



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“Valuación del Fondo de Previsión
Social para personas no derechohabientes”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
A C T U A R I A
P R E S E N T A :
Carmen Alicia Godínez Villa

DIRECTOR DE TESIS: Act. Oscar Aranda Martínez



FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

2004



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"Valuación del Fondo de Prewisión Social para personas
no derechohabientes"

realizado por **Godínez Villa Carmen Alicia**

con número de cuenta **9851693-5** , quien cubrió los créditos de la carrera de:
Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Act. Oscar Aranda Martínez

Propietario

Act. María Aurora Valdés Michell

Propietario

Act. Marina Castillo Garduño

Suplente

Act. Felipe Zamora Ramos

Suplente

Act. Yolanda Silvia Calixto García

Consejo Departamental de
Matemáticas



Act. Jaime Vázquez Alamilla

FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMÁTICAS

Agradecimientos. . .

Creo que esta es una de las páginas más difíciles de escribir porque tengo la fortuna de contar con muchas personas que han influido en mí para hacer realidad este sueño; mi madre que con su ejemplo y su apoyo nunca me dejó rendirme pese a todas las circunstancias que se presentaron . . . Gabino, sabes que eres una persona muy especial pues me pusiste en este camino con el amor y la pasión con la que has abrazado tu profesión mismos que ahora yo siento por la que espero conseguir después de esta prueba. . . mis amigos y compañeros, no sólo de la licenciatura, que me regalaron parte de sus vidas y recibieron parte de la mía, me siento muy feliz de culminar este día y pase lo que pase estarán siempre en mi corazón y mis recuerdos. . . mis profesores que más allá de transmitir conocimientos durante sus clases me mostraron todos los posibles caminos que podría tomar mi vida, creo que debo ser una persona muy afortunada al tener la oportunidad de estar en sus clases. . . todas las personas que conforman esta institución tan grande, maravillosa, llena de historia y tradición: Universidad Nacional Autónoma de México. . .

Al decir que esta era la página más difícil de escribir, lo decía porque hay muchas cosas que quisiera decir a muchas personas que han sido muy especiales y creo que sería ingrato no nombrarlos sin embargo todos saben que lo mucho que significan en mi vida. . .

Mi reconocimiento especial para Oscar Aranda por su dedicación y ayuda para la realización de este trabajo, a quien admiro profundamente por su dedicación en la formación de profesionales que algún día contribuirán al país con sus conocimientos. . .

Randall, gracias por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida, por ser tan divertido y optimista; este día será imposible que estés conmigo, sin embargo, estarás en mi mente en cada instante. . .

“VALUACIÓN DEL FONDO DE PENSIONES PARA PERSONAS NO DERECHOHABIENTES”

Introducción.	i
Capítulo I	
1.1. El concepto del “ <i>Estado de Bienestar</i> ” en Europa.	1
1.2. Historia y evolución del concepto de “ <i>Estado de Bienestar</i> ” en México; orígenes de la seguridad social.	2
Capítulo II	
2.1. Método de costeo actuarial: “ <i>Crédito Unitario</i> ”	10
2.2. Esperanza de vida del Grupo Valuado	12
2.3. Hipótesis demográficas	12
2.4. Hipótesis financieras	21
Capítulo III	
3.1. Cálculo de las <i>Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras, Incrementos Actuariales</i> para el escenario 1	31
3.2. Cálculo de las <i>Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras, Incrementos Actuariales</i> para el escenario 2	39
3.3. Cálculo de las <i>Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras, Incrementos Actuariales</i> para el escenario 3	47
3.4. Cálculo de las <i>Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras, Incrementos Actuariales</i> para el escenario 4	55
Capítulo IV	
4.1. Comparación de las “ <i>Obligaciones Totales Futuras</i> ” entre los cuatro escenarios	63
4.2. Comparación de los “ <i>Beneficios</i> ” entre los cuatro escenarios	64
4.3. Cálculo de los “ <i>Incrementos Actuariales</i> ” para las diferentes tasas de inversión propuestas	66
4.4. Comparación de los incrementos actuariales entre los cuatro escenarios	70
Conclusiones	72

Bibliografía	73
Anexos	
Tabla de Mortalidad US UP-84	74
Tabla de población nacional de mujeres para el año 2003	75
Tabla de población nacional de hombres para el año 2003	76
Tabla de población nacional para el año 2003	77
Tabla de población nacional de mujeres para el año 2020	78
Tabla de población nacional de hombres para el año 2020	79
Tabla de población nacional para el año 2020	80
Multiplicadores de “Karup-King”	81
Tabla de Conmutados	82
Esperanza del Grupo de Vida Valuado y Esperanzas de Vida por edades individuales	85

Introducción

Exposición de Motivos. El sistema mexicano de salud nació dividido. Separó a la población entre aquellos que tenían derechos sociales perfectamente definidos – a los que llamó "derechohabientes" – y aquellos que eran sujetos de la acción asistencial del Estado, que eventualmente se denominó *población abierta*.

Si bien este modelo respondió a las exigencias del desarrollo económico y social del México de la década de los cuarenta, no responde a la realidad. A sesenta años de su conformación, el mayor reto del sector salud es romper las barreras institucionales y construir un auténtico *sistema universal de protección social*, que comprende no sólo la seguridad social formal, sino también nuevos mecanismos de acceso efectivo a los derechos sociales para quienes trabajan por su cuenta.

No obstante los avances de la seguridad social, en México más de la mitad del gasto en salud proviene directamente del bolsillo de las personas, quienes deben pagar por su atención al momento de hacer uso de los servicios médicos. Esto deja a millones de familias ante la disyuntiva de empobrecerse o ver a sus seres queridos sufrir enfermedad y dolor por falta de recursos económicos.

En México, 52 por ciento de las erogaciones en salud es gasto de bolsillo. En Colombia y Costa Rica este porcentaje asciende a 40 y 20 por ciento, respectivamente, en tanto que en el Reino Unido apenas alcanza 3 por ciento.

El problema más serio que enfrenta la seguridad social en México es la cobertura restringida a un solo sector de la población; ya que ha estado ligada desde sus inicios a la relación obrero – patronal, es decir, sólo las personas que están empleadas en la economía formal o son trabajadores del Estado tienen derecho a ella, aún cuando en la Constitución Política (artículo 4º, párrafo 4) está contemplada como un derecho para todos los ciudadanos. México se enfrenta al grave problema de la inequidad en la atención médica, la falta de infraestructura y recursos para cubrir las necesidades de toda la población.

El gasto de bolsillo es la forma menos equitativa e ineficiente de financiar la atención de la salud, pues rompe con la solidaridad financiera, que permite a las personas enfermas y a las de escasos ingresos beneficiarse de las contribuciones de las personas sanas y de las de mayores recursos. Es un principio básico de justicia financiera en salud que los individuos aporten de acuerdo con su capacidad de pago y reciban en función de sus necesidades de salud.

Se calcula que, anualmente, de dos a tres millones de familias mexicanas incurren en gastos catastróficos por motivos de salud, que en la mayoría de los casos provocan su empobrecimiento. Evidentemente, este fenómeno es más común en las familias pobres y en los hogares que no cuentan con seguridad social.

El Sistema de Protección Social en Salud permitirá alcanzar cuatro objetivos fundamentales:

1. Ordenar las asignaciones actuales de presupuesto;
2. Corregir gradualmente los desequilibrios financieros y las inercias históricas;
3. Establecer la corresponsabilidad entre órdenes de gobierno y con la ciudadanía, y

4. Dar contenido efectivo al ejercicio pleno de los derechos sociales como parte de la reforma del Estado.

Con la protección social de la salud se avanza también en el objetivo de democratizar la salud al crear las condiciones para que la sociedad entera se beneficie de ella, con servicios de calidad, de manera equitativa y buscando el equilibrio financiero de las familias.

El propósito del presente trabajo es presentar un mecanismo para constituir un fondo de pensiones que sea auto financiable para los próximos 27 años aproximadamente, es decir, para el periodo de 2004 a 2030; que garantice la protección a un sector de la población que por su relación laboral, la situación económica existente, los periodos de empleo y desempleo, no han podido participar en algún esquema contributivo sea de capitalización individual o de solidaridad intergeneracional para contar al final de su vida laboral con una pensión social mínima garantizada.

En el capítulo I, se describe la evolución de la Seguridad Social, desde su nacimiento en Europa a finales del siglo XVIII con el concepto del Estado de bienestar; y, el inicio en México, de las políticas de intervención del Estado para disminuir la pobreza y la marginación de algunos sectores de la población.

Los capítulos II y III, constituyen la parte central del estudio, ya que presentan el método de costeo actuarial utilizado para determinar los costos y obligaciones generadas por el plan de pensiones; y posteriormente se describen las características específicas del plan, finalmente, el capítulo IV corresponde a una comparación entre los resultados obtenidos a partir de los datos de cada uno de los escenarios

En los anexos se presentan la tabla de mortalidad mixta US UP-84; las poblaciones por edad y sexo para los años de 2003 y 2020 con base a las cuales se realizaron las proyecciones, así como el concentrado de las poblaciones totales; y la tabla de los multiplicadores de Karup-King con la que se realizó la separación de los grupos quinquenales de edad en edades individuales.

Capítulo I

1.1. El concepto del “Estado de bienestar” en Europa.

Desde finales del siglo XVIII la discusión respecto al papel que debía jugar las instituciones públicas en el desarrollo social estuvo enmarcada por dos posiciones claramente definidas: por un lado, había quienes opinaban que el Estado debía incrementar su intervención, limitada hasta ese entonces a labores de corte asistencialista / caritativo, a fin de reducir las evidentes desigualdades producidas por la revolución industrial, que amenazaban en convertirse en problemas crónicos, como el desempleo, la pobreza y todas sus derivaciones; por otro lado, estaban quienes sostenían, con cierta inflexibilidad, que el Estado debía permanecer fiel a los principios liberales que privilegian el esfuerzo individual y la libre empresa. Las diferencias de fondo entre ambas propuestas radicaban en sus visiones con respecto del origen de los problemas sociales y los costos fiscales implicados en un libre proceso de reforma. Para los primeros, el costo debía de ser asumido socialmente en la medida que también socialmente se generaban fenómenos masivos de existencia precaria. Para los segundos, en cambio, la imposición de cargas fiscales a las actividades productivas para subsanar problemas de índole individual era “una amenaza irreparable para la prosperidad de la economía de toda la nación”¹.

La evolución de este desacuerdo, que como veremos perdura hasta nuestros días, comenzó a decantarse hacia finales del siglo XIX a favor de las posturas reformistas. El primer paso hacia delante, como lo califica Augusto Venturi, sucedió durante el mandato del canciller Bismarck en la Alemania de Guillermo I, cuando se adoptaron, no sin antes enfrentar el rechazo de liberales y socialdemócratas, las primeras medidas públicas tendientes a institucionalizar un incipiente sistema de protección que beneficiaría a algunas categorías de trabajadores. Entre 1883 y 1889 se aprobaron en ese país las primeras leyes que establecieron seguros obligatorios contributivos contra enfermedades (1883), accidentes (1884), invalidez y vejez (1889). Para solventar el escollo de la distribución de los costos, después de una serie de negociaciones se propuso, en esas leyes, que los seguros fueran financiados con las aportaciones conjuntas o exclusivas de tres fuentes principales: los trabajadores y empresarios cubrirían el seguro de enfermedad, estos últimos los accidentes de trabajo y ambos, junto con el gobierno, los derechos a una pensión por vejez e invalidez².

No obstante sus limitaciones, el gobierno de Bismarck inició una etapa de intervencionismo de Estado que posibilitó el reconocimiento público de algunas responsabilidades sociales y la formación de instituciones que fueron más allá de las restricciones impuestas por los principios rectores del *laissez-faire*. En esta línea de cambio, como lo explica Augusto Venturi, “la tarea de completar el cuadro de los grandes seguros sociales correspondió a Inglaterra, que, por primera vez, introdujo el seguro obligatorio de paro en el años de 1911”³. El siguiente gran momento en el trazo proyectado por los reformistas sucedió nuevamente en Alemania durante el efímero periodo de catorce años en el que se sostuvo la

¹ Venturi, Augusto, *Los fundamentos científicos de la seguridad social*, M T y S S, España, 1994 (Primera edición en italiano en 1954), p.104.

² *Ídem*, pp. 110-111.

³ Venturi, *op. cit.*, p.112.

República de Weimar (1918-1933) tras la abdicación al trono de Guillermo II. En los dos primeros años esta naciente república comenzó a conformarse, con la dirección del Partido Socialdemócrata, un nuevo ordenamiento constitucional que a la postre sentaría las bases jurídicas y morales que han justificado la creciente intervención estatal en el desarrollo de sus sociedades, hasta transformarse en lo que hoy día conocemos como el Estado de bienestar.

A la Constitución de Weimar de 1919 y a otras contemporáneas, como la mexicana de 1917, se les identifica como las primeras constituciones del mundo que comenzaron a definir un nuevo modelo de organización estatal: El Estado social de derecho.

1.2. Historia y evolución del “Estado de Bienestar” en México; orígenes de la Seguridad Social en México.

Conocer si en México ha tenido lugar la construcción de alguna forma de Estado de bienestar no sólo implica catalogar sus características y valorarlas en función de los desarrollos observados en otras naciones, si no que, además conlleva un compromiso de reflexión sobre el futuro previsible y las posibles rectificaciones que admite nuestro propio proyecto de nación.

La temprana revolución que tuvo lugar en los inicios del siglo XX y la posterior formalización de sus demandas en la Constitución de 1917, se abrió la posibilidad para construir una organización estatal comprometida, según diversos artículos del estatuto, con la defensa del interés general. En esa dirección se otorgaron amplias facultades al Estado para intervenir en prácticamente todos los espacios del desarrollo, incluyendo la posibilidad de limitar o cancelar los derechos individuales de propiedad, por motivos “de utilidad pública”, y la libertad de empresa, cuando “ataquen los derechos de terceros” u “ofendan los derechos de la sociedad”⁴.

Durante las dos décadas siguientes, dada la inestabilidad económica y política por la que atravesaba el país, los primeros gobiernos post-revolucionarios concedieron poca importancia a la política social, ajustando sus acciones a las responsabilidades impuestas por la Constitución. Entre 1917 y 1933 se crean sólo las dependencias centrales que se encargarían de aplicar las medidas sanitarias preventivas (el Consejo de Salubridad General –CSG- y el Departamento de Salubridad Pública –DSP-, ambas en 1917). Un hecho importante de este periodo, que se aproxima al ambiente de preocupación internacional, fue el inicio de las discusiones en torno a la seguridad social que propiciaron las modificaciones al artículo 123 constitucional en 1929, en la cual se decretó de “utilidad pública la expedición de la Ley del Seguro Social” (LSS)⁵, reconociendo en ella, además de los seguros contemplados originalmente (de invalidez, vida, cesación involuntaria del trabajo y accidentes), el de enfermedades. Sin embargo, la expedición de dicha Ley, que sería el preámbulo para la creación de la institución pública, fue aplazada catorce años (es decir, hasta 1943) debido a la falta de acuerdo entre los trabajadores, empresarios y gobierno sobre la distribución de costos contemplada en diversos proyectos.⁶ Los únicos

⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, DOF, 5 de febrero de 1917, Arts. 4 y 27.

⁵ DOF, 6 de septiembre de 1929.

⁶ Brachet-Márquez, Viviane, *El pacto de dominación. Estado, clase y reforma social en México (1910-1995)*, COLMEX, México, 1996, pp. 98-102.

que pudo concretarse en estos años fueron los sistemas de pensiones civiles y militares en 1925.

A partir de 1940 empieza una marcada reorientación de las políticas públicas hacia los requerimientos del crecimiento industrial, que se mantendrían hasta principios de la década de los setenta. La política social no fue la excepción. En 1943, poco antes de terminar la segunda guerra mundial, la federación instrumentó dos iniciativas. La primera consistió en la fusión en una sola dependencia, que llevaría el nombre de Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), de las agencias centrales que estaban encargadas de la salud preventiva (DSP) y de la asistencia social (SAP); la segunda se refiere a la tan ansiada aprobación de la LSS, es decir, del estatuto funcional del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), cuya finalidad fue ofrecer seguros contractuales - contributivos contra los riesgos de la vida y la vejez a amplios sectores de la población. De acuerdo con la estrategia gubernamental estas instituciones jugarían un papel complementario al proveer sus servicios a dos poblaciones distintas: la SSA dedicada a atender a los indigentes y menesterosos y el IMSS obligado a proteger a las clases trabajadoras que tuvieran alguna relación formal de trabajo.

Con la expedición de la Ley del Seguro Social en 1943⁷ el gobierno federal pone en marcha el primer intento por desarrollar una institución de grandes proporciones que ofrezca protección contra los riesgos de la vida y la vejez a amplio sectores de la población⁸. Cabe recordar que uno de los principales problemas que había impedido la aprobación de esta ley en el pasado era la falta de acuerdo entre empresarios y sindicatos en la distribución de los costos implícitos en la puesta en marcha de este sistema de previsión⁹. Hasta el momento, los únicos trabajadores que tenían derecho a algunos beneficios de la seguridad social eran los petroleros, ferrocarrileros, electricistas y, en menor medida, los empleados federales civiles y militares, es decir, los mejor organizados, con capacidad tributaria y cuyo patrón era el gobierno federal.

En este panorama, la Ley de reciente aprobación, lejos de obviar el problema financiero, propuso que la creación y ampliación de la seguridad social se sujetara (Art. 108) a un sistema tripartito compuesto por las cuotas forzosas de trabajadores y patrones y las contribuciones del Estado. Concretamente la Ley (Art. 3) obligaba asegurar a los trabajadores que tuvieran alguna relación de trabajo o de aprendizaje **bajo contrato** “en empresas privadas, estatales, de administración obrera o mixtas”, y “los miembros de sociedades cooperativas de producción”. Para los demás trabajadores del campo y la ciudad el Art. 6° dejaba indefinida su inclusión al régimen obligatorio¹⁰, otorgándoles sólo la

⁷ DOF, 19 de enero de 1943.

⁸ Art. 2. Esta Ley comprende el seguro de: I. Accidentes del trabajo y enfermedades profesionales; II. Enfermedades no profesionales y maternidad; III. Invalidez, vejez y muerte, y IV. Cesantía involuntaria en edad avanzada.

⁹ Cita de González Navarro, M, *La pobreza en México*, pag. 378. COLMEX, México, 1985. “La creación del IMSS se decretó a fines de 1942, tras vencer la oposición de varios de los presuntos beneficiarios: los mineros, por ejemplo, lo atacaron porque lesionaba ‘los intereses de los trabajadores’. Algunos obreros textiles llevaron su oposición a las vías del hecho, e inconformes con el descuento de cuotas pidieron que se aplazara su vigencia hasta el final de la segunda guerra mundial. El problema degeneró en un motín en el Zócalo capitalino donde se enfrentaron el Frente Nacional Proletario y la CTM”.

¹⁰ Art. 6°. El Poder Ejecutivo Federal, previo estudio y dictamen del Instituto [el IMSS], determinará las modalidades y la fecha en que se organice el Seguro Social de los trabajadores al servicio del Estado, de empresas de tipo familiar, a domicilio, domésticos, del campo, temporales y eventuales. . .”.

posibilidad de contratar seguros facultativos o voluntarios¹¹. Dentro de los sectores sociales excluidos de la obligatoriedad destacan los empleados federales del sector central, cuya capacidad de pago, suponemos, no representaba un obstáculo para su fiscalización.

El nexo estructural que se estableció entre la seguridad social y sus fuentes de financiamiento no públicas definió en gran medida a sus potenciales beneficiarios, es decir, a los sectores sociales emergentes de la industrialización. Resulta ilustrativo de este incipiente proceso el decreto de apertura de las primeras instalaciones del IMSS en el Distrito Federal, en cuya exposición de motivos se puede leer: “Que para la fijación de la circunscripción territorial en donde se inicie el régimen obligatorio del Seguro, **debe atenderse al desarrollo industrial**, situación geográfica y posibilidad de establecer los servicios correspondientes; es por ello que conviene comenzar por el Distrito Federal [el 1° de enero de 1944] en donde, además de sus favorables características y su gran población de trabajadores, el funcionamiento del Seguro Social proporcionará experiencias directas que facilitarán extender el sistema a otras regiones del país”¹². En adelante, la política del IMSS tendió a dirigirse a las principales ciudades que, entre otras cosas, mostraban potencial industrial. En términos territoriales fue hasta 1958, catorce años después de su fundación en el D.F., cuando el IMSS pudo lograr cobertura nacional al establecer una representación en cada entidad federativa¹³. Con esta estrategia de expansión, continuada hasta los inicios de los setenta, los programas de incorporación obligatoria o facultativa de los campesinos al IMSS, aunque existieron,¹⁴ siempre fueron marginales entre sus prioridades, al grado que para 1972 sólo un 12.6% de su población derechohabiente provenía del medio rural¹⁵. En este esquema, las aportaciones estatales a esta institución, que provenían de la tributación general, se convirtieron en un importante complemento financiero subsidiario de la actividad industrial.

Por sí misma esta institución representó un importante apoyo al proyecto económico al contribuir a generar condiciones sociales favorables, principalmente a través de la protección de la salud, los riesgos de la vida y la vejez de los trabajadores, que beneficiarían la continuidad de los procesos industriales. Pero también con su implementación el Estado se introdujo en una nueva estrategia de política social que afectó, directa o indirectamente, la evolución de sus otros componentes. De manera directa, las crecientes obligaciones financieras del Estado con el IMSS (que se incrementaron a un

¹¹ Art. 99. El Instituto podrá contratar, individual o colectivamente, seguros facultativos que comprendan uno o más de los seguros señalados en el artículo 2°, con los trabajadores a que se refiere el artículo 6°, los profesionistas libres, los trabajadores independientes, los artesanos y con todos aquellos que les fueren similares. Artículo 100. El Instituto podrá contratar colectivamente, con los ejidatarios y los miembros de las comunidades agrarias, los seguros de accidentes, de enfermedades y de maternidad”.

¹² DOF, 15 de mayo de 1943.

¹³ Narro Robles, José, *La seguridad social mexicana en los albores del siglo XXI*, México, FCE, 1993, p.72.

¹⁴ En 1961 se “incorpora al régimen del seguro social obligatorio a los ejidatarios y pequeños propietarios no pertenecientes a sociedades locales de crédito ejidal o agrícola en los municipios de Mexicali, Tijuana y Ensenada, Baja California, y en el de San Luis Río Colorado, Sonora” en 1963 “a los productores de caña de azúcar y sus trabajadores;” y en 1972, “a los ejidatarios del estado de Yucatán”. Carrillo Prieto, “Derecho de la Seguridad Social”, en UNAM, *El derecho en México. Una visión de conjunto*, Tomo III, México, UNAM, 1991, pp. 1623-1624.

¹⁵ No obstante, cabe aclarar, que es en este año cuando se registra la mayor participación relativa del ámbito rural dentro del conjunto de asegurados del IMSS. En adelante esta proporción disminuiría paulatinamente hasta alcanzar en 1994 una proporción no mayor al 4.6%.

ritmo anual promedio superior al 18% entre 1945 y 1952), tendieron a desplazar de las prioridades gubernamentales a los servicios de salud asistencial y preventiva, que partir de 1943 sería proveídos conjuntamente por una nueva institución: la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), surgida de la fusión del Departamento de Salubridad Pública y la Secretaría de Asistencia Pública.

Con la SSA, como explica González Navarro, se reafirma la postura gubernamental que consideraba a la asistencia como un deber del Estado con los menesterosos o indigentes pero, ahora “con la creciente implantación del seguro social, [. . .] sólo sería un complemento de éste, aunque exigible como un derecho que disminuiría el desnivel de la riqueza y la miseria”¹⁶. No obstante, esta función complementaria de la política asistencialista se tradujo en una competencia desventajosa por la distribución de los recursos públicos. Entre 1945 y 1952 las contribuciones federales a la seguridad social, sin contar las aportaciones de patrones y trabajadores, pasaron del 13 al 40% como proporción del gasto de la SSA, que en promedio se mantuvo alrededor del 1.8 m.p. (de 1980) durante doce años comprendidos en este sub periodo. El estancamiento del asistencialismo también se observa en el número de sus trabajadores que se ubicaron alrededor de 12,700 en 1950, apenas un 4.4% más a la cifra registrada en 1940. El número de establecimientos llegó incluso a disminuir durante la administración de Ávila Camacho al pasar de 105 a 74 entre 1940 y 1946.¹⁷

Dentro del IMSS se abrió en 1955 la obligatoriedad al aseguramiento de los empleados “de todas las instituciones de crédito y organizaciones auxiliares de seguros y fianzas en la República mexicana”¹⁸. Y en 1959 por fin se transforma la vieja Dirección General de Pensiones Civiles (creada en 1925)¹⁹ en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).²⁰ La política de vivienda pública, también tuvo dos de sus principales avances al amparo de la seguridad social con la creación en 1972 del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores al Servicio del Estado (INFONAVIT, asociado al IMSS) y del Fondo de Vivienda para los Trabajadores al Servicio del Estado (FOVISSSTE). La importancia de la seguridad social se acrecentó al

¹⁶ González Navarro, *op. cit.*, pp 262-263. Este autor nos explica que “ la asistencia se divide para mediados del siglo en seis grupos: a) curativa (para internos y externos) en hospitales, sanatorios, lazaretos, manicomios y maternidades; b) educativas en hospicios, orfanatos, casas de niños, centros y escuelas industriales, escuelas para ciegos y sordomudos, etc., en ellas además de la instrucción se proporciona alojamiento, alimentación, vestuario, servicio médico, etc.; c) asilos, para niños y ancianos desamparados; d) casas de cuna, para infantes desamparados; e) diversos, es decir, dormitorios, comedores, baños públicos, guarderías infantiles, talleres de costura, distribución de ropa y víveres, inhumación, auxilios en efectivo a personas e instituciones de asistencia; [y] f) montes de piedad. . .” (p.267).

