sistema n . Es importante señalar que para el caso de pensiones de invalidez, evidentemente el beneficiario es el mismo asegurado cotizante.

$L_{x:n}^i$ Es el número de asegurados cotizantes en el año t , de edad x y antigüedad en el sistema n . Para cierto tipo de seguros en ambas leyes, LSS o LISSSTE, los beneficios pueden estar ligados a la antigüedad en el sistema, particularmente los de contribución definida, cuya cuenta individual se determina en función de los años de ahorro al momento de otorgarse la pensión, o bien a periodos de espera como es el caso de invalidez, hecho que deberá reconocerse en la población que tenga derecho a pensión. Las matrices iniciales de asegurados cotizantes al IMSS y al ISSSTE por edad y antigüedad, provienen de la valuación actuarial de los Institutos al cierre de 2015, información más reciente disponible, y se muestran en los Anexos 1 y 2.

q_x^i Es la probabilidad de salida del grupo de asegurados cotizantes debida al riesgo i entre las edades x y $x+1$, o bien, la probabilidad de entrada a pensión. Las tablas utilizadas para cada riesgo se encuentran en el Anexo 3. Debido a la falta disponibilidad de información para el ISSSTE, se utilizan únicamente las experiencias del IMSS para ambos Institutos. Las salidas a considerar son muerte, invalidez, jubilación y rotación²⁰.

²⁰ Puesto que no generan ningún tipo de beneficio que se requiera cuantificar, las salidas por rotación sólo se determinan para efecto de calcular la estructura de asegurados cotizantes para cada año de la proyección t .

Para cada número de pensionados con edad x y antigüedad n , se calcula el monto de la pensión que le corresponde en función a lo establecido en la LSS y en la LISSSTE para cada riesgo i , a saber:

Pensiones de invalidez

$$R_{x,n}^{i,t} = \text{máx}[0.35S_x^t(1 + AA + AF), PG]$$

Donde:

$R_{x,n}^{i,t}$ Es el monto de la pensión por el riesgo i , correspondiente a una persona de edad x , cuyo asegurado cotizante asociado contaba con n años de antigüedad, en el año t .

S_x^t Es el salario pensionable correspondiente a una persona de edad x en el año t . (Anexo 4)

AA Es el porcentaje de ayudas asistenciales.

AF Es el porcentaje de asignaciones familiares.

PG Es la pensión garantizada.

Pensiones derivadas de muerte

$$R_{x,n}^{i,t} = B_x^t \text{máx}[0.35S_x^t, PG]$$

Donde:

$R_{x,n}^{i,t}$ Es el monto de la pensión por el riesgo i , correspondiente a una persona de edad x , cuyo asegurado cotizante asociado contaba con n años de antigüedad, al momento de otorgarse la pensión en el año t .

S_x^t Es el salario pensionable²¹ correspondiente a una persona de edad x en el año t . (Anexo 4)

PG Es la pensión garantizada.

²¹ Se define como el salario que sirve como base para el cálculo de la pensión, por ejemplo, en el caso de invalidez, es el salario de los últimos 10 años de cotización actualizados con inflación.

E_x^i Es el porcentaje de pensión que corresponde a los beneficiarios del asegurado de edad x , para el riesgo i . Es importante señalar que para efectos prácticos, sólo se determinan pensiones de viudez, cuya cuantía se supone al 100% de la pensión que le hubiera correspondido al pensionado por invalidez²². Las correspondientes a orfandad y ascendencia por su baja importancia relativa tampoco se consideran²³.

Una vez determinado el monto de los beneficios, es posible determinar el monto constitutivo para cada entrada de la matriz de pensionados, mediante la fórmula:

$$MC_{x:n}^{t,i} = (d_{x:n}^{t,i})(R_{x:n}^{t,i})(a_{x:n}^{t,i})$$

Donde:

$MC_{x:n}^{t,i}$ Es el monto constitutivo por el riesgo i , correspondiente a una persona de edad x , cuyo asegurado cotizante asociado contaba con n años de antigüedad, en el año en el que se otorga la pensión t . El monto constitutivo se calcula a prima única.

$a_{x:n}^{t,i}$ Es el factor de anualidad contingente unitaria por el riesgo i , correspondiente a una persona de edad x , cuyo asegurado cotizante asociado contaba con n años de antigüedad, en el año de otorgamiento de la pensión t . Es importante señalar que para los riesgos de muerte y jubilación, se han considerado mejoras en la mortalidad, de tal suerte que se utilizan tablas dinámicas para cada año de cálculo t . Se calcula mediante la fórmula actuarial usual:

$$a_{x:n}^{t,i} = \sum_{k=0}^{n-x} k P_x V^k$$

Las tablas de mortalidad para el escenario básico correspondientes a cada riesgo i se encuentran en el Anexo 5. El método para determinar las tablas dinámicas por

²² La LSS establece que la pensión de viudez es igual al 90% de la pensión que le correspondería al pensionado por invalidez, mientras que la LISSSTE considera el 100%.

²³ La LSS establece que a los huérfanos les corresponde el 20% de la pensión que le correspondería al pensionado por invalidez, sin embargo, la pensión de orfandad más la de viudez no puede sobrepasar el 100%, por lo que para efectos prácticos, sólo se calculan pensiones de viudez al 100%.

mejoras en la esperanza de vida se encuentran en los Anexos 6 y 7. Dichas tablas corresponden a las bases biométricas prudenciales establecidas por el regulador para el cálculo del requerimiento de capital de solvencia, sin embargo, como parte de las mediciones de sensibilidad del modelo, podrán utilizarse otros supuestos, en el entendido de que las propias aseguradoras son libres de utilizar las hipótesis demográficas que consideren más convenientes para la tarificación. En cuanto a la tasa técnica para el cálculo de la prima, ésta corresponde a la tasa ofrecida por cada institución de seguros conforme al esquema de comercialización que se explicó en el capítulo 3, misma que se modificará a efecto de plantear diversos escenarios de sensibilidad.

El monto constitutivo total para cada riesgo i y año t está dado por la expresión:

$$MC_i^t = \sum_n \sum_x MC_{x,n}^{t,i}$$

2. Siniestros

Una vez obtenida la población de pensionados para riesgo i en cada año t , el cálculo de la siniestralidad se obtiene de manera simple, al asociarle el monto de los beneficios que les corresponden de acuerdo a la edad y antigüedad.

$$SIN_{x,n}^{t,i,k} = (d_{x,n}^{t,i,k})(R_{x,n}^{t,i,k})$$

Donde:

$SIN_{x,n}^{t,i,k}$ Es la siniestralidad total de la generación k que sobreviven al año t , por el riesgo i , de edad x , cuyo asegurado cotizante que generó el derecho a pensión alcanzó la antigüedad en el sistema n .

$d_{x,n}^{t,i,k}$ Es el número de pensionados beneficiarios de la generación k que sobreviven al año t , por el riesgo i , de edad x , cuyo asegurado cotizante que generó el derecho a pensión alcanzó la antigüedad en el sistema n . Es

importante señalar que para el caso de pensiones de invalidez, evidentemente el beneficiario es el mismo asegurado cotizante.

$R_{x:n}^{i,k}$

Es el monto de la pensión alcanzada por el riesgo i , correspondiente a un pensionado de edad x de la generación k que sobrevive al año t , cuyo asegurado cotizante que generó el derecho a pensión alcanzó la antigüedad en el sistema n .

En este caso no es necesario actualizar la antigüedad, puesto que ésta sólo corresponde al asegurado activo y se utiliza para determinar el monto del beneficio, por lo que quedó fija en el momento en que se otorgó la pensión.

Sin embargo, debe considerarse que a diferencia de la prima que se calcula una sola vez por cada generación de pensionados, en el caso de la siniestralidad es necesario acumular la población de pensionados de cada generación k que sobrevive a cada año t .

Los siniestros totales por riesgo i para cada año de proyección t están dados por:

$$SIN_t^i = \sum_k \sum_n \sum_x SIN_{x:n}^{i,k}$$

3. Reserva matemática

La reserva matemática se supone al final de cada año t . En ese sentido, con base en la población de *pensionados* en el año t , se determina el número de muertes por cada tipo de seguro²⁴, a efecto de determinar los pensionados sobrevivientes al final de dicho año (o en términos prácticos al inicio del año $t+1$). De manera análoga que para el caso de los siniestros, debe considerarse que es necesario acumular la población de pensionados de cada generación que sobrevive a cada año t .

²⁴ Para el caso de pensiones por invalidez, se utilizan bases biométricas que reflejan patrones de mortalidad particulares a ese riesgo.

$$d_{x+1:n}^{i,t+1} = (d_{x:n}^{i,t})(1 - q_x^t)$$

La reserva matemática $RMAT_{x:n}^{i,t,k}$ de las personas de edad x , de la generación k , correspondiente al riesgo i y antigüedad n , está determinada de manera prospectiva al final de cada año t por:

$$RMAT_{x:n}^{i,t,k} = (d_{x:n}^{i,t,k})(R_{x:n}^{i,t,k})(a_{x:n}^{i,t,k})$$

y la reserva matemática total por riesgo i para cada año de proyección t está dada por:

$$RMAT_t^i = \sum_k \sum_n \sum_x RMAT_{x:n}^{i,t,k}$$

4.4. Tasa interna de retorno (TIR)

Ahora que se ha descrito el modelo que mide la rentabilidad del proyecto de inversión, procedemos a describir los elementos de decisión sobre la viabilidad del negocio. Una propuesta de inversión se debe juzgar con relación a si brinda un rendimiento igual o mayor a lo requerido por los inversionistas. Este rendimiento mínimo expresado como tasa, se establece como el costo de capital o costo de oportunidad del capital de los accionistas, mismo que se encuentra referenciado a la naturaleza del riesgo del proyecto.

En otras palabras, el accionista estará convencido de invertir en el proyecto, si los rendimientos esperados sobre la inversión de su capital se encuentran suficientemente por encima de la tasa que obtendría de invertir sin riesgo.

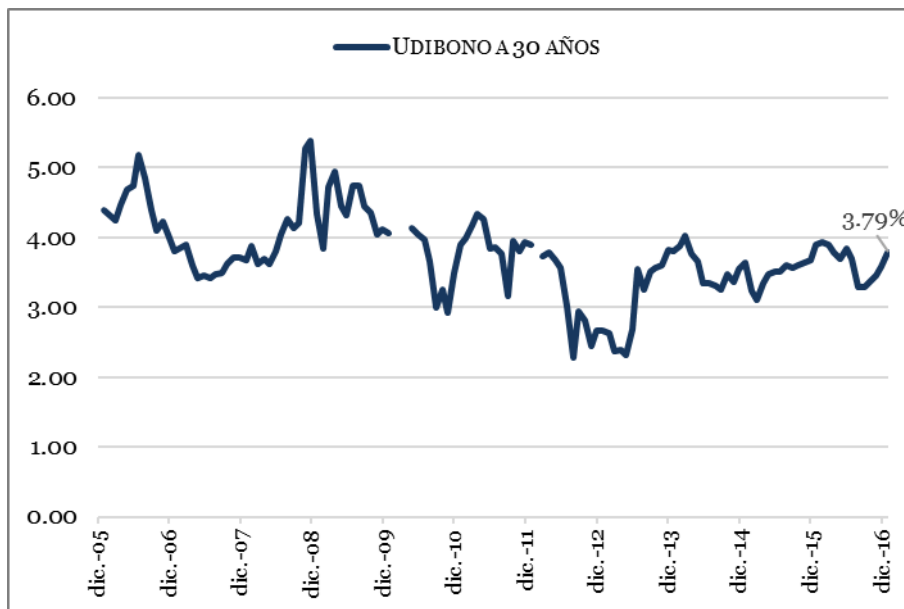
Por su parte, la *tasa libre de riesgo*, es un concepto teórico que asume que en la economía existe una alternativa de inversión que no tiene riesgo para el inversionista. Es un rendimiento seguro en una unidad monetaria y en un plazo determinado, donde no existe riesgo crediticio ni riesgo de reinversión ya que, vencido el período, se dispondrá

del efectivo. En la práctica, se puede tomar el rendimiento de emisiones del Gobierno, debido a que se considera que la probabilidad de impago es muy baja.

Para efecto del modelo, y considerando que se supondrá un entrono libre de inflación como se detallará en el apartado de hipótesis generales, se adoptará como tasa de interés libre de riesgo la que corresponde a la tasa de los Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal denominados en Unidades de Inversión (Udibonos) de largo plazo.

En la sección anterior se había mostrado el comportamiento de la tasa de Udibonos a largo plazo en los años recientes. Se observa que dicha tasa ha oscilado en una banda de entre 2% y 5%.

Gráfica 13.
Tasa de interés real libre de riesgo.
Subasta de Udibonos²⁵



²⁵ Fuente: Banco de México

Una base objetiva para evaluar y seleccionar un proyecto de inversión, que toma en cuenta la magnitud como la oportunidad de los flujos de efectivo esperados en el periodo de vida del proyecto, es el método de la *Tasa Interna de Retorno* o *Tasa Interna de Rendimiento* (TIR).

La TIR para una propuesta de inversión es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de salida de efectivo esperado (egresos) con el valor presente de los flujos de entrada esperados (ingresos). En el caso particular de que los desembolsos iniciales se producen en el tiempo cero, la TIR representada por r es la tasa que satisface la ecuación:

$$F_0 = \frac{F_1}{(1+r)^1} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

Por lo tanto, la TIR es la tasa que descuenta la corriente de flujos de efectivo para igualar en valor presente el desembolso inicial en el momento cero. Haciendo una generalización más amplia, también se pueden considerar algunos de los flujos F_i negativos, para $i > 0$, si el proyecto requiere desembolsos en cualquiera de los tramos de medición.

Afortunadamente, en la actualidad resolver para r la ecuación anterior es posible mediante las herramientas que proporcionan las mismas hojas de cálculo del modelo en Excel.