¹⁷ *Ídem*, p.267.

¹⁸ Carrillo Prieto, *op.cit.*, p.1623.

¹⁹ Cabe precisar que la DGPC “exclusivamente otorgaba pensiones por vejez, invalidez, muerte o retiro. Posteriormente, para invertir los excedentes del fondo de pensiones, se puso en práctica un sistema que facilitó el préstamo a los trabajadores del Estado para el financiamiento de casas habitación o de préstamos menores. La prestación médica no estaba incluida en los servicios que proporcionaba esta dirección, por lo que las diferentes dependencias del Estado crearon sus propios servicios o los subrogaron, siendo éstos de la más diversa calidad y extensión y prácticamente concentrados en la ciudad de México”. Narro Robles, *op.cit.*, p.64.

²⁰ Cuyos seguros cubrirían accidentes profesionales y no profesionales, maternidad, jubilación, invalidez, vejez y muerte. Además se consignó el derecho de los familiares a recibir atención médica y medicinas, y acceder a centros vacacionales, tiendas económicas y a viviendas en arrendamiento o venta.

grado que en 1972 su presupuesto estuvo alrededor del 90% del gasto en salud (70% del IMSS y 20% del ISSSTE) y del 46% de lo ejercido en desarrollo social. Por sí solo el IMSS gastó en ese mismo año una cantidad (59.6 m.p. en 1980) superior a la asignada a la educación (53.3 m.p. en 1980), el otro pilar de la política social mexicana.

Para el subsector salud y seguridad social, el impulso de estas dos instituciones significó avances sustanciales para amplios segmentos de trabajadores y sus familias, pero como puede desprenderse, aún considerando las excepciones ya mencionadas, continuaba quedando marginada de esta protección la mayoría de la población del medio rural y, cada vez con mayor presencia, los trabajadores informales de los centros urbanos. En 1972 los derechohabientes de la seguridad social representaron sólo un cuarto de la población nacional, de los cuales apenas el 11% provenía del campo.

Durante el mandato del Presidente José López Portillo la seguridad social tuvo cambios importantes en varias de sus dimensiones. Uno de estos cambios, fue su ampliación hacia grupos marginados del medio rural con servicios asistenciales de salud; los otros tuvieron que ver con el desarrollo de su función central, la seguridad social. En el marco normativo que rige su actividad, se realizaron en 1973 una serie de reformas a la Ley del Seguro Social del IMSS que proponían extender “los beneficios del régimen obligatorio, que en la ley de 1943 comprendió básicamente a los trabajadores asalariados a otros grupos no protegidos. . . con el objeto de incorporar paulatinamente a todos los mexicanos *económicamente activos*”²¹. Al amparo de esta ley fueron incorporados como población asegurable en su modalidad de obligatoria a “las personas que se encuentran vinculadas a otras por una relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que le de origen y cualquiera que sea la personalidad jurídica o la naturaleza económica del patrón; los miembros de sociedades cooperativas de producción y de administraciones obreras o mixtas; los ejidatarios, comuneros, colonos y pequeños propietarios organizados en grupo solidario, sociedad local o unión de crédito, comprendidos en la Ley de Crédito Agrícola; los trabajadores en industrias familiares y los independientes, como profesionales, comerciantes en pequeño, artesanos y demás trabajadores no asalariados y los patrones personas físicas con trabajadores asegurados a su servicio”.²²

Al año siguiente se modifica el artículo 123 de la Constitución General para precisar: “XXIX.- Es de utilidad pública la Ley de Seguridad Social, y ella comprenderá seguros de invalidez, de vida, de cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes, de servicios de guardería y cualquier otro encaminado a la protección y bienestar de los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales y sus familiares”.²³ Finalmente, al incluir en esta reforma constitucional el acceso de los campesinos²⁴ y de los no asalariados al régimen de la seguridad social, se acepta de forma tácita el **derecho** de todos los individuos y sus familias a recibir sus beneficios. Esto, como veremos, ha quedado sólo como un propósito de gobierno. Quizá como una forma jurídica de completar

²¹ Carrillo Prieto, *op.cit.*, pp.1621

²² *Ídem*, pp. 1622-1623.

²³ DOF, 31 de diciembre de 1974.

²⁴ Si bien desde 1917 estaba presente la figura de “jornalero”, ratificada en 1960 con la creación de los dos apartados dentro del 123 (apartado “A” para todos los trabajadores de empresas privadas y “B” para empleados públicos), ésta dejaba de lado a todos aquellos sectores sociales que trabajaban por cuenta propia en el medio rural, principalmente a los propietarios de pequeños terrenos y a los ejidatarios.

las responsabilidades sociales del Estado con la población en edad de trabajar, en el mismo artículo cuatro años después se establece que “toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil”.²⁵

Como resultado de estos cambios legislativos, entre 1973 y 1975 se hace obligatorio el aseguramiento de las trabajadoras domésticas; de los ejidatarios, comuneros, colonos y pequeños propietarios del Plan de la Chontalpa en Tabasco, de diversos municipios de Coahuila, de los productores de tabaco en Nayarít, de la industria de la palma en los estados de Guerrero, Puebla y Oaxaca, de la cera de candelilla en Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas y de café en diferentes partes del país; y, de los vendedores ambulantes de billetes de la Lotería Nacional.²⁶ No obstante, con los datos disponibles se puede afirmar que los nuevos propósitos de la seguridad social podrían cumplirse de manera limitada aún en el largo plazo, principalmente en el medio rural. Resulta paradójico que aún con el crecimiento registrado durante este periodo en el número de derechohabientes del IMSS en el campo y de alcanzar su máximo histórico de 2.2 millones en 1982 (en 1972 eran 1.4 millones), su participación relativa en el total fue siendo paulatinamente inferior a la proporción observada en 1972 (12.5%) hasta llegar al 8.3% en 1982. En el futuro, con la caída en los volúmenes de asegurados rurales, esta tendencia seguiría la misma dirección, al grado que en 1994 el 95.4% de sus derechohabientes provino del ámbito urbano.

En términos más generales, tanto en el IMSS como el ISSSTE vivieron en estos diez años el periodo de expansión más importante registrado en toda su historia, al pasar de una cobertura del 26% de la población nacional en 1972 al 46.5% en 1982. Mientras que el IMSS, que atiende alrededor del 80% de estos beneficiarios, incrementó su cobertura en 2.3 veces en ese periodo, el ISSSTE la triplicó, para llegar en 1982 a más de 32 millones (en 1972 había 13.4 millones) de derechohabientes. Esta explosión en el crecimiento de los beneficiarios fue acompañada con presupuestos que aumentaron en 1.9 y 2.6 veces, en el mismo orden y años.

Con esta onda expansiva también salió beneficiado el sector militar, al crearse en 1976 el ISSFAM en sustitución del viejo Departamento de Pensiones Militares.

Para la política de salud, la puesta en marcha de los programas rurales, la instauración del DIF y el aumento en la capacidad instalada de la SSA y del DDF significaron un ascenso sustancial de los servicios asistenciales en el conjunto de los servicios de salud proveídos por el Estado. No obstante, las cifras de 1982 indican que aún persisten amplias desigualdades entre la asistencia y la seguridad social tanto en la provisión como en la distribución de recursos. Como ejemplos, podemos mencionar que, considerando a una población potencial a atender de alrededor de la mitad de los habitantes del país, la asistencia ofreció sólo el 24% de las consultas externas totales y el 1.3% de los servicios auxiliares de diagnóstico, con el 27.6% del personal disponible, el 41.2% de las unidades de hospitalización generales y de especialidad (estas últimas concentradas en algunas ciudades) y con el 12.6% de los gastos ejercidos en el subsector salud y seguridad social.²⁷ Este panorama nos permite concluir que aún con los avances en la asistencia pública

²⁵ DOF; 19 de diciembre de 1978.

²⁶ Carrillo Prieto, *op.cit.*, pp 1623-1624.

²⁷ Un estudio pormenorizado de las desigualdades en la distribución de recursos puede consultarse en: López Acuña, *op. cit.*

presenciados en este periodo, la seguridad social se refuerza si se toma en cuenta, como se recordará, la penetración del IMSS en la atención a la población pobre del medio rural. Con algunos cambios marginales, esta posición la seguirá manteniendo durante los tres sexenios siguientes (incluido el de Ernesto Zedillo), aunque ya con el ímpetu considerablemente disminuido.

En el periodo de 10 años que va de 1978 a 1988, el aporte gubernamental al presupuesto del IMSS cayó del 17% a sólo el 6%. La cuota de los empleadores creció de 62 a 72% y la de los empleados se mantuvo estable en 21%". La cuota de los empleadores creció de 62 a 72% y al de los empleados se mantuvo estable en 21%". Con los recursos a su disposición, este instituto acrecentó en 30% el número de derechohabientes entre 1982 y 1988, construyó 16 nuevos hospitales de especialidad y 75 generales, contrató a un 21% más de trabajadores y ofreció un 27% de consultas externas adicionales y un 13.5% más de servicios auxiliares de diagnóstico.

Con la reforma a la seguridad social en la década de los noventa la federación se propuso romper con el régimen solidario intergeneracional (también llamado "de reparto" o de "bolsa común") que permitía pagar las pensiones en curso y, con sus excedentes, cubrir parte de la expansión física requerida por el seguro de enfermedades y maternidad (SEM), es decir, la salud. De acuerdo con la postura oficial la aplicación de esta medida era urgente debido a que este sistema entraría, en un futuro no muy lejano, en una etapa crítica al confluir dos factores: los crecientes déficit del SEM y la reducción del superávit del seguro de pensiones debido al envejecimiento de la población. Anticipándose a estas tendencias, la reforma tuvo como objetivo central sustituir el viejo esquema de reparto por el Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), estableciendo que las aportaciones a los fondos de pensiones fueran depositadas en cuentas individuales únicas, las cuales se supone generarán a lo largo de la vida productiva del trabajador y con la administración de entidades privadas, los recursos necesarios para el sostenimiento de cada pensionado.

Entre otras cosas se decía que permitiría: aumentar gradualmente el volumen del ahorro interno y su disponibilidad para las necesidades de la producción; mejorar las condiciones de protección social previstas en la Ley anterior; hacer frente a los desequilibrios inherentes al sistema de reparto; y eliminar las desviaciones provocadas por el movimiento de recursos hacia necesidades sociales distintas a las de la jubilación. No obstante, para la mayoría de los estudiosos del tema el panorama que se proyecta no es nada prometedor. Por un lado, los fondos radicados en las entidades privadas han regresado a las arcas gubernamentales convertidos en deuda pública interna, lo cual representa un serio obstáculo para cumplir con el propósito de apoyar a las actividades productivas. Por otra parte, en lo que se refiere a sus efectos sobre los montos de las pensiones y de las prestaciones económicas derivadas de otros riesgos, la situación aún es incierta pero no se alcanza a vislumbrar una mejoría importante y está claro que la nueva Ley ha endurecido las condiciones para tener derecho a estos ingresos.

Poniendo en la balanza ambas legislaciones, la nueva y la anterior, encontramos que: en primer lugar, la pensión mínima garantizada de invalidez, vejez o cesantía en edad avanzada aumentó de 80 a 100% de un salario mínimo del DF, lo que representa un incremento marginal tomando en cuenta el gradual deterioro del poder adquisitivo de dicho salario; y, en segundo término, se extiende en 2.5 veces el número de semanas cotizadas (de

500 a 1250, es decir, de casi 10 un poco más de 24 año) que deberá cubrir un trabajador para acceder a una pensión por cesantía, a partir de los 60 años de edad, y por vejez, de los 65 años en adelante; de no alcanzarse esa cifra por algún accidente o enfermedad profesional que deje al trabajador incapacitado permanentemente, se deberá contratar un seguro de sobre vivencia cuyo monto será determinado por los ahorros de la cuenta individual y por una aportación adicional del IMSS; en caso de muerte se mantendrá la misma composición de recursos y la aseguradora pagará a los beneficiarios una renta vitalicia.

De entrada, estos elementos permiten apreciar la persistencia de un nivel de protección social precario para aquellos individuos (y sus dependientes) que pudieran encontrarse en situación de pobreza al momento de la jubilación o de sufrir una enfermedad o un accidente que los deje incapacitados de manera permanente o les cause la muerte. También, debido al endurecimiento de las restricciones para tener derecho a una pensión, a la incapacidad que ha mostrado la seguridad social para incorporar a la mayoría de los trabajadores y a la aceleración de la tasa de envejecimiento de la sociedad, podemos esperar que un número cada vez mayor de personas entre a la vejez en una situación absoluta desprotección. Para dar una idea de la magnitud de este problema cabe mencionar que, en 1997, un poco más de la mitad de la población mayor de 65 años no contaba con una pensión.

En síntesis, el escenario proyectado por la nueva Ley no garantiza una mejoría sustancial respecto de las condiciones previas tomando en cuenta la actual distribución salarial y la evolución negativa del empleo, los salarios y la inflación, así como las restricciones de la competencia en el mercado privado de pensiones y los costos adicionales que implica la reforma, tanto para los individuos (pagos de comisiones y primas de riesgo a las administradoras privadas) como para el Estado (pago de pensiones actuales e incremento de los subsidios al IMSS debido a su descapitalización).²⁸ En este panorama resulta prioritario rectificar la actual legislación en tres aspectos: aumento de la cuantía de las pensiones mínimas a niveles que garanticen una existencia digna; instauración de programas alternativos de pensiones para las personas pobres que no tuvieron oportunidad de contribuir a la seguridad social y estén incapacitado para trabajar o ya hayan ingresado a la vejez; y, en general, establecimiento de garantías para la protección económica de cualquier individuo que hay perdido “sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad”²⁹. En este último punto destacaríamos como una iniciativa concreta la creación del seguro de desempleo, el cual nunca ha sido objeto de tratamiento en la legislación mexicana y representa uno de los principales retos en la construcción de bienestar avanzado. Sin embargo, el crear un sistema que mediante el otorgamiento de una pensión vitalicia permita subsanar la pobreza de un sector de la población que por sus características propias se encuentra desprotegida al final de su vida laboral, representa un avance a la universalización de la seguridad social.

²⁸ Ulloa Padilla, Odilia, “Enfoque liberal de la seguridad social en México”, en: *Economía Informa*, núm. 245, enero - marzo de 1996, pp. 37-46

²⁹ Naciones Unidas, *op.cit.*, artículo 25.

Capítulo II

2.1. Método de costeo actuarial. “Crédito Unitario”.

En este capítulo definiremos un método de costeo actuarial que permita la constitución de un fondo de pensiones que garantice un beneficio de medio salario mínimo general para la población de los adultos mayores de 70 años que no hayan cotizado en algún sistema de Seguridad Social (IMSS, ISSSTE, ISSFAM u otro).

Crédito Unitario. Asumiendo que cada participante del plan de pensiones se convierte en beneficiario a edad y con una pensión anual (pagadera mensualmente) igual a $B(y)$, un plan constituido apropiadamente debe acumular para cada participante cuando llegue a la edad y una cantidad suficiente para costear su pensión, i.e., una cantidad igual a $B(y) \ddot{a}_y^{(12)}$. Este requisito es la principal premisa lógica del método de costeo “**Crédito Unitario**”.

Ahora el beneficio $B(y)$ no se da repentinamente a la edad y , sino que es acumulado en un periodo más o menos continuo, que va desde la edad $w \leq y$ hasta la edad y , donde w es la edad a la que el participante ingresa al plan. Así, cuando el participante ingresa al plan a la edad w , el beneficio acumulado $B(w) = 0$; a la edad y cuando se convierte en beneficiario este es igual al último valor $B(y)$; y en cualquier momento, digamos la edad x , tiene un valor intermedio $B(x)$, el cual es llamado *Beneficio acumulado*.

A cualquier edad x menor que y , el valor presente del beneficio acumulado del i -ésimo participante es igual a $B^i(x) \ddot{a}_{y_i}^{(12)} \frac{D_y}{D_x}$. El factor $\frac{D_y}{D_x}$ es calculado usando una tabla de q_x , la cual representa la probabilidad de muerte antes de la edad y , en este caso utilizaremos la tabla de mortalidad US UP-84.

En este caso en particular se constituyen subgrupos por edad individual, es decir el grupo de los participantes de edad 0, el de los edad 1, etc. hasta llegar a la edad 69, pues al llegar a la edad 70 se convierten en beneficiarios del plan; y la unión de estos subgrupos equivale al grupo total de participantes del plan A_t donde $A_t = \sum_{i=0}^{69} \ell_i^t$, donde ℓ_i^t representa el número

de participantes de edad i al tiempo t ; por lo que, $\sum_A B^i(x) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_x}$ representa las

Obligaciones Acumuladas al tiempo t para cualquiera que sea la edad x en ese momento. Sin importar cual sea la distribución de la edad del grupo A_t al tiempo t , debemos asegurar tener fondos suficientes para retirar $B^i(y) \ddot{a}_y^{(12)}$ para cada participante i que llega a la edad y .

De lo anterior se concluye que bajo el método de costeo **Crédito Unitario** las *Obligaciones Acumuladas* se definen como el valor presente de los beneficios acumulados. Remarcando que las palabras *Obligaciones Acumuladas* representan en sí, el nivel deseable de efectivo con el que debe contarse al tiempo t , más específicamente, es la cantidad que se le debe a cada participante del plan aunque no hablando estrictamente.

Año con año las *Obligaciones Acumuladas* cambian, no sólo porque las edades de los participantes se incrementan, sino porque la composición del grupo de participantes cambia. Para mayor claridad, asumiremos que hay nuevos entrantes en el plan, cada año se incorporan al grupo personas que el año anterior tenían 69 años de edad y que al alcanzar la edad de 70 años, se convierten en beneficiarios del plan. Regresando al punto del grupo al tiempo t , digamos que t es igual al año 2004, entonces: $A_{2004} = \sum_{i=0}^{69} \ell_i^{2004}$ y para el año 2005 $A_{2005} = A_{2004} - R - F$, donde R representa el número de participantes que se convierten en beneficiarios, es decir, $\ell_{69}^{2004} p_{69}$; y F el número de fallecimientos en el grupo, por lo que $F = \sum_{i=0}^{69} \ell_i^{2004} q_x$ además de agregar el grupo de sobrevivientes de 70 años dado por la relación: $(\ell_{69}^{2004}) p_{69}$.

Ahora para mostrar la relación entre las *Obligaciones Acumuladas* del tiempo t al $t+1$ se construye la siguiente relación, usando argumentos puramente algebraicos. Denotando en lo sucesivo a las *Obligaciones Acumuladas* al tiempo t como OA_t , tenemos:

$$\begin{aligned} OA_{t+1} &= \sum_{A_i} B_i^{t+1} (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} = \sum_A B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} - \sum_{R+F} B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} \\ OA_{t+1} &= \sum_A B_i^t (x+1) \left[\frac{D_y}{D_x} (1+i) + q_x \frac{D_y}{D_{x+1}} \right] \ddot{a}_y^{(12)} - \sum_{R+F} B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} \\ OA_{t+1} &= \sum_A [B_i^t (x) + \Delta B_i^{t+1}] \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_x} (1+i) + \sum_A q_x B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} - \sum_{R+F} B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} \end{aligned}$$

donde ΔB_i^{t+1} es el incremento en el *beneficio acumulado del participante i* durante el año. Esto significa que:

$$\begin{aligned} OA_{t+1} &= \left[OA_t + \sum_A \Delta B_i^{t+1} \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_x} \right] (1+i) - \left[\sum_F B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} - \sum_A q_x B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} \right] \\ &\quad - \sum_R B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}} \end{aligned}$$

Concluyendo esta parte, el balance ideal del fondo, OA_t , se habrá incrementado a $OA_t(1+i)$ menos $\sum_R B_i^t (x+1) \ddot{a}_y^{(12)} \frac{D_y}{D_{x+1}}$ que representan los retiros para pagar las anualidades a los *beneficiarios*.

Dada la naturaleza del plan de pensiones, se realizó el cálculo de las *Obligaciones Totales Futuras*, es decir, el monto de los pagos que han de hacerse para los próximos 27 años (2004-2030) para cada edad mayor o igual a 70 años. Lo que considera las entradas y salidas de participantes del plan, tanto por alcanzar la edad de 70 años o por fallecimiento.

Para mantener el nivel deseable del *Fondo de Pensiones*, se realizarán pagos anuales que en lo sucesivo se denominará a cada uno de ellos: *Incremento Actuarial Anual*, el número de pagos que habrán de hacerse dependerá de la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado* como se explica a continuación.

2.2. Esperanza de vida del Grupo Valuado.

Para estimar cuantos pagos idénticos han de realizarse para cubrir las *Obligaciones Totales Futuras*, es decir, el *Incremento Actuarial Anual del Fondo de Pensiones*, se procederá a calcular la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado* que representa la esperanza de vida conjunta del grupo valuado que se representa como sigue: $e_{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n}^{\circ} = e_{70:71:72:\dots:111}^{\circ}$, y aunque en el grupo se contemplan edades de hasta 111 años, sólo consideraremos hasta la edad de 102 años puesto que es la última donde aún hay beneficiarios del plan.

El cálculo de la esperanza de vida conjunta es muy complicado por lo que en la práctica se

utiliza una aproximación de la misma equivalente a: $e_{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n}^{\circ} = e_{70:71:72:\dots:111}^{\circ} = \frac{\sum_{i=70}^{\infty} e_i^{\circ}}{n}$; dado

que: $e_x^{\circ} = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\infty} {}_t p_x = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{l_{x+t}}{l_x} = \frac{1}{2} + \frac{1}{l_x} \sum_{t=1}^{\infty} l_{x+t}$ obtenemos la siguiente expresión para la

$$\text{Esperanza de Vida del Grupo Valuado } e_x^{\circ} = \frac{\frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{l_x} \sum_{t=1}^{\infty} l_{x+t}}{32} = \frac{\frac{1}{2} + \sum_{x=70}^{102} \left[\frac{1}{l_{70}} \sum_{x=70}^{102} l_x \right]}{102 - 70 = 32} = 7.$$

La importancia de calcular la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado* radica en que, al tener el número de años en el que ha de extinguirse el grupo se tendrán los recursos necesarios para cubrir las *Obligaciones Futuras* en un tiempo menor o igual al de la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado*; en el anexo se incluye la tabla donde se calcula esta Esperanza.

Después de realizar los cálculos necesarios se llegó a que la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado* es de 7 años, dicho cálculo se justificará en una tabla contenida dentro de los anexos, donde se muestran las esperanzas de vida por edad y el promedio de ellas.

Concluyendo esta parte diremos que el número de pagos anuales o bien, *Incrementos Actuariales*, deberá ser a lo más de 7, el costo propiamente del plan dependerá de cuantos se realicen y se plantearán diferentes opciones y la comparación entre ellas.

2.3. Hipótesis Demográficas.

Estas hipótesis se enfocan al tratamiento de la información demográfica de la población a la que va dirigida el *plan de pensiones* como se ha mencionado anteriormente, corresponde al sector de la población nacional que no está afiliada a algún sistema de seguridad social.

Gráficamente, observamos la siguiente pirámide poblacional correspondiente al año 2003, donde se representa a la población asegurada de lado izquierdo y en color azul; de lado

derecho a la población no asegurada y en color amarillo, resaltando en color rojo la población de los mayores de 70 años.



En números, se cuenta con una población total No asegurada de 48,649,191 lo que representa un 47.48% de la población nacional; los mayores de 65 años no asegurados 1,632, 085, es decir, 1.51% de la población nacional y el 49.20% de la población mayor de 65 años; y finalmente, los mayores de 70 años no asegurados ascienden a 1,081,876 y representan el 1.02% de la población total y el 49.17% de la población mayor de 70 años.

Análogamente para el año de 2020, se cuenta con cifras similares; la población total No asegurada es de 56,168,852 lo que representa un 46.71% de la población nacional; los mayores de 65 años no asegurados 3,267,832, es decir, 2.71% de la población nacional y el 32.94% de la población mayor de 65 años; y finalmente, los mayores de 70 años no asegurados ascienden a 2,095,796 y representan el 1.74% de la población total y el 32.91% de la población mayor de 70 años.

Gráficamente, se muestra la siguiente pirámide poblacional.



Ambos años, sirven como parámetro para realizar la estimación del crecimiento de la población durante los años intermedios, bajo el supuesto de que la población crece de manera geométrica.

Numéricamente, ambas pirámides poblacionales pueden resumirse en la siguiente tabla, que con base a datos de CONAPO y el IMSS generan las siguientes cifras.

Tabla 1.

Población Total y Población NO derechohabiente del los años 2003 y 2020					
Gpo. Edad	Pob. Total 2003.	Pob. Total 2020	% NO derechohabiente	2003 NO derechohabiente	2020 NO derechohabiente
0 – 4	10322640	9077550	42%	4335508	3812571
5 – 9	10510196	9077117	47%	4939792	4266244
10 – 14	11266309	9148735	51%	5745817	4665854
15 – 19	10697938	9408557	54%	5776886	5080620
20 – 24	10012054	10092103	51%	5106147	5146972
25 – 29	9239445	10241732	46%	4250144	4711196
30 – 34	8264449	9679416	48%	3966935	4646119
35 – 39	7203483	9213451	47%	3385637	4330321
40 – 44	6118376	8675995	50%	3059188	4337997
45 – 49	4931114	7961551	52%	2564179	4140006
50 – 54	3818533	6998499	48%	1832895	3359279
55 – 59	2962300	5939921	45%	1333035	2672964
60 – 64	2359089	4783068	36%	849272	1721904
65 – 69	1852118	3551623	33%	611198	1172035
70 – 74	1358947	2517155	35%	475631	881004
75 – 79	908671	1740327	31%	281688	539501
80 – 84	545654	1122605	32%	174609	359233
85 – 89	279326	625014	32%	89384	200004
90 – 94	138549	268808	32%	44335	86018
95 – 99	43138	80140	32%	13804	25644
100 y más	7572	13716	32%	2423	4389

En la siguiente tabla se expresa el cálculo de las tasas de crecimiento por grupo quinquenal, en referencia a las dos últimas columnas de la tabla anterior.