La TIR deberá ser positiva, ya que si es cero, el inversionista no recibirá retribución por la inversión, y si es negativa, tendrá pérdidas. Sin embargo, una TIR positiva por sí sola no es suficiente para determinar que el proyecto es viable desde el punto de vista del interés del accionista. El criterio de aceptación para determinar la viabilidad del negocio de Seguros de Pensiones, es comparar la TIR con la tasa de rendimiento real libre de riesgo. Surge la pregunta de qué tanto debe ser la TIR superior a ésta. La respuesta es un tanto ambigua, ya que depende de la retribución que requiera el accionista con respecto al riesgo que está dispuesto a asumir al participar en el proyecto, y su aversión particular al riesgo. Sin embargo, en un negocio como asegurador, es de esperarse una retribución

del capital en términos de tasa de al menos dos dígitos, y los valores de la tasa de Udibonos mostrados en la gráfica anterior, servirán como referencia para comparar la TIR obtenida de los distintos escenarios.

En la siguiente sección se presentan los resultados del modelo aquí descrito, y el análisis de sensibilidad a cambios en las variables que se consideran primordiales.

7. Resultados

5.7. Tamaño del mercado. Escenario básico

Como se comentó en el capítulo anterior, el modelo para medir la rentabilidad se basa en la obtención de la TIR con base en los flujos de efectivo esperados durante los próximos 20 años de proyección. Estos flujos se calculan con el resultado de la operación de cada ejercicio, y de los requerimientos de capital. Parte esencial de los insumos del estado de resultados es la determinación del tamaño del mercado, a partir del número de pensiones esperadas para ambos regímenes de Seguridad Social (IMSS e ISSSTE).

En ese sentido, resulta de gran importancia definir las hipótesis que se utilizarán para calcular el número de pensiones que se otorgarán para los próximos años, mismas que serán determinadas por decrementos por fallecimiento, invalidez, jubilación y desempleo, y representan las salidas de la población de asegurados cotizantes. Como contraparte, es necesario definir el número de nuevos asegurados cotizantes que ingresan a la población, lo cual equivale a suponer una tasa de nuevos empleos o del reingreso al mismo.

Para tal efecto, se planteará el siguiente escenario básico.

Cuadro 1
Hipótesis básicas para la proyección del tamaño de mercado

VARIABLE	IMSS	ISSSTE
Tasa bruta de incremento anual del número de trabajadores ²⁶	5.8%	1%
Tasa de incremento anual del sueldo de los trabajadores afiliados	1% para todos los años	1% para todos los años
Bases biométricas para proyección demográfica de trabajadores	Experiencia IMSS (Anexo 3)	Experiencia IMSS (Anexo 3)
Tasa de rendimiento de cuentas individuales	3% para todos los años	3% para todos los años
Salarios promedio	De acuerdo al vector inicial de salarios por edad de la valuación actuarial del IMSS (Anexo 8)	De acuerdo al vector de salarios por edad de la valuación actuarial del IMSS (Anexo 8)
Inflación	0% para todos los años	0% para todos los años

Como resultado de este escenario, en el cuadro 2 se muestra el tamaño del mercado esperado en número de pensiones de muerte, invalidez y retiro, cesantía en edad avanzada y vejez para ambos regímenes, IMSS e ISSSTE.

²⁶ Se denomina tasa bruta porque no considera las salidas de la población. En el caso del ISSSTE, se adopta una tasa sensiblemente menor a la del IMSS, tomando en cuenta que no se espera que el sector de trabajadores al servicio del estado crezca en la misma proporción que el sector privado.

**Cuadro 2
Número total de pensiones esperadas 2016-2036**

AÑO	ASEGURADOS	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL
2017	20,567,156	8,540	5,244	2,567	16,351
2018	20,872,400	9,346	5,859	2,953	18,158
2019	21,179,152	10,181	6,518	3,602	20,301
2020	21,456,471	11,003	7,224	4,049	22,276
2021	21,733,589	11,381	7,585	4,480	23,446
2022	22,006,123	12,738	8,744	5,024	26,506
2023	22,314,160	13,656	9,547	5,543	28,746
2024	22,616,209	14,607	10,396	6,260	31,263
2025	22,917,194	15,564	11,298	6,814	33,676
2026	23,214,415	16,559	12,246	7,353	36,158
2027	23,508,162	17,598	13,237	7,905	38,739
2028	23,782,364	18,682	14,297	8,677	41,655
2029	24,045,942	19,809	15,415	9,914	45,138
2030	24,305,295	20,953	16,613	11,760	49,326
2031	24,554,061	22,150	17,892	16,457	56,499
2032	24,793,816	23,401	19,261	27,690	70,351
2033	24,999,718	24,710	20,660	93,709	139,079
2034	25,201,864	26,073	22,112	95,645	143,831
2035	25,407,706	27,485	23,657	95,993	147,135
2036	25,617,738	28,950	25,294	96,110	150,354

Para determinar el tamaño de mercado en términos de primas, tal y como se explicó en el capítulo descriptivo de los Seguros de Pensiones, se considera que éste será determinado en función a las posturas de tasa y bases biométricas que efectivamente ofrezcan las compañías participantes; sin embargo, para efecto de dar una idea de la expectativa de los ingresos del sector, es posible hacer supuestos sobre los parámetros técnicos de tablas de mortalidad y tasa técnica de descuento.

El cuadro 3 muestra, el tamaño de mercado esperado, bajo el escenario medio.

**Evaluación del nuevo esquema
operativo de los Seguros de Pensiones**

**Cuadro 3
Tamaño de mercado. Número de pensiones otorgadas**

AÑO	IMSS					ISSSTE					TOTAL				
	ASEGURADOS	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL	ASEGURADOS	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL	ASEGURADOS	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL
2017	17,686,584	7,143	4,157	0	11,300	2,880,571	1,397	1,087	2,567	5,051	20,567,156	8,540	5,244	2,567	16,351
2018	17,969,253	7,862	4,674	0	12,536	2,903,147	1,484	1,185	2,953	5,622	20,872,400	9,346	5,859	2,953	18,158
2019	18,253,568	8,607	5,225	0	13,832	2,925,584	1,574	1,293	3,602	6,469	21,179,152	10,181	6,518	3,602	20,301
2020	18,508,535	9,380	5,815	0	15,195	2,947,936	1,623	1,409	4,049	7,081	21,456,471	11,003	7,224	4,049	22,276
2021	18,763,345	9,706	6,060	0	15,765	2,970,243	1,675	1,526	4,480	7,681	21,733,589	11,381	7,585	4,480	23,446
2022	19,013,902	11,009	7,111	0	18,119	2,992,221	1,730	1,633	5,024	8,386	22,006,123	12,738	8,744	5,024	26,506
2023	19,302,549	11,870	7,817	0	19,687	3,011,610	1,787	1,730	5,543	9,059	22,314,160	13,656	9,547	5,543	28,746
2024	19,585,501	12,763	8,564	0	21,327	3,030,708	1,843	1,832	6,260	9,936	22,616,209	14,607	10,396	6,260	31,263
2025	19,867,607	13,706	9,356	0	23,062	3,049,588	1,859	1,942	6,814	10,614	22,917,194	15,564	11,298	6,814	33,676
2026	20,146,139	14,684	10,195	0	24,879	3,068,276	1,875	2,051	7,353	11,279	23,214,415	16,559	12,246	7,353	36,158
2027	20,421,658	15,706	11,086	0	26,792	3,086,504	1,891	2,152	7,905	11,948	23,508,162	17,598	13,237	7,905	38,739
2028	20,687,077	16,773	12,030	233	29,036	3,095,287	1,908	2,266	8,444	12,618	23,782,364	18,682	14,297	8,677	41,655
2029	20,942,211	17,886	13,036	959	31,881	3,103,730	1,922	2,379	8,955	13,256	24,045,942	19,809	15,415	9,914	45,138
2030	21,193,396	19,051	14,112	2,332	35,495	3,111,899	1,901	2,501	9,429	13,831	24,305,295	20,953	16,613	11,760	49,326
2031	21,434,244	20,271	15,263	6,563	42,097	3,119,817	1,879	2,630	9,894	14,402	24,554,061	22,150	17,892	16,457	56,499
2032	21,666,702	21,547	16,496	17,422	55,464	3,127,114	1,854	2,765	10,268	14,887	24,793,816	23,401	19,261	27,690	70,351
2033	21,894,069	22,882	17,818	83,066	123,766	3,105,648	1,828	2,842	10,643	15,313	24,999,718	24,710	20,660	93,709	139,079
2034	22,117,833	24,275	19,234	84,977	128,487	3,084,030	1,798	2,878	10,668	15,344	25,201,864	26,073	22,112	95,645	143,831
2035	22,345,414	25,727	20,747	85,192	131,667	3,062,291	1,758	2,910	10,801	15,469	25,407,706	27,485	23,657	95,993	147,135
2036	22,577,291	27,234	22,351	85,170	134,755	3,040,448	1,716	2,943	10,940	15,599	25,617,738	28,950	25,294	96,110	150,354

Asimismo, los siguientes cuadros muestran sólo como referencia, el tamaño esperado del mercado en términos de primas emitidas, considerando una tasa técnica de oferta de 3.5% y las bases biométricas establecidas por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para efecto de la determinación del RCS²⁷. También se muestra la reserva matemática y la siniestralidad, suponiendo que las hipótesis adoptadas para el cálculo de la prima se cumplen.

Cuadro 4
Tamaño de mercado. Prima de riesgo

AÑO	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL
2017	9,324,490,816	3,685,109,038	2,582,467,633	15,592,067,487
2018	10,319,452,814	4,161,127,111	3,028,344,809	17,508,924,733
2019	11,361,760,249	4,677,272,557	3,783,667,066	19,822,699,872
2020	12,405,739,617	5,234,346,123	4,319,118,737	21,959,204,477
2021	12,962,953,160	5,526,673,793	4,804,702,025	23,294,328,977
2022	14,635,407,541	6,445,547,270	5,443,529,320	26,524,484,131
2023	15,824,886,410	7,091,413,172	6,065,142,888	28,981,442,470
2024	17,065,570,584	7,779,905,433	6,870,836,975	31,716,312,992
2025	18,333,749,021	8,516,551,704	7,509,054,573	34,359,355,299
2026	19,667,852,903	9,298,044,340	8,095,974,945	37,061,872,188
2027	21,077,754,467	10,122,582,900	8,647,220,826	39,847,558,194
2028	22,566,267,011	11,012,277,380	9,364,544,709	42,943,089,099
2029	24,135,393,681	11,875,581,291	10,182,659,549	46,193,634,521
2030	25,755,070,388	12,890,567,818	11,519,440,352	50,165,078,558
2031	27,464,514,173	13,983,006,551	14,459,944,453	55,907,465,177
2032	29,265,332,909	15,158,724,553	21,523,537,080	65,947,594,541
2033	31,162,954,319	16,371,726,985	64,158,888,812	111,693,570,116
2034	33,155,035,694	17,647,893,102	65,166,815,924	115,969,744,720
2035	35,236,412,686	19,015,878,940	65,491,945,824	119,744,237,450
2036	37,409,066,519	20,476,451,745	65,444,106,309	123,329,624,573

²⁷ Esto supone la utilización de las bases biométricas más conservadoras posibles.

**Cuadro 5
Tamaño de mercado. Reserva matemática**

AÑO	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL
2017	9,256,478,367	3,547,382,532	2,519,719,616	15,323,580,515
2018	19,429,608,237	7,418,660,196	5,410,391,555	32,258,659,988
2019	30,555,527,169	11,638,318,624	8,961,919,850	51,155,765,643
2020	42,624,662,265	16,230,364,304	12,939,108,594	71,794,135,162
2021	55,143,848,520	20,923,444,281	17,277,289,219	93,344,582,019
2022	69,209,304,898	26,313,909,675	22,111,145,802	117,634,360,374
2023	84,323,575,237	32,109,543,479	27,404,404,106	143,837,522,822
2024	100,522,226,724	38,332,473,144	33,317,662,041	172,172,361,909
2025	117,816,707,599	45,008,852,452	39,662,864,204	202,488,424,255
2026	136,255,539,075	52,160,180,033	46,368,190,474	234,783,909,581
2027	155,895,637,193	59,804,912,041	53,377,630,583	269,078,179,816
2028	176,795,138,334	67,981,482,027	60,828,530,790	305,605,151,151
2029	199,012,550,231	76,638,200,312	68,786,505,906	344,437,256,449
2030	222,575,184,607	85,896,019,036	77,723,792,064	386,194,995,707
2031	247,547,615,897	95,799,103,205	89,154,818,661	432,501,537,762
2032	273,993,944,881	106,394,599,852	107,017,483,181	487,406,027,914
2033	301,981,432,861	117,682,976,044	165,904,290,422	585,568,699,327
2034	331,572,678,775	129,689,208,291	224,138,946,045	685,400,833,111
2035	362,822,724,458	142,464,073,622	281,006,495,068	786,293,293,147
2036	395,785,977,825	156,056,262,036	336,110,277,942	887,952,517,803

Cuadro 6
Tamaño de mercado. Siniestros

año	VIUDEZ	INVALIDEZ	RCV	TOTAL
2017	376,308,903	243,398,018	135,926,069	755,632,990
2018	793,519,444	510,952,840	294,248,898	1,598,721,182
2019	1,253,717,023	804,638,074	490,759,863	2,549,114,959
2020	1,756,633,589	1,126,455,584	714,047,317	3,597,136,491
2021	2,281,042,538	1,457,727,639	961,456,336	4,700,226,513
2022	2,875,877,446	1,840,500,867	1,240,607,674	5,956,985,987
2023	3,520,049,297	2,254,820,557	1,550,616,938	7,325,486,792
2024	4,215,852,042	2,702,647,824	1,900,539,392	8,819,039,259
2025	4,964,067,124	3,186,281,271	2,281,555,107	10,431,903,503
2026	5,767,604,733	3,707,750,593	2,691,097,081	12,166,452,407
2027	6,629,774,075	4,268,890,881	3,127,080,007	14,025,744,963
2028	7,554,022,259	4,872,986,935	3,600,704,343	16,027,713,537
2029	8,543,857,149	5,517,017,156	4,119,219,032	18,180,093,337
2030	9,601,249,384	6,210,132,017	4,708,048,705	20,519,430,107
2031	10,730,202,041	6,956,242,271	5,453,811,926	23,140,256,238
2032	11,934,803,764	7,759,562,118	6,569,770,892	26,264,136,774
2033	13,219,433,056	8,621,030,367	9,891,342,912	31,731,806,336
2034	14,588,346,638	9,542,851,511	13,229,839,623	37,361,037,771
2035	16,045,603,244	10,529,457,095	16,547,250,309	43,122,310,647
2036	17,595,430,510	11,585,197,993	19,822,744,814	49,003,373,317

5.8. Estado de Resultados y RCS. Escenario básico

A continuación se describen las particularidades de lo que consideraremos el escenario básico, a partir del cual se podrá establecer el análisis de sensibilidad de algunas variables.