Tabla 2.

Cálculo de las tasas de crecimiento por grupos quinquenales					
Gpo. Edad	Pob2020/Pob2003	ln(Pob2020/Pob2003)	(1/17)* ln(Pob2020/Pob2003)	EXP	TASA sT
0 – 4	0.879382762	-0.128535024	-0.007560884	0.99247	-0.0075
5 – 9	0.86364851	-0.14658941	-0.008622906	0.99141	-0.0086
10 – 14	0.812043614	-0.208201229	-0.012247131	0.98783	-0.0122
15 – 19	0.87947382	-0.128431482	-0.007554793	0.99247	-0.0075
20 – 24	1.007995265	0.007963473	0.00046844	1.00047	0.00047
25 – 29	1.108479148	0.102988939	0.006058173	1.00608	0.00608
30 – 34	1.171211275	0.158038491	0.009296382	1.00934	0.00934
35 – 39	1.27902696	0.246099601	0.014476447	1.01458	0.01458
40 – 44	1.418022364	0.3492632	0.020544894	1.02076	0.02076

Cálculo de las tasas de crecimiento por grupos quinquenales					
Gpo. Edad	Pob2020/Pob2003	ln(Pob2020/Pob2003)	(1/17) * ln(Pob2020/Pob2003)	EXP	TASA sT
45 – 49	1.61455421	0.479058888	0.028179935	1.02858	0.02858
50 – 54	1.832772199	0.605829684	0.03563704	1.03628	0.03628
55 – 59	2.005171657	0.695729672	0.040925275	1.04177	0.04177
60 – 64	2.027505911	0.706806422	0.041576848	1.04245	0.04245
65 – 69	1.917602806	0.651075868	0.03829858	1.03904	0.03904
70 – 74	1.852284649	0.616419823	0.03625999	1.03693	0.03693
75 – 79	1.915243106	0.649844563	0.038226151	1.03897	0.03897
80 – 84	2.057356723	0.721422015	0.042436589	1.04335	0.04335
85 – 89	2.23758167	0.805395671	0.047376216	1.04852	0.04852
90 – 94	1.9401827	0.662782144	0.038987185	1.03976	0.03976
95 – 99	1.857722399	0.619351221	0.036432425	1.0371	0.0371
100 y más	1.811390838	0.594094969	0.034946763	1.03556	0.03556

El año al que se refiere esta valuación corresponde al 2004, por lo que es necesario aplicar la tasa de crecimiento correspondiente a cada grupo de edad para determinar la población en ese año.

Para calcular la población para los años siguientes por grupo de edad se aplica la tasa de crecimiento correspondiente, dicha tasa se ha supuesto geométrica. Posteriormente aplicando la técnica de los multiplicadores de Karup-King se desagregarán los grupos de edad para los mayores de 70 años en edades individuales para el cálculo de las *Obligaciones Totales Futuras* de acuerdo a la fórmula que se revisó en el capítulo anterior.

La técnica de los multiplicadores de Karup-King consiste en separar la población agrupada en quinquenios como una combinación lineal de las poblaciones de tres quinquenios; la forma de tomar dichas combinaciones lineales está dada por la tabla de los multiplicadores que se presenta en los anexos.

En las tablas siguientes se muestra la población por grupo de edad quinquenal para los años 2004 al 2030.

Tabla 3a.

Población NO derechohabiente 2004 – 2007			
Gpo. Edad	2004	2005	2006
0 – 4	4302851	4270440	4238274
5 – 9	4897379	4855331	4813644
10 – 14	5675876	5606787	5538538
15 – 19	5733407	5690255	5647429
20 – 24	5108539	5110933	5113327
25 – 29	4275970	4301953	4328094
30 – 34	4003985	4041381	4079126
35 – 39	3435005	3485093	3535912

Población NO derechohabiente 2004 – 2007			
Gpo. Edad	2004	2005	2006
40 – 44	3122688	3187507	3253671
45 – 49	2637465	2712845	2790381
50 – 54	1899391	1968301	2039710
55 – 59	1388721	1446734	1507170
60 – 64	885326	922911	962091
65 – 69	635060	659853	685615
70 – 74	493193	511405	530289
75 – 79	292664	304068	315916
80 – 84	182178	190075	198315
85 – 89	93720	98267	103035
90 – 94	46097	47930	49835
95 – 99	46097	47930	49835
100 y más	14316	14847	15398

Tabla 3b.

Población NO derechohabiente 2008 – 2009			
Gpo. Edad	2007	2008	2009
0 – 4	4206349	4174666	4143220
5 – 9	4772315	4731341	4690718
10 – 14	5471121	5404524	5338738
15 – 19	5604924	5562740	5520873
20 – 24	5115723	5118120	5120518
25 – 29	4354394	4380854	4407474
30 – 34	4117224	4155678	4194491
35 – 39	3587472	3639783	3692858
40 – 44	3321209	3390149	3460520
45 – 49	2870132	2952162	3036537
50 – 54	2113710	2190394	2269861
55 – 59	1570131	1635722	1704053
60 – 64	1002935	1045513	1089899
65 – 69	712382	740195	769093
70 – 74	549870	570174	591228
75 – 79	328226	341016	354304

Continuación Tabla 3b.

Población NO derechohabiente 2008 – 2009			
Gpo. Edad	2007	2008	2009
80 – 84	206912	215882	225240
85 – 89	108034	113275	118771
90 – 94	51817	53877	56019
95 – 99	51817	53877	17176
100 y más	15969	16562	2988

Tabla 3c.

Población NO derechohabiente 2010 – 2012			
Gpo. Edad	2010	2012	2013
0 – 4	4112012	4081039	4050299
5 – 9	4650444	4610516	4570931
10 – 14	5273752	5209558	5146145
15 – 19	5479321	5438082	5397153
20 – 24	5122917	5125318	5127719
25 – 29	4434257	4461202	4488310
30 – 34	4233666	4273207	4313118
35 – 39	3746706	3801340	3856770
40 – 44	3532351	3605673	3680518
45 – 49	3123324	3212591	3304409
50 – 54	2352211	2437548	2525982
55 – 59	1775239	1849398	1926655
60 – 64	1136169	1184403	1234684
65 – 69	799119	830318	862735
70 – 74	613059	635697	659170
75 – 79	368110	382454	397357
80 – 84	235004	245192	255821
85 – 89	124533	130575	136910
90 – 94	58246	60562	62970
95 – 99	58246	18474	19160
100 y más	17814	3204	3318

Tabla 3d.

Población NO derechohabiente 2013 – 2015			
Gpo. Edad	2013	2014	2015
0 – 4	4019791	3989512	3959462
5 – 9	4531686	4492778	4454203
10 – 14	5083504	5021625	4960499
15 – 19	5356532	5316217	5276205
20 – 24	5130122	5132526	5134930

Población NO derechohabiente 2013 – 2015			
Gpo. Edad	2013	2014	2015
25 – 29	4515584	4543023	4570629
30 – 34	4353401	4394061	4435100
35 – 39	3913008	3970067	4027957
40 – 44	3756916	3834899	3914502
45 – 49	3398851	3495993	3595911
50 – 54	2617624	2712590	2811002
55 – 59	2007140	2090987	2178336
60 – 64	1287101	1341743	1398704
65 – 69	896417	931415	967779
70 – 74	683510	708749	734920
75 – 79	412840	428927	445641
80 – 84	266910	278481	290553
85 – 89	143552	150517	157820
90 – 94	65473	68076	70783
95 – 99	19871	20608	21373
100 y más	19871	3558	3685

Tabla 3e.

Población NO derechohabiente 2016 – 2018			
Gpo. Edad	2016	2017	2018
0 – 4	3929637	3900038	3870661
5 – 9	4415960	4378046	4340456
10 – 14	4900118	4840472	4781551
15 – 19	5236495	5197083	5157968
20 – 24	5137336	5139743	5142152
25 – 29	4598403	4626345	4654457
30 – 34	4476523	4518332	4560532
35 – 39	4086692	4146283	4206743
40 – 44	3995757	4078698	4163362
45 – 49	3698685	3804396	3913129
50 – 54	2912984	3018666	3128182
55 – 59	2269335	2364134	2462894
60 – 64	1458084	1519984	1584512
65 – 69	1005562	1044821	1085612
70 – 74	762057	790196	819375
75 – 79	463006	481047	499792
80 – 84	303149	316290	330001
85 – 89	165477	173505	181923
90 – 94	73597	76523	79565
95 – 99	22166	22988	23841
100 y más	3816	3952	4092

Tabla 3f.

Población NO derechohabiente 2019 – 2021			
Gpo. Edad	2019	2020	2021
0 – 4	3841506	3812571	3783853
5 – 9	4303190	4266244	4229614
10 – 14	4723348	4665854	4609059
15 – 19	5119148	5080620	5042381
20 – 24	5144561	5146972	5149383
25 – 29	4682741	4711195	4739823
30 – 34	4603127	4646119	4689512
35 – 39	4268084	4330321	4393464
40 – 44	4249782	4337997	4428042
45 – 49	4024969	4140006	4258330
50 – 54	3241672	3359279	3481152
55 – 59	2565780	2672964	2784625
60 – 64	1651780	1721904	1795004
65 – 69	1127996	1172035	1217792
70 – 74	849631	881004	913535
75 – 79	519267	539501	560523
80 – 84	344307	359233	374805
85 – 89	190749	200004	209707
90 – 94	82728	86017	89437
95 – 99	24726	25644	26595
100 y más	4238	4388	4545

Tabla 3g.

Población NO derechohabiente 2022 – 2024			
Gpo. Edad	2022	2023	2024
0 – 4	3755351	3727065	3698991
5 – 9	4193299	4157296	4121603
10 – 14	4552955	4497535	4442789
15 – 19	5004430	4966765	4929384
20 – 24	5151796	5154210	5156625
25 – 29	4768625	4797602	4826755
30 – 34	4733311	4777519	4822139
35 – 39	4457528	4522527	4588473
40 – 44	4519957	4613779	4709549
45 – 49	4380036	4505221	4633984
50 – 54	3607447	3738324	3873949
55 – 59	2900950	3022135	3148383
60 – 64	1871208	1950647	2033458
65 – 69	1265337	1314737	1366067
70 – 74	947268	982246	1018516
75 – 79	582364	605057	628634

Población NO derechohabiente 2022 – 2024			
Gpo. Edad	2022	2023	2024
80 – 84	391053	408005	425692
85 – 89	219881	230549	241735
90 – 94	92993	96690	100534
95 – 99	27582	28605	29667
100 y más	4706	4874	5047

Tabla 3h.

Población NO derechohabiente 2025 – 2027			
Gpo. Edad	2025	2026	2027
0 – 4	3671129	3643477	3616033
5 – 9	4086215	4051132	4016349
10 – 14	4388709	4335288	4282517
15 – 19	4892284	4855463	4818919
20 – 24	5159041	5161458	5163877
25 – 29	4856085	4885593	4915281
30 – 34	4867177	4912635	4958518
35 – 39	4655381	4723265	4792138
40 – 44	4807307	4907094	5008953
45 – 49	4766426	4902654	5042776
50 – 54	4014495	4160139	4311067
55 – 59	3279904	3416920	3559659
60 – 64	2119785	2209777	2303589
65 – 69	1419400	1474815	1532394
70 – 74	1056125	1095123	1135561
75 – 79	653129	678579	705021
80 – 84	444146	463400	483488
85 – 89	253463	265760	278654
90 – 94	104531	108687	113008
95 – 99	30767	31909	33093
100 y más	5226	5412	5605

Tabla 3i.

Población NO derechohabiente 2028 – 2030			
Gpo. Edad	2028	2029	2030
0 – 4	3588795	3561763	3534935
5 – 9	3981866	3947678	3913784
10 – 14	4230388	4178894	4128027
15 – 19	4782650	4746655	4710930
20 – 24	5166296	5168717	5171139
25 – 29	4945149	4975198	5005431

tasa del 4% en junio de 2003³⁰, se muestra una tendencia a la baja; sin embargo, debido a la dinámica económica mundial y la dependencia de la economía mexicana, es prudente considerar al menos cuatro escenarios.

En cada uno de ellos se asumen hipótesis financieras que representan de manera aproximada, realidades que en determinado momento podrían suceder; el decidir la elección de un escenario determinado será el resultado de un estudio más profundo de la economía mexicana y mundial.

En general, cada uno de los escenarios hacen referencia a situaciones lógicas, tales como que si la inflación aumenta los salarios deberán incrementarse por arriba de la inflación y viceversa; o cuando la inflación y el incremento salarial permanecen constantes, etc.

El primer escenario, considera una inflación decreciente en 0.2% por año, partiendo de una inflación del 4% para el año 2004; el incremento salarial se mantiene en 5%, dicho crecimiento es geométrico por lo que partiendo de un beneficio de medio salario mínimo general de $\$42.20 \times 0.5 = \21.10 .

El beneficio anual se calcula de la siguiente manera para el año 2003 es igual a: $0.5 \times \$42.20 \times 30 \times 12 = \7596.00 .

Entonces, en general el beneficio para el año i , se da por la siguiente fórmula:

$$\$7,596 \left[\frac{(1 + 0.05)^i}{\prod_{n=0}^i (1 - (0.04 - 0.002n))} \right]$$

Aplicando la fórmula anterior tenemos la siguiente tabla de beneficios, donde además del beneficio anual, se muestran las tasas de incremento salarial y la tasa de inflación correspondientes a cada uno de los años; y la tasa real para cada año dada por:

$$\left[\frac{(1 + 0.05)^i}{\prod_{n=0}^i (1 - (0.04 - 0.002n))} \right]$$

³⁰ Datos de BANXICO, se considera el INPC anual, con periodicidad mensual.

Tabla 1.

Año	Inc. Salarial	Tasa Inflación	Tasa Real	Beneficio
2004	1.05	0.96	1.09375	\$ 8,308.13
2005	1.1025	0.962	1.19380198	\$ 9,068.12
2006	1.157625	0.964	1.30030298	\$ 9,877.10
2007	1.21550625	0.966	1.41337281	\$ 10,735.98
2008	1.27628156	0.968	1.53310067	\$ 11,645.43
2009	1.34009564	0.97	1.65954196	\$ 12,605.88
2010	1.40710042	0.972	1.79271508	\$ 13,617.46
2011	1.47745544	0.974	1.93259839	\$ 14,680.02
2012	1.55132822	0.976	2.07912737	\$ 15,793.05
2013	1.62889463	0.978	2.23219196	\$ 16,955.73
2014	1.71033936	0.98	2.39163424	\$ 18,166.85
2015	1.79585633	0.982	2.55724639	\$ 19,424.84
2016	1.88564914	0.984	2.72876901	\$ 20,727.73
2017	1.97993160	0.986	2.90588992	\$ 22,073.14
2018	2.07892818	0.988	3.08824334	\$ 23,458.30
2019	2.18287459	0.99	3.2754096	\$ 24,880.01
2020	2.29201832	0.992	3.46691541	\$ 26,334.69
2021	2.40661923	0.994	3.66223458	\$ 27,818.33
2022	2.52695020	0.996	3.86078947	\$ 29,326.56
2023	2.65329771	0.998	4.06195285	\$ 30,854.59
2024	2.78596259	1	4.26505049	\$ 32,397.32
2025	2.92526072	1.002	4.46936429	\$ 33,949.29
2026	3.07152376	1.004	4.67413596	\$ 35,504.74
2027	3.22509994	1.006	4.87857133	\$ 37,057.63
2028	3.38635494	1.008	5.08184513	\$ 38,601.70
2029	3.55567269	1.01	5.28310633	\$ 40,130.48
2030	3.73345632	1.012	5.48148384	\$ 41,637.35

El segundo escenario, presenta un escenario con una inflación anual constante del 4% para el periodo 2004-2030 y una tasa de crecimiento anual salarial del 5%, dicho crecimiento es geométrico por lo que partiendo de un beneficio de medio salario mínimo general de $\$42.20 \times 0.5 = \21.10 .

El beneficio anual se calcula de la siguiente manera para el año 2003 es igual a: $0.5 \times \$42.20 \times 30 \times 12 = \7596.00 .

Y en general, para el año i , el beneficio es igual a: $\$7596 \left(\frac{1+0.05}{1-0.04} \right)^i$ por lo que el beneficio para el periodo señalado de forma anual se da en la siguiente tabla, donde además del beneficio anual, se muestran las tasa de incremento salarial y la tasa de inflación correspondientes a cada uno de los años; y la tasa real para cada año dada por: $\left(\frac{1+0.05}{1-0.04} \right)^i$

Tabla 2.

Año	Inc. Salarial	Tasa Inflación	Tasa Real	Beneficio
2004	1.050000000	0.960000000	1.09375	\$ 8,308.13
2005	1.102500000	0.921600000	1.196289063	\$ 9,087.01
2006	1.157625000	0.884736000	1.308441162	\$ 9,938.92
2007	1.215506250	0.849346560	1.431107521	\$ 10,870.69
2008	1.276281563	0.815372698	1.565273851	\$ 11,889.82
2009	1.340095641	0.782757790	1.712018275	\$ 13,004.49
2021	1.407100423	0.751447478	1.872519988	\$ 14,223.66
2011	1.477455444	0.721389579	2.048068737	\$ 15,557.13
2012	1.551328216	0.692533996	2.240075181	\$ 17,015.61
2013	1.628894627	0.664832636	2.450082229	\$ 18,610.82
2014	1.710339358	0.638239331	2.679777438	\$ 20,355.59
2015	1.795856326	0.612709757	2.931006573	\$ 22,263.93
2016	1.885649142	0.588201367	3.205788439	\$ 24,351.17
2017	1.979931599	0.564673312	3.506331105	\$ 26,634.09
2018	2.078928179	0.542086380	3.835049646	\$ 29,131.04
2019	2.182874588	0.520402925	4.194585551	\$ 31,862.07
2020	2.292018318	0.499586808	4.587827946	\$ 34,849.14
2021	2.406619234	0.479603335	5.017936816	\$ 38,116.25
2022	2.526950195	0.460419202	5.488368393	\$ 41,689.65
2023	2.653297705	0.442002434	6.002902929	\$ 45,598.05
2024	2.785962590	0.424322337	6.565675079	\$ 49,872.87
2025	2.925260720	0.407349443	7.181207118	\$ 54,548.45
2026	3.071523756	0.391055465	7.854445285	\$ 59,662.37
2027	3.225099944	0.375413247	8.590799530	\$ 65,255.71
2028	3.386354941	0.360396717	9.396186986	\$ 71,373.44
2029	3.555672688	0.345980848	10.27707952	\$ 78,064.70
2030	3.733456322	0.332141614	11.24055572	\$ 85,383.26

Un tercer escenario, que considera una inflación creciente en 0.2% anual, partiendo de una inflación del 4% para el año 2004 y incremento salarial creciente en un 0.3% anual, partiendo de una tasa del 5%.

El beneficio anual se calcula de la siguiente manera para el año 2003 es igual a: $0.5 \times \$42.20 \times 30 \times 12 = \7596.00 .

Y la fórmula para calcular el beneficio anual, para el año i es la siguiente:

$$\$7,596 \left[\frac{\prod_{n=0}^i (1 + (0.05 + 0.003n))}{\prod_{n=0}^i (1 - (0.04 + 0.002n))} \right]$$

De donde se genera la tabla con los siguientes beneficios para cada año, donde además del beneficio anual, se muestran las tasas de incremento salarial y la tasa de inflación correspondientes a cada uno de los años; y la tasa real para cada año dada por:

$$\left[\frac{\prod_{n=0}^i (1 + (0.05 + 0.003n))}{\prod_{n=0}^i (1 - (0.04 + 0.002n))} \right]$$

Tabla 3.

Año	Inc. Salarial	Tasa Inflación	Tasa Real	Beneficio
2004	1.05	0.960	1.09375000	\$ 8,308.13
2005	1.053	0.958	1.20221164	\$ 9,132.00
2006	1.056	0.956	1.32796599	\$ 10,087.23
2007	1.059	0.954	1.47412577	\$ 11,197.46
2008	1.062	0.952	1.64445543	\$ 12,491.28
2009	1.065	0.950	1.84352109	\$ 14,003.39
2010	1.068	0.948	2.07687819	\$ 15,775.97
2011	1.071	0.946	2.35130713	\$ 17,860.53
2012	1.074	0.944	2.67511001	\$ 20,320.14
2013	1.077	0.942	3.05848565	\$ 23,232.26
2014	1.080	0.940	3.51400479	\$ 26,692.38
2015	1.083	0.938	4.05721449	\$ 30,818.60
2016	1.086	0.936	4.70740912	\$ 35,757.48
2017	1.089	0.934	5.48861727	\$ 41,691.54
2018	1.092	0.932	6.43086916	\$ 48,848.88
2019	1.095	0.930	7.57182982	\$ 57,515.62
2020	1.098	0.928	8.95891071	\$ 68,051.89
2021	1.101	0.926	10.6520094	\$ 80,912.66
2022	1.104	0.924	12.7270762	\$ 96,674.87
2023	1.107	0.922	15.2807736	\$ 116,072.76
2024	1.110	0.920	18.4365856	\$ 140,044.30
2025	1.113	0.918	22.3528538	\$ 169,792.28
2026	1.116	0.916	27.2333895	\$ 206,864.83
2027	1.119	0.914	33.3415349	\$ 253,262.30
2028	1.122	0.912	41.0188620	\$ 311,579.28
2029	1.125	0.910	50.7101316	\$ 385,194.16
2030	1.128	0.908	62.9967274	\$ 478,523.14

Y un cuarto escenario, se construye en base a la CIRCULAR S-22.2³¹ donde se dan a conocer las hipótesis técnicas para los seguros de pensiones derivados de las Leyes de seguridad social.

³¹ SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO
COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS
México, D.F., 13 de marzo de 1997

De acuerdo con la circular anterior; las hipótesis financieras para la determinación de la prima neta de riesgo y la reserva matemática de pensiones, en lo referente a los beneficios básicos, se utilizará una tasa anual de interés técnico del 3.5% real.

Tabla 4.

Año	Tasa Real	Beneficio
2004	1.03500000	\$ 7,861.86
2005	1.07122500	\$ 8,137.03
2006	1.10871788	\$ 8,421.82
2007	1.14752300	\$ 8,716.58
2008	1.18768631	\$ 9,021.67
2009	1.22925533	\$ 9,337.42
2010	1.27227926	\$ 9,664.23
2011	1.31680904	\$ 10,002.48
2012	1.36289735	\$ 10,352.57
2013	1.41059876	\$ 10,714.91
2014	1.45996972	\$ 11,089.93
2015	1.51106866	\$ 11,478.08
2016	1.56395606	\$ 11,879.81
2017	1.61869452	\$ 12,295.60
2018	1.67534883	\$ 12,725.95
2019	1.73398604	\$ 13,171.36
2020	1.79467555	\$ 13,632.36
2021	1.85748920	\$ 14,109.49
2022	1.92250132	\$ 14,603.32
2023	1.98978886	\$ 15,114.44
2024	2.05943147	\$ 15,643.44
2025	2.13151158	\$ 16,190.96
2026	2.20611448	\$ 16,757.65
2027	2.28332849	\$ 17,344.16
2028	2.36324498	\$ 17,951.21
2029	2.44595856	\$ 18,579.50
2030	2.53156711	\$ 19,229.78

La importancia de definir los montos anuales de los beneficios reside en que dependiendo de su cuantía, se incrementan los costos anuales además del monto de las *Obligaciones Acumuladas*, como más adelante se mostrará, para los dos primeros años, no hay una diferencia significativa entre los distintos escenarios.

Ahora bien, es importante mencionar que al inicio del *plan de pensiones*, se cuenta ya con una población sujeta de esta prestación por lo que existe un *pasivo inicial* que deberá ser amortizado en un número determinado de años, en este estudio se consideró un periodo de 7 años como máximo para cubrir el monto de las *Obligaciones Totales Futuras*, se mostrará

como se comportan los montos de pagos si se realizan 7, 6, 5, 4 o 3; con tasas de inversión del 6%, 7% u 8%, lo que nos genera un total de 15 casos diferentes para cada escenario.

Todo lo anterior, estructura a grandes rasgos las hipótesis financieras que integran el *plan de pensiones*, sin embargo, existen otro tipo de hipótesis que se considerarán para llevar a cabo cada uno de los componentes de las valuaciones actuariales, y estas son las hipótesis biométricas o demográficas, es decir, aquellas que hacen referencia al comportamiento de la población objeto del plan.

En planes de pensiones privados, existen dos causas por las que un *participante* del plan deja de serlo, la terminación de la relación laboral por cualquier caso (accidente de trabajo, incapacidad, despido, etc.) o el retiro al alcanzar una edad determinada, en cuya caso el *participante* del plan se convierte en *beneficiario* del mismo. Los casos de aumento del número de *participantes* del plan se consideran de manera independiente.

Las características del *plan de pensiones* objeto de estudio, como se ha mencionado anteriormente, no está condicionado a una relación laboral, sino que representa una medida de protección contra la pobreza de sectores que al final de su periodo de actividad productiva no cuentan con ingresos de ningún tipo que les permitan subsistir. En este caso, la disminución o aumento de la población objeto del *plan de pensiones* depende sólo de la mortalidad y la natalidad; al aumento en la población se le da un tratamiento independiente pero se contempla para el cálculo de los *costos normales* integrados por el costo de cubrir las *obligaciones acumuladas*.