14. Prima emitida, reservas y siniestros

Se consideran los establecidos para el tamaño de mercado de los cuadros 4, 5 y 6, asumiendo una participación del mercado del 10%.

Como se recordará de lo expuesto en el capítulo descriptivo sobre los Seguros de Pensiones, una de las fases del esquema de comercialización contemplaba la utilización de una *tasa de referencia*. Esta tasa, explicada en términos simples, era resultado de restar a la tasa de rendimiento promedio de los Udibonos y Bonos M, un margen para los gastos de administración que usualmente una compañía de pensiones incurriría, y se ubicaba entre 50 y 60 puntos base.

Dicho de otra manera, las instituciones de seguros estarían en condiciones de ofrecer como tasa de oferta, las tasas de Udibonos, Bonos M o una ponderación de ambos, menos ese margen para gastos. En ese sentido, los productos financieros que se supondrán para el modelo serán los equivalentes a la tasa de Udibonos, y por consiguiente, la tasa de oferta será la que se obtenga de deducir 50 puntos base a los productos financieros. La tasa de oferta se asumirá en 3.5% para el escenario base, tanto para la prima como para la reserva matemática, y la bases biométricas son las que se utilizan para el requerimiento de capital de solvencia, es decir, las más conservadoras posibles. Sin embargo, para efecto de determinar la siniestralidad, ésta se proyectará asumiendo tablas de mortalidad menos conservadoras, es decir, se supondrá que la siniestralidad real representa en promedio el 96% de la siniestralidad esperada²⁸ para todo el periodo de proyección con lo cual se genera una utilidad por mortalidad.

15. Gastos

Los gastos de operación se plantearán sobre un porcentaje de la reserva matemática. El escenario básico considerará el siguiente vector de gastos, el cual se obtuvo de la experiencia de las compañías que actualmente operan.

²⁸ Esto de acuerdo al resultado observado en la operación de las instituciones que comercializan actualmente.

Cuadro 7
Gastos de operación. Escenario básico

año	% sobre la reserva matemática	año	% sobre la reserva matemática
2017	4.7%	2027	0.5%
2018	1.5%	2028	0.5%
2019	1.3%	2029	0.5%
2020	0.9%	2030	0.5%
2021	0.8%	2031	0.5%
2022	0.7%	2032	0.5%
2023	0.6%	2033	0.5%
2024	0.5%	2034	0.5%
2025	0.5%	2035	0.5%
2026	0.5%	2036	0.5%

Adicionalmente, se considerará como gastos de arranque para la infraestructura de mobiliario, equipo y sistemas informáticos, \$30 millones.

Por otra parte, aunque en teoría no debieran existir gastos de adquisición, en virtud de que el esquema de comercialización no contempla la participación de agentes intermediarios, se considerará un 0.1% de la prima, destinada a gastos de gestión como son la entrega de pólizas, apertura de cuentas bancarias para el depósito de la pensión, etc. En adición, se considerará un monto de \$200 por gastos de expedición por póliza.

16. Productos financieros

Se considerarán los rendimientos de Udibonos, en este caso para el escenario base, una tasa del 4% de rendimiento sobre reservas y capital.

17. Impuesto sobre la renta

Se considerará la tasa máxima impositiva del 35% de la utilidad.

18. Requerimiento de capital de solvencia (RCS)

Se determina conforme a lo estipulado en la Circular Única de Seguros y Fianzas (CUSF). Particularmente, es importante señalar que el riesgo por cambio en el valor de los activos RC_A se calculará aplicando shocks a la curva de tasas de valores gubernamentales, determinando la posible pérdida en año, respecto al valor inicial del portafolio, tal y como se describió en el capítulo 4 precisamente para la cartera de valores supuesta (únicamente valores gubernamentales representados primordialmente por Udibonos a 30 años). Este cálculo se efectúa a través del Sistema de Cálculo del Requerimiento de Capital de solvencia (SCRCS) desarrollado por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

5.9. Análisis de resultados. Escenario básico

A continuación se muestran los resultados de la proyección del escenario básico. En el cuadro inicial pueden apreciarse las hipótesis y variables principales utilizadas.

Supuestos										
Participación de mercado										
Tasa de oferta del monto constitutivo										
Tasa técnica reservas										
Bases biométricas de oferta										
Gastos de operación fijos										
Gastos de operación variables (sobre RMAT)	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Derecho de póliza	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
Gastos de adquisición (sobre PMA)										
Tasa de rendimiento										
% Aportación RFI										
% Límite RFI - RBS										
ISR										
Valor de la UDI										

Tasa interna de retorno TIR:

Indicadores de resultados	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Sinistralidad/Prima devengada	95.6%	95.5%	95.5%	95.4%	95.4%	95.3%	95.0%	94.9%	94.7%	94.6%
Gastos/Prima emitida	3.5%	3.7%	3.8%	4.0%	4.0%	3.8%	2.7%	3.1%	3.4%	3.7%
Utilidad neta/Prima emitida	1.6%	1.7%	1.8%	1.8%	1.9%	1.8%	1.3%	1.5%	1.7%	1.9%
ESTADO DE RESULTADOS										
(+)Primas	3,984,755,819	4,294,308,910	4,619,363,452	5,016,507,856	5,590,746,518	6,594,759,454	11,169,357,012	11,596,974,472	11,974,423,745	12,332,962,457
(-)Inc reserva matemática	3,429,427,024	3,652,697,133	3,883,210,530	4,175,773,926	4,630,654,206	5,490,449,015	9,816,267,141	9,983,213,378	10,089,246,004	10,165,922,466
(-)Sinistros	1,402,574,496	1,602,771,354	1,818,009,334	2,051,943,011	2,314,025,624	2,626,413,677	3,173,180,634	3,736,103,777	4,312,231,065	4,900,337,332
(+)Rendimiento mínimo acreditable RMAT	912,120,030	1,035,977,444	1,167,665,423	1,309,290,167	1,466,367,716	1,652,647,484	1,985,787,271	2,324,620,922	2,667,079,660	3,012,168,405
Resultado técnico	64,874,329	74,817,867	85,809,012	98,081,086	112,434,405	130,544,246	165,696,508	202,278,239	240,026,336	278,871,065
(+)Gastos de operación fijos										
(+)Gastos de operación variables	134,539,090	152,802,576	172,218,628	193,097,498	216,250,769	243,703,014	292,784,350	342,700,417	393,146,647	443,976,259
(+)Gastos de adquisición	4,759,543	5,127,407	5,522,117	6,003,021	6,720,723	8,001,787	13,950,945	14,473,586	14,917,127	15,340,049
Gastos Totales	139,298,633	157,929,983	177,740,745	199,100,519	222,971,492	251,704,801	306,735,295	357,174,003	408,063,773	459,316,308
(+)Prod financiero capital	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270	6,415,270
(+)Prod financiero reservas técnicas	1,076,388,790	1,222,496,675	1,377,825,096	1,544,856,053	1,730,082,221	1,949,700,182	2,342,350,868	2,741,679,403	3,145,249,243	3,551,886,142
(-)Inc rva fluctuaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-)Rendimiento mínimo acreditable RMAT	912,120,030	1,035,977,444	1,167,665,423	1,309,290,167	1,466,367,716	1,652,647,484	1,985,787,271	2,324,620,922	2,667,079,660	3,012,168,405
Productos financieros netos	170,684,030	192,934,502	216,574,943	241,981,156	270,129,776	303,467,968	362,978,867	423,473,751	484,584,854	546,133,007
Utilidad antes de ISR	96,259,726	109,822,386	124,643,210	140,961,724	159,592,688	182,307,413	221,940,080	268,577,987	316,547,417	365,687,765
(+)ISR	33,690,904	38,437,835	43,625,124	49,336,603	55,857,441	63,807,595	77,679,028	94,002,295	110,791,596	127,990,718
Utilidad Neta	62,568,822	71,384,551	81,018,087	91,625,121	103,735,247	118,499,819	144,261,052	174,575,692	205,755,821	237,697,047

CAPITAL DE SOLVENCIA	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
(+) Requerimiento de capital relativo a los riesgos técnicos de suscripción RC _{SPT}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Requerimiento de capital de descalce entre activos y pasivos RC _{SPT}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Saldo de la reserva para fluctuación de inversiones (para RCS)	192,292,228	236,983,111	288,164,772	346,451,726	412,680,071	488,210,398	578,659,788	684,828,355	807,474,335	947,350,751
(-) Saldo de la reserva de contingencia	538,156,360	611,210,302	688,874,513	772,389,991	865,003,076	974,812,056	1,171,137,399	1,370,801,666	1,572,586,586	1,775,905,036
(+) Requerimiento de capital relativo a las pérdidas ocasionadas por el cambio en el valor de los activos	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200	6,339,200
Por los Riesgos Técnicos y Financieros de los Seguros de Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por Otros Riesgos de Contraparte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por Riesgo Operativo	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760
RCS	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760	1,901,760
Incremento RCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital mínimo pagado										
FLUJOS	62,568,822	71,384,551	81,018,087	91,625,121	103,735,247	118,499,819	144,261,052	174,575,692	205,755,821	237,697,047

Puede observarse, como el dato más relevante, que la TIR es 13.8%, nivel considerado aceptable tomando en cuenta que las tasas libres de riesgo se encuentran alrededor del 4%. La recuperación en el resultado de la operación comienza a darse en el quinto año de operación. Punto importante a resaltar es el hecho de que el requerimiento de capital de solvencia se mantiene en niveles moderados. Esto debido principalmente a que la prima está determinada con las bases biométricas más conservadoras, es decir, las que el regulador dispone para efecto del requerimiento de capital de solvencia, y en ese sentido, la institución no debe constituir recursos adicionales por el riesgo de suscripción.

Bajo este marco, puede intuirse que con este escenario de hipótesis factibles, un accionista estaría dispuesto a asumir el riesgo de inversión en una empresa de Seguros de Pensiones.

5.10. Análisis de sensibilidad. Escenario básico

No obstante lo observado en la sección anterior, el accionista estaría interesado en conocer las fluctuaciones en su rentabilidad esperada, bajo el supuesto de que las hipótesis adoptadas sufrieran ciertas variaciones. Asimismo debido a la importancia de los recursos invertidos, sería de gran interés poder identificar a qué variables el proyecto resulta más sensible, a efecto de poder anticipar cualquier desviación en el plan de negocio e instrumentar las medidas estratégicas necesarias para preservar la viabilidad del negocio.

A continuación se presentan los resultados del modelo mediante un análisis de sensibilidad de las variables primordiales, bajo el mismo escenario básico.

1. Participación de mercado

Es deseable, como plan de negocio, que la participación de mercado se mantenga en niveles de por lo menos de un 10% para los años de proyección. No obstante, el cuadro siguiente muestra cómo, a pesar de que las expectativas no se cumplan, bastaría un 5%

de penetración en el mercado para asegurar una rentabilidad de más del doble que la tasa libre de riesgo. Por otro lado, a mayor participación de mercado, mayor rentabilidad, aunque puede observarse que no existe un comportamiento lineal entre ambos conceptos. La sección sombreada corresponde al escenario básico.

Cuadro 9
Participación de mercado vs. TIR

Participación	TIR
5%	9.9%
10%	13.8%
15%	15.8%
20%	17.0%
30%	18.6%
40%	19.5%
50%	20.1%

2. "Spread" financiero

Definiremos el spread financiero, como la diferencia entre la tasa de rendimiento asequible (representada mayormente por los Udibonos de largo plazo), menos la tasa que la institución de seguros estaría dispuesta a ofrecer en su postura para el cálculo de la prima. El escenario básico definió el spread en un nivel de 50 puntos base, considerándolo suficiente para compensar los gastos de la operación, manteniendo un nivel competitivo en la oferta ante los pensionados. El siguiente cuadro muestra el comportamiento de la TIR, para diversos spreads entre los productos financieros, y la tasa de oferta de la prima. La sección sombreada corresponde al escenario básico.

Cuadro 10
Spread financiero vs. TIR

productos financieros	tasa de oferta	spread	TIR
3.6%	3.5%	0.1%	#¡NUM!
3.7%	3.5%	0.2%	-0.3%
3.8%	3.5%	0.3%	6.2%
3.9%	3.5%	0.4%	10.4%
4.0%	3.5%	0.5%	13.8%
4.1%	3.5%	0.6%	16.5%
4.2%	3.5%	0.7%	19.0%
4.3%	3.5%	0.8%	21.3%

De la tabla anterior, puede observarse que el mínimo spread que debe establecerse entre la tasa de Udibonos y la tasa a ofertar en la prima, a efecto de mantener una rentabilidad razonable, es de 40 puntos base. Por otro lado, si el accionista desea maximizar su utilidad a niveles del 20%, deberá conservar un margen de 80 puntos base, aunque es probable que esta estrategia lo mantenga en una posición desfavorable ante sus competidores.

Otra forma más simple de abordar el análisis, es observar que manteniendo fija la tasa de oferta de la prima, si la compañía es capaz de obtener solamente 10 puntos base sobre el rendimiento esperado, esto le representa entre 3 y 4 puntos porcentuales adicionales de rentabilidad, lo cual denota la clara naturaleza financiera del negocio.