En el siguiente capítulo, se desarrollará con detalle el cálculo de los *Incrementos Actuariales Anuales* que representan el *Pasivo Inicial Congelado* y *Obligaciones Totales Futuras*.

$$\begin{bmatrix}
 \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2004} D_{70} / D_{70} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2005} D_{70} / D_{70} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2029} D_{70} / D_{70} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2030} D_{70} / D_{70} \\
 \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2004} D_{70} / D_{71} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2005} D_{70} / D_{71} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2029} D_{70} / D_{71} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2030} D_{70} / D_{71} \\
 \\
 \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2004} D_{70} / D_{110} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2005} D_{70} / D_{110} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2029} D_{70} / D_{110} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2030} D_{70} / D_{110} \\
 \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2004} D_{70} / D_{111} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2005} D_{70} / D_{111} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2029} D_{70} / D_{111} & \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2030} D_{70} / D_{111}
 \end{bmatrix}_{32 \times 27}$$

La matriz anterior al multiplicarla³² por la matriz de beneficios obtenida anteriormente genera la siguiente:

$$\begin{bmatrix}
 B^{2004} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2004} D_{70} / D_{70} & B^{2005} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2005} D_{70} / D_{70} & B^{2029} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2029} D_{70} / D_{70} & B^{2030} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{70}^{2030} D_{70} / D_{70} \\
 B^{2004} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2004} D_{70} / D_{71} & \Delta B^{2005} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2005} D_{70} / D_{71} & \Delta B^{2029} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2029} D_{70} / D_{71} & \Delta B^{2030} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{71}^{2030} D_{70} / D_{71} \\
 \\
 B^{2004} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2004} D_{70} / D_{110} & \Delta B^{2005} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2005} D_{70} / D_{110} & \Delta B^{2029} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2029} D_{70} / D_{110} & \Delta B^{2030} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{110}^{2030} D_{70} / D_{110} \\
 B^{2004} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2004} D_{70} / D_{111} & \Delta B^{2005} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2005} D_{70} / D_{111} & \Delta B^{2029} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2029} D_{70} / D_{111} & \Delta B^{2030} \ddot{a}_{70}^{(12)} \ell_{111}^{2030} D_{70} / D_{111}
 \end{bmatrix}_{32 \times 27}$$

La matriz anterior la podemos escribir de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix}
 OA_{70}^{2004} & OA_{70}^{2005} & OA_{70}^{2029} & OA_{70}^{2030} \\
 OA_{71}^{2004} & OA_{71}^{2005} & OA_{71}^{2029} & OA_{71}^{2030} \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 OA_{110}^{2004} & OA_{110}^{2005} & OA_{110}^{2029} & OA_{110}^{2030} \\
 OA_{111}^{2004} & OA_{111}^{2005} & OA_{111}^{2029} & OA_{111}^{2030}
 \end{bmatrix}_{32 \times 27}$$

La suma de cada una de las entradas por columna representa la *Obligación Acumulada* por año; y la suma de las *Obligaciones Acumuladas* es equivalente a las *Obligaciones Totales Futuras*, es decir:

³² Las entradas de la matriz resultante representan el producto entrada por entrada, no el producto tradicional de matrices.

3.1. Cálculo de las *Obligaciones Acumuladas*, *Obligaciones Totales Futuras* e *Incrementos Actuariales* para el escenario 1.

De acuerdo con la metodología expuesta anteriormente se generan las siguientes tablas de *Obligaciones Acumuladas*:

Edad	OA (2004)	OA (2005)	OA (2006)
70	\$ 6,753,612,994.47	\$ 7,509,001,649.65	\$ 8,211,009,131.07
71	\$ 7,023,757,514.25	\$ 665,748,279.06	\$ 721,888,127.08
72	\$ 7,304,707,814.82	\$ 675,226,382.78	\$ 744,749,790.67
73	\$ 7,596,896,127.41	\$ 682,201,454.93	\$ 733,803,264.24
74	\$ 7,900,771,972.51	\$ 687,667,552.04	\$ 718,580,503.10
75	\$ 8,216,802,851.41	\$ 979,761,342.23	\$ 992,315,439.76
76	\$ 8,545,474,965.47	\$ 806,640,317.66	\$ 1,119,226,030.48
77	\$ 8,887,293,964.09	\$ 833,677,516.30	\$ 915,719,056.59
78	\$ 9,242,785,722.65	\$ 860,266,614.08	\$ 939,035,598.32
79	\$ 9,612,497,151.55	\$ 886,471,929.82	\$ 960,098,113.40
80	\$ 9,996,997,037.62	\$ 929,473,131.90	\$ 997,438,318.49
81	\$ 10,396,876,919.12	\$ 977,636,267.66	\$ 1,057,706,139.66
82	\$ 10,812,751,995.89	\$ 1,008,093,454.96	\$ 1,103,051,122.42
83	\$ 11,245,262,075.72	\$ 1,036,969,494.10	\$ 1,124,995,998.21
84	\$ 11,695,072,558.75	\$ 1,063,471,552.55	\$ 1,141,149,962.66
85	\$ 12,162,875,461.10	\$ 1,124,229,440.69	\$ 1,189,592,876.50
86	\$ 12,649,390,479.55	\$ 1,199,033,056.66	\$ 1,289,645,345.11
87	\$ 13,155,366,098.73	\$ 1,237,102,816.75	\$ 1,364,544,795.08
88	\$ 13,681,580,742.68	\$ 1,269,874,725.46	\$ 1,389,582,003.19
89	\$ 14,228,843,972.38	\$ 1,293,466,819.81	\$ 1,397,012,649.07
90	\$ 14,797,997,731.28	\$ 1,129,155,312.49	\$ 1,194,427,521.90
91	\$ 15,389,917,640.53	\$ 1,409,191,245.81	\$ 1,251,241,402.80
92	\$ 16,005,514,346.15	\$ 1,430,836,322.27	\$ 1,524,558,316.40
93	\$ 16,645,734,920.00	\$ 1,429,275,686.46	\$ 1,486,814,443.76
94	\$ 17,311,564,316.80	\$ 1,396,468,759.12	\$ 1,395,290,702.08
95	\$ 18,004,026,889.47	\$ 1,538,696,325.59	\$ 1,444,336,118.02
96	\$ 18,724,187,965.05	\$ 1,809,771,575.20	\$ 1,799,813,357.77
97	\$ 19,473,155,483.65	\$ 1,835,744,074.41	\$ 2,064,682,846.98
98	\$ 20,252,081,703.00	\$ 1,707,867,446.89	\$ 1,873,485,811.28
99	\$ 21,062,164,971.11	\$ 1,372,977,820.74	\$ 1,347,312,861.71
100	\$ 21,904,651,569.96	\$ 1,322,382,595.44	\$ 1,003,085,795.10
101	\$ 22,780,837,632.76	\$ 2,453,727,132.94	\$ 1,723,723,032.28
102	\$ 23,692,071,138.07	\$ 3,603,491,318.44	\$ 4,516,484,257.91

Edad		OA (2007)		OA (2008)		OA (2009)
70	\$	9,163,825,387.53	\$	10,405,506,424.30	\$	11,977,766,334.57
71	\$	769,422,667.54	\$	836,530,119.21	\$	924,799,862.16
72	\$	805,443,719.76	\$	856,220,807.84	\$	928,426,600.10
73	\$	807,245,419.57	\$	870,734,795.75	\$	923,169,971.32
74	\$	770,916,588.34	\$	845,841,212.01	\$	909,943,324.30
75	\$	1,034,216,849.57	\$	1,106,621,416.62	\$	1,210,948,609.86
76	\$	1,130,608,417.19	\$	1,175,248,147.57	\$	1,254,186,808.36
77	\$	1,267,258,148.46	\$	1,276,776,866.30	\$	1,323,663,390.52
78	\$	1,028,753,161.32	\$	1,419,938,463.71	\$	1,426,805,016.92
79	\$	1,045,272,602.19	\$	1,142,126,462.77	\$	1,572,235,964.11
80	\$	1,077,461,199.63	\$	1,169,960,208.62	\$	1,274,972,770.13
81	\$	1,132,085,418.81	\$	1,219,692,318.48	\$	1,320,884,766.25
82	\$	1,190,277,776.57	\$	1,270,626,758.71	\$	1,365,319,460.19
83	\$	1,227,752,385.39	\$	1,321,353,353.87	\$	1,406,804,778.28
84	\$	1,234,788,797.77	\$	1,344,026,991.15	\$	1,442,651,283.75
85	\$	1,273,151,720.57	\$	1,373,996,487.08	\$	1,491,578,529.50
86	\$	1,361,064,350.25	\$	1,452,833,902.95	\$	1,563,747,463.55
87	\$	1,463,834,231.41	\$	1,540,833,681.90	\$	1,640,356,567.36
88	\$	1,528,731,257.27	\$	1,635,651,392.50	\$	1,717,116,666.68
89	\$	1,524,714,754.67	\$	1,672,981,229.39	\$	1,785,236,928.37
90	\$	1,286,677,808.84	\$	1,400,598,239.14	\$	1,532,714,382.20
91	\$	1,320,116,287.42	\$	1,418,331,338.76	\$	1,539,808,297.26
92	\$	1,350,144,260.23	\$	1,420,714,320.09	\$	1,522,360,331.41
93	\$	1,580,068,152.69	\$	1,395,620,864.11	\$	1,464,668,118.00
94	\$	1,447,672,847.56	\$	1,534,422,569.23	\$	1,351,704,634.37
95	\$	1,439,350,989.34	\$	1,489,456,897.51	\$	1,574,518,182.18
96	\$	1,685,030,587.77	\$	1,674,795,280.88	\$	1,728,495,085.67
97	\$	2,047,962,598.30	\$	1,912,307,990.31	\$	1,895,644,829.44
98	\$	2,101,631,582.73	\$	2,079,125,754.11	\$	1,936,251,504.16
99	\$	1,474,109,233.59	\$	1,649,268,427.10	\$	1,627,274,085.07
100	\$	981,765,976.92	\$	1,071,333,509.34	\$	1,195,450,392.48
101	\$	1,304,107,533.10	\$	1,273,030,478.25	\$	1,385,481,414.31
102	\$	3,164,511,537.76	\$	2,387,855,834.56	\$	2,324,763,038.47

Edad		OA (2010)		OA (2011)		OA (2012)
70	\$	13,546,639,733.82	\$	15,094,468,290.76	\$	17,024,160,658.33
71	\$	1,035,787,000.58	\$	1,139,075,467.44	\$	1,233,292,252.87
72	\$	1,023,641,063.32	\$	1,143,383,922.23	\$	1,253,956,296.12
73	\$	998,337,574.09	\$	1,097,739,326.82	\$	1,222,790,010.33
74	\$	962,152,833.59	\$	1,037,675,331.81	\$	1,137,867,193.04
75	\$	1,299,227,382.26	\$	1,370,050,473.30	\$	1,473,541,167.17
76	\$	1,368,745,867.58	\$	1,464,549,163.33	\$	1,540,152,177.11
77	\$	1,408,783,190.65	\$	1,533,297,527.93	\$	1,636,122,611.14
78	\$	1,475,234,738.26	\$	1,565,847,329.59	\$	1,699,573,564.94
79	\$	1,575,602,933.93	\$	1,624,669,267.92	\$	1,719,734,992.11
80	\$	1,750,404,383.14	\$	1,749,400,025.89	\$	1,798,935,492.25
81	\$	1,435,584,300.35	\$	1,965,567,057.12	\$	1,959,056,125.07
82	\$	1,474,629,350.20	\$	1,598,336,893.95	\$	2,182,407,100.12
83	\$	1,507,592,847.81	\$	1,623,881,535.41	\$	1,755,286,737.23
84	\$	1,531,828,623.27	\$	1,637,125,962.99	\$	1,758,574,001.17
85	\$	1,596,737,223.68	\$	1,690,845,576.18	\$	1,802,121,791.64
86	\$	1,693,016,027.91	\$	1,807,465,756.60	\$	1,908,749,124.77
87	\$	1,760,852,038.81	\$	1,901,248,996.47	\$	2,024,213,343.52
88	\$	1,823,124,185.21	\$	1,951,742,580.71	\$	2,101,584,939.41
89	\$	1,869,127,245.76	\$	1,979,142,198.91	\$	2,112,961,387.00
90	\$	1,631,172,821.35	\$	1,703,196,142.62	\$	1,798,502,610.96
91	\$	1,680,537,711.46	\$	1,783,646,099.54	\$	1,857,298,268.15
92	\$	1,648,315,588.44	\$	1,794,087,642.49	\$	1,898,944,875.71
93	\$	1,565,250,602.29	\$	1,690,162,526.39	\$	1,834,594,277.52
94	\$	1,414,775,492.19	\$	1,507,835,143.59	\$	1,623,703,501.78
95	\$	1,383,306,620.95	\$	1,443,929,079.46	\$	1,534,689,328.21
96	\$	1,822,308,243.36	\$	1,596,666,808.10	\$	1,662,072,567.06
97	\$	1,951,180,026.80	\$	2,051,505,635.16	\$	1,792,558,958.15
98	\$	1,914,233,223.22	\$	1,964,974,426.40	\$	2,060,347,865.88
99	\$	1,511,386,952.52	\$	1,490,151,526.58	\$	1,525,459,781.82
100	\$	1,176,345,437.68	\$	1,089,611,090.28	\$	1,071,357,848.08
101	\$	1,541,847,867.94	\$	1,513,096,128.43	\$	1,397,691,871.86
102	\$	2,523,332,872.10	\$	2,800,509,483.29	\$	2,740,755,663.34

Edad		OA (2013)		OA (2014)		OA (2015)
70	\$	19,384,260,744.02	\$	22,226,602,562.72	\$	28,910,123,076.33
71	\$	1,350,596,539.65	\$	1,492,064,128.05	\$	1,658,581,400.07
72	\$	1,353,909,131.84	\$	1,478,518,260.70	\$	1,628,727,639.14
73	\$	1,337,321,459.18	\$	1,439,860,694.99	\$	1,567,897,143.38
74	\$	1,263,973,145.63	\$	1,378,476,365.79	\$	1,479,939,304.96
75	\$	1,611,335,476.85	\$	1,784,883,135.20	\$	1,941,025,229.94
76	\$	1,651,896,955.08	\$	1,801,292,306.96	\$	1,989,609,876.87
77	\$	1,715,809,775.39	\$	1,835,126,481.64	\$	1,995,387,103.13
78	\$	1,808,518,646.02	\$	1,891,271,281.22	\$	2,017,021,880.51

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
79	\$ 1,861,425,639.87	\$ 1,975,178,096.84	\$ 2,059,667,020.61
80	\$ 1,898,916,049.30	\$ 2,049,592,271.02	\$ 2,168,642,481.66
81	\$ 2,008,939,935.43	\$ 2,114,631,381.24	\$ 2,275,916,369.45
82	\$ 2,169,144,038.26	\$ 2,218,124,972.78	\$ 2,328,164,426.67
83	\$ 2,390,061,769.35	\$ 2,368,859,466.20	\$ 2,415,443,223.47
84	\$ 1,895,605,622.17	\$ 2,573,869,880.75	\$ 2,543,763,178.21
85	\$ 1,930,439,976.90	\$ 2,075,014,751.50	\$ 2,809,439,636.17
86	\$ 2,028,722,546.18	\$ 2,167,067,136.49	\$ 2,322,721,655.23
87	\$ 2,131,712,679.13	\$ 2,259,331,821.31	\$ 2,406,520,948.51
88	\$ 2,231,299,382.17	\$ 2,343,191,461.42	\$ 2,476,390,013.28
89	\$ 2,268,869,845.67	\$ 2,402,138,405.69	\$ 2,515,404,738.94
90	\$ 1,914,781,604.83	\$ 2,050,287,741.43	\$ 2,164,527,838.50
91	\$ 1,955,787,534.20	\$ 2,076,382,661.09	\$ 2,216,985,635.11
92	\$ 1,971,872,976.56	\$ 2,070,601,389.77	\$ 2,192,008,016.63
93	\$ 1,936,432,440.53	\$ 2,005,148,183.06	\$ 2,099,539,046.86
94	\$ 1,757,567,063.91	\$ 1,849,914,968.98	\$ 1,910,098,691.30
95	\$ 1,648,036,975.25	\$ 1,778,892,382.60	\$ 1,867,022,077.69
96	\$ 1,761,644,222.79	\$ 1,886,436,661.39	\$ 2,030,415,261.76
97	\$ 1,860,813,058.49	\$ 1,966,747,077.93	\$ 2,100,063,635.00
98	\$ 1,795,291,186.23	\$ 1,858,410,887.57	\$ 1,958,607,560.57
99	\$ 1,595,063,671.63	\$ 1,385,957,511.21	\$ 1,430,594,911.10
100	\$ 1,093,700,718.75	\$ 1,140,389,750.28	\$ 988,064,088.17
101	\$ 1,370,465,452.61	\$ 1,395,113,625.39	\$ 1,450,521,949.61
102	\$ 2,524,694,604.10	\$ 2,468,556,378.38	\$ 2,505,788,752.57

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
70	\$ 31,415,794,546.73	\$ 34,772,482,663.89	\$ 39,090,104,840.67
71	\$ 2,089,609,141.86	\$ 2,197,441,838.39	\$ 2,351,455,292.87
72	\$ 1,805,253,963.99	\$ 2,267,700,914.77	\$ 2,377,572,408.28
73	\$ 1,722,185,315.98	\$ 1,903,219,689.64	\$ 2,383,592,649.07
74	\$ 1,606,872,936.59	\$ 1,759,798,926.71	\$ 1,938,955,027.08
75	\$ 2,077,860,082.97	\$ 2,249,433,356.50	\$ 2,456,124,009.72
76	\$ 2,157,395,965.07	\$ 2,302,683,138.47	\$ 2,485,344,861.64
77	\$ 2,197,614,107.61	\$ 2,375,924,125.32	\$ 2,528,322,872.49
78	\$ 2,186,816,325.99	\$ 2,401,351,749.59	\$ 2,588,406,969.73
79	\$ 2,190,253,263.82	\$ 2,367,637,627.54	\$ 2,592,115,525.96
80	\$ 2,254,858,297.39	\$ 2,390,758,864.52	\$ 2,576,631,544.46
81	\$ 2,401,139,129.89	\$ 2,489,246,000.35	\$ 2,631,358,285.20
82	\$ 2,498,479,642.78	\$ 2,628,185,652.28	\$ 2,716,452,906.03
83	\$ 2,527,929,807.60	\$ 2,704,869,868.71	\$ 2,836,757,738.81
84	\$ 2,586,275,303.98	\$ 2,698,746,730.26	\$ 2,878,983,274.17
85	\$ 2,768,537,008.92	\$ 2,806,516,557.95	\$ 2,919,783,383.06
86	\$ 3,135,712,413.15	\$ 3,080,959,947.06	\$ 3,113,859,230.25
87	\$ 2,571,905,391.54	\$ 3,461,889,840.26	\$ 3,391,241,505.06

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
88	\$ 2,630,081,526.38	\$ 2,802,552,469.74	\$ 3,761,037,425.35
89	\$ 2,650,694,531.40	\$ 2,806,913,621.43	\$ 2,982,010,971.24
90	\$ 2,260,026,664.86	\$ 2,374,567,774.26	\$ 2,506,972,574.92
91	\$ 2,333,736,288.30	\$ 2,429,524,963.58	\$ 2,545,001,365.44
92	\$ 2,333,663,121.17	\$ 2,449,324,137.49	\$ 2,542,210,430.97
93	\$ 2,216,206,031.18	\$ 2,352,476,840.04	\$ 2,461,665,863.42
94	\$ 1,994,223,498.85	\$ 2,098,839,383.98	\$ 2,221,212,334.70
95	\$ 1,922,179,908.45	\$ 2,000,927,048.24	\$ 2,099,579,278.76
96	\$ 2,124,834,879.64	\$ 2,181,167,238.16	\$ 2,263,715,449.01
97	\$ 2,253,801,353.47	\$ 2,351,663,356.56	\$ 2,406,769,939.54
98	\$ 2,085,316,152.55	\$ 2,231,383,857.76	\$ 2,321,290,270.68
99	\$ 1,503,359,688.72	\$ 1,595,903,328.55	\$ 1,702,568,553.60
100	\$ 1,016,933,171.16	\$ 1,065,510,755.24	\$ 1,127,709,307.68
101	\$ 1,253,131,520.62	\$ 1,285,947,244.26	\$ 1,343,334,670.19
102	\$ 2,597,764,154.13	\$ 2,237,645,415.79	\$ 2,289,356,430.66

Edad	OA (2019)	OA (2020)	OA (2021)
70	\$ 44,483,581,597.44	\$ 49,723,070,748.78	\$ 54,737,545,799.83
71	\$ 2,552,990,348.34	\$ 2,802,737,023.98	\$ 3,018,741,088.78
72	\$ 2,536,428,851.39	\$ 2,745,211,668.07	\$ 3,004,122,179.81
73	\$ 2,491,435,277.98	\$ 2,649,593,482.41	\$ 2,858,518,296.80
74	\$ 2,420,920,047.06	\$ 2,522,543,845.84	\$ 2,674,095,658.44
75	\$ 2,697,892,081.28	\$ 3,357,979,100.98	\$ 3,487,745,956.48
76	\$ 2,705,412,012.81	\$ 2,962,432,077.75	\$ 3,675,448,951.49
77	\$ 2,720,536,814.42	\$ 2,952,174,787.38	\$ 3,222,297,486.25
78	\$ 2,746,010,047.95	\$ 2,945,539,834.84	\$ 3,186,111,265.29
79	\$ 2,785,484,391.24	\$ 2,945,852,483.99	\$ 3,149,795,453.55
80	\$ 2,812,296,036.02	\$ 3,012,646,084.90	\$ 3,175,901,025.44
81	\$ 2,827,262,452.22	\$ 3,076,206,926.01	\$ 3,284,817,185.81
82	\$ 2,862,753,426.70	\$ 3,066,272,781.41	\$ 3,325,590,615.93
83	\$ 2,923,061,708.81	\$ 3,070,863,069.07	\$ 3,278,656,164.70
84	\$ 3,010,125,545.66	\$ 3,092,011,138.36	\$ 3,237,964,592.59
85	\$ 3,105,254,791.58	\$ 3,236,558,140.63	\$ 3,313,968,921.44
86	\$ 3,229,621,253.76	\$ 3,424,040,612.40	\$ 3,557,407,837.77
87	\$ 3,416,970,560.63	\$ 3,532,926,163.42	\$ 3,733,622,900.95
88	\$ 3,673,015,195.53	\$ 3,689,316,787.30	\$ 3,802,312,873.18
89	\$ 3,989,631,048.89	\$ 3,884,083,071.16	\$ 3,888,842,110.04
90	\$ 2,655,213,009.30	\$ 3,541,306,936.61	\$ 3,436,591,589.53
91	\$ 2,678,691,061.18	\$ 2,828,219,533.19	\$ 3,759,983,146.66
92	\$ 2,654,897,420.57	\$ 2,785,627,614.55	\$ 2,931,717,544.77
93	\$ 2,547,205,199.36	\$ 2,651,800,734.00	\$ 2,773,478,336.69
94	\$ 2,317,199,459.68	\$ 2,390,225,925.35	\$ 2,480,415,774.23
95	\$ 2,215,198,990.60	\$ 2,303,704,611.32	\$ 2,368,704,601.48
96	\$ 2,368,058,642.79	\$ 2,490,655,289.67	\$ 2,581,881,166.13

Edad		OA (2019)		OA (2020)		OA (2021)
97	\$	2,490,216,135.49	\$	2,596,858,977.52	\$	2,722,564,112.34
98	\$	2,368,418,653.78	\$	2,442,877,232.81	\$	2,539,344,030.31
99	\$	1,765,750,619.23	\$	1,795,970,065.64	\$	1,846,506,500.25
100	\$	1,199,402,051.96	\$	1,240,024,459.59	\$	1,257,212,111.87
101	\$	1,417,402,342.27	\$	1,502,800,993.12	\$	1,548,729,303.29
102	\$	2,384,207,667.26	\$	2,507,804,674.08	\$	2,650,395,056.30

Edad		OA (2022)		OA (2023)		OA (2024)
70	\$	60,929,914,495.92	\$	68,421,200,166.32	\$	77,330,038,464.84
71	\$	3,198,055,710.35	\$	3,421,130,595.83	\$	3,686,608,109.54
72	\$	3,225,030,695.94	\$	3,405,074,823.51	\$	3,629,927,122.05
73	\$	3,117,851,866.31	\$	3,335,833,658.32	\$	3,509,819,734.39
74	\$	2,875,487,035.24	\$	3,125,781,114.80	\$	3,332,691,318.03
75	\$	3,685,155,383.05	\$	3,949,325,482.72	\$	4,278,166,619.31
76	\$	3,804,959,123.50	\$	4,006,762,534.28	\$	4,279,059,697.81
77	\$	3,984,743,504.44	\$	4,111,238,009.12	\$	4,314,235,485.54
78	\$	3,466,228,981.45	\$	4,271,935,000.70	\$	4,392,224,223.06
79	\$	3,395,870,614.28	\$	3,681,968,714.23	\$	4,522,047,283.74
80	\$	3,384,628,922.31	\$	3,636,742,002.58	\$	3,929,425,595.60
81	\$	3,451,459,596.32	\$	3,665,890,966.02	\$	3,925,261,485.71
82	\$	3,539,461,477.49	\$	3,706,478,008.28	\$	3,923,067,636.25
83	\$	3,544,268,522.82	\$	3,759,479,056.53	\$	3,923,191,663.57
84	\$	3,445,722,219.90	\$	3,712,305,040.81	\$	3,924,030,057.14
85	\$	3,459,013,223.64	\$	3,668,538,139.37	\$	3,938,619,695.31
86	\$	3,630,541,631.82	\$	3,776,659,755.43	\$	3,991,501,481.23
87	\$	3,866,321,348.27	\$	3,932,496,631.07	\$	4,076,546,650.40
88	\$	4,005,128,790.64	\$	4,133,487,511.93	\$	4,189,620,248.32
89	\$	3,994,799,235.23	\$	4,193,689,210.86	\$	4,313,045,148.74
90	\$	3,429,513,124.55	\$	3,511,072,235.68	\$	3,673,065,449.45
91	\$	3,636,829,962.90	\$	3,617,097,295.30	\$	3,690,244,184.00
92	\$	3,884,790,940.59	\$	3,744,875,625.70	\$	3,711,608,931.91
93	\$	2,909,354,150.41	\$	3,842,153,969.74	\$	3,690,898,728.84
94	\$	2,585,717,778.22	\$	2,703,246,080.22	\$	3,557,552,963.88
95	\$	2,450,017,469.37	\$	2,545,414,220.31	\$	2,651,859,707.54
96	\$	2,646,019,905.31	\$	2,727,621,043.73	\$	2,823,975,571.42
97	\$	2,813,024,312.38	\$	2,873,181,035.89	\$	2,951,491,486.70
98	\$	2,653,530,220.35	\$	2,732,448,946.99	\$	2,781,180,528.05
99	\$	1,913,125,618.18	\$	1,992,409,621.88	\$	2,044,533,669.13
100	\$	1,288,347,587.98	\$	1,330,326,809.41	\$	1,380,642,075.72
101	\$	1,565,044,049.26	\$	1,598,393,504.86	\$	1,644,737,592.45
102	\$	2,722,434,253.61	\$	2,741,833,626.78	\$	2,790,524,611.30