3. Gastos

Un aspecto que es primordial es el análisis de los gastos de gestión de un negocio como el que se plantea. De los tres tipos de gastos planteados en el modelo, gastos de instalación, gastos de adquisición y gastos de administración, se estima que el tercero, es el que más impacto tiene en la rentabilidad. A fin de corroborar lo anterior, la tabla siguiente muestra el comportamiento de la TIR, variando en intervalos de $\pm 10\%$ sobre el vector de gastos mostrados para el escenario base.

Cuadro 11
Gastos de administración vs. TIR

Esquema de gastos de administración	TIR
-30%	19.8%
-20%	17.8%
-10%	15.8%
Escenario base	13.8%
+10%	11.6%
+20%	9.4%
+30%	7.0%
+40%	4.4%

Se observa que la administración de la compañía, puede tener una tolerancia de desviación de hasta 20% sobre los gastos del plan de negocio, a efecto de mantener una rentabilidad mínima aceptable. Por otro lado, si la gestión de la institución es lo suficientemente eficiente como para reducir los gastos en un 10%, esto le impactará favorablemente en el aumento de rentabilidad en casi 3 puntos porcentuales.

Por otro lado, en cuanto a los gastos de instalación, se tienen los siguientes resultados, que muestran un comportamiento aproximadamente lineal:

Cuadro 12
Gastos de instalación vs. TIR

Gastos de instalación	TIR
\$10,000,000	14.5%
\$20,000,000	14.1%
\$30,000,000	13.8%
\$40,000,000	13.4%
\$50,000,000	13.1%

Finalmente, a fin de constatar el impacto que tiene la variación en los gastos de adquisición (concediendo que estos existen a pesar de que el esquema operativo no lo contempla) se tiene lo siguiente:

Cuadro 12
Gastos de adquisición vs. TIR

Esquema de gastos de administración	TIR
0.1%	13.8%
0.2%	13.1%
0.3%	12.5%
0.4%	11.9%
0.5%	11.2%
0.6%	10.5%
0.7%	9.9%
0.8%	9.2%
0.9%	8.5%
1.0%	7.7%

5.11. Conclusiones del escenario básico

Como pudo observarse, a grandes rasgos, las dos variables que tienen mayor impacto en el escenario básico son la participación de mercado y el spread financiero que la institución esté dispuesta a ceder al momento de formular sus ofertas de pensión. Evidentemente, no debe menoscabarse la disciplina en los gastos de gestión que es necesario mantener para no desviarse del plan de negocio. El escenario básico, aun con el estrés de las variables fundamentales, indica que es viable el invertir en la constitución de una institución de seguros para operar los Seguros de Pensiones.

5.12. Escenario alternativo

El escenario básico descrito en las secciones anteriores, se caracteriza principalmente por el cálculo de la prima utilizando las bases biométricas más conservadoras posibles, es decir, las establecidas por el regulador para el cálculo del RCS. En ese sentido, puesto que la prima ya contiene implícito el riesgo de desviación en las hipótesis demográficas, el riesgo de suscripción se encuentra constituido en la misma reserva matemática, y no es necesario constituir capital adicional como riesgo de suscripción. Ciertamente es que bajo esta estrategia, el monto constitutivo se encarece, y por ende, el mismo sistema de

pensiones. Sin embargo, este fenómeno es el que ha predominado en la operación actual de las cuatro instituciones de seguros que aún comercializan bajo el esquema vigente. Natural es entonces, cuestionarse si un cambio de estrategia en el sentido de calcular la prima con bases biométricas menos conservadoras que las del RCS, produciría una rentabilidad aceptable para el negocio, por ejemplo, pueden asumirse las hipótesis demográficas que corresponden a la siniestralidad esperada, que corresponden en términos simples a la “media”. Este supuesto será el que caracterizará al que llamaremos escenario alternativo, cuyos resultados se presentan a continuación.

En primer lugar, puede observarse que casi todos los flujos de efectivo resultan negativos, lo que genera una TIR indeterminada. Esto se debe precisamente a que la institución cobrará un monto constitutivo menor (con tablas de siniestralidad “media”) y a su vez, deberá constituir un capital por riesgo de suscripción que equivale a la diferencia entre la reserva calculada con bases biométricas del RCS y la reserva calculada con las mismas hipótesis de la prima. Esto, si bien hará más competitiva a la institución en términos de la comercialización al cobrar un mejor precio de prima, definitivamente no la hará rentable.

Aplicando un análisis de sensibilidad al spread financiero que la institución estaría dispuesta a establecer, se observa que para mantener cercanía con el escenario básico, es necesario que la institución mantenga un spread financiero de 1.2 puntos porcentuales. En otras palabras, en términos de su tasa de oferta, la postura de la institución deberá ser muy conservadora. Cabe señalar que la variable de participación de mercado no es un factor que incida en la mejora de la rentabilidad, en todos los escenarios, la TIR está indeterminada.

Cuadro 14
Spread financiero vs. TIR

productos financieros	tasa de oferta	spread	TIR
4.0%	3.5%	0.5%	indeterminada
4.1%	3.5%	0.6%	indeterminada
4.2%	3.5%	0.7%	indeterminada
4.3%	3.5%	0.8%	-6.7%
4.4%	3.5%	0.9%	3.3%
4.5%	3.5%	1.0%	8.4%
4.6%	3.5%	1.1%	11.5%
4.7%	3.5%	1.2%	14.4%

El resultado anterior explica de manera clara, la estrategia actual de las instituciones que actualmente operan, al incluir en el precio de la renta vitalicia, el riesgo de suscripción. Ante este resultado, se estima innecesario correr las demás variantes aplicadas que para

el escenario básico, puesto que cualquier mejora en los gastos tendrá una mejora marginal en la rentabilidad.

8. Comentarios finales

El modelo de proyección aquí presentado, ha establecido de manera objetiva, que bajo ciertas condiciones, particularmente la que se refiere a la tasa de interés en el escenario básico, es viable invertir en una institución que opere los Seguros de Pensiones, con retorno de capital aceptable de acuerdo al tipo de riesgos que se asumirán, lo cual dependerá en gran medida de las condiciones macroeconómicas del país.

Por otra parte, el escenario alternativo en el que el cálculo de la prima se hace más agresivo, provoca que el negocio no se recupere, excepto en los escenarios en los que los márgenes financieros son mayores. Esto indica de alguna manera que el sistema seguirá encarecido en términos de la prima que pagarán los Institutos de Seguridad Social y los trabajadores, no obstante que es importante recalcar que dichos niveles de prima garantizarán la solvencia del sistema ante el riesgo de longevidad, mismo que se está materializando y es observable a través de la mejora en la esperanza de vida de la población. Si bien este riesgo es uno de los más importantes, a veinte años de operación del sistema de rentas vitalicias, la prima se ha mantenido suficiente en los niveles que actualmente se tarifica.

Se aprecia entonces que las estrategias de las instituciones de seguros para la comercialización, se reduce a ofrecer en el precio del seguro, una tasa por debajo de la pactada en los instrumentos gubernamentales con tasa real. Será por ello importante que se creen las condiciones que incentiven el crecimiento de la oferta de instrumentos con cobertura inflacionaria de largo plazo.

Se observa también que la participación de mercado es un factor que influye directamente en los resultados, sin embargo, se aprecia que incluso en niveles discretos el proyecto es rentable. Una empresa de reciente creación cuya marca no se encuentre compenetrada con los prospectos de pensión, podría tener un crecimiento lento al inicio de su gestión aun cuando sus ofertas fueran suficientemente atractivas con respecto a la

competencia, pero mediante la estrategia adecuada, podrá representar niveles adecuados de participación de mercado que le garanticen su permanencia en el sistema, con el suficiente apetito de los accionistas.

No menos importante es que las empresas asuman con eficiencia el control de los gastos en los que incurran, con tal de mantenerse en niveles que no se alejen de su plan de negocio.

Por su parte, es importante que el marco regulatorio de estos seguros se mantenga con los mecanismos prudenciales necesarios para la solvencia del sistema. Sin embargo, será necesario que dicho marco se ajuste a la evolución propia de este mercado, e incentive la inclusión de nuevos participantes, en virtud del riesgo de concentración que éste pudiera presentar.

Finalmente, es importante recalcar la gran responsabilidad que tienen los empresarios que participen en los Seguros de Pensiones, no sólo hacia sus inversiones, sino ante la sociedad, toda vez que de su adecuada gestión en buena parte dependerá la solvencia y viabilidad de una de las reformas más trascendentes para la economía de nuestro país, como es el sistema de Seguridad Social.

Anexos

Anexo 1

**Asegurados cotizantes al IMSS por años reconocidos n y edades alcanzadas x
Diciembre de 2016**

$n \backslash x$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0	38,915	67,694	130,414	134,010	100,045	73,755	64,069	63,451	53,662	40,481
1		38,399	66,792	128,669	132,206	90,638	67,593	59,349	59,304	50,458
2		0	2,968	16,683	36,720	110,454	115,420	84,247	61,374	55,951
3		0	0	3,261	15,718	42,266	86,835	99,385	75,461	56,510
4		0	0	0	6,495	27,183	48,834	86,528	96,598	79,324
5		0	0	0	0	11,339	29,722	53,298	83,028	93,866
6		0	0	0	0	0	12,474	31,253	51,262	76,210
7		0	0	0	0	0	0	11,077	30,170	51,260
8		0	0	0	0	0	0	0	13,641	36,672
9		0	0	0	0	0	0	0	0	14,525
10		0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0
22		0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		0	0	0	0	0	0	0	0	0
28		0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		0	0	0	0	0	0	0	0	0
31		0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		0	0	0	0	0	0	0	0	0
34		0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		0	0	0	0	0	0	0	0	0
36		0	0	0	0	0	0	0	0	0
37		0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		0	0	0	0	0	0	0	0	0
41		0	0	0	0	0	0	0	0	0
42		0	0	0	0	0	0	0	0	0
43		0	0	0	0	0	0	0	0	0
44		0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		0	0	0	0	0	0	0	0	0
46		0	0	0	0	0	0	0	0	0
47		0	0	0	0	0	0	0	0	0
48		0	0	0	0	0	0	0	0	0
49		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

50		0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	38,915	106,092	200,174	282,622	291,184	355,634	424,947	488,588	524,501	555,256

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

n\X	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	29,003	21,499	17,299	14,298	12,439	11,243	9,897	9,260	8,774	8,153
1	38,113	27,342	20,292	16,349	13,530	11,786	10,666	9,402	8,809	8,357
2	55,935	47,384	34,356	25,369	19,076	15,342	12,537	10,785	9,126	7,766
3	49,431	48,651	38,553	28,708	20,925	15,906	12,104	9,940	7,992	6,428
4	59,816	51,085	45,103	37,212	27,637	20,358	15,011	11,474	9,042	6,836
5	77,287	60,324	47,880	42,512	34,453	26,481	19,291	14,132	10,644	7,849
6	84,052	72,515	55,290	44,630	38,435	32,368	24,526	17,987	12,997	9,139
7	72,717	80,732	69,650	54,984	43,543	37,574	30,938	23,791	17,153	11,693
8	61,047	80,757	84,949	74,286	58,405	46,912	39,288	31,847	23,606	16,314
9	38,449	62,639	79,262	83,427	72,162	58,031	45,764	37,357	29,149	20,950
10	13,273	35,331	57,113	74,027	76,297	67,703	53,855	41,873	32,976	25,003
11	0	10,927	30,154	51,557	65,618	69,417	60,861	48,230	36,764	28,253
12	0	0	9,472	27,986	47,202	61,752	64,140	56,605	44,828	33,979
13	0	0	0	9,156	26,613	47,094	60,300	62,784	54,987	44,307
14	0	0	0	0	9,201	28,234	48,894	62,352	62,240	58,055
15	0	0	0	0	0	9,968	29,616	51,148	59,740	70,035
16	0	0	0	0	0	0	10,660	29,959	45,135	73,123
17	0	0	0	0	0	0	0	10,054	23,679	62,229
18	0	0	0	0	0	0	0	0	7,644	38,344
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,903
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	579,123	599,185	589,373	584,501	565,535	560,170	548,347	538,979	505,285	553,715

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

n\X	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
0	7,662	6,803	6,313	6,066	5,521	5,011	4,664	4,324	3,882	3,687
1	7,775	7,316	6,502	6,041	5,811	5,295	4,810	4,481	4,157	3,736
2	6,748	6,187	5,736	5,386	5,195	5,033	4,607	4,387	4,038	3,867
3	5,465	5,012	4,582	4,332	4,028	3,774	3,489	3,376	3,152	2,831
4	5,580	4,991	4,565	4,190	3,938	3,684	3,547	3,205	2,958	2,799
5	6,102	5,299	4,663	4,216	4,034	3,668	3,378	3,151	2,915	2,778
6	6,809	5,781	4,894	4,431	4,090	3,617	3,446	3,197	2,869	2,677
7	8,613	6,798	5,639	5,000	4,429	3,856	3,568	3,336	3,046	2,771
8	11,633	8,974	7,077	6,083	5,324	4,596	4,218	3,885	3,583	3,293
9	14,922	11,295	8,564	6,943	5,933	5,171	4,473	4,164	3,802	3,403
10	18,619	14,184	10,467	8,192	6,617	5,552	4,765	4,322	3,880	3,542
11	21,737	17,059	12,703	9,687	7,558	6,094	5,183	4,560	3,992	3,581
12	25,945	20,695	16,063	12,390	9,544	7,500	6,143	5,249	4,480	3,930
13	32,945	26,098	20,652	16,285	12,708	9,919	7,852	6,538	5,431	4,628
14	44,299	34,842	27,386	21,740	17,339	13,550	10,471	8,588	6,856	5,791
15	56,931	46,667	36,687	29,171	23,303	18,333	14,258	11,392	8,891	7,288
16	64,778	57,680	47,309	37,796	30,089	23,520	18,421	14,631	11,288	8,986
17	62,283	62,501	55,785	46,566	37,337	28,907	22,760	18,084	13,961	10,819
18	47,988	57,354	58,014	52,625	44,405	34,722	27,441	21,776	16,819	12,890
19	26,375	42,074	51,620	53,434	49,541	41,279	33,345	26,463	20,473	15,752
20	9,455	21,894	37,396	47,636	51,467	47,971	41,425	33,736	26,580	20,451
21	0	8,280	20,309	35,883	47,737	51,850	49,550	43,371	35,530	27,902
22	0	0	8,084	19,698	35,862	47,872	52,518	50,980	44,965	37,110
23	0	0	0	7,608	18,891	34,521	46,076	51,403	50,298	44,935
24	0	0	0	0	7,211	17,545	31,758	42,813	47,951	47,820
25	0	0	0	0	0	6,520	15,457	27,867	37,608	43,143
26	0	0	0	0	0	0	5,555	13,280	23,664	32,873
27	0	0	0	0	0	0	0	4,265	10,021	18,735
28	0	0	0	0	0	0	0	0	3,458	8,026
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,816
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	492,665	477,784	461,012	451,396	447,915	439,361	433,178	426,825	410,548	392,861

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

n\X	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
0	3,308	2,999	2,937	2,612	2,379	2,275	1,952	1,817	1,626	1,498
1	3,550	3,212	2,934	2,880	2,561	2,331	2,228	1,910	1,776	1,588
2	3,640	3,157	3,190	2,938	2,618	2,488	2,301	2,125	1,920	1,907
3	2,657	2,450	2,390	2,088	1,892	1,761	1,693	1,508	1,336	1,194
4	2,482	2,336	2,167	1,982	1,811	1,669	1,472	1,313	1,220	1,062
5	2,405	2,269	2,133	1,921	1,734	1,612	1,448	1,286	1,227	1,066
6	2,505	2,263	2,151	1,881	1,789	1,582	1,471	1,331	1,196	1,017
7	2,629	2,317	2,237	2,040	1,882	1,612	1,573	1,372	1,192	1,123
8	2,971	2,730	2,611	2,363	2,211	1,947	1,814	1,631	1,432	1,304
9	3,171	2,922	2,754	2,485	2,298	2,134	1,929	1,731	1,482	1,369
10	3,266	2,903	2,748	2,548	2,276	2,091	1,847	1,716	1,548	1,355
11	3,265	2,896	2,747	2,528	2,290	2,125	1,853	1,759	1,537	1,359
12	3,497	3,128	2,913	2,647	2,417	2,236	1,978	1,846	1,599	1,449
13	4,036	3,529	3,306	2,978	2,710	2,510	2,208	2,037	1,765	1,600
14	4,922	4,191	3,920	3,496	3,158	2,908	2,555	2,307	2,030	1,856
15	6,068	5,026	4,613	4,073	3,643	3,289	2,939	2,602	2,294	2,132
16	7,205	5,908	5,231	4,541	4,049	3,577	3,187	2,837	2,494	2,337
17	8,424	6,732	5,744	4,877	4,284	3,712	3,278	2,918	2,573	2,386
18	9,845	7,742	6,359	5,169	4,422	3,726	3,281	2,902	2,561	2,325
19	11,933	9,235	7,353	5,746	4,638	3,805	3,280	2,846	2,495	2,237
20	15,691	12,141	9,508	7,367	5,645	4,550	3,771	3,198	2,717	2,403
21	21,671	16,895	13,265	10,276	7,766	6,122	4,875	4,015	3,347	2,878
22	29,486	23,220	18,455	14,306	10,814	8,430	6,532	5,209	4,272	3,560
23	37,455	30,147	24,335	19,003	14,461	11,212	8,515	6,645	5,268	4,310
24	43,170	36,437	30,233	24,034	18,524	14,436	10,956	8,384	6,438	5,145
25	43,581	39,953	35,081	28,822	22,660	17,862	13,550	10,373	7,847	6,150
26	38,278	39,190	37,632	32,830	26,827	21,501	16,472	12,680	9,562	7,333
27	26,700	32,019	34,936	33,635	29,433	24,289	18,986	14,697	11,006	8,350
28	14,979	22,130	28,586	31,333	30,421	26,783	21,767	17,107	13,095	10,069
29	6,442	12,772	20,000	25,741	28,543	27,692	24,154	19,949	15,582	12,278
30	1,666	4,896	10,623	17,109	22,607	25,268	24,653	22,134	18,404	14,820
31	0	1,551	4,340	9,378	15,461	20,622	23,344	23,432	21,090	17,842
32	0	0	1,239	3,534	8,388	14,480	19,518	22,484	22,576	20,609
33	0	0	0	1,044	3,474	8,354	14,078	18,849	21,363	21,538
34	0	0	0	0	1,194	3,658	8,101	12,974	16,929	19,253
35	0	0	0	0	0	1,254	3,405	6,930	10,786	14,288
36	0	0	0	0	0	0	970	2,647	5,248	8,532
37	0	0	0	0	0	0	0	707	1,874	4,025
38	0	0	0	0	0	0	0	0	467	1,389
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	367
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	370,898	349,299	338,673	320,205	301,281	285,903	267,934	252,208	233,172	217,300

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

n\X	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
0	1,293	1,119	1,096	970	825	709	596	513	460	386
1	1,461	1,260	1,090	1,067	945	64	531	467	418	384
2	1,657	1,556	1,431	1,250	1,104	78	55	478	428	393
3	1,077	1,020	913	839	753	54	35	323	283	259
4	982	898	896	721	667	47	31	271	267	241
5	978	900	804	708	602	42	30	275	257	263
6	969	912	854	675	613	43	31	266	249	246
7	970	909	837	700	687	45	33	271	252	247
8	1,182	1,057	958	862	793	53	40	316	300	290
9	1,261	1,153	989	903	816	58	40	339	317	310
10	1,223	1,122	989	883	803	57	38	318	297	298
11	1,207	1,136	1,011	868	821	56	38	338	302	284
12	1,283	1,192	1,091	919	849	60	40	346	322	293
13	1,416	1,311	1,215	1,047	952	68	47	394	365	325
14	1,632	1,500	1,375	1,205	1,083	78	55	456	417	372
15	1,855	1,690	1,525	1,317	1,226	85	61	488	458	415
16	2,019	1,845	1,653	1,410	1,340	95	65	515	490	439
17	2,071	1,891	1,707	1,504	1,389	97	67	525	498	438
18	2,043	1,868	1,694	1,513	1,379	96	66	507	464	404
19	1,992	1,802	1,609	1,455	1,306	92	62	440	375	320
20	2,109	1,900	1,697	1,508	1,371	96	64	437	357	299
21	2,515	2,237	2,014	1,729	1,601	111	74	504	403	340
22	3,049	2,696	2,393	2,075	1,892	130	88	613	467	392
23	3,570	3,143	2,717	2,405	2,153	147	100	704	522	442
24	4,158	3,563	3,073	2,648	2,365	160	109	761	553	476
25	4,808	4,028	3,412	2,891	2,503	170	114	778	568	474
26	5,656	4,556	3,702	3,015	2,617	171	112	764	566	458
27	6,380	5,040	3,999	3,149	2,689	177	111	743	550	436
28	7,690	5,995	4,699	3,620	2,994	191	118	791	575	458
29	9,583	7,484	5,793	4,410	3,593	223	137	903	636	509
30	11,811	9,281	7,226	5,451	4,407	273	166	1,053	731	572
31	14,571	11,701	9,196	6,911	5,565	336	203	1,256	863	670
32	17,611	14,513	11,572	8,824	7,120	426	255	1,529	1,043	797
33	19,835	17,079	14,027	10,907	8,843	526	313	1,859	1,262	935
34	19,524	18,134	15,651	12,598	10,348	624	369	2,174	1,455	1,054
35	16,476	17,049	15,867	13,477	11,420	701	417	2,442	1,615	1,147
36	11,599	13,925	14,580	13,606	12,197	775	468	2,751	1,822	1,264
37	6,870	9,940	12,145	12,810	12,674	851	535	3,190	2,107	1,458
38	3,267	6,037	8,973	10,981	12,314	907	603	3,728	2,496	1,759
39	1,138	2,989	5,595	8,245	10,720	879	639	4,197	2,921	2,113
40	377	1,107	2,863	5,189	7,980	749	605	4,357	3,225	2,440
41	0	361	1,077	2,558	4,878	532	491	4,002	3,258	2,652
42	0	0	340	922	2,329	311	335	3,195	2,982	2,665
43	0	0	0	250	798	141	186	2,166	2,384	2,399
44	0	0	0	0	222	46	80	1,205	1,614	1,908
45	0	0	0	0	0	10	25	525	904	1,272
46	0	0	0	0	0	0	7	177	393	691
47	0	0	0	0	0	0	0	45	120	293
48	0	0	0	0	0	0	0	0	29	94
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	201,169	188,902	176,347	160,995	154,547	11,641	8,690	54,694	43,642	37,094

n\X	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
0	371	319	311	215	210	158	148	139	118	84
1	205	278	243	240	167	164	124	116	109	92
2	224	185	241	206	195	162	130	114	92	78
3	149	107	151	131	115	89	88	67	62	52
4	134	104	123	127	107	92	89	69	62	51
5	128	102	122	110	100	82	82	58	57	43
6	125	108	128	106	97	87	76	71	48	42
7	138	108	129	110	114	82	73	70	60	54
8	155	126	146	137	129	101	88	88	74	63
9	160	134	148	141	130	102	89	83	78	66
10	169	140	146	141	117	112	94	81	67	62
11	170	134	145	138	128	113	95	78	59	62
12	173	145	156	140	134	109	96	83	64	60
13	188	154	167	150	144	126	111	87	74	72
14	214	171	200	165	168	149	121	98	93	80
15	229	186	220	182	178	149	118	105	100	79
16	250	193	236	197	192	159	130	119	107	90
17	257	189	235	190	181	149	134	117	111	94
18	227	172	209	171	155	132	107	102	91	85
19	177	134	146	121	102	89	67	62	51	45
20	161	122	118	101	82	66	49	45	37	28
21	185	131	129	107	92	69	55	51	40	36
22	213	150	151	124	106	76	68	57	45	40
23	234	168	167	136	112	87	74	63	49	44
24	242	179	177	139	111	96	72	65	49	43
25	240	176	175	135	105	96	67	60	44	36
26	231	169	167	126	96	86	61	52	40	32
27	222	156	166	118	89	77	60	48	40	29
28	227	164	168	124	92	79	64	51	40	31
29	249	182	172	133	102	84	69	56	43	35
30	288	202	193	149	115	96	74	59	49	40
31	333	232	220	167	128	108	82	65	54	43
32	392	267	256	182	147	118	94	72	60	45
33	448	303	296	203	169	127	108	79	70	48
34	505	332	329	216	182	132	112	83	77	48
35	534	344	331	217	177	125	106	78	71	48
36	579	368	340	225	176	123	99	72	62	44
37	662	413	373	245	180	129	103	76	59	45
38	793	492	433	285	203	143	111	83	64	46
39	963	596	522	341	242	172	128	95	73	51
40	1,128	714	633	414	282	201	146	114	85	58
41	1,272	828	743	488	331	236	165	125	93	66
42	1,359	924	845	568	385	272	191	144	102	75
43	1,340	970	928	642	446	315	223	163	118	84
44	1,199	942	962	706	513	365	261	191	140	105
45	925	815	919	725	560	421	311	228	175	129
46	611	620	786	698	587	465	372	279	222	168

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

47	324	395	596	607	566	487	423	326	268	212
48	140	213	384	462	484	449	428	351	297	245
49	42	86	204	293	349	351	353	307	271	227
50	9	25	86	148	197	214	230	208	188	165
TOTAL	19,890	14,866	15,570	12,343	10,268	8,272	6,818	5,552	4,602	3,701

n\X	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	70	83	54	43	46	35	32	17	1	0
3	38	46	34	30	19	14	25	13	26	3
4	41	52	37	27	19	19	15	9	11	36
5	34	44	39	26	19	19	17	12	11	7
6	37	32	33	26	17	16	15	10	9	6
7	44	43	33	29	22	21	17	17	11	11
8	54	47	37	32	23	23	20	18	12	11
9	54	45	36	34	25	25	24	17	12	10
10	47	51	38	34	25	24	23	22	17	11
11	46	57	39	32	27	26	25	22	18	16
12	44	58	37	33	29	25	24	19	16	17
13	54	52	44	43	34	28	24	20	17	19
14	64	59	46	48	41	32	29	22	19	20
15	72	58	50	43	36	33	29	25	18	13
16	84	68	56	48	37	35	28	33	21	15
17	81	78	57	66	39	37	30	30	24	16
18	68	68	49	61	39	35	27	25	21	16
19	37	39	28	24	22	20	17	12	12	7
20	27	24	17	17	14	10	13	10	5	6
21	28	24	19	19	14	10	11	9	6	8
22	31	29	22	18	14	12	10	9	7	7
23	34	31	21	20	16	15	12	11	8	5
24	34	29	24	21	18	15	13	10	7	6
25	29	28	23	21	18	12	10	10	7	8
26	28	25	19	19	14	9	9	9	7	7
27	27	24	17	17	12	9	8	9	6	6
28	27	24	18	16	12	10	7	10	6	6
29	29	25	20	18	12	12	5	10	6	6
30	31	29	22	21	13	11	7	10	7	6
31	34	30	23	23	15	13	10	9	7	6
32	37	33	23	22	18	14	13	9	7	5
33	39	37	26	23	21	15	13	10	9	6
34	42	38	28	26	21	14	16	9	8	6
35	39	33	25	23	19	13	12	9	7	4
36	36	30	23	21	17	12	9	9	7	4
37	36	29	24	20	17	13	9	8	6	4
38	39	30	25	19	15	14	10	8	5	5
39	42	35	27	19	16	15	10	8	6	5
40	46	38	30	22	16	16	10	7	8	5
41	51	40	28	21	16	16	10	7	8	6
42	54	46	30	22	16	16	11	8	7	6