Edad		OA (2025)		OA (2026)		OA (2027)
70	\$	86,089,015,001.94	\$	94,606,610,365.34	\$	104,612,494,456.82
71	\$	3,991,976,940.89	\$	4,250,481,591.47	\$	4,459,051,212.13
72	\$	3,897,553,432.43	\$	4,204,675,628.84	\$	4,459,607,075.77
73	\$	3,728,145,973.18	\$	3,988,103,773.53	\$	4,285,690,979.33
74	\$	3,493,915,247.90	\$	3,697,428,913.88	\$	3,939,919,582.85
75	\$	4,544,970,542.51	\$	4,747,092,766.79	\$	5,004,136,738.27
76	\$	4,618,702,225.40	\$	4,888,467,266.89	\$	5,086,081,792.18
77	\$	4,590,874,690.56	\$	4,936,810,155.68	\$	5,204,909,196.93
78	\$	4,592,536,116.92	\$	4,868,818,020.50	\$	5,215,410,693.30
79	\$	4,632,674,815.94	\$	4,825,910,509.86	\$	5,096,408,235.69
80	\$	4,808,625,173.96	\$	4,907,914,780.29	\$	5,092,821,367.13
81	\$	4,225,927,296.78	\$	5,152,206,332.82	\$	5,238,214,966.98
82	\$	4,185,541,919.80	\$	4,489,360,633.46	\$	5,452,173,938.72
83	\$	4,137,526,082.45	\$	4,397,906,730.32	\$	4,698,863,134.71
84	\$	4,080,196,058.71	\$	4,287,080,325.99	\$	4,539,216,254.59
85	\$	4,148,294,391.51	\$	4,297,319,518.92	\$	4,497,717,949.24
86	\$	4,269,963,428.27	\$	4,480,526,459.77	\$	4,623,502,594.41
87	\$	4,292,968,499.52	\$	4,575,356,431.72	\$	4,782,376,966.23
88	\$	4,327,484,968.03	\$	4,540,254,767.86	\$	4,820,159,799.21
89	\$	4,355,909,871.01	\$	4,482,488,285.39	\$	4,684,657,028.91
90	\$	3,764,031,765.32	\$	3,787,281,013.12	\$	3,882,234,738.19
91	\$	3,846,633,926.35	\$	3,927,216,470.49	\$	3,936,162,992.62
92	\$	3,773,062,293.88	\$	3,918,312,762.51	\$	3,984,896,667.47
93	\$	3,644,968,610.05	\$	3,691,517,460.55	\$	3,818,774,665.68
94	\$	3,405,223,247.91	\$	3,350,322,570.73	\$	3,379,961,396.27
95	\$	3,477,388,295.66	\$	3,316,093,545.21	\$	3,249,988,238.33
96	\$	2,931,499,773.87	\$	3,829,762,817.60	\$	3,637,972,787.70
97	\$	3,044,775,587.53	\$	3,148,934,218.65	\$	4,097,883,279.94
98	\$	2,846,718,832.95	\$	2,925,753,265.87	\$	3,014,116,125.91
99	\$	2,073,520,060.75	\$	2,114,477,196.22	\$	2,164,761,783.75
100	\$	1,411,671,321.08	\$	1,426,352,725.76	\$	1,448,890,895.40
101	\$	1,700,811,685.22	\$	1,732,559,220.86	\$	1,743,794,948.88
102	\$	2,861,117,019.10	\$	2,947,641,095.92	\$	2,991,027,752.35

Edad		OA (2028)		OA (2029)		OA (2030)
70	\$	116,213,411,337.52	\$	129,508,556,012.93	\$	137,273,020,073.35
71	\$	4,697,195,088.24	\$	4,959,765,566.64	\$	5,240,440,895.95
72	\$	4,659,508,777.60	\$	4,887,530,914.20	\$	5,137,665,606.86
73	\$	4,527,142,541.36	\$	4,710,000,492.80	\$	4,918,402,894.29
74	\$	4,216,780,334.11	\$	4,435,448,480.15	\$	4,593,969,297.64
75	\$	5,310,750,645.08	\$	5,659,822,040.63	\$	5,926,702,162.81
76	\$	5,339,787,905.52	\$	5,642,921,320.48	\$	5,986,936,144.89
77	\$	5,393,404,629.69	\$	5,638,413,422.69	\$	5,931,856,953.43
78	\$	5,476,391,167.94	\$	5,650,638,874.80	\$	5,880,919,453.92

Edad	OA (2028)	OA (2029)	OA (2030)
79	\$ 5,437,113,477.88	\$ 5,684,962,324.40	\$ 5,839,618,128.12
80	\$ 5,356,518,457.18	\$ 5,690,363,886.26	\$ 5,923,153,651.04
81	\$ 5,413,572,596.39	\$ 5,669,716,880.30	\$ 5,996,151,152.73
82	\$ 5,520,761,557.08	\$ 5,681,367,512.86	\$ 5,923,577,255.12
83	\$ 5,683,517,762.68	\$ 5,730,595,504.08	\$ 5,870,936,913.38
84	\$ 4,830,219,557.06	\$ 5,817,609,194.74	\$ 5,839,569,644.57
85	\$ 4,742,973,388.42	\$ 5,025,623,289.73	\$ 6,025,892,349.82
86	\$ 4,819,532,295.65	\$ 5,060,770,122.99	\$ 5,338,381,662.30
87	\$ 4,915,017,663.79	\$ 5,101,667,115.94	\$ 5,333,073,865.90
88	\$ 5,017,871,409.40	\$ 5,135,160,830.21	\$ 5,306,337,269.02
89	\$ 4,953,341,056.94	\$ 5,134,634,902.41	\$ 5,231,158,229.39
90	\$ 4,040,914,363.50	\$ 4,254,546,974.24	\$ 4,390,544,925.61
91	\$ 4,018,523,869.11	\$ 4,165,025,389.02	\$ 4,365,611,602.20
92	\$ 3,977,814,396.50	\$ 4,043,814,628.73	\$ 4,172,497,695.42
93	\$ 3,867,953,245.85	\$ 3,844,695,171.70	\$ 3,891,010,490.55
94	\$ 3,482,331,117.04	\$ 3,512,210,137.39	\$ 3,475,481,284.06
95	\$ 3,265,473,200.80	\$ 3,350,099,397.73	\$ 3,363,735,873.68
96	\$ 3,551,024,591.76	\$ 3,552,804,088.24	\$ 3,628,579,096.87
97	\$ 3,876,915,807.14	\$ 3,768,199,163.70	\$ 3,753,230,133.53
98	\$ 3,906,566,253.69	\$ 3,680,232,235.61	\$ 3,561,036,865.87
99	\$ 2,221,117,900.08	\$ 2,866,553,628.43	\$ 2,688,399,881.84
100	\$ 1,477,345,275.58	\$ 1,509,373,610.98	\$ 1,939,273,118.15
101	\$ 1,764,181,973.26	\$ 1,791,195,335.79	\$ 1,821,845,148.37
102	\$ 2,998,244,098.36	\$ 3,020,425,982.78	\$ 3,052,962,942.89

Y las *Obligaciones Totales Futuras* como se expuso anteriormente es la suma de cada una de las columnas y con base a dichas cantidades se realizará el cálculo de los *Incrementos Actuariales* como anualidades ciertas anticipadas temporales para cada uno de los periodos propuestos para la capitalización de *Fondo de Pensiones* con la siguiente fórmula:

$$IA = FP \left[\frac{1-v}{1-v^{m+1}} \right]$$

donde:

IA = *Incrementos Actuariales*

$$FP = \sum_{n=2004}^{2030} OTF_n \text{ y } OTF_n = \text{Obligaciones Totales Futuras para el año "n"}$$

$$v = \frac{1}{1+i} \text{ e } i = \text{Tasa de Inversión (6%, 7% y 8\%)}$$

y *m* = número de *Incrementos Actuariales* de acuerdo a los propuestos en base a la *Esperanza de Vida Conjunta del Grupo Valuado*.

3.2. Cálculo de las *Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras e Incrementos Actuariales para el escenario 2.*

De acuerdo con la metodología expuesta anteriormente se generan las siguientes tablas de *Obligaciones Acumuladas*:

Edad		OA (2004)		OA (2005)		OA (2006)
70	\$	6,753,612,994.47	\$	7,524,645,403.09	\$	8,262,399,214.26
71	\$	7,023,757,514.25	\$	682,297,419.52	\$	760,192,528.88
72	\$	7,304,707,814.82	\$	692,011,129.51	\$	784,267,264.57
73	\$	7,596,896,127.41	\$	699,159,587.69	\$	772,739,900.02
74	\$	7,900,771,972.51	\$	704,761,560.79	\$	756,709,397.71
75	\$	8,216,802,851.41	\$	1,004,116,205.14	\$	1,044,969,096.04
76	\$	8,545,474,965.47	\$	826,691,746.01	\$	1,178,613,741.64
77	\$	8,887,293,964.09	\$	854,401,034.11	\$	964,308,400.79
78	\$	9,242,785,722.65	\$	881,651,082.47	\$	988,862,151.10
79	\$	9,612,497,151.55	\$	908,507,808.75	\$	1,011,042,272.93
80	\$	9,996,997,037.62	\$	952,577,932.77	\$	1,050,363,801.94
81	\$	10,396,876,919.12	\$	1,001,938,305.57	\$	1,113,829,518.67
82	\$	10,812,751,995.89	\$	1,033,152,596.24	\$	1,161,580,570.15
83	\$	11,245,262,075.72	\$	1,062,746,434.65	\$	1,184,689,871.99
84	\$	11,695,072,558.75	\$	1,089,907,280.06	\$	1,201,700,988.57
85	\$	12,162,875,461.10	\$	1,152,175,485.02	\$	1,252,714,351.72
86	\$	12,649,390,479.55	\$	1,228,838,565.88	\$	1,358,075,745.37
87	\$	13,155,366,098.73	\$	1,267,854,662.33	\$	1,436,949,465.76
88	\$	13,681,580,742.68	\$	1,301,441,213.66	\$	1,463,315,183.42
89	\$	14,228,843,972.38	\$	1,325,619,759.22	\$	1,471,140,109.85
90	\$	14,797,997,731.28	\$	1,157,223,803.92	\$	1,257,805,530.21
91	\$	15,389,917,640.53	\$	1,444,220,857.74	\$	1,317,634,035.74
92	\$	16,005,514,346.15	\$	1,466,403,986.53	\$	1,605,453,530.12
93	\$	16,645,734,920.00	\$	1,464,804,556.50	\$	1,565,706,914.38
94	\$	17,311,564,316.80	\$	1,431,182,116.06	\$	1,469,326,793.93
95	\$	18,004,026,889.47	\$	1,576,945,168.91	\$	1,520,974,628.79
96	\$	18,724,187,965.05	\$	1,854,758,794.76	\$	1,895,313,992.06
97	\$	19,473,155,483.65	\$	1,881,376,917.17	\$	2,174,237,829.80
98	\$	20,252,081,703.00	\$	1,750,321,538.26	\$	1,972,895,609.83
99	\$	21,062,164,971.11	\$	1,407,107,241.00	\$	1,418,803,181.71
100	\$	21,904,651,569.96	\$	1,355,254,321.88	\$	1,056,310,941.63
101	\$	22,780,837,632.76	\$	2,514,721,770.47	\$	1,815,186,206.62
102	\$	23,692,071,138.07	\$	3,693,066,741.84	\$	4,756,135,280.35

Edad	OA (2007)	OA (2008)	OA (2009)
70	\$ 9,278,811,211.07	\$ 10,623,873,214.89	\$ 12,356,514,844.04
71	\$ 834,725,600.59	\$ 937,410,679.40	\$ 1,073,298,290.23
72	\$ 873,803,854.61	\$ 959,475,948.04	\$ 1,077,507,386.48
73	\$ 875,758,469.43	\$ 975,740,236.61	\$ 1,071,406,681.97
74	\$ 836,346,314.39	\$ 947,844,634.64	\$ 1,056,056,184.84
75	\$ 1,121,993,563.90	\$ 1,240,073,381.90	\$ 1,405,394,967.81
76	\$ 1,226,566,138.33	\$ 1,316,976,088.69	\$ 1,455,576,078.80
77	\$ 1,374,813,693.05	\$ 1,430,748,567.43	\$ 1,536,208,764.74
78	\$ 1,116,066,158.00	\$ 1,591,174,602.56	\$ 1,655,912,211.72
79	\$ 1,133,987,647.43	\$ 1,279,860,125.58	\$ 1,824,695,527.27
80	\$ 1,168,908,176.12	\$ 1,311,050,455.74	\$ 1,479,699,716.95
81	\$ 1,228,168,496.98	\$ 1,366,779,962.45	\$ 1,532,983,966.81
82	\$ 1,291,299,793.77	\$ 1,423,856,793.42	\$ 1,584,553,698.80
83	\$ 1,331,954,971.57	\$ 1,480,700,714.44	\$ 1,632,700,463.09
84	\$ 1,339,588,582.85	\$ 1,506,108,657.61	\$ 1,674,302,970.40
85	\$ 1,381,207,468.19	\$ 1,539,692,296.62	\$ 1,731,086,639.34
86	\$ 1,476,581,474.83	\$ 1,628,037,036.24	\$ 1,814,843,997.76
87	\$ 1,588,073,707.12	\$ 1,726,649,065.48	\$ 1,903,754,499.91
88	\$ 1,658,478,714.89	\$ 1,832,901,228.40	\$ 1,992,840,243.47
89	\$ 1,654,121,321.11	\$ 1,874,732,821.73	\$ 2,071,898,819.70
90	\$ 1,395,881,551.27	\$ 1,569,502,061.86	\$ 1,778,827,823.33
91	\$ 1,432,158,041.80	\$ 1,589,373,667.89	\$ 1,787,060,833.75
92	\$ 1,464,734,567.94	\$ 1,592,044,022.61	\$ 1,766,811,185.50
93	\$ 1,714,172,708.15	\$ 1,563,924,444.99	\$ 1,699,855,126.62
94	\$ 1,570,540,663.95	\$ 1,719,464,810.73	\$ 1,568,752,691.61
95	\$ 1,561,512,507.66	\$ 1,669,076,546.27	\$ 1,827,344,209.28
96	\$ 1,828,043,582.20	\$ 1,876,765,637.06	\$ 2,006,045,735.97
97	\$ 2,221,778,590.59	\$ 2,142,920,967.50	\$ 2,200,035,313.11
98	\$ 2,280,002,603.41	\$ 2,329,855,962.08	\$ 2,247,162,347.11
99	\$ 1,599,220,775.85	\$ 1,848,160,396.43	\$ 1,888,571,316.57
100	\$ 1,065,091,047.21	\$ 1,200,529,962.74	\$ 1,387,408,146.13
101	\$ 1,414,790,582.24	\$ 1,426,550,387.25	\$ 1,607,953,130.14
102	\$ 3,433,091,986.20	\$ 2,675,817,055.20	\$ 2,698,058,570.79

Edad	OA (2010)	OA (2011)	OA (2012)
70	\$ 14,149,685,000.59	\$ 15,996,343,957.53	\$ 18,342,021,922.90
71	\$ 1,248,341,917.02	\$ 1,429,500,560.79	\$ 1,616,063,018.85
72	\$ 1,233,703,499.47	\$ 1,434,907,523.46	\$ 1,643,140,458.15
73	\$ 1,203,207,455.18	\$ 1,377,625,125.06	\$ 1,602,301,247.67
74	\$ 1,159,597,206.84	\$ 1,302,246,875.77	\$ 1,491,021,359.09
75	\$ 1,565,843,170.57	\$ 1,719,366,254.37	\$ 1,930,876,790.54
76	\$ 1,649,627,615.81	\$ 1,837,958,862.36	\$ 2,018,161,527.44
77	\$ 1,697,881,039.15	\$ 1,924,235,697.01	\$ 2,143,917,826.47
78	\$ 1,777,969,177.24	\$ 1,965,084,579.33	\$ 2,227,061,736.37

Edad	OA (2010)	OA (2011)	OA (2012)
79	\$ 1,898,934,033.65	\$ 2,038,904,090.17	\$ 2,253,480,565.14
80	\$ 2,109,606,668.15	\$ 2,195,436,904.34	\$ 2,357,262,129.52
81	\$ 1,730,182,032.16	\$ 2,466,719,098.72	\$ 2,567,078,604.61
82	\$ 1,777,239,556.88	\$ 2,005,857,865.91	\$ 2,859,749,907.93
83	\$ 1,816,967,527.75	\$ 2,037,915,512.95	\$ 2,300,066,328.09
84	\$ 1,846,176,751.63	\$ 2,054,536,814.34	\$ 2,304,373,843.74
85	\$ 1,924,405,312.75	\$ 2,121,953,082.52	\$ 2,361,437,344.76
86	\$ 2,040,441,589.48	\$ 2,268,307,400.63	\$ 2,501,158,071.52
87	\$ 2,122,198,297.99	\$ 2,386,002,143.27	\$ 2,652,458,344.01
88	\$ 2,197,249,375.65	\$ 2,449,369,855.98	\$ 2,753,843,376.25
89	\$ 2,252,692,771.61	\$ 2,483,755,435.08	\$ 2,768,750,675.15
90	\$ 1,965,907,474.85	\$ 2,137,452,618.90	\$ 2,356,694,897.02
91	\$ 2,025,402,584.87	\$ 2,238,414,549.72	\$ 2,433,738,669.13
92	\$ 1,986,568,126.82	\$ 2,251,518,327.24	\$ 2,488,310,926.58
93	\$ 1,886,457,289.37	\$ 2,121,095,878.51	\$ 2,403,988,154.15
94	\$ 1,705,103,027.05	\$ 1,892,281,279.82	\$ 2,127,644,260.07
95	\$ 1,667,176,396.36	\$ 1,812,081,365.83	\$ 2,011,003,201.37
96	\$ 2,196,265,993.54	\$ 2,003,761,965.56	\$ 2,177,921,740.79
97	\$ 2,351,583,688.29	\$ 2,574,569,060.39	\$ 2,348,906,542.33
98	\$ 2,307,054,993.12	\$ 2,465,975,367.53	\$ 2,699,807,757.87
99	\$ 1,821,540,224.59	\$ 1,870,088,948.27	\$ 1,998,909,126.69
100	\$ 1,417,744,495.66	\$ 1,367,424,467.58	\$ 1,403,869,840.42
101	\$ 1,858,252,055.82	\$ 1,898,883,634.97	\$ 1,831,486,527.71
102	\$ 3,041,148,607.85	\$ 3,514,543,145.99	\$ 3,591,390,330.17

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
70	\$ 21,276,410,645.83	\$ 24,904,455,294.84	\$ 33,135,548,105.63
71	\$ 1,853,039,882.06	\$ 2,149,492,440.89	\$ 2,516,022,993.34
72	\$ 1,857,584,811.11	\$ 2,129,978,038.70	\$ 2,470,735,647.82
73	\$ 1,834,826,261.03	\$ 2,074,287,305.51	\$ 2,378,457,435.84
74	\$ 1,734,191,211.03	\$ 1,985,856,018.19	\$ 2,245,027,780.89
75	\$ 2,210,777,841.00	\$ 2,571,332,381.01	\$ 2,944,482,621.70
76	\$ 2,266,428,832.72	\$ 2,594,971,707.22	\$ 3,018,184,213.19
77	\$ 2,354,118,236.27	\$ 2,643,713,782.94	\$ 3,026,948,108.71
78	\$ 2,481,316,277.77	\$ 2,724,596,916.60	\$ 3,059,767,479.14
79	\$ 2,553,905,512.80	\$ 2,845,474,473.08	\$ 3,124,458,999.88
80	\$ 2,605,342,949.39	\$ 2,952,676,772.16	\$ 3,289,771,818.23
81	\$ 2,756,297,466.89	\$ 3,046,373,197.90	\$ 3,452,503,396.09
82	\$ 2,976,100,037.90	\$ 3,195,467,790.10	\$ 3,531,762,281.63
83	\$ 3,279,202,670.22	\$ 3,412,618,412.57	\$ 3,664,161,848.86
84	\$ 2,600,800,990.84	\$ 3,707,959,831.29	\$ 3,858,819,739.39
85	\$ 2,648,594,278.24	\$ 2,989,300,821.08	\$ 4,261,843,719.40
86	\$ 2,783,439,522.72	\$ 3,121,913,020.50	\$ 3,523,505,744.99

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
87	\$ 2,924,743,619.25	\$ 3,254,831,062.60	\$ 3,650,626,999.76
88	\$ 3,061,378,155.95	\$ 3,375,640,657.26	\$ 3,756,616,475.75
89	\$ 3,112,925,428.00	\$ 3,460,560,607.24	\$ 3,815,800,756.28
90	\$ 2,627,110,743.31	\$ 2,953,678,678.41	\$ 3,283,530,016.17
91	\$ 2,683,371,529.04	\$ 2,991,271,454.42	\$ 3,363,107,070.66
92	\$ 2,705,441,011.18	\$ 2,982,942,858.65	\$ 3,325,216,700.96
93	\$ 2,656,816,033.42	\$ 2,888,649,878.59	\$ 3,184,943,782.13
94	\$ 2,411,409,898.67	\$ 2,665,018,324.18	\$ 2,897,567,901.49
95	\$ 2,261,132,879.14	\$ 2,562,702,003.00	\$ 2,832,221,847.14
96	\$ 2,417,003,825.35	\$ 2,717,632,082.73	\$ 3,080,084,875.19
97	\$ 2,553,065,041.43	\$ 2,833,328,606.78	\$ 3,185,739,568.11
98	\$ 2,463,167,993.07	\$ 2,677,257,686.05	\$ 2,971,154,540.33
99	\$ 2,188,452,666.06	\$ 1,996,633,480.91	\$ 2,170,173,673.92
100	\$ 1,500,574,739.67	\$ 1,642,864,473.33	\$ 1,498,866,419.60
101	\$ 1,880,300,345.91	\$ 2,009,823,931.54	\$ 2,200,402,450.80
102	\$ 3,463,921,055.68	\$ 3,556,243,445.23	\$ 3,801,213,565.79

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
70	\$ 36,907,627,752.04	\$ 41,957,486,624.96	\$ 48,542,966,433.39
71	\$ 3,347,585,801.17	\$ 3,728,667,780.70	\$ 4,238,839,992.34
72	\$ 2,892,044,457.63	\$ 3,847,884,931.23	\$ 4,285,919,889.47
73	\$ 2,758,967,213.17	\$ 3,229,425,149.01	\$ 4,296,772,248.65
74	\$ 2,574,235,017.94	\$ 2,986,065,635.01	\$ 3,495,248,298.81
75	\$ 3,328,763,629.14	\$ 3,816,888,135.43	\$ 4,427,520,569.98
76	\$ 3,456,181,328.59	\$ 3,907,243,540.01	\$ 4,480,195,403.35
77	\$ 3,520,611,407.99	\$ 4,031,520,461.99	\$ 4,557,669,515.55
78	\$ 3,503,313,196.70	\$ 4,074,666,615.71	\$ 4,665,979,835.13
79	\$ 3,508,819,223.67	\$ 4,017,459,749.78	\$ 4,672,665,046.85
80	\$ 3,612,317,475.43	\$ 4,056,692,374.67	\$ 4,644,752,919.31
81	\$ 3,846,661,606.14	\$ 4,223,807,519.09	\$ 4,743,405,825.02
82	\$ 4,002,602,596.40	\$ 4,459,563,385.11	\$ 4,896,801,249.13
83	\$ 4,049,782,210.82	\$ 4,589,682,854.98	\$ 5,113,668,198.73
84	\$ 4,143,252,588.28	\$ 4,579,292,978.60	\$ 5,189,785,864.46
85	\$ 4,435,238,626.87	\$ 4,762,159,199.31	\$ 5,263,333,991.77
86	\$ 5,023,459,239.58	\$ 5,227,840,795.40	\$ 5,613,183,918.80
87	\$ 4,120,231,768.79	\$ 5,874,211,040.41	\$ 6,113,205,791.72
88	\$ 4,213,430,826.47	\$ 4,755,432,847.01	\$ 6,779,816,694.64
89	\$ 4,246,453,175.75	\$ 4,762,832,945.39	\$ 5,375,508,265.38
90	\$ 3,620,597,279.17	\$ 4,029,218,975.58	\$ 4,519,182,500.51
91	\$ 3,738,681,223.13	\$ 4,122,471,546.62	\$ 4,587,734,923.60
92	\$ 3,738,564,008.28	\$ 4,156,067,221.63	\$ 4,582,703,858.52
93	\$ 3,550,395,953.87	\$ 3,991,734,591.15	\$ 4,437,510,566.89
94	\$ 3,194,776,542.34	\$ 3,561,356,961.18	\$ 4,004,058,127.05