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

43	59	50	34	23	18	16	12	9	7	6
44	73	62	40	31	23	19	13	10	7	6
45	92	77	52	39	29	24	17	12	9	8
46	125	102	71	54	42	34	24	16	13	10
47	163	136	99	76	58	47	37	26	21	16
48	197	165	122	97	78	61	50	34	29	22
49	192	172	135	110	87	70	60	42	38	32
50	143	128	103	84	68	58	49	34	31	25
TOTAL	2,897	2,584	1,939	1,660	1,287	1,091	917	730	594	493

n\X	86	87	88	89	90	91	92	TOTAL
0	0	0	0	0	0	0	0	995,735
1	0	0	0	0	0	0	0	948,441
2	0	0	0	0	0	0	0	809,394
3	0	0	0	0	0	0	0	683,900
4	7	0	0	0	0	0	0	691,761
5	53	7	1	0	0	0	0	675,441
6	10	35	8	1	0	0	0	628,139
7	11	7	37	9	1	0	0	606,519
8	12	9	6	28	10	2	1	654,702
9	16	13	12	6	29	8	11	640,354
10	10	14	7	9	7	19	54	587,454
11	18	12	8	8	9	5	120	523,962
12	17	15	10	5	8	4	28	489,555
13	14	14	12	5	7	8	29	483,816
14	11	16	16	4	5	6	23	501,279
15	11	15	10	8	5	7	21	521,230
16	13	15	8	11	6	7	21	526,789
17	14	14	8	11	5	8	28	512,285
18	14	15	8	7	6	6	24	480,324
19	7	15	5	6	4	5	14	441,548
20	5	4	3	3	3	2	13	415,824
21	5	5	2	5	3	4	13	424,131
22	6	7	2	6	4	5	13	436,401
23	8	8	4	7	4	5	21	432,351
24	11	7	9	5	3	8	17	412,132
25	6	6	4	4	1	5	17	377,563
26	5	6	3	1	3	2	17	340,538
27	5	5	1	2	3	2	13	291,519
28	5	5	1	1	4	2	14	256,095
29	4	5	1	1	2	2	11	230,538
30	5	5	2	2	1	2	10	204,596
31	7	6	3	2	1	2	10	189,964
32	5	7	3	2	2	2	11	178,366
33	5	6	3	2	3	2	11	166,365
34	5	5	5	3	3	2	12	146,298
35	5	4	3	3	3	2	11	119,520
36	4	5	3	1	1	2	9	92,663
37	4	5	3	1	1	2	8	71,657
38	3	5	3	1	1	2	6	55,765
39	3	4	3	1	2	2	6	43,192

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

40	3	3	4	2	2	3	6	32,892
41	3	3	3	2	1	2	6	24,382
42	3	3	3	3	1	2	6	18,184
43	3	3	3	3	1	2	5	13,806
44	2	4	3	3	1	1	5	10,760
45	3	5	3	3	2	2	5	8,327
46	5	7	6	3	3	2	5	6,597
47	10	9	8	4	4	4	8	5,389
48	16	13	12	7	7	5	14	4,508
49	25	19	20	12	12	10	19	3,559
50	19	15	12	9	12	8	21	2,290
TOTAL	435	409	298	224	200	174	717	17,418,797

Anexo 2
Asegurados cotizantes al ISSSTE por años reconocidos n y edades alcanzadas x
Diciembre de 2016

$x n$	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	TOTAL
16-20	9,263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,263
21-25	90,267	9,466	0	0	0	0	0	0	0	0	99,733
26-30	168,131	90,207	11,179	15	0	0	0	0	0	0	269,531
31-35	129,869	131,205	113,346	23,964	21	0	0	0	0	0	398,405
36-40	73,328	68,335	122,855	122,707	36,178	104	0	0	0	0	423,508
41-45	45,958	43,246	78,872	100,068	181,469	56,311	53	0	0	0	505,977
46-50	28,134	28,052	53,684	52,989	95,564	191,793	33,869	38	0	0	484,123
51-55	16,421	17,379	32,007	29,206	46,708	96,435	109,089	16,095	15	0	363,355
56-60	8,690	9,402	16,166	14,061	23,659	45,616	57,250	36,084	4,570	11	215,509
61-65	3,470	2,954	4,762	3,761	6,471	12,716	14,437	8,287	7,721	918	65,497
66-70	1,120	614	946	818	1,160	2,341	2,841	1,386	1,165	930	13,320
71-75	468	305	450	362	494	954	1,221	621	461	362	5,697
75-80	199	125	194	165	230	384	458	284	229	128	2,397
76-85	38	55	91	63	104	164	214	124	133	62	1,050
86-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91-95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	575,358	401,345	434,552	348,179	392,058	406,817	219,432	62,920	14,293	2,411	2,857,365

Fuente: ISSSTE. Informe Financiero y Actuarial y Anuario Estadístico 2016

Anexo 3
Probabilidad de entrada a pensión IMSS

x	invalidez	muerte	jubilación	x	invalidez	muerte	jubilación
15	0.00001	0.00009	0.00000	58	0.00721	0.00580	0.00000
16	0.00002	0.00013	0.00000	59	0.00580	0.00612	0.00000
17	0.00004	0.00017	0.00000	60	0.00295	0.00643	0.02034
18	0.00005	0.00023	0.00000	61	0.00288	0.00673	0.23381
19	0.00007	0.00028	0.00000	62	0.00291	0.00702	0.19909
20	0.00009	0.00034	0.00000	63	0.00302	0.00009	0.17183
21	0.00012	0.00040	0.00000	64	0.00321	0.00013	0.15070
22	0.00014	0.00045	0.00000	65	0.00347	0.00017	0.46117
23	0.00016	0.00051	0.00000	66	0.00382	0.00023	0.23829
24	0.00019	0.00056	0.00000	67	0.00423	0.00028	0.22440
25	0.00021	0.00061	0.00000	68	0.00472	0.00034	0.21428
26	0.00024	0.00065	0.00000	69	0.00527	0.00040	0.20723
27	0.00026	0.00069	0.00000	70	0.00588	0.00045	0.20269
28	0.00029	0.00073	0.00000	71	0.00652	0.00051	0.20022
29	0.00032	0.00076	0.00000	72	0.00718	0.00056	0.19943
30	0.00035	0.00079	0.00000	73	0.00782	0.00061	0.19997
31	0.00038	0.00083	0.00000	74	0.00841	0.00065	0.20150
32	0.00042	0.00086	0.00000	75	0.00892	0.00069	0.20372
33	0.00046	0.00090	0.00000	76	0.00929	0.00073	0.20630
34	0.00051	0.00094	0.00000	77	0.00951	0.00076	0.20890
35	0.00056	0.00098	0.00000	78	0.00954	0.00079	0.21119
36	0.00063	0.00104	0.00000	79	0.00939	0.00083	0.21280
37	0.00069	0.00110	0.00000	80	0.00903	0.00086	0.21337
38	0.00077	0.00117	0.00000	81	0.00851	0.00090	0.21053
39	0.00086	0.00124	0.00000	82	0.00784	0.00094	0.20615
40	0.00095	0.00134	0.00000	83	0.00707	0.00098	0.20006
41	0.00106	0.00144	0.00000	84	0.00624	0.00104	0.19210
42	0.00119	0.00156	0.00000	85	0.00539	0.00110	0.18222
43	0.00134	0.00170	0.00000	86	0.00457	0.00117	0.17044
44	0.00151	0.00185	0.00000	87	0.00380	0.00124	0.15691
45	0.00170	0.00202	0.00000	88	0.00310	0.00134	0.14187
46	0.00193	0.00222	0.00000	89	0.00250	0.00144	0.12571
47	0.00220	0.00243	0.00000	90	0.00000	0.00156	0.00000
48	0.00251	0.00266	0.00000	91	0.00000	0.00170	0.00000
49	0.00288	0.00292	0.00000	92	0.00000	0.00185	0.00000
50	0.00330	0.00320	0.00000	93	0.00000	0.00202	0.00000
51	0.00378	0.00349	0.00000	94	0.00000	0.00222	0.00000
52	0.00432	0.00380	0.00000	95	0.00000	0.00243	0.00000
53	0.00489	0.00412	0.00000	96	0.00000	0.00266	0.00000
54	0.00546	0.00445	0.00000	97	0.00000	0.00292	0.00000
55	0.00598	0.00479	0.00000	98	0.00000	0.00320	0.00000
56	0.00637	0.00513	0.00000	99	0.00000	0.00349	0.00000
57	0.00708	0.00547	0.00000	100	0.00000	0.00380	0.00000

Fuente: Valuación Actuarial del Seguro de Invalidez y Vida IMSS 2014.

Anexo 4
Salario promedio inicial por edad para 2016

Cifras en pesos

edad	salario	edad	salario
16	3,612	59	10,252
17	3,572	60	10,125
18	3,514	61	10,069
19	3,823	62	9,929
20	4,184	63	9,755
21	4,536	64	9,566
22	4,927	65	9,229
23	5,416	66	8,866
24	5,998	67	8,486
25	6,615	68	8,159
26	7,207	69	7,881
27	7,741	70	7,740
28	8,239	71	7,626
29	8,698	72	7,414
30	9,106	73	7,324
31	9,431	74	7,198
32	9,705	75	7,279
33	9,936	76	7,212
34	10,092	77	6,966
35	10,175	78	6,799
36	10,243	79	6,672
37	10,288	80	6,769
38	10,340	81	6,878
39	10,406	82	6,786
40	10,471	83	6,710
41	10,515	84	6,553
42	10,567	85	6,935
43	10,628	86	6,766
44	10,673	87	6,715
45	10,702	88	6,755
46	10,714	89	6,671
47	10,720	90	6,904
48	10,741	91	7,026
49	10,742	92	7,026
50	10,752	93	7,026
51	10,787	94	7,026
52	10,786	95	7,026
53	10,780	96	7,026
54	10,721	97	7,026
55	10,634	98	7,026
56	10,564	99	7,026
57	10,445	100	7,026

Anexo 5
Bases biométricas para el cálculo de montos constitutivos

x	IMSS							
	RESERVAS				CAPITAL			
	ACTIVOS		INVALIDOS		ACTIVOS		INVALIDOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	1		2		3		4	
EMSSAH-09	EMSSAM-09	EMSSI-09	EMSSI-09	EMSSAH-RCS-09	EMSSAM-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	
0	0.00138	0.00092	0.00377	0.00377	0.00073	0.00041	0.00377	0.00377
1	0.00138	0.00092	0.00633	0.00633	0.00073	0.00041	0.00680	0.00680
2	0.00139	0.00092	0.00864	0.00864	0.00074	0.00041	0.00941	0.00941
3	0.00140	0.00092	0.01073	0.01073	0.00074	0.00041	0.01167	0.01167
4	0.00142	0.00092	0.01263	0.01263	0.00075	0.00041	0.01362	0.01362
5	0.00143	0.00092	0.01435	0.01435	0.00076	0.00041	0.01530	0.01530
6	0.00145	0.00092	0.01591	0.01591	0.00077	0.00041	0.01675	0.01675
7	0.00147	0.00092	0.01733	0.01733	0.00078	0.00041	0.01800	0.01800
8	0.00149	0.00092	0.01860	0.01860	0.00079	0.00041	0.01908	0.01908
9	0.00152	0.00092	0.01976	0.01976	0.00080	0.00041	0.02001	0.02001
10	0.00155	0.00092	0.02081	0.02081	0.00082	0.00041	0.02081	0.02081
11	0.00158	0.00092	0.02177	0.02177	0.00083	0.00041	0.02151	0.02151
12	0.00161	0.00092	0.02263	0.02263	0.00085	0.00041	0.02210	0.02210
13	0.00165	0.00092	0.02341	0.02341	0.00087	0.00041	0.02248	0.02248
14	0.00168	0.00092	0.02412	0.02412	0.00089	0.00041	0.02283	0.02283
15	0.00172	0.00092	0.02476	0.02476	0.00091	0.00041	0.02317	0.02317
16	0.00177	0.00092	0.02534	0.02534	0.00093	0.00041	0.02348	0.02348
17	0.00181	0.00092	0.02586	0.02586	0.00096	0.00041	0.02378	0.02378
18	0.00186	0.00093	0.02634	0.02634	0.00098	0.00041	0.02406	0.02406
19	0.00191	0.00093	0.02677	0.02677	0.00101	0.00041	0.02433	0.02433
20	0.00197	0.00093	0.02716	0.02716	0.00104	0.00042	0.02459	0.02459
21	0.00202	0.00093	0.02743	0.02743	0.00107	0.00042	0.02484	0.02484
22	0.00209	0.00094	0.02769	0.02769	0.00111	0.00042	0.02508	0.02508
23	0.00215	0.00094	0.02793	0.02793	0.00114	0.00042	0.02531	0.02531
24	0.00222	0.00095	0.02817	0.02817	0.00118	0.00042	0.02553	0.02553
25	0.00230	0.00095	0.02840	0.02840	0.00122	0.00042	0.02575	0.02575
26	0.00237	0.00096	0.02862	0.02862	0.00126	0.00043	0.02596	0.02596
27	0.00246	0.00096	0.02884	0.02884	0.00130	0.00043	0.02616	0.02616
28	0.00254	0.00097	0.02905	0.02905	0.00135	0.00043	0.02635	0.02635
29	0.00264	0.00098	0.02925	0.02925	0.00140	0.00044	0.02654	0.02654
30	0.00274	0.00099	0.02945	0.02945	0.00145	0.00044	0.02672	0.02672
31	0.00284	0.00100	0.02964	0.02964	0.00151	0.00045	0.02690	0.02690
32	0.00295	0.00101	0.02983	0.02983	0.00156	0.00045	0.02707	0.02707
33	0.00307	0.00102	0.03001	0.03001	0.00163	0.00046	0.02724	0.02724
34	0.00319	0.00104	0.03019	0.03019	0.00169	0.00046	0.02741	0.02741
35	0.00332	0.00105	0.03036	0.03036	0.00176	0.00047	0.02757	0.02757
36	0.00346	0.00107	0.03053	0.03053	0.00184	0.00048	0.02772	0.02772
37	0.00361	0.00109	0.03070	0.03070	0.00192	0.00049	0.02788	0.02788
38	0.00377	0.00111	0.03086	0.03086	0.00200	0.00049	0.02803	0.02803
39	0.00393	0.00113	0.03102	0.03102	0.00209	0.00050	0.02817	0.02817
40	0.00411	0.00116	0.03117	0.03117	0.00218	0.00052	0.02831	0.02831
41	0.00430	0.00118	0.03132	0.03132	0.00228	0.00053	0.02845	0.02845
42	0.00450	0.00121	0.03147	0.03147	0.00239	0.00054	0.02859	0.02859
43	0.00471	0.00124	0.03162	0.03162	0.00250	0.00056	0.02873	0.02873
44	0.00493	0.00128	0.03176	0.03176	0.00262	0.00057	0.02886	0.02886
45	0.00517	0.00132	0.03190	0.03190	0.00275	0.00059	0.02899	0.02899
46	0.00542	0.00136	0.03204	0.03204	0.00288	0.00061	0.02911	0.02911
47	0.00569	0.00141	0.03218	0.03218	0.00303	0.00063	0.02924	0.02924
48	0.00598	0.00146	0.03231	0.03231	0.00318	0.00065	0.02936	0.02936
49	0.00629	0.00151	0.03244	0.03244	0.00334	0.00068	0.02948	0.02948
50	0.00661	0.00158	0.03257	0.03257	0.00352	0.00070	0.02960	0.02960
51	0.00696	0.00164	0.03270	0.03270	0.00370	0.00073	0.02971	0.02971