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
95	\$ 3,079,361,608.78	\$ 3,395,217,150.23	\$ 3,784,796,862.13
96	\$ 3,404,017,971.79	\$ 3,701,052,680.07	\$ 4,080,676,169.20
97	\$ 3,610,624,235.12	\$ 3,990,354,254.42	\$ 4,338,552,683.97
98	\$ 3,340,708,366.63	\$ 3,786,261,347.84	\$ 4,184,463,154.82
99	\$ 2,408,405,211.86	\$ 2,707,963,968.99	\$ 3,069,127,317.29
100	\$ 1,629,142,491.92	\$ 1,807,982,151.63	\$ 2,032,859,960.23
101	\$ 2,007,535,859.87	\$ 2,182,023,648.40	\$ 2,421,556,021.24
102	\$ 4,161,657,901.92	\$ 3,796,886,097.63	\$ 4,126,897,766.02

Edad	OA (2019)	OA (2020)	OA (2021)
70	\$ 56,966,978,571.88	\$ 65,799,382,700.15	\$ 75,000,533,159.05
71	\$ 4,904,151,416.50	\$ 5,755,204,289.80	\$ 6,647,515,790.30
72	\$ 4,872,337,708.79	\$ 5,637,080,408.65	\$ 6,615,323,752.17
73	\$ 4,785,907,575.24	\$ 5,440,735,839.91	\$ 6,294,692,044.12
74	\$ 4,650,451,767.58	\$ 5,179,849,211.17	\$ 5,888,578,248.84
75	\$ 5,182,499,526.71	\$ 6,895,351,066.37	\$ 7,680,303,025.80
76	\$ 5,196,944,893.85	\$ 6,083,125,764.64	\$ 8,093,640,435.84
77	\$ 5,225,998,790.31	\$ 6,062,063,210.08	\$ 7,095,763,694.50
78	\$ 5,274,931,444.66	\$ 6,048,438,846.81	\$ 7,016,078,664.17
79	\$ 5,350,759,446.39	\$ 6,049,080,847.73	\$ 6,936,108,264.31
80	\$ 5,402,263,113.79	\$ 6,186,236,355.09	\$ 6,993,594,877.51
81	\$ 5,431,012,760.74	\$ 6,316,753,639.55	\$ 7,233,437,207.34
82	\$ 5,499,188,934.18	\$ 6,296,354,639.88	\$ 7,323,223,648.98
83	\$ 5,615,037,765.07	\$ 6,305,780,441.51	\$ 7,219,870,132.89
84	\$ 5,782,282,517.51	\$ 6,349,206,370.54	\$ 7,130,263,949.32
85	\$ 5,965,020,468.89	\$ 6,646,022,490.08	\$ 7,297,631,723.27
86	\$ 6,203,921,474.56	\$ 7,031,003,284.41	\$ 7,833,704,209.35
87	\$ 6,563,808,995.97	\$ 7,254,591,364.56	\$ 8,221,744,250.07
88	\$ 7,055,656,393.57	\$ 7,575,727,447.51	\$ 8,373,005,210.04
89	\$ 7,663,857,708.07	\$ 7,975,664,988.13	\$ 8,563,549,695.78
90	\$ 5,100,515,420.72	\$ 7,271,800,635.85	\$ 7,567,656,908.73
91	\$ 5,145,615,442.93	\$ 5,807,530,656.88	\$ 8,279,791,675.93
92	\$ 5,099,909,192.46	\$ 5,720,071,437.27	\$ 6,455,882,799.63
93	\$ 4,893,038,469.46	\$ 5,445,268,260.80	\$ 6,107,427,068.10
94	\$ 4,451,210,330.62	\$ 4,908,144,567.79	\$ 5,462,079,237.93
95	\$ 4,255,273,144.56	\$ 4,730,479,723.23	\$ 5,216,082,061.30
96	\$ 4,548,907,971.77	\$ 5,114,368,520.80	\$ 5,685,514,363.69
97	\$ 4,783,565,670.82	\$ 5,332,449,601.79	\$ 5,995,309,764.76
98	\$ 4,549,599,532.71	\$ 5,016,259,966.39	\$ 5,591,844,097.26
99	\$ 3,391,908,005.49	\$ 3,687,885,997.76	\$ 4,066,158,957.10
100	\$ 2,303,984,139.97	\$ 2,546,294,578.55	\$ 2,768,484,318.33
101	\$ 2,722,750,483.23	\$ 3,085,885,920.91	\$ 3,410,429,114.56
102	\$ 4,579,929,342.95	\$ 5,149,583,458.86	\$ 5,836,387,576.52

Edad	OA (2022)	OA (2023)	OA (2024)
70	\$ 86,615,916,113.35	\$ 101,115,359,566.62	\$ 119,042,882,932.98
71	\$ 7,577,080,635.05	\$ 8,750,548,203.15	\$ 10,215,383,819.39
72	\$ 7,640,991,854.70	\$ 8,709,480,840.84	\$ 10,058,323,989.53
73	\$ 7,387,055,492.09	\$ 8,532,376,185.93	\$ 9,725,513,170.46
74	\$ 6,812,826,011.93	\$ 7,995,104,995.66	\$ 9,234,700,286.47
75	\$ 8,731,154,807.50	\$ 10,101,562,053.36	\$ 11,854,559,193.99
76	\$ 9,015,003,084.08	\$ 10,248,474,214.20	\$ 11,857,033,864.31
77	\$ 9,440,962,127.53	\$ 10,515,700,984.13	\$ 11,954,503,994.62
78	\$ 8,212,457,465.01	\$ 10,926,730,826.90	\$ 12,170,606,401.93
79	\$ 8,045,758,986.42	\$ 9,417,718,445.37	\$ 12,530,338,804.73
80	\$ 8,019,124,301.39	\$ 9,302,037,821.87	\$ 10,888,217,422.66
81	\$ 8,177,464,696.85	\$ 9,376,594,873.27	\$ 10,876,678,908.24
82	\$ 8,385,965,551.76	\$ 9,480,408,177.03	\$ 10,870,599,874.74
83	\$ 8,397,354,774.90	\$ 9,615,973,954.05	\$ 10,870,943,547.45
84	\$ 8,163,871,261.43	\$ 9,495,312,527.39	\$ 10,873,266,688.91
85	\$ 8,195,361,334.19	\$ 9,383,365,798.07	\$ 10,913,693,756.09
86	\$ 8,601,759,689.24	\$ 9,659,918,647.09	\$ 11,060,226,211.99
87	\$ 9,160,387,207.15	\$ 10,058,517,313.20	\$ 11,295,881,594.71
88	\$ 9,489,260,522.33	\$ 10,572,610,634.71	\$ 11,609,202,177.82
89	\$ 9,464,786,941.72	\$ 10,726,594,194.72	\$ 11,951,205,638.25
90	\$ 8,125,467,420.59	\$ 8,980,600,413.36	\$ 10,177,857,869.62
91	\$ 8,616,658,489.00	\$ 9,251,790,702.34	\$ 10,225,459,177.30
92	\$ 9,204,146,792.03	\$ 9,578,621,382.48	\$ 10,284,659,692.71
93	\$ 6,893,066,597.39	\$ 9,827,439,372.55	\$ 10,227,272,884.26
94	\$ 6,126,282,303.85	\$ 6,914,347,309.26	\$ 9,857,779,265.94
95	\$ 5,804,770,649.45	\$ 6,510,645,883.84	\$ 7,348,154,168.50
96	\$ 6,269,154,761.63	\$ 6,976,693,451.04	\$ 7,825,077,551.37
97	\$ 6,664,834,503.75	\$ 7,349,005,963.56	\$ 8,178,416,983.96
98	\$ 6,286,948,780.18	\$ 6,989,042,234.28	\$ 7,706,494,892.01
99	\$ 4,532,725,001.33	\$ 5,096,173,895.82	\$ 5,665,287,858.46
100	\$ 3,052,452,628.80	\$ 3,402,702,277.97	\$ 3,825,681,575.47
101	\$ 3,708,023,259.35	\$ 4,088,361,733.07	\$ 4,557,475,405.53
102	\$ 6,450,201,538.54	\$ 7,013,046,314.40	\$ 7,732,386,821.40

Edad	OA (2025)	OA (2026)	OA (2027)
70	\$ 138,324,604,454.30	\$ 158,977,499,010.31	\$ 184,214,784,976.53
71	\$ 12,026,548,145.99	\$ 13,974,523,081.58	\$ 16,061,023,547.74
72	\$ 11,742,080,352.86	\$ 13,823,924,503.91	\$ 16,063,025,708.86
73	\$ 11,231,709,928.59	\$ 13,111,890,273.04	\$ 15,436,598,608.70
74	\$ 10,526,047,762.57	\$ 12,156,223,850.76	\$ 14,191,167,175.71
75	\$ 13,692,540,778.91	\$ 15,607,256,733.70	\$ 18,024,363,068.71
76	\$ 13,914,670,727.86	\$ 16,072,060,820.53	\$ 18,319,520,351.70
77	\$ 13,830,835,276.80	\$ 16,231,000,178.49	\$ 18,747,523,901.12
78	\$ 13,835,840,622.36	\$ 16,007,459,000.40	\$ 18,785,349,163.15

Edad		OA (2025)		OA (2026)		OA (2027)
79	S	13,956,765,668.63	S	15,866,389,809.81	S	18,356,715,092.15
80	S	14,486,847,751.61	S	16,135,999,392.93	S	18,343,795,576.83
81	S	12,731,365,648.83	S	16,939,169,072.88	S	18,867,487,707.69
82	S	12,609,697,440.86	S	14,759,897,777.17	S	19,638,144,943.93
83	S	12,465,041,099.35	S	14,459,220,159.13	S	16,924,800,336.19
84	S	12,292,324,097.00	S	14,094,850,590.18	S	16,349,769,420.67
85	S	12,497,482,566.14	S	14,128,514,502.12	S	16,200,296,981.85
86	S	12,864,032,411.02	S	14,730,853,217.97	S	16,653,359,764.04
87	S	12,933,339,323.63	S	15,042,630,508.00	S	17,225,608,187.66
88	S	13,037,326,389.81	S	14,927,224,994.22	S	17,361,697,894.02
89	S	13,122,961,519.81	S	14,737,303,211.20	S	16,873,631,468.91
90	S	11,339,822,328.37	S	12,451,635,137.16	S	13,983,392,560.78
91	S	11,588,676,187.33	S	12,911,708,010.54	S	14,177,636,341.15
92	S	11,367,028,419.01	S	12,882,434,839.94	S	14,353,169,803.81
93	S	10,981,123,169.93	S	12,136,788,466.97	S	13,754,816,195.45
94	S	10,258,847,169.00	S	11,015,024,789.03	S	12,174,257,929.19
95	S	10,476,257,347.99	S	10,902,488,292.42	S	11,706,108,573.87
96	S	8,831,670,045.31	S	12,591,304,712.12	S	13,103,587,249.74
97	S	9,172,933,796.79	S	10,352,910,128.87	S	14,760,135,446.75
98	S	8,576,252,220.26	S	9,619,146,834.32	S	10,856,522,558.46
99	S	6,246,851,926.13	S	6,951,873,510.83	S	7,797,239,441.76
100	S	4,252,913,621.65	S	4,689,491,922.18	S	5,218,749,389.06
101	S	5,124,000,945.50	S	5,696,222,487.04	S	6,280,962,115.94
102	S	8,619,629,344.31	S	9,691,108,559.04	S	10,773,360,716.66

Edad		OA (2028)		OA (2029)		OA (2030)
70	S	214,875,289,292.11	S	251,929,385,056.83	S	281,497,688,742.00
71	S	18,610,671,433.18	S	21,708,210,926.90	S	25,451,675,934.98
72	S	18,461,355,185.56	S	21,392,049,799.85	S	24,952,518,821.32
73	S	17,936,909,322.58	S	20,615,023,591.27	S	23,887,607,754.52
74	S	16,707,228,852.48	S	19,413,347,237.63	S	22,311,904,692.83
75	S	21,041,628,772.55	S	24,772,261,715.99	S	28,784,696,899.78
76	S	21,156,676,775.28	S	24,698,289,591.11	S	29,077,240,184.29
77	S	21,369,110,625.30	S	24,678,559,143.21	S	28,809,732,591.02
78	S	21,697,910,082.81	S	24,732,068,263.68	S	28,562,340,290.22
79	S	21,542,288,659.66	S	24,882,297,276.23	S	28,361,748,778.76
80	S	21,222,964,590.48	S	24,905,939,168.69	S	28,767,462,553.76
81	S	21,449,017,760.24	S	24,815,570,066.71	S	29,121,995,463.12
82	S	21,873,709,196.55	S	24,866,563,281.13	S	28,769,519,906.17
83	S	22,518,562,605.71	S	25,082,027,420.01	S	28,513,857,272.87
84	S	19,137,725,267.49	S	25,462,874,362.27	S	28,361,513,304.79
85	S	18,792,048,805.69	S	21,996,461,112.28	S	29,266,441,956.30
86	S	19,095,381,462.97	S	22,150,293,961.74	S	25,927,352,828.47
87	S	19,473,702,307.58	S	22,329,294,468.40	S	25,901,574,021.57

Edad	OA (2028)	OA (2029)	OA (2030)
88	\$ 19,881,217,266.88	\$ 22,475,891,843.69	\$ 25,771,720,214.83
89	\$ 19,625,542,728.25	\$ 22,473,589,930.12	\$ 25,406,592,052.59
90	\$ 16,010,433,481.24	\$ 18,621,566,256.38	\$ 21,323,916,983.95
91	\$ 15,921,720,509.67	\$ 18,229,742,604.95	\$ 21,202,821,282.29
92	\$ 15,760,426,246.86	\$ 17,699,219,797.84	\$ 20,264,909,249.41
93	\$ 15,325,147,375.20	\$ 16,827,701,353.12	\$ 18,897,787,425.05
94	\$ 13,797,280,935.37	\$ 15,372,460,141.02	\$ 16,879,652,898.76
95	\$ 12,938,072,120.12	\$ 14,662,923,756.15	\$ 16,336,929,866.70
96	\$ 14,069,450,105.19	\$ 15,550,134,274.15	\$ 17,623,215,510.22
97	\$ 15,360,657,776.66	\$ 16,492,888,859.57	\$ 18,228,618,348.08
98	\$ 15,478,135,272.97	\$ 16,107,869,728.34	\$ 17,295,177,658.19
99	\$ 8,800,250,931.94	\$ 12,546,510,508.04	\$ 13,056,970,574.60
100	\$ 5,853,362,911.40	\$ 6,606,320,454.93	\$ 9,418,625,633.33
101	\$ 6,989,833,386.90	\$ 7,839,815,337.66	\$ 8,848,303,652.44
102	\$ 11,879,288,541.94	\$ 13,219,988,614.86	\$ 14,827,573,673.03

Y las *Obligaciones Totales Futuras* como se expuso anteriormente es la suma de cada una de las columnas y con base en dichas cantidades se realizará el cálculo de los *Incrementos Actuariales* como anualidades ciertas anticipadas temporales para cada uno de los periodos propuestos para la capitalización de *Fondo de Pensiones* con la siguiente fórmula:

$$IA = FP \left[\frac{1-v}{1-v^{m+1}} \right]$$

donde:

IA = *Incrementos Actuariales*

$$FP = \sum_{n=2004}^{2030} OTF_n \text{ y } OTF_n = \text{Obligaciones Totales Futuras para el año "n"}$$

$$v = \frac{1}{1+i} \text{ e } i = \text{Tasa de Inversión (6\%, 7\% y 8\%)}$$

y *m* = número de *Incrementos Actuariales* de acuerdo a los propuestos en base a la *Esperanza de Vida Conjunta del Grupo Valuado*.

3.3. Cálculo de las *Obligaciones Acumuladas*, *Obligaciones Totales Futuras* e *Incrementos Actuariales* para el escenario 3.

De acuerdo con la metodología expuesta anteriormente se generan las siguientes tablas de *Obligaciones Acumuladas*:

Edad		OA (2004)		OA (2005)		OA (2006)
70	\$	6,753,612,994	\$	7,561,898,344.84	\$	8,385,692,460.67
71	\$	7,023,757,514	\$	721,706,386.69	\$	852,391,724.08
72	\$	7,304,707,815	\$	731,981,153.00	\$	879,386,340.15
73	\$	7,596,896,127	\$	739,542,500.55	\$	866,460,890.65
74	\$	7,900,771,973	\$	745,468,039.25	\$	848,486,144.81
75	\$	8,216,802,851	\$	1,062,113,174.54	\$	1,171,707,134.11
76	\$	8,545,474,965	\$	874,440,816.94	\$	1,321,560,737.70
77	\$	8,887,293,964	\$	903,750,571.91	\$	1,081,263,586.61
78	\$	9,242,785,723	\$	932,574,561.83	\$	1,108,795,314.12
79	\$	9,612,497,152	\$	960,982,511.69	\$	1,133,665,529.98
80	\$	9,996,997,038	\$	1,007,598,091.72	\$	1,177,756,131.55
81	\$	10,396,876,919	\$	1,059,809,481.18	\$	1,248,919,224.65
82	\$	10,812,751,996	\$	1,092,826,684.96	\$	1,302,461,714.94
83	\$	11,245,262,076	\$	1,124,129,840.41	\$	1,328,373,805.48
84	\$	11,695,072,559	\$	1,152,859,475.08	\$	1,347,448,098.42
85	\$	12,162,875,461	\$	1,218,724,243.03	\$	1,404,648,566.61
86	\$	12,649,390,480	\$	1,299,815,323.68	\$	1,522,788,612.16
87	\$	13,155,366,099	\$	1,341,084,959.46	\$	1,611,228,453.32
88	\$	13,681,580,743	\$	1,376,611,443.82	\$	1,640,791,910.84
89	\$	14,228,843,972	\$	1,402,186,523.32	\$	1,649,565,875.69
90	\$	14,797,997,731	\$	1,224,064,148.89	\$	1,410,357,223.63
91	\$	15,389,917,641	\$	1,527,637,928.86	\$	1,477,441,969.97
92	\$	16,005,514,346	\$	1,551,102,337.87	\$	1,800,169,365.63
93	\$	16,645,734,920	\$	1,549,410,526.02	\$	1,755,602,121.11
94	\$	17,311,564,317	\$	1,513,846,079.62	\$	1,647,532,633.55
95	\$	18,004,026,889	\$	1,668,028,292.80	\$	1,705,444,524.72
96	\$	18,724,187,965	\$	1,961,888,217.14	\$	2,125,185,265.56
97	\$	19,473,155,484	\$	1,990,043,781.55	\$	2,437,938,103.70
98	\$	20,252,081,703	\$	1,851,418,746.11	\$	2,212,176,292.72
99	\$	21,062,164,971	\$	1,488,380,658.53	\$	1,590,881,315.25
100	\$	21,904,651,570	\$	1,433,532,755.23	\$	1,184,424,564.16
101	\$	22,780,837,633	\$	2,659,970,139.96	\$	2,035,339,261.32
102	\$	23,692,071,138	\$	3,906,375,398.47	\$	5,332,978,420.02

Edad	OA (2007)	OA (2008)	OA (2009)
70	\$ 9,557,726,832.85	\$ 11,161,296,796.51	\$ 13,305,638,175.44
71	\$ 994,594,692.18	\$ 1,190,081,304.15	\$ 1,455,979,210.52
72	\$ 1,041,157,327.86	\$ 1,218,094,067.67	\$ 1,461,689,045.98
73	\$ 1,043,486,296.24	\$ 1,238,742,249.08	\$ 1,453,413,155.65
74	\$ 996,525,809.84	\$ 1,203,327,638.27	\$ 1,432,589,490.05
75	\$ 1,336,881,057.12	\$ 1,574,324,018.29	\$ 1,906,483,849.20
76	\$ 1,461,481,677.26	\$ 1,671,955,158.63	\$ 1,974,556,867.70
77	\$ 1,638,122,037.81	\$ 1,816,393,986.62	\$ 2,083,938,868.48
78	\$ 1,329,818,417.09	\$ 2,020,061,417.87	\$ 2,246,322,179.63
79	\$ 1,351,172,282.65	\$ 1,624,834,921.19	\$ 2,475,284,622.57
80	\$ 1,392,780,893.26	\$ 1,664,432,324.56	\$ 2,007,281,708.45
81	\$ 1,463,390,924.33	\$ 1,735,183,219.00	\$ 2,079,564,279.62
82	\$ 1,538,613,311.97	\$ 1,807,644,596.85	\$ 2,149,521,027.29
83	\$ 1,587,054,888.48	\$ 1,879,810,285.97	\$ 2,214,834,359.57
84	\$ 1,596,150,511.35	\$ 1,912,066,711.89	\$ 2,271,270,101.90
85	\$ 1,645,740,367.49	\$ 1,954,702,519.00	\$ 2,348,299,798.33
86	\$ 1,759,380,683.20	\$ 2,066,859,789.29	\$ 2,461,920,563.12
87	\$ 1,892,226,234.33	\$ 2,192,051,804.86	\$ 2,582,531,807.83
88	\$ 1,976,115,415.37	\$ 2,326,943,283.47	\$ 2,703,380,775.68
89	\$ 1,970,923,480.78	\$ 2,380,050,206.88	\$ 2,810,627,423.19
90	\$ 1,663,224,873.93	\$ 1,992,547,238.58	\$ 2,413,062,941.99
91	\$ 1,706,449,144.17	\$ 2,017,775,057.45	\$ 2,424,231,404.78
92	\$ 1,745,264,822.01	\$ 2,021,165,182.28	\$ 2,396,761,812.09
93	\$ 2,042,476,085.33	\$ 1,985,466,225.21	\$ 2,305,932,794.07
94	\$ 1,871,335,211.39	\$ 2,182,931,098.79	\$ 2,128,086,223.77
95	\$ 1,860,577,956.15	\$ 2,118,961,130.45	\$ 2,478,877,683.30
96	\$ 2,178,155,842.65	\$ 2,382,630,949.30	\$ 2,721,294,642.43
97	\$ 2,647,300,132.94	\$ 2,720,526,057.31	\$ 2,984,450,555.32
98	\$ 2,716,675,379.21	\$ 2,957,847,699.82	\$ 3,048,380,575.88
99	\$ 1,905,508,222.31	\$ 2,346,315,423.12	\$ 2,561,935,111.18
100	\$ 1,269,080,403.79	\$ 1,524,122,025.85	\$ 1,882,083,886.33
101	\$ 1,685,755,417.90	\$ 1,811,064,224.69	\$ 2,181,263,447.72
102	\$ 4,090,607,817.52	\$ 3,397,059,496.67	\$ 3,660,042,342.00

Edad	OA (2010)	OA (2011)	OA (2012)
70	\$ 15,693,916,412.58	\$ 18,364,773,049.06	\$ 21,904,142,748.32
71	\$ 1,814,992,772.65	\$ 2,234,685,925.47	\$ 2,725,355,783.97
72	\$ 1,793,709,643.65	\$ 2,243,138,432.40	\$ 2,771,019,631.82
73	\$ 1,749,370,749.61	\$ 2,153,590,954.77	\$ 2,702,147,702.20
74	\$ 1,685,964,815.33	\$ 2,035,754,895.53	\$ 2,514,483,431.42
75	\$ 2,276,615,083.52	\$ 2,687,822,358.92	\$ 3,256,263,009.45
76	\$ 2,398,431,198.56	\$ 2,873,213,844.03	\$ 3,403,461,453.95
77	\$ 2,468,587,950.82	\$ 3,008,087,263.03	\$ 3,615,538,986.15
78	\$ 2,585,029,920.63	\$ 3,071,944,826.22	\$ 3,755,754,270.52

Edad	OA (2010)	OA (2011)	OA (2012)
79	\$ 2,760,903,483.10	\$ 3,187,344,166.69	\$ 3,800,307,426.53
80	\$ 3,067,205,229.29	\$ 3,432,046,188.00	\$ 3,975,326,397.60
81	\$ 2,515,551,100.95	\$ 3,856,131,717.05	\$ 4,329,164,420.80
82	\$ 2,583,969,108.95	\$ 3,135,684,213.37	\$ 4,822,730,216.19
83	\$ 2,641,730,511.52	\$ 3,185,798,760.09	\$ 3,878,870,438.63
84	\$ 2,684,198,468.03	\$ 3,211,782,232.43	\$ 3,886,134,705.27
85	\$ 2,797,936,756.48	\$ 3,317,171,617.90	\$ 3,982,367,550.62
86	\$ 2,966,644,544.59	\$ 3,545,961,968.73	\$ 4,217,994,928.00
87	\$ 3,085,512,486.98	\$ 3,729,949,853.79	\$ 4,473,150,245.54
88	\$ 3,194,630,959.79	\$ 3,829,010,280.65	\$ 4,644,127,664.62
89	\$ 3,275,241,377.16	\$ 3,882,763,998.38	\$ 4,669,267,583.55
90	\$ 2,858,277,696.12	\$ 3,341,401,476.04	\$ 3,974,369,807.20
91	\$ 2,944,778,992.93	\$ 3,499,231,568.59	\$ 4,104,297,716.86
92	\$ 2,888,316,689.03	\$ 3,519,716,224.56	\$ 4,196,329,287.26
93	\$ 2,742,763,260.15	\$ 3,315,831,582.23	\$ 4,054,125,949.35
94	\$ 2,479,088,163.69	\$ 2,958,134,091.76	\$ 3,588,094,970.79
95	\$ 2,423,945,770.67	\$ 2,832,760,500.49	\$ 3,391,389,532.77
96	\$ 3,193,201,198.11	\$ 3,132,407,769.03	\$ 3,672,883,757.66
97	\$ 3,419,021,135.42	\$ 4,024,729,616.22	\$ 3,961,235,395.20
98	\$ 3,354,279,850.35	\$ 3,854,969,069.30	\$ 4,553,001,091.34
99	\$ 2,648,378,859.70	\$ 2,923,441,631.80	\$ 3,370,993,882.36
100	\$ 2,061,291,043.75	\$ 2,137,644,640.15	\$ 2,367,509,648.39
101	\$ 2,701,755,028.08	\$ 2,968,455,312.00	\$ 3,088,649,602.98
102	\$ 4,421,595,292.55	\$ 5,494,156,713.36	\$ 6,056,580,897.31

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
70	\$ 26,559,760,297.81	\$ 32,657,329,685.13	\$ 62,049,789,749.01
71	\$ 3,382,792,886.88	\$ 4,262,757,382.55	\$ 5,440,165,555.51
72	\$ 3,391,089,823.07	\$ 4,224,057,473.49	\$ 5,342,244,885.53
73	\$ 3,349,543,247.58	\$ 4,113,614,617.52	\$ 5,142,720,178.61
74	\$ 3,165,830,239.25	\$ 3,938,242,461.89	\$ 4,854,217,484.13
75	\$ 4,035,856,771.02	\$ 5,099,327,581.53	\$ 6,366,584,478.66
76	\$ 4,137,449,716.08	\$ 5,146,207,817.26	\$ 6,525,942,664.37
77	\$ 4,297,529,967.71	\$ 5,242,870,470.82	\$ 6,544,892,031.16
78	\$ 4,529,734,700.15	\$ 5,403,273,535.55	\$ 6,615,854,343.11
79	\$ 4,662,249,035.28	\$ 5,642,991,380.78	\$ 6,755,730,879.93
80	\$ 4,756,149,979.50	\$ 5,855,589,193.69	\$ 7,113,171,611.85
81	\$ 5,031,723,038.12	\$ 6,041,402,887.65	\$ 7,465,031,164.43
82	\$ 5,432,980,766.53	\$ 6,337,079,235.00	\$ 7,636,405,376.90
83	\$ 5,986,305,839.85	\$ 6,767,720,628.03	\$ 7,922,680,807.26
84	\$ 4,747,858,466.06	\$ 7,353,425,787.56	\$ 8,343,571,694.97
85	\$ 4,835,106,881.07	\$ 5,928,220,030.61	\$ 9,214,993,450.61
86	\$ 5,081,271,865.58	\$ 6,191,209,386.30	\$ 7,618,553,025.65

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
87	\$ 5,339,227,723.55	\$ 6,454,805,272.69	\$ 7,893,415,645.52
88	\$ 5,588,659,127.22	\$ 6,694,388,339.70	\$ 8,122,586,959.94
89	\$ 5,682,760,580.15	\$ 6,862,797,000.66	\$ 8,250,555,696.80
90	\$ 4,795,887,892.94	\$ 5,857,576,120.09	\$ 7,099,675,536.25
91	\$ 4,898,594,039.53	\$ 5,932,128,084.27	\$ 7,271,737,696.25
92	\$ 4,938,882,695.98	\$ 5,915,611,262.70	\$ 7,189,810,828.05
93	\$ 4,850,115,999.44	\$ 5,728,614,514.45	\$ 6,886,511,572.29
94	\$ 4,402,118,017.83	\$ 5,285,120,487.02	\$ 6,265,145,085.78
95	\$ 4,127,781,756.82	\$ 5,082,212,281.73	\$ 6,123,853,311.01
96	\$ 4,412,329,938.01	\$ 5,389,461,252.96	\$ 6,659,784,783.52
97	\$ 4,660,714,723.67	\$ 5,618,904,354.34	\$ 6,888,232,227.25
98	\$ 4,496,604,334.74	\$ 5,309,392,928.81	\$ 6,424,254,719.91
99	\$ 3,995,101,337.91	\$ 3,959,615,744.21	\$ 4,692,367,320.00
100	\$ 2,739,354,724.48	\$ 3,258,040,144.26	\$ 3,240,861,267.88
101	\$ 3,432,557,872.56	\$ 3,985,774,333.90	\$ 4,757,728,229.34
102	\$ 6,323,516,089.05	\$ 7,052,550,040.15	\$ 8,219,015,153.86

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
70	\$ 54,195,498,780.97	\$ 65,677,934,799.63	\$ 95,842,065,865.68
71	\$ 7,921,127,912.95	\$ 9,692,020,442.57	\$ 12,150,379,436.47
72	\$ 6,843,216,407.14	\$ 10,001,904,596.37	\$ 12,285,331,124.91
73	\$ 6,528,326,233.06	\$ 8,394,326,446.56	\$ 12,316,438,758.61
74	\$ 6,091,209,028.32	\$ 7,761,755,908.42	\$ 10,018,918,650.39
75	\$ 7,876,590,493.72	\$ 9,921,333,841.29	\$ 12,691,220,943.75
76	\$ 8,178,088,933.40	\$ 10,156,196,929.06	\$ 12,842,210,179.81
77	\$ 8,330,544,742.07	\$ 10,479,233,074.73	\$ 13,064,285,054.40
78	\$ 8,289,613,350.77	\$ 10,591,383,963.07	\$ 13,374,750,059.50
79	\$ 8,302,641,827.57	\$ 10,442,684,709.95	\$ 13,393,912,816.10
80	\$ 8,547,541,567.16	\$ 10,544,663,063.85	\$ 13,313,904,384.28
81	\$ 9,102,051,576.83	\$ 10,979,049,684.29	\$ 13,596,686,994.41
82	\$ 9,471,042,426.97	\$ 11,591,855,867.96	\$ 14,036,385,735.10
83	\$ 9,582,679,822.67	\$ 11,930,078,696.09	\$ 14,658,021,779.31
84	\$ 9,803,851,395.25	\$ 11,903,072,027.72	\$ 14,876,208,481.83
85	\$ 10,494,754,899.39	\$ 12,378,400,819.03	\$ 15,087,029,757.31
86	\$ 11,886,614,881.80	\$ 13,588,858,766.61	\$ 16,089,853,493.73
87	\$ 9,749,379,048.11	\$ 15,268,985,288.07	\$ 17,523,136,064.78
88	\$ 9,969,908,618.11	\$ 12,360,916,841.41	\$ 19,433,936,052.88
89	\$ 10,048,046,795.33	\$ 12,380,152,104.23	\$ 15,408,570,553.80
90	\$ 8,567,133,412.87	\$ 10,473,250,762.93	\$ 12,953,964,344.75
91	\$ 8,846,546,124.03	\$ 10,715,644,528.73	\$ 13,150,465,735.07
92	\$ 8,846,268,767.79	\$ 10,802,970,616.27	\$ 13,136,044,490.15
93	\$ 8,401,021,560.81	\$ 10,375,816,654.66	\$ 12,719,856,667.97
94	\$ 7,559,547,431.58	\$ 9,257,125,198.88	\$ 11,477,391,365.87

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
95	\$ 7,286,450,188.93	\$ 8,825,273,787.41	\$ 10,848,892,161.06
96	\$ 8,054,658,901.69	\$ 9,620,239,813.24	\$ 11,697,012,367.24
98	\$ 7,904,854,382.75	\$ 9,841,724,857.91	\$ 11,994,511,508.06
99	\$ 5,698,819,054.23	\$ 7,038,879,216.05	\$ 8,797,468,531.78
100	\$ 3,854,911,220.62	\$ 4,699,533,721.97	\$ 5,827,070,590.69
101	\$ 4,750,273,564.42	\$ 5,671,789,242.24	\$ 6,941,244,429.58
102	\$ 9,847,402,435.39	\$ 9,869,342,038.66	\$ 11,829,503,789.54

Edad	OA (2019)	OA (2020)	OA (2021)
70	\$ 102,833,584,368.91	\$ 128,490,170,420.29	\$ 159,210,132,139.95
71	\$ 15,562,962,582.38	\$ 20,300,288,077.05	\$ 26,167,561,231.07
72	\$ 15,462,004,128.87	\$ 19,883,630,614.45	\$ 26,040,839,135.86
73	\$ 15,187,724,478.81	\$ 19,191,065,918.71	\$ 24,778,690,971.39
74	\$ 14,757,865,470.14	\$ 18,270,842,508.35	\$ 23,180,047,517.18
75	\$ 16,446,279,767.37	\$ 24,321,919,082.47	\$ 30,233,068,418.42
76	\$ 16,492,121,073.91	\$ 21,456,962,987.39	\$ 31,860,147,214.12
77	\$ 16,584,321,470.08	\$ 21,382,669,199.76	\$ 27,932,063,166.82
78	\$ 16,739,605,637.30	\$ 21,334,612,087.41	\$ 27,618,387,656.12
79	\$ 16,980,240,204.52	\$ 21,336,876,612.34	\$ 27,303,588,804.77
80	\$ 17,143,683,291.89	\$ 21,820,664,184.50	\$ 27,529,881,531.03
81	\$ 17,234,918,174.72	\$ 22,281,036,803.82	\$ 28,474,006,983.24
82	\$ 17,451,270,229.55	\$ 22,209,083,568.30	\$ 28,827,446,114.99
83	\$ 17,818,907,944.49	\$ 22,242,331,126.28	\$ 28,420,600,979.74
84	\$ 18,349,646,823.29	\$ 22,395,507,073.64	\$ 28,067,871,423.47
85	\$ 18,929,552,225.50	\$ 23,442,464,302.12	\$ 28,726,704,980.41
86	\$ 19,687,686,935.53	\$ 24,800,404,113.75	\$ 30,836,923,300.50
87	\$ 20,829,763,424.20	\$ 25,589,064,638.90	\$ 32,364,420,465.72
88	\$ 22,390,604,840.98	\$ 26,721,805,488.31	\$ 32,959,850,481.49
89	\$ 24,320,686,825.86	\$ 28,132,502,116.72	\$ 33,709,917,823.24
90	\$ 16,186,109,257.64	\$ 25,649,766,769.92	\$ 29,789,643,497.19
91	\$ 16,329,230,849.64	\$ 20,484,858,471.47	\$ 32,592,920,798.57
92	\$ 16,184,185,436.99	\$ 20,176,364,235.01	\$ 25,413,209,052.67
93	\$ 15,527,696,465.10	\$ 19,207,053,092.26	\$ 24,041,533,229.92
94	\$ 14,125,587,474.46	\$ 17,312,460,797.71	\$ 21,501,158,841.33
95	\$ 13,503,795,275.09	\$ 16,685,784,950.23	\$ 20,532,805,190.86
96	\$ 14,435,623,728.31	\$ 18,039,872,970.00	\$ 22,380,698,284.18
97	\$ 15,180,292,617.97	\$ 18,809,108,699.14	\$ 23,600,189,953.29
98	\$ 14,437,818,345.94	\$ 17,693,815,416.35	\$ 22,011,970,700.89
99	\$ 10,763,969,724.65	\$ 13,008,252,075.86	\$ 16,006,199,434.76
100	\$ 7,311,523,628.77	\$ 8,981,525,393.51	\$ 10,897,978,312.87
101	\$ 8,640,447,713.14	\$ 10,884,821,808.75	\$ 13,424,956,855.27
102	\$ 14,534,067,760.32	\$ 18,164,086,351.71	\$ 22,974,601,955.75

Edad	OA (2022)	OA (2023)	OA (2024)
70	\$ 200,855,205,376.66	\$ 257,395,620,111.57	\$ 334,275,497,134.6
71	\$ 33,422,391,232.04	\$ 43,430,035,134.42	\$ 57,283,983,126.55
72	\$ 33,704,302,681.84	\$ 43,226,212,819.95	\$ 56,403,251,398.55
73	\$ 32,584,193,121.46	\$ 42,347,220,874.91	\$ 54,536,975,037.23
74	\$ 30,051,275,330.65	\$ 39,680,678,604.78	\$ 51,784,683,252.41
75	\$ 38,512,995,431.73	\$ 50,135,281,208.11	\$ 66,475,854,539.30
76	\$ 39,765,046,004.68	\$ 50,864,424,132.54	\$ 66,489,731,548.30
77	\$ 41,643,945,080.04	\$ 52,190,703,096.69	\$ 67,036,306,928.97
78	\$ 36,225,029,083.40	\$ 54,230,694,203.36	\$ 68,248,126,951.90
79	\$ 35,489,724,546.26	\$ 46,741,282,200.04	\$ 70,265,369,304.86
80	\$ 35,372,239,342.35	\$ 46,167,145,194.40	\$ 61,056,977,803.81
81	\$ 36,070,676,497.73	\$ 46,537,180,909.54	\$ 60,992,274,208.04
82	\$ 36,990,370,701.96	\$ 47,052,418,963.74	\$ 60,958,185,302.65
83	\$ 37,040,608,397.73	\$ 47,725,248,405.09	\$ 60,960,112,488.35
84	\$ 36,010,716,054.07	\$ 47,126,391,067.53	\$ 60,973,139,781.15
85	\$ 36,149,618,301.83	\$ 46,570,785,832.91	\$ 61,199,839,382.02
86	\$ 37,942,235,468.33	\$ 47,943,351,262.01	\$ 62,021,537,604.98
87	\$ 40,406,333,233.14	\$ 49,921,644,926.82	\$ 63,343,003,269.53
88	\$ 41,856,988,589.11	\$ 52,473,152,614.92	\$ 65,099,985,808.15
89	\$ 41,749,035,984.99	\$ 53,237,391,753.58	\$ 67,017,811,002.25
90	\$ 35,841,317,276.97	\$ 44,571,812,236.87	\$ 57,073,551,887.60
91	\$ 38,007,953,854.95	\$ 45,917,762,628.24	\$ 57,340,481,897.71
92	\$ 40,599,356,118.40	\$ 47,539,863,048.90	\$ 57,672,455,848.52
93	\$ 30,405,215,372.88	\$ 48,774,776,999.42	\$ 57,350,652,475.80
94	\$ 27,022,941,132.50	\$ 34,316,746,745.63	\$ 55,278,672,942.62
95	\$ 25,604,757,953.95	\$ 32,313,127,465.68	\$ 41,205,650,893.00
96	\$ 27,653,149,442.30	\$ 34,626,178,230.96	\$ 43,880,055,643.68
97	\$ 29,398,486,964.83	\$ 36,474,010,518.07	\$ 45,861,448,653.74
98	\$ 27,731,638,596.41	\$ 34,687,466,744.24	\$ 43,215,089,238.35
99	\$ 19,993,783,310.25	\$ 25,292,930,935.13	\$ 31,768,777,348.82
100	\$ 13,464,323,647.97	\$ 16,888,025,304.65	\$ 21,452,965,712.46
101	\$ 16,356,036,056.72	\$ 20,291,036,582.79	\$ 25,556,586,893.41
102	\$ 28,451,744,112.26	\$ 34,806,601,913.72	\$ 43,360,281,320.44

Edad	OA (2025)	OA (2026)	OA (2027)
70	\$ 430,561,270,133.	\$ 551,216,031,397	\$ 714,951,345,354
71	\$ 76,517,849,426.50	\$ 101,306,139,407.40	\$ 133,228,085,543.09
72	\$ 74,707,948,239.75	\$ 100,214,398,357.27	\$ 133,244,693,705.88
73	\$ 71,460,761,532.35	\$ 95,052,616,546.62	\$ 128,048,406,991.09
74	\$ 66,971,048,381.88	\$ 88,124,660,920.68	\$ 117,717,406,292.47
75	\$ 87,117,580,278.92	\$ 113,142,388,988.93	\$ 149,514,218,545.34
76	\$ 88,530,862,442.75	\$ 116,511,914,184.40	\$ 151,962,583,036.53
77	\$ 87,997,466,796.47	\$ 117,664,120,428.63	\$ 155,512,922,983.77
78	\$ 88,029,312,865.12	\$ 116,043,593,300.91	\$ 155,826,687,995.74

Edad	OA (2025)	OA (2026)	OA (2027)
79	\$ 88,798,687,782.19	\$ 115,020,934,065.64	\$ 152,271,117,797.55
80	\$ 92,171,288,175.64	\$ 116,975,426,956.25	\$ 152,163,948,893.52
81	\$ 81,002,188,482.13	\$ 122,797,881,081.48	\$ 156,508,036,915.11
82	\$ 80,228,085,264.45	\$ 106,999,591,551.26	\$ 162,900,729,627.89
83	\$ 79,307,722,079.23	\$ 104,819,875,756.17	\$ 140,393,215,929.71
84	\$ 78,208,825,420.08	\$ 102,178,435,033.50	\$ 135,623,266,631.35
85	\$ 79,514,128,043.87	\$ 102,422,476,346.08	\$ 134,383,375,113.46
86	\$ 81,846,269,028.73	\$ 106,789,037,520.50	\$ 138,141,584,353.51
87	\$ 82,287,228,133.47	\$ 109,049,218,667.48	\$ 142,888,452,553.24
88	\$ 82,948,836,649.54	\$ 108,212,604,280.08	\$ 144,017,332,726.25
89	\$ 83,493,682,593.95	\$ 106,835,795,746.79	\$ 139,968,764,137.65
90	\$ 72,148,617,118.76	\$ 90,266,199,260.70	\$ 115,993,891,344.08
91	\$ 73,731,927,797.60	\$ 93,601,426,257.47	\$ 117,605,166,423.12
92	\$ 72,321,713,465.42	\$ 93,389,214,943.71	\$ 119,061,237,209.05
93	\$ 69,866,425,432.34	\$ 87,983,767,117.89	\$ 114,097,823,421.42
94	\$ 65,271,008,225.99	\$ 79,851,715,177.59	\$ 100,986,906,095.55
95	\$ 66,654,261,270.64	\$ 79,035,899,285.55	\$ 97,103,551,951.14
96	\$ 56,190,719,939.61	\$ 91,278,712,199.33	\$ 108,695,802,471.19
97	\$ 58,361,980,390.54	\$ 75,051,817,558.65	\$ 122,437,065,239.51
98	\$ 54,565,646,606.76	\$ 69,732,514,268.21	\$ 90,056,135,701.45
99	\$ 39,745,043,155.43	\$ 50,396,529,664.66	\$ 64,679,021,250.34
100	\$ 27,058,786,958.25	\$ 33,995,744,945.66	\$ 43,290,141,999.21
101	\$ 32,601,003,051.73	\$ 41,293,882,159.65	\$ 52,101,321,910.66
102	\$ 54,841,629,723.98	\$ 70,254,189,639.49	\$ 89,366,298,410.57

Edad	OA (2028)	OA (2029)	OA (2030)
70	\$ 938,033,678,347	\$ 1,243,093,648,530.8	\$ 1,577,629,575,777.4
71	\$ 177,405,559,713.97	\$ 238,826,096,699.06	\$ 324,568,943,395.42
72	\$ 175,982,207,924.77	\$ 235,347,803,247.94	\$ 318,203,512,003.72
73	\$ 170,982,946,495.91	\$ 226,799,234,365.37	\$ 304,623,382,324.01
74	\$ 159,261,061,401.57	\$ 213,578,814,036.75	\$ 284,529,449,054.37
75	\$ 200,578,573,593.76	\$ 272,535,705,128.30	\$ 367,072,827,839.98
76	\$ 201,675,264,564.33	\$ 271,721,889,843.92	\$ 370,803,445,226.14
77	\$ 203,700,282,640.67	\$ 271,504,822,399.98	\$ 367,392,091,996.56
78	\$ 206,834,551,707.94	\$ 272,093,510,911.54	\$ 364,237,256,225.43
79	\$ 205,351,096,058.51	\$ 273,746,277,636.57	\$ 361,679,240,985.38
80	\$ 202,307,150,791.57	\$ 274,006,377,416.93	\$ 366,853,049,248.85
81	\$ 204,461,994,546.19	\$ 273,012,168,361.13	\$ 371,374,180,669.91
82	\$ 208,510,350,471.13	\$ 273,573,177,759.82	\$ 366,879,285,348.19
83	\$ 214,657,392,526.86	\$ 275,943,638,385.96	\$ 363,618,983,316.65
84	\$ 182,429,681,536.30	\$ 280,133,582,410.65	\$ 361,676,238,136.42
85	\$ 179,134,533,029.41	\$ 241,997,323,792.76	\$ 373,216,214,404.30
86	\$ 182,026,040,734.39	\$ 243,689,738,663.00	\$ 330,634,946,558.08

Edad	OA (2028)	OA (2029)	OA (2030)
87	\$ 185,632,370,652.69	\$ 245,659,039,240.49	\$ 330,306,205,922.81
88	\$ 189,516,992,425.06	\$ 247,271,851,970.37	\$ 328,650,263,384.51
89	\$ 187,079,784,031.29	\$ 247,246,527,127.40	\$ 323,994,017,480.62
90	\$ 152,618,884,450.32	\$ 204,867,918,337.84	\$ 271,930,273,755.43
91	\$ 151,773,231,222.20	\$ 200,557,212,422.00	\$ 270,386,017,729.20
92	\$ 150,235,699,431.60	\$ 194,720,587,208.75	\$ 258,425,425,496.11
93	\$ 146,086,419,157.90	\$ 185,132,447,999.30	\$ 240,991,395,330.01
94	\$ 131,522,086,973.51	\$ 169,122,396,336.77	\$ 215,255,416,587.40
95	\$ 123,331,709,676.97	\$ 161,316,326,742.39	\$ 208,334,416,904.58
96	\$ 134,116,529,849.07	\$ 171,077,104,619.37	\$ 224,737,594,962.08
97	\$ 146,424,920,789.58	\$ 181,448,958,778.15	\$ 232,457,910,116.03
98	\$ 147,544,770,820.80	\$ 177,213,113,798.77	\$ 220,554,338,059.84
99	\$ 83,888,077,214.68	\$ 138,032,293,030.51	\$ 166,507,194,031.95
100	\$ 55,796,972,572.17	\$ 72,680,412,637.71	\$ 120,109,708,211.61
101	\$ 66,630,336,727.14	\$ 86,250,889,225.27	\$ 112,836,756,787.70
102	\$ 113,238,893,091.75	\$ 145,441,662,139.99	\$ 189,086,562,805.08

Y las *Obligaciones Totales Futuras* como se expuso anteriormente es la suma de cada una de las columnas y con base en dichas cantidades se realizará el cálculo de los *Incrementos Actuariales* como anualidades ciertas anticipadas temporales para cada uno de los periodos propuestos para la capitalización de *Fondo de Pensiones* con la siguiente fórmula:

$$IA = FP \left[\frac{1-v}{1-v^{m+1}} \right]$$

donde:

IA = *Incrementos Actuariales*

$$FP = \sum_{n=2004}^{2030} OTF_n \text{ y } OTF_n = \text{Obligaciones Totales Futuras para el año "n"}$$

$$v = \frac{1}{1+i} \text{ e } i = \text{Tasa de Inversión (6%, 7% y 8\%)}$$

y *m* = número de *Incrementos Actuariales* de acuerdo a los propuestos en base a la *Esperanza de Vida Conjunta del Grupo Valuado*.

3.4. Cálculo de las *Obligaciones Acumuladas, Obligaciones Totales Futuras e Incrementos Actuariales* para el escenario 4.