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

52	0.00733	0.00172	0.03282	0.03282	0.00390	0.00077	0.02983	0.02983
	RESERVAS				CAPITAL			
	ACTIVOS		INVALIDOS		ACTIVOS		INVALIDOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	1		2		3		4	
x	EMSSAH-09	EMSSAM-09	EMSSI-09	EMSSI-09	EMSSAH-RCS-09	EMSSAM-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09
53	0.00772	0.00180	0.03295	0.03295	0.00411	0.00080	0.02994	0.02994
54	0.00814	0.00189	0.03307	0.03307	0.00433	0.00085	0.03005	0.03005
55	0.00859	0.00199	0.03319	0.03319	0.00457	0.00089	0.03016	0.03016
56	0.00906	0.00211	0.03330	0.03330	0.00483	0.00094	0.03026	0.03026
57	0.00957	0.00223	0.03342	0.03342	0.00510	0.00100	0.03037	0.03037
58	0.01011	0.00237	0.03353	0.03353	0.00539	0.00106	0.03047	0.03047
59	0.01069	0.00253	0.03365	0.03365	0.00570	0.00113	0.03057	0.03057
60	0.01131	0.00270	0.03376	0.03376	0.00604	0.00121	0.03067	0.03067
61	0.01198	0.00290	0.03387	0.03387	0.00639	0.00129	0.03077	0.03077
62	0.01268	0.00312	0.03397	0.03397	0.00677	0.00139	0.03087	0.03087
63	0.01344	0.00336	0.03408	0.03408	0.00718	0.00150	0.03097	0.03097
64	0.01425	0.00364	0.03418	0.03418	0.00761	0.00163	0.03106	0.03106
65	0.01512	0.00396	0.03429	0.03429	0.00808	0.00177	0.03115	0.03115
66	0.01604	0.00432	0.03439	0.03439	0.00858	0.00193	0.03125	0.03125
67	0.01703	0.00473	0.03449	0.03449	0.00912	0.00212	0.03134	0.03134
68	0.01810	0.00520	0.03459	0.03459	0.00969	0.00233	0.03143	0.03143
69	0.01924	0.00574	0.03469	0.03469	0.01030	0.00257	0.03152	0.03152
70	0.02045	0.00636	0.03479	0.03479	0.01096	0.00285	0.03160	0.03160
71	0.02176	0.00707	0.03488	0.03488	0.01167	0.00317	0.03169	0.03169
72	0.02316	0.00790	0.03498	0.03498	0.01243	0.00354	0.03178	0.03178
73	0.02467	0.00886	0.03507	0.03507	0.01325	0.00397	0.03186	0.03186
74	0.02628	0.00998	0.03516	0.03516	0.01413	0.00448	0.03195	0.03195
75	0.02801	0.01130	0.03703	0.03703	0.01507	0.00507	0.03364	0.03364
76	0.02986	0.01285	0.03889	0.03889	0.01608	0.00577	0.03534	0.03534
77	0.03185	0.01467	0.04279	0.04279	0.01717	0.00660	0.03899	0.03899
78	0.03399	0.01683	0.04707	0.04707	0.01834	0.00758	0.04302	0.04302
79	0.03629	0.01940	0.05179	0.05179	0.01960	0.00874	0.04746	0.04746
80	0.03875	0.02247	0.05698	0.05698	0.02095	0.01014	0.05236	0.05236
81	0.04139	0.02614	0.06269	0.06269	0.02241	0.01182	0.05777	0.05777
82	0.04423	0.03056	0.06897	0.06897	0.02397	0.01385	0.06374	0.06374
83	0.04728	0.03588	0.07589	0.07589	0.02566	0.01631	0.07033	0.07033
84	0.05055	0.04233	0.08349	0.08349	0.02748	0.01931	0.07759	0.07759
85	0.05406	0.05014	0.09186	0.09186	0.02944	0.02297	0.08561	0.08561
86	0.05783	0.05964	0.10106	0.10106	0.03154	0.02746	0.09445	0.09445
87	0.06187	0.07121	0.11119	0.11119	0.03381	0.03300	0.10421	0.10421
88	0.06621	0.08530	0.12233	0.12233	0.03626	0.03984	0.11498	0.11498
89	0.07087	0.10245	0.13459	0.13459	0.03889	0.04831	0.12686	0.12686
90	0.08147	0.12327	0.14808	0.14808	0.04560	0.06516	0.13996	0.13996
91	0.09207	0.14846	0.16292	0.16292	0.05231	0.08202	0.15442	0.15442
92	0.10439	0.17874	0.17924	0.17924	0.06110	0.09355	0.17038	0.17038
93	0.11835	0.21478	0.19721	0.19721	0.07136	0.10671	0.18798	0.18798
94	0.13418	0.25716	0.21697	0.21697	0.08335	0.12173	0.20740	0.20740
95	0.15212	0.30616	0.23871	0.23871	0.09735	0.13885	0.22883	0.22883
96	0.17247	0.36163	0.26263	0.26263	0.11371	0.15838	0.25247	0.25247
97	0.19554	0.42286	0.28895	0.28895	0.13281	0.18067	0.27855	0.27855
98	0.22170	0.48842	0.31790	0.31790	0.15512	0.20608	0.30733	0.30733
99	0.25135	0.55626	0.34976	0.34976	0.18118	0.23507	0.33908	0.33908
100	0.28497	0.62390	0.38481	0.38481	0.21162	0.26814	0.37412	0.37412
101	0.32309	0.68873	0.42337	0.42337	0.24718	0.30586	0.41277	0.41277
102	0.36630	0.74844	0.46580	0.46580	0.28870	0.34889	0.45541	0.45541
103	0.41530	0.80133	0.51247	0.51247	0.33721	0.39798	0.50246	0.50246
104	0.47085	0.84648	0.56383	0.56383	0.39386	0.45396	0.55438	0.55438
105	0.53383	0.88375	0.62033	0.62033	0.46003	0.51782	0.61165	0.61165
106	0.60523	0.91358	0.68249	0.68249	0.53731	0.59067	0.67484	0.67484
107	0.68618	0.93683	0.75089	0.75089	0.62758	0.67377	0.74456	0.74456
108	0.77796	0.95453	0.82613	0.82613	0.73302	0.76855	0.82149	0.82149
109	0.88202	0.96773	0.90892	0.90892	0.85616	0.87667	0.90636	0.90636

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

110	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

ISSSTE									
RESERVAS					CAPITAL				
ACTIVOS		INVALIDOS			ACTIVOS		INVALIDOS		
Hombres		Mujeres		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
5		6			7		8		
x	EMSSAH-09	EMSSAM-09	EMSSI-09	EMSSI-09	EMSSAH-RCS-09	EMSSAM-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	
0	0.00138	0.00092	0.00377	0.00377	0.00073	0.00041	0.00377	0.00377	
1	0.00138	0.00092	0.00633	0.00633	0.00073	0.00041	0.00544	0.00544	
2	0.00139	0.00092	0.00864	0.00864	0.00074	0.00041	0.00698	0.00698	
3	0.00140	0.00092	0.01073	0.01073	0.00074	0.00041	0.00839	0.00839	
4	0.00142	0.00092	0.01263	0.01263	0.00075	0.00041	0.00969	0.00969	
5	0.00143	0.00092	0.01435	0.01435	0.00076	0.00041	0.01088	0.01088	
6	0.00145	0.00092	0.01591	0.01591	0.00077	0.00041	0.01197	0.01197	
7	0.00147	0.00092	0.01733	0.01733	0.00078	0.00041	0.01298	0.01298	
8	0.00149	0.00092	0.01860	0.01860	0.00079	0.00041	0.01390	0.01390	
9	0.00152	0.00092	0.01976	0.01976	0.00080	0.00041	0.01475	0.01475	
10	0.00155	0.00092	0.02081	0.02081	0.00082	0.00041	0.01553	0.01553	
11	0.00158	0.00092	0.02177	0.02177	0.00083	0.00041	0.01624	0.01624	
12	0.00161	0.00092	0.02263	0.02263	0.00085	0.00041	0.01690	0.01690	
13	0.00165	0.00092	0.02341	0.02341	0.00087	0.00041	0.01751	0.01751	
14	0.00168	0.00092	0.02412	0.02412	0.00089	0.00041	0.01806	0.01806	
15	0.00172	0.00092	0.02476	0.02476	0.00091	0.00041	0.01857	0.01857	
16	0.00177	0.00092	0.02534	0.02534	0.00093	0.00041	0.01904	0.01904	
17	0.00181	0.00092	0.02586	0.02586	0.00096	0.00041	0.01947	0.01947	
18	0.00186	0.00093	0.02634	0.02634	0.00098	0.00041	0.01986	0.01986	
19	0.00191	0.00093	0.02677	0.02677	0.00101	0.00041	0.02023	0.02023	
20	0.00197	0.00093	0.02716	0.02716	0.00104	0.00042	0.02056	0.02056	
21	0.00202	0.00093	0.02743	0.02743	0.00107	0.00042	0.02079	0.02079	
22	0.00209	0.00094	0.02769	0.02769	0.00111	0.00042	0.02100	0.02100	
23	0.00215	0.00094	0.02793	0.02793	0.00114	0.00042	0.02121	0.02121	
24	0.00222	0.00095	0.02817	0.02817	0.00118	0.00042	0.02141	0.02141	
25	0.00230	0.00095	0.02840	0.02840	0.00122	0.00042	0.02161	0.02161	
26	0.00237	0.00096	0.02862	0.02862	0.00126	0.00043	0.02179	0.02179	
27	0.00246	0.00096	0.02884	0.02884	0.00130	0.00043	0.02197	0.02197	
28	0.00254	0.00097	0.02905	0.02905	0.00135	0.00043	0.02215	0.02215	
29	0.00264	0.00098	0.02925	0.02925	0.00140	0.00044	0.02232	0.02232	
30	0.00274	0.00099	0.02945	0.02945	0.00145	0.00044	0.02248	0.02248	
31	0.00284	0.00100	0.02964	0.02964	0.00151	0.00045	0.02264	0.02264	
32	0.00295	0.00101	0.02983	0.02983	0.00156	0.00045	0.02279	0.02279	
33	0.00307	0.00102	0.03001	0.03001	0.00163	0.00046	0.02294	0.02294	
34	0.00319	0.00104	0.03019	0.03019	0.00169	0.00046	0.02309	0.02309	
35	0.00332	0.00105	0.03036	0.03036	0.00176	0.00047	0.02323	0.02323	
36	0.00346	0.00107	0.03053	0.03053	0.00184	0.00048	0.02337	0.02337	
37	0.00361	0.00109	0.03070	0.03070	0.00192	0.00049	0.02351	0.02351	
38	0.00377	0.00111	0.03086	0.03086	0.00200	0.00049	0.02364	0.02364	
39	0.00393	0.00113	0.03102	0.03102	0.00209	0.00050	0.02377	0.02377	
40	0.00411	0.00116	0.03117	0.03117	0.00218	0.00052	0.02389	0.02389	
41	0.00430	0.00118	0.03132	0.03132	0.00228	0.00053	0.02402	0.02402	
42	0.00450	0.00121	0.03147	0.03147	0.00239	0.00054	0.02414	0.02414	
43	0.00471	0.00124	0.03162	0.03162	0.00250	0.00056	0.02425	0.02425	
44	0.00493	0.00128	0.03176	0.03176	0.00262	0.00057	0.02437	0.02437	
45	0.00517	0.00132	0.03190	0.03190	0.00275	0.00059	0.02448	0.02448	
46	0.00542	0.00136	0.03204	0.03204	0.00288	0.00061	0.02459	0.02459	
47	0.00569	0.00141	0.03218	0.03218	0.00303	0.00063	0.02470	0.02470	
48	0.00598	0.00146	0.03231	0.03231	0.00318	0.00065	0.02481	0.02481	
49	0.00629	0.00151	0.03244	0.03244	0.00334	0.00068	0.02491	0.02491	
50	0.00661	0.00158	0.03257	0.03257	0.00352	0.00070	0.02502	0.02502	
51	0.00696	0.00164	0.03270	0.03270	0.00370	0.00073	0.02512	0.02512	
52	0.00733	0.00172	0.03282	0.03282	0.00390	0.00077	0.02521	0.02521	

Evaluación del nuevo esquema operativo de los Seguros de Pensiones

x	RESERVAS				CAPITAL			
	ACTIVOS		INVALIDOS		ACTIVOS		INVALIDOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	5		6		7		8	
EMSSAH-09	EMSSAM-09	EMSSI-09	EMSSI-09	EMSSAH-RCS-09	EMSSAM-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	EMSSI-IMSS-RCS-09	
53	0.00772	0.00180	0.03295	0.03295	0.00411	0.00080	0.02531	0.02531
54	0.00814	0.00189	0.03307	0.03307	0.00433	0.00085	0.02541	0.02541
55	0.00859	0.00199	0.03319	0.03319	0.00457	0.00089	0.02550	0.02550
56	0.00906	0.00211	0.03330	0.03330	0.00483	0.00094	0.02559	0.02559
57	0.00957	0.00223	0.03342	0.03342	0.00510	0.00100	0.02568	0.02568
58	0.01011	0.00237	0.03353	0.03353	0.00539	0.00106	0.02577	0.02577
59	0.01069	0.00253	0.03365	0.03365	0.00570	0.00113	0.02586	0.02586
60	0.01131	0.00270	0.03376	0.03376	0.00604	0.00121	0.02595	0.02595
61	0.01198	0.00290	0.03387	0.03387	0.00639	0.00129	0.02603	0.02603
62	0.01268	0.00312	0.03397	0.03397	0.00677	0.00139	0.02612	0.02612
63	0.01344	0.00336	0.03408	0.03408	0.00718	0.00150	0.02620	0.02620
64	0.01425	0.00364	0.03418	0.03418	0.00761	0.00163	0.02628	0.02628
65	0.01512	0.00396	0.03429	0.03429	0.00808	0.00177	0.02636	0.02636
66	0.01604	0.00432	0.03439	0.03439	0.00858	0.00193	0.02644	0.02644
67	0.01703	0.00473	0.03449	0.03449	0.00912	0.00212	0.02652	0.02652
68	0.01810	0.00520	0.03459	0.03459	0.00969	0.00233	0.02659	0.02659
69	0.01924	0.00574	0.03469	0.03469	0.01030	0.00257	0.02667	0.02667
70	0.02045	0.00636	0.03479	0.03479	0.01096	0.00285	0.02674	0.02674
71	0.02176	0.00707	0.03488	0.03488	0.01167	0.00317	0.02682	0.02682
72	0.02316	0.00790	0.03498	0.03498	0.01243	0.00354	0.02689	0.02689
73	0.02467	0.00886	0.03507	0.03507	0.01325	0.00397	0.02696	0.02696
74	0.02628	0.00998	0.03516	0.03516	0.01413	0.00448	0.02703	0.02703
75	0.02801	0.01130	0.03703	0.03703	0.01507	0.00507	0.02854	0.02854
76	0.02986	0.01285	0.03889	0.03889	0.01608	0.00577	0.03005	0.03005
77	0.03185	0.01467	0.04279	0.04279	0.01717	0.00660	0.03331	0.03331
78	0.03399	0.01683	0.04707	0.04707	0.01834	0.00758	0.03693	0.03693
79	0.03629	0.01940	0.05179	0.05179	0.01960	0.00874	0.04094	0.04094
80	0.03875	0.02247	0.05698	0.05698	0.02095	0.01014	0.04538	0.04538
81	0.04139	0.02614	0.06269	0.06269	0.02241	0.01182	0.05031	0.05031
82	0.04423	0.03056	0.06897	0.06897	0.02397	0.01385	0.05577	0.05577
83	0.04728	0.03588	0.07589	0.07589	0.02566	0.01631	0.06183	0.06183
84	0.05055	0.04233	0.08349	0.08349	0.02748	0.01931	0.06854	0.06854
85	0.05406	0.05014	0.09186	0.09186	0.02944	0.02297	0.07598	0.07598
86	0.05783	0.05964	0.10106	0.10106	0.03154	0.02746	0.08424	0.08424
87	0.06187	0.07121	0.11119	0.11119	0.03381	0.03300	0.09338	0.09338
88	0.06621	0.08530	0.12233	0.12233	0.03626	0.03984	0.10352	0.10352
89	0.07087	0.10245	0.13459	0.13459	0.03889	0.04831	0.11476	0.11476
90	0.08147	0.12327	0.14808	0.14808	0.04560	0.06516	0.12723	0.12723
91	0.09207	0.14846	0.16292	0.16292	0.05231	0.08202	0.14104	0.14104
92	0.10439	0.17874	0.17924	0.17924	0.06110	0.09355	0.15636	0.15636
93	0.11835	0.21478	0.19721	0.19721	0.07136	0.10671	0.17334	0.17334
94	0.13418	0.25716	0.21697	0.21697	0.08335	0.12173	0.19216	0.19216
95	0.15212	0.30616	0.23871	0.23871	0.09735	0.13885	0.21303	0.21303
96	0.17247	0.36163	0.26263	0.26263	0.11371	0.15838	0.23616	0.23616
97	0.19554	0.42286	0.28895	0.28895	0.13281	0.18067	0.26180	0.26180
98	0.22170	0.48842	0.31790	0.31790	0.15512	0.20608	0.29023	0.29023
99	0.25135	0.55626	0.34976	0.34976	0.18118	0.23507	0.32175	0.32175
100	0.28497	0.62390	0.38481	0.38481	0.21162	0.26814	0.35669	0.35669
101	0.32309	0.68873	0.42337	0.42337	0.24718	0.30586	0.39542	0.39542
102	0.36630	0.74844	0.46580	0.46580	0.28870	0.34889	0.43836	0.43836
103	0.41530	0.80133	0.51247	0.51247	0.33721	0.39798	0.48596	0.48596
104	0.47085	0.84648	0.56383	0.56383	0.39386	0.45396	0.53873	0.53873
105	0.53383	0.88375	0.62033	0.62033	0.46003	0.51782	0.59723	0.59723
106	0.60523	0.91358	0.68249	0.68249	0.53731	0.59067	0.66209	0.66209
107	0.68618	0.93683	0.75089	0.75089	0.62758	0.67377	0.73399	0.73399
108	0.77796	0.95453	0.82613	0.82613	0.73302	0.76855	0.81369	0.81369
109	0.88202	0.96773	0.90892	0.90892	0.85616	0.87667	0.90205	0.90205

110	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Anexo 6

Método para la obtención de tablas dinámicas

La proyección de las tablas demográficas señaladas se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$q_x^{2009+t} = q_x^{2009} (1 - TM_x)^t$$

donde:

q_x^{2009+t} es el valor de la probabilidad de muerte q_x entre edades x y $x+1$, proyectado con la mejora de la mortalidad al año $2009+t$, $t = 0, 1, 2, 3, \dots$

q_x^{2009} es el valor q_x que corresponde a las bases de mortalidad de no inválidos de 2009 (tablas de mortalidad base).

TM_x son los factores de mejora por sexo, en términos de la tabla del Anexo 7.

t es el número de años desde el año base 2009 hasta el año de proyección.

Para efecto de determinar el valor presente de las obligaciones futuras en los factores de anualidad \ddot{a}_x , se deben considerar, con base en la proyección de las mejoras en la mortalidad descrita en este Anexo, las sucesiones de las probabilidades del tipo:

$$\{ q_{x+k}^{2009+t} \} \text{ para } t = 0, 1, 2, 3, \dots$$

donde:

$2009+t$ es el año de cálculo de la anualidad \ddot{a}_x

A manera de ejemplo, el valor presente de una anualidad contingente anticipada calculada para una persona de edad x , en el año 2011, se determinaría con base en la sucesión:

$$q_x^{2011}, q_{x+1}^{2012}, q_{x+2}^{2013}, q_{x+3}^{2014}, \dots$$

Anexo 7
Factores de mejora en la mortalidad TM_x

x	ACTIVOS		INVALIDOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
	1	2	3	4
0	0.03594	0.03595	0.00000	0.00000
1	0.01826	0.01592	0.00000	0.00000
2	0.01769	0.02111	0.00000	0.00000
3	0.02100	0.02707	0.00000	0.00000
4	0.02550	0.03293	0.00000	0.00000
5	0.03578	0.03639	0.00000	0.00000
6	0.04267	0.04215	0.00000	0.00000
7	0.04684	0.04643	0.00000	0.00000
8	0.04851	0.04901	0.00000	0.00000
9	0.04790	0.04977	0.00000	0.00000
10	0.04430	0.04873	0.00000	0.00000
11	0.04110	0.04668	0.00000	0.00000
12	0.03825	0.04374	0.00000	0.00000
13	0.03563	0.04092	0.00000	0.00000
14	0.03321	0.03872	0.00000	0.00000
15	0.03099	0.03736	0.00000	0.00000
16	0.02902	0.03690	0.00000	0.00000
17	0.02736	0.03724	0.00000	0.00000
18	0.02604	0.03823	0.00000	0.00000
19	0.02508	0.03966	0.00000	0.00000
20	0.02445	0.04133	0.00000	0.00000
21	0.02413	0.04307	0.00000	0.00000
22	0.02407	0.04474	0.00000	0.00000
23	0.02420	0.04622	0.00000	0.00000
24	0.02450	0.04744	0.00000	0.00000
25	0.02490	0.04834	0.00000	0.00000
26	0.02535	0.04889	0.00000	0.00000
27	0.02582	0.04908	0.00000	0.00000
28	0.02625	0.04894	0.00000	0.00000
29	0.02663	0.04850	0.00000	0.00000
30	0.02692	0.04779	0.00000	0.00000
31	0.02710	0.04684	0.00000	0.00000
32	0.02716	0.04571	0.00000	0.00000
33	0.02709	0.04443	0.00000	0.00000
34	0.02689	0.04304	0.00000	0.00000
35	0.02657	0.04156	0.00000	0.00000
36	0.02612	0.04004	0.00000	0.00000
37	0.02558	0.03849	0.00000	0.00000
38	0.02495	0.03694	0.00000	0.00000
39	0.02426	0.03540	0.00000	0.00000
40	0.02351	0.03389	0.00000	0.00000
41	0.02273	0.03242	0.00000	0.00000
42	0.02193	0.03100	0.00000	0.00000
43	0.02112	0.02964	0.00000	0.00000
44	0.02032	0.02834	0.00000	0.00000
45	0.01953	0.02712	0.00000	0.00000
46	0.01877	0.02596	0.00000	0.00000
47	0.01804	0.02488	0.00000	0.00000
48	0.01734	0.02386	0.00000	0.00000
49	0.01667	0.02292	0.00000	0.00000

**Evaluación del nuevo esquema
operativo de los Seguros de Pensiones**

50	0.01605	0.02204	0.00000	0.00000
51	0.01546	0.02123	0.00000	0.00000
	ACTIVOS		INVALIDOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
<i>x</i>	1	2	3	4
52	0.01491	0.02047	0.00000	0.00000
53	0.01439	0.01977	0.00000	0.00000
54	0.01391	0.01913	0.00000	0.00000
55	0.01346	0.01853	0.00000	0.00000
56	0.01313	0.01806	0.00000	0.00000
57	0.01279	0.01759	0.00000	0.00000
58	0.01245	0.01713	0.00000	0.00000
59	0.01211	0.01666	0.00000	0.00000
60	0.01177	0.01619	0.00000	0.00000
61	0.01143	0.01572	0.00000	0.00000
62	0.01109	0.01525	0.00000	0.00000
63	0.01075	0.01478	0.00000	0.00000
64	0.01041	0.01431	0.00000	0.00000
65	0.01007	0.01384	0.00000	0.00000
66	0.00973	0.01337	0.00000	0.00000
67	0.00939	0.01290	0.00000	0.00000
68	0.00904	0.01243	0.00000	0.00000
69	0.00870	0.01195	0.00000	0.00000
70	0.00836	0.01148	0.00000	0.00000
71	0.00802	0.01101	0.00000	0.00000
72	0.00768	0.01053	0.00000	0.00000
73	0.00733	0.01006	0.00000	0.00000
74	0.00699	0.00959	0.00000	0.00000
75	0.00665	0.00911	0.00000	0.00000
76	0.00631	0.00864	0.00000	0.00000
77	0.00597	0.00817	0.00000	0.00000
78	0.00563	0.00770	0.00000	0.00000
79	0.00529	0.00723	0.00000	0.00000
80	0.00495	0.00676	0.00000	0.00000
81	0.00461	0.00629	0.00000	0.00000
82	0.00427	0.00582	0.00000	0.00000
83	0.00393	0.00535	0.00000	0.00000
84	0.00359	0.00488	0.00000	0.00000
85	0.00325	0.00441	0.00000	0.00000
86	0.00291	0.00394	0.00000	0.00000
87	0.00257	0.00347	0.00000	0.00000
88	0.00223	0.00300	0.00000	0.00000
89	0.00189	0.00253	0.00000	0.00000
90	0.00155	0.00206	0.00000	0.00000
91	0.00121	0.00159	0.00000	0.00000
92	0.00087	0.00112	0.00000	0.00000
93	0.00053	0.00065	0.00000	0.00000
94	0.00019	0.00018	0.00000	0.00000
95	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
96	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
97	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
98	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
99	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
100	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
101	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
102	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
103	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

104	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
105	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Bibliografía

Bowers Newton L., Gerber Hans U., Hickman James C., Jones Donald A., Nesbitt Cecil J. Actuarial Mathematics. The Society of Actuaries, Schaumburg, Illinois, 1997.

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Informe financiero y Actuarial 2013.

<https://www.gob.mx/issste/documentos/informe-financiero-y-actuarial-2013>

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Informe financiero y Actuarial 2015.

<https://www.gob.mx/issste/documentos/informe-financiero-y-actuarial-2015>

Instituto Mexicano del Seguro Social. Dirección de Finanzas. Valuación Actuarial del Seguro de Invalidez y Vida 2015.

<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/estadisticas/valuaciones/siv/va-siv-2015.pdf>

Jordan C. W., Life Contingencies. The Society of Actuaries, Schaumburg, Illinois, Second Edition, 1982.

Van Horne James C., Fundamentos de Administración Financiera. Prentice Hall. Sexta Edición, 1988.