De acuerdo con la metodología expuesta anteriormente se generan las siguientes tablas de *Obligaciones Acumuladas*:

Edad		OA (2004)		OA (2005)		OA (2006)
70	\$	6,390,847,496	\$	6,737,993,788	\$	7,001,208,739
71	\$	6,646,481,396	\$	241,042,032.37	\$	254,135,264.17
72	\$	6,912,340,652	\$	244,473,691.83	\$	262,183,540.21
73	\$	7,188,834,278	\$	246,999,099.14	\$	258,329,898.24
74	\$	7,476,387,649	\$	248,978,164.20	\$	252,970,840.12
75	\$	7,775,443,155	\$	354,734,172.95	\$	349,337,157.60
76	\$	8,086,460,882	\$	292,053,660.03	\$	394,015,072.77
77	\$	8,409,919,317	\$	301,842,797.33	\$	322,371,979.29
78	\$	8,746,316,090	\$	311,469,694.41	\$	330,580,391.74
79	\$	9,096,168,733	\$	320,957,638.68	\$	337,995,291.13
80	\$	9,460,015,482	\$	336,526,732.09	\$	351,140,628.38
81	\$	9,838,416,102	\$	353,964,764.59	\$	372,357,459.74
82	\$	10,231,952,746	\$	364,992,149.20	\$	388,320,818.52
83	\$	10,641,230,856	\$	375,447,060.43	\$	396,046,346.34
84	\$	11,066,880,090	\$	385,042,443.90	\$	401,733,227.54
85	\$	11,509,555,293	\$	407,040,555.35	\$	418,787,189.57
86	\$	11,969,937,505	\$	434,124,088.55	\$	454,009,905.65
87	\$	12,448,735,005	\$	447,907,695.11	\$	480,377,691.44
88	\$	12,946,684,406	\$	459,773,151.96	\$	489,191,851.50
89	\$	13,464,551,782	\$	468,314,948.54	\$	491,807,754.27
90	\$	14,003,133,853	\$	408,824,025.45	\$	420,489,189.97
91	\$	14,563,259,207	\$	510,214,344.62	\$	440,490,087.74
92	\$	15,145,789,576	\$	518,051,200.36	\$	536,709,243.36
93	\$	15,751,621,159	\$	517,486,153.72	\$	523,421,798.00
94	\$	16,381,686,005	\$	505,608,017.96	\$	491,201,555.84
95	\$	17,036,953,445	\$	557,103,189.27	\$	508,467,624.18
96	\$	17,718,431,583	\$	655,249,187.01	\$	633,610,702.23
97	\$	18,427,168,846	\$	664,652,837.30	\$	726,856,005.88
98	\$	19,164,255,600	\$	618,353,593.04	\$	659,546,533.19
99	\$	19,930,825,824	\$	497,102,846.10	\$	474,311,319.42
100	\$	20,728,058,857	\$	478,784,246.84	\$	353,128,779.88
101	\$	21,557,181,211	\$	888,400,907.07	\$	606,823,677.70
102	\$	22,419,468,460	\$	1,304,686,618.56	\$	1,589,994,179.07

Edad	OA (2007)		OA (2008)		OA (2009)	
70	\$	7,440,146,268.88	\$	8,061,099,801.12	\$	8,872,166,793.74
71	\$	264,062,878.13	\$	280,618,177.60	\$	304,038,530.14
72	\$	276,425,163.68	\$	287,223,516.76	\$	305,230,861.71
73	\$	277,043,500.07	\$	292,092,305.99	\$	303,502,684.89
74	\$	264,575,585.96	\$	283,741,629.86	\$	299,154,273.43
75	\$	354,939,215.37	\$	371,221,642.94	\$	398,113,203.17
76	\$	388,020,427.88	\$	394,242,820.22	\$	412,328,255.37
77	\$	434,918,086.16	\$	428,301,132.49	\$	435,169,476.25
78	\$	353,064,098.74	\$	476,325,400.41	\$	469,078,465.40
79	\$	358,733,506.83	\$	383,131,986.77	\$	516,890,552.34
80	\$	369,780,508.75	\$	392,468,954.87	\$	419,161,878.00
81	\$	388,527,329.11	\$	409,151,837.79	\$	434,255,971.75
82	\$	408,498,720.81	\$	426,238,048.39	\$	448,864,385.51
83	\$	421,359,861.35	\$	443,254,536.34	\$	462,503,158.23
84	\$	423,774,730.82	\$	450,860,520.42	\$	474,288,106.83
85	\$	436,940,737.27	\$	460,913,936.48	\$	490,373,498.37
86	\$	467,112,011.13	\$	487,360,338.66	\$	514,099,860.72
87	\$	502,382,236.13	\$	516,880,300.98	\$	539,285,979.65
88	\$	524,654,643.94	\$	548,687,372.28	\$	564,521,740.08
89	\$	523,276,195.82	\$	561,209,851.22	\$	586,917,055.10
90	\$	441,582,838.35	\$	469,837,626.15	\$	503,897,380.35
91	\$	453,058,794.63	\$	475,786,282.37	\$	506,229,586.04
92	\$	463,364,278.55	\$	476,585,665.28	\$	500,493,367.75
93	\$	542,273,267.53	\$	468,167,941.01	\$	481,526,392.85
94	\$	496,835,711.82	\$	514,729,661.43	\$	444,388,355.83
95	\$	493,979,682.32	\$	499,645,703.83	\$	517,640,857.63
96	\$	578,295,968.54	\$	561,818,383.79	\$	568,262,525.44
97	\$	702,852,828.26	\$	641,493,200.21	\$	623,214,915.13
98	\$	721,271,815.76	\$	697,453,046.47	\$	636,564,823.80
99	\$	505,908,577.07	\$	553,255,274.08	\$	534,984,964.00
100	\$	336,938,279.12	\$	359,384,139.42	\$	393,017,986.98
101	\$	447,564,652.18	\$	427,044,388.03	\$	455,492,858.48
102	\$	1,086,048,097.86	\$	801,018,083.23	\$	764,292,433.49

Edad	OA (2010)		OA (2011)		OA (2012)	
70		\$ 9,613,969,899.77		\$ 10,284,874,673.83		\$ 11,159,577,743.29
71	\$	334,629,345.58	\$	362,607,751.95	\$	387,912,103.27
72	\$	330,705,385.31	\$	363,979,284.52	\$	394,411,643.39
73	\$	322,530,644.72	\$	349,449,005.71	\$	384,608,792.98
74	\$	310,840,523.08	\$	330,328,525.27	\$	357,897,696.24
75	\$	419,738,429.28	\$	436,135,213.50	\$	463,478,508.10
76	\$	442,197,607.89	\$	466,217,467.51	\$	484,429,922.42
77	\$	455,132,374.60	\$	488,102,488.00	\$	514,615,868.07
78	\$	476,600,724.64	\$	498,464,233.77	\$	534,573,337.91

Edad	OA (2010)		OA (2011)		OA (2012)	
79	\$	509,026,448.86	\$	517,189,323.92	\$	540,914,788.29
80	\$	565,499,154.66	\$	556,895,507.61	\$	565,826,022.84
81	\$	463,790,948.03	\$	625,709,070.44	\$	616,189,374.52
82	\$	476,405,143.30	\$	508,806,803.89	\$	686,440,806.25
83	\$	487,054,585.34	\$	516,938,560.98	\$	552,097,013.91
84	\$	494,884,382.08	\$	521,154,727.73	\$	553,130,969.53
85	\$	515,854,255.68	\$	538,255,568.49	\$	566,828,221.71
86	\$	546,958,829.53	\$	575,379,870.31	\$	600,366,122.37
87	\$	568,874,454.96	\$	605,234,371.40	\$	636,683,522.27
88	\$	588,992,575.38	\$	621,308,253.76	\$	661,019,504.62
89	\$	603,854,679.30	\$	630,030,515.15	\$	664,597,781.95
90	\$	526,979,285.74	\$	542,187,187.82	\$	565,689,867.04
91	\$	542,927,488.27	\$	567,797,236.37	\$	584,183,088.74
92	\$	532,517,560.43	\$	571,121,146.44	\$	597,282,354.62
93	\$	505,681,944.67	\$	538,038,129.73	\$	577,041,916.21
94	\$	457,068,293.80	\$	479,996,916.24	\$	510,709,638.37
95	\$	446,901,717.29	\$	459,653,370.16	\$	482,711,671.78
96	\$	588,728,970.90	\$	508,275,156.87	\$	522,778,006.41
97	\$	630,363,284.26	\$	653,066,339.98	\$	563,820,387.32
98	\$	618,426,964.64	\$	625,520,415.25	\$	648,049,051.03
99	\$	488,280,338.10	\$	474,367,599.49	\$	479,808,667.44
100	\$	380,039,239.51	\$	346,861,502.37	\$	336,978,258.99
101	\$	498,121,276.62	\$	481,671,672.60	\$	439,621,340.74
102	\$	815,207,399.98	\$	891,500,587.17	\$	862,060,303.58

Edad	OA (2013)		OA (2014)		OA (2015)	
70		\$ 12,249,580,087.90		\$ 13,568,197,880.19		\$ 17,082,898,635.96
71	\$	420,903,065.06	\$	462,014,416.97	\$	511,748,401.82
72	\$	421,935,409.04	\$	457,819,968.56	\$	502,537,147.89
73	\$	416,765,987.93	\$	445,849,737.29	\$	483,768,151.09
74	\$	393,907,547.91	\$	426,842,213.06	\$	456,629,125.39
75	\$	502,160,357.40	\$	552,685,186.63	\$	598,895,272.35
76	\$	514,801,031.36	\$	557,766,251.03	\$	613,885,863.36
77	\$	534,718,972.19	\$	568,242,929.74	\$	615,668,402.53
78	\$	563,610,981.51	\$	585,628,045.00	\$	622,343,723.22
79	\$	580,099,040.84	\$	611,609,608.24	\$	635,501,704.07
80	\$	591,782,639.73	\$	634,651,795.67	\$	669,125,629.93
81	\$	626,070,740.98	\$	654,791,014.91	\$	702,224,542.43
82	\$	675,997,122.35	\$	686,837,580.78	\$	718,345,463.46
83	\$	744,844,440.86	\$	733,512,189.31	\$	745,274,973.69
84	\$	590,750,970.48	\$	796,993,218.97	\$	784,867,562.73
85	\$	601,606,830.27	\$	642,523,811.54	\$	866,840,930.30
86	\$	632,235,840.07	\$	671,027,632.65	\$	716,666,118.94

Edad	OA (2013)	OA (2014)	OA (2015)
87	\$ 664,331,926.03	\$ 699,597,191.93	\$ 742,522,042.81
88	\$ 695,367,359.13	\$ 725,564,147.38	\$ 764,079,852.53
89	\$ 707,075,906.26	\$ 743,816,940.66	\$ 776,117,684.08
90	\$ 596,727,018.57	\$ 634,867,146.57	\$ 667,856,073.87
91	\$ 609,506,202.32	\$ 642,947,381.78	\$ 684,041,709.13
92	\$ 614,519,107.21	\$ 641,157,223.67	\$ 676,334,968.69
93	\$ 603,474,335.66	\$ 620,889,780.35	\$ 647,804,052.15
94	\$ 547,732,311.27	\$ 572,822,152.73	\$ 589,353,017.31
95	\$ 513,598,098.21	\$ 550,830,163.10	\$ 576,061,907.11
96	\$ 549,002,926.60	\$ 584,131,015.47	\$ 626,476,195.38
97	\$ 579,908,134.54	\$ 608,998,961.55	\$ 647,965,911.64
98	\$ 559,488,745.00	\$ 575,452,895.47	\$ 604,320,227.44
99	\$ 497,089,373.95	\$ 429,158,733.50	\$ 441,404,117.63
100	\$ 340,843,450.48	\$ 353,119,209.62	\$ 304,863,070.33
101	\$ 427,095,059.58	\$ 431,993,904.37	\$ 447,552,522.59
102	\$ 786,801,732.43	\$ 764,383,121.66	\$ 773,150,711.43

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
70	\$ 18,005,526,313	\$ 19,369,635,022	\$ 21,206,088,461
71	\$ 644,311,510.83	\$ 679,110,033.35	\$ 730,559,787.97
72	\$ 556,633,240.96	\$ 700,823,301.42	\$ 738,673,960.65
73	\$ 531,019,797.26	\$ 588,181,932.43	\$ 740,544,353.78
74	\$ 495,464,299.40	\$ 543,858,356.99	\$ 602,402,511.23
75	\$ 640,688,797.98	\$ 695,177,790.40	\$ 763,078,694.80
76	\$ 665,212,946.22	\$ 711,634,408.54	\$ 772,157,149.09
77	\$ 677,613,835.78	\$ 734,269,223.33	\$ 785,509,734.01
78	\$ 674,284,440.41	\$ 742,127,522.22	\$ 804,176,908.11
79	\$ 675,344,188.18	\$ 731,708,316.51	\$ 805,329,097.59
80	\$ 695,264,548.38	\$ 738,853,836.24	\$ 800,518,470.62
81	\$ 740,368,880.24	\$ 769,290,865.76	\$ 817,521,199.20
82	\$ 770,382,920.50	\$ 812,229,572.95	\$ 843,958,745.49
83	\$ 779,463,604.45	\$ 835,928,503.16	\$ 881,335,545.04
84	\$ 797,453,894.68	\$ 834,036,173.32	\$ 894,454,347.79
85	\$ 853,652,593.33	\$ 867,341,979.19	\$ 907,130,293.19
86	\$ 966,867,708.40	\$ 952,157,538.75	\$ 967,426,574.48
87	\$ 793,023,066.06	\$ 1,069,882,298.50	\$ 1,053,604,838.84
88	\$ 810,961,135.23	\$ 866,116,894.63	\$ 1,168,494,554.13
89	\$ 817,316,963.28	\$ 867,464,689.97	\$ 926,463,415.86
90	\$ 696,858,166.34	\$ 733,850,048.81	\$ 778,876,535.87
91	\$ 719,585,842.00	\$ 750,834,333.91	\$ 790,691,476.70
92	\$ 719,563,281.60	\$ 756,953,184.21	\$ 789,824,377.72
93	\$ 683,346,482.20	\$ 727,022,939.76	\$ 764,800,460.67
94	\$ 614,900,236.48	\$ 648,637,365.12	\$ 690,095,370.81

Edad	OA (2016)	OA (2017)	OA (2018)
95	\$ 592,686,266.58	\$ 618,377,975.12	\$ 652,305,913.43
96	\$ 655,173,038.89	\$ 674,080,437.52	\$ 703,300,412.92
97	\$ 694,938,649.57	\$ 726,771,536.15	\$ 747,745,169.58
98	\$ 642,987,807.57	\$ 689,599,669.75	\$ 721,187,994.99
99	\$ 463,546,953.81	\$ 493,207,121.00	\$ 528,960,990.79
100	\$ 313,561,868.96	\$ 329,291,557.07	\$ 350,361,359.29
101	\$ 386,391,429.45	\$ 397,416,514.36	\$ 417,352,732.50
102	\$ 800,996,374.59	\$ 691,534,777.57	\$ 711,266,658.41

Edad	OA (2019)	OA (2020)	OA (2021)
70	\$ 23,549,393,469.12	\$ 25,739,531,822.81	\$ 27,762,940,249.43
71	\$ 799,824,853.29	\$ 888,206,715.30	\$ 970,811,628.06
72	\$ 794,636,311.60	\$ 869,976,532.81	\$ 966,110,262.03
73	\$ 780,540,301.30	\$ 839,674,469.55	\$ 919,284,801.16
74	\$ 758,448,625.84	\$ 799,411,562.46	\$ 859,975,427.98
75	\$ 845,221,032.47	\$ 1,064,166,763.35	\$ 1,121,641,184.42
76	\$ 847,576,947.42	\$ 938,815,180.50	\$ 1,182,005,503.46
77	\$ 852,315,387.67	\$ 935,564,574.36	\$ 1,036,274,319.90
78	\$ 860,295,882.11	\$ 933,461,912.09	\$ 1,024,637,017.11
79	\$ 872,662,776.03	\$ 933,560,992.76	\$ 1,012,958,038.60
80	\$ 881,062,580.55	\$ 954,728,346.09	\$ 1,021,353,456.42
81	\$ 885,751,400.33	\$ 974,871,215.52	\$ 1,056,380,334.14
82	\$ 896,870,346.97	\$ 971,723,016.50	\$ 1,069,492,859.83
83	\$ 915,764,293.41	\$ 973,177,710.35	\$ 1,054,398,981.40
84	\$ 943,040,471.94	\$ 979,879,679.53	\$ 1,041,312,780.82
85	\$ 972,843,457.76	\$ 1,025,687,622.62	\$ 1,065,755,382.58
86	\$ 1,011,806,153.97	\$ 1,085,102,112.46	\$ 1,144,044,087.62
87	\$ 1,070,500,708.76	\$ 1,119,608,695.42	\$ 1,200,713,946.79
88	\$ 1,150,716,782.70	\$ 1,169,169,963.97	\$ 1,222,804,289.03
89	\$ 1,249,909,178.25	\$ 1,230,892,744.15	\$ 1,250,631,647.13
90	\$ 831,850,130.97	\$ 1,122,264,620.31	\$ 1,105,190,202.77
91	\$ 839,205,556.11	\$ 896,282,298.42	\$ 1,209,191,266.41
92	\$ 831,751,260.36	\$ 882,784,625.31	\$ 942,825,303.32
93	\$ 798,012,427.35	\$ 840,373,962.82	\$ 891,936,386.81
94	\$ 725,954,063.67	\$ 757,479,099.83	\$ 797,688,972.07
95	\$ 693,998,396.36	\$ 730,059,898.00	\$ 761,763,232.73
96	\$ 741,887,707.41	\$ 789,305,858.83	\$ 830,319,720.92
97	\$ 780,158,356.86	\$ 822,962,540.83	\$ 875,562,633.78
98	\$ 742,000,495.04	\$ 774,164,662.71	\$ 816,639,996.53
99	\$ 553,190,978.92	\$ 569,155,314.66	\$ 593,827,005.70
100	\$ 375,759,967.47	\$ 392,972,313.39	\$ 404,312,957.37
101	\$ 444,057,150.94	\$ 476,248,011.29	\$ 498,063,388.72
102	\$ 746,947,025.84	\$ 794,740,617.16	\$ 852,353,436.07

Edad	OA (2022)		OA (2023)		OA (2024)	
70	\$	30,340,385,506.25	\$	33,516,819,904.75	\$	37,339,749,055.34
71	\$	1,047,128,028.94	\$	1,144,340,901.47	\$	1,264,145,700.99
72	\$	1,055,960,352.72	\$	1,138,970,373.67	\$	1,244,709,670.76
73	\$	1,020,867,168.99	\$	1,115,809,756.10	\$	1,203,524,594.06
74	\$	941,510,512.69	\$	1,045,548,855.41	\$	1,142,786,886.27
75	\$	1,206,617,345.69	\$	1,321,017,878.88	\$	1,466,992,362.42
76	\$	1,245,844,259.15	\$	1,340,230,114.58	\$	1,467,298,600.92
77	\$	1,304,710,420.81	\$	1,375,176,327.74	\$	1,479,360,452.77
78	\$	1,134,935,051.14	\$	1,428,928,189.90	\$	1,506,102,955.45
79	\$	1,111,897,860.74	\$	1,231,589,171.94	\$	1,550,619,556.93
80	\$	1,108,217,033.44	\$	1,216,461,197.56	\$	1,347,408,329.40
81	\$	1,130,099,163.80	\$	1,226,211,293.38	\$	1,345,980,447.33
82	\$	1,158,913,307.37	\$	1,239,787,335.34	\$	1,345,228,171.72
83	\$	1,160,487,261.16	\$	1,257,515,763.31	\$	1,345,270,700.95
84	\$	1,128,220,595.01	\$	1,241,736,431.25	\$	1,345,558,187.88
85	\$	1,132,572,421.18	\$	1,227,096,751.75	\$	1,350,561,005.60
86	\$	1,188,735,358.99	\$	1,263,262,570.08	\$	1,368,694,281.59
87	\$	1,265,935,874.58	\$	1,315,388,762.21	\$	1,397,856,449.58
88	\$	1,311,385,102.71	\$	1,382,618,608.99	\$	1,436,629,624.93
89	\$	1,308,002,933.05	\$	1,402,755,597.19	\$	1,478,952,283.77
90	\$	1,122,913,308.45	\$	1,174,425,662.73	\$	1,259,501,894.26
91	\$	1,190,794,324.91	\$	1,209,890,199.64	\$	1,265,392,518.59
92	\$	1,271,983,307.64	\$	1,252,631,032.16	\$	1,272,718,535.74
93	\$	952,599,501.99	\$	1,285,169,862.46	\$	1,265,616,963.40
94	\$	846,632,393.47	\$	904,214,255.98	\$	1,219,892,419.18
95	\$	802,200,523.05	\$	851,420,757.52	\$	909,328,290.21
96	\$	866,376,904.88	\$	912,367,486.89	\$	968,347,183.17
97	\$	921,058,565.07	\$	961,056,143.45	\$	1,012,072,659.62
98	\$	868,835,980.68	\$	913,982,382.03	\$	953,672,672.48
99	\$	626,407,930.04	\$	666,445,129.45	\$	701,074,909.94
100	\$	421,839,077.42	\$	444,983,708.65	\$	473,425,081.47
101	\$	512,436,817.53	\$	534,649,880.50	\$	563,983,991.51
102	\$	891,396,983.70	\$	917,121,482.58	\$	956,876,778.35

Edad	OA (2025)		OA (2026)		OA (2027)	
70	\$	41,057,233,234.68	\$	44,652,747,571.42	\$	48,962,016,260.69
71	\$	1,408,334,185.00	\$	1,548,545,626.81	\$	1,684,156,761.89
72	\$	1,375,022,405.70	\$	1,531,857,488.87	\$	1,684,366,708.24
73	\$	1,315,256,951.24	\$	1,452,955,512.19	\$	1,618,679,647.05
74	\$	1,232,622,421.41	\$	1,347,056,151.59	\$	1,488,083,875.05
75	\$	1,603,425,440.48	\$	1,729,472,198.83	\$	1,890,032,279.12
76	\$	1,629,437,326.59	\$	1,780,978,095.08	\$	1,920,982,431.99
77	\$	1,619,620,018.23	\$	1,798,590,492.03	\$	1,965,862,826.43
78	\$	1,620,206,154.76	\$	1,773,819,434.60	\$	1,969,829,178.30

Edad		OA (2025)		OA (2026)		OA (2027)
79	\$	1,634,366,733.04	\$	1,758,187,267.63	\$	1,924,882,667.45
80	\$	1,696,440,464.36	\$	1,788,063,259.71	\$	1,923,527,928.82
81	\$	1,490,869,802.98	\$	1,877,064,142.83	\$	1,978,442,214.99
82	\$	1,476,622,198.90	\$	1,635,574,611.14	\$	2,059,253,228.79
83	\$	1,459,682,635.83	\$	1,602,255,906.25	\$	1,774,732,279.37
84	\$	1,439,457,110.12	\$	1,561,879,365.37	\$	1,714,434,615.17
85	\$	1,463,481,600.10	\$	1,565,609,732.65	\$	1,698,760,955.40
86	\$	1,506,405,360.99	\$	1,632,356,123.84	\$	1,746,269,057.60
87	\$	1,514,521,346.82	\$	1,666,904,806.19	\$	1,806,274,950.08
88	\$	1,526,698,451.86	\$	1,654,116,484.00	\$	1,820,545,298.33
89	\$	1,536,726,506.43	\$	1,633,070,860.84	\$	1,769,366,718.85
90	\$	1,327,917,141.56	\$	1,379,791,283.45	\$	1,466,296,656.96
91	\$	1,357,058,453.96	\$	1,430,772,904.21	\$	1,486,665,033.56
92	\$	1,331,103,032.23	\$	1,427,529,084.01	\$	1,505,071,448.77
93	\$	1,285,912,712.62	\$	1,344,902,476.77	\$	1,442,328,170.14
94	\$	1,201,332,667.65	\$	1,220,597,537.87	\$	1,276,591,043.62
95	\$	1,226,791,858.72	\$	1,208,127,137.37	\$	1,227,500,965.40
96	\$	1,034,207,212.61	\$	1,395,268,356.13	\$	1,374,040,390.77
97	\$	1,074,169,918.58	\$	1,147,227,251.42	\$	1,547,745,811.17
98	\$	1,004,297,245.92	\$	1,065,917,432.53	\$	1,138,413,490.47
99	\$	731,519,552.36	\$	770,351,393.07	\$	817,617,475.68
100	\$	498,025,166.20	\$	519,652,238.98	\$	547,237,356.70
101	\$	600,031,331.34	\$	631,210,122.17	\$	658,620,839.91
102	\$	1,009,376,798.75	\$	1,073,891,659.16	\$	1,129,693,150.96

Edad		OA (2028)		OA (2029)		OA (2030)
70	\$	54,043,512,586.01	\$	59,959,527,858.77	\$	63,398,136,849.81
71	\$	1,846,688,395.37	\$	2,038,345,949.77	\$	2,261,478,851.26
72	\$	1,831,872,133.49	\$	2,008,659,221.78	\$	2,217,126,830.63
73	\$	1,779,832,738.10	\$	1,935,698,431.49	\$	2,122,505,405.22
74	\$	1,657,814,751.68	\$	1,822,864,069.57	\$	1,982,498,155.45
75	\$	2,087,905,952.96	\$	2,326,052,547.83	\$	2,557,630,524.80
76	\$	2,099,321,866.26	\$	2,319,106,752.91	\$	2,583,624,115.66
77	\$	2,120,401,123.23	\$	2,317,254,113.90	\$	2,559,855,041.82
78	\$	2,153,027,036.00	\$	2,322,278,484.60	\$	2,537,873,288.73
79	\$	2,137,585,127.99	\$	2,336,384,607.87	\$	2,520,049,964.95
80	\$	2,105,899,433.30	\$	2,338,604,521.61	\$	2,556,099,187.18
81	\$	2,128,330,099.86	\$	2,330,119,092.13	\$	2,587,600,793.54
82	\$	2,170,471,123.62	\$	2,334,907,225.63	\$	2,556,281,990.81
83	\$	2,234,458,245.83	\$	2,355,138,761.81	\$	2,533,565,387.01
84	\$	1,898,986,572.95	\$	2,390,899,323.79	\$	2,520,029,042.19
85	\$	1,864,685,999.06	\$	2,065,411,911.12	\$	2,600,435,417.49
86	\$	1,894,784,907.65	\$	2,079,856,425.53	\$	2,303,744,564.42

Edad	OA (2028)	OA (2029)	OA (2030)
87	\$ 1,932,324,698.51	\$ 2,096,664,119.13	\$ 2,301,454,018.73
88	\$ 1,972,761,345.25	\$ 2,110,429,240.87	\$ 2,289,916,010.85
89	\$ 1,947,391,427.50	\$ 2,110,213,097.02	\$ 2,257,472,975.70
90	\$ 1,588,673,564.02	\$ 1,748,517,843.54	\$ 1,894,711,664.90
91	\$ 1,579,870,807.19	\$ 1,711,726,596.41	\$ 1,883,951,848.18
92	\$ 1,563,865,998.10	\$ 1,661,911,850.33	\$ 1,800,614,773.16
93	\$ 1,520,674,410.74	\$ 1,580,078,478.72	\$ 1,679,140,764.89
94	\$ 1,369,068,208.12	\$ 1,443,435,019.68	\$ 1,499,821,785.59
95	\$ 1,283,811,157.94	\$ 1,376,811,352.66	\$ 1,451,598,766.32
96	\$ 1,396,074,845.11	\$ 1,460,118,170.16	\$ 1,565,890,170.43
97	\$ 1,524,198,015.27	\$ 1,548,640,434.72	\$ 1,619,682,530.42
98	\$ 1,535,855,000.89	\$ 1,512,488,114.78	\$ 1,536,742,751.35
99	\$ 873,225,951.61	\$ 1,178,085,516.30	\$ 1,160,161,825.55
100	\$ 580,813,937.92	\$ 620,316,735.80	\$ 836,880,947.73
101	\$ 693,582,939.63	\$ 736,138,776.90	\$ 786,205,656.19
102	\$ 1,178,750,824.46	\$ 1,241,323,402.46	\$ 1,317,486,689.78

Y las *Obligaciones Totales Futuras* como se expuso anteriormente es la suma de cada una de las columnas y con base en dichas cantidades se realizará el cálculo de los *Incrementos Actuariales* como anualidades ciertas anticipadas temporales para cada uno de los periodos propuestos para la capitalización de *Fondo de Pensiones* con la siguiente fórmula:

$$IA = FP \left[\frac{1 - v}{1 - v^{m+1}} \right]$$

donde:

IA = *Incrementos Actuariales*

$$FP = \sum_{n=2004}^{2030} OTF_n \text{ y } OTF_n = \text{Obligaciones Totales Futuras para el año "n"}$$

$$v = \frac{1}{1+i} \text{ e } i = \text{Tasa de Inversión (6%, 7% y 8\%)}$$

y *m* = número de *Incrementos Actuariales* de acuerdo a los propuestos en base a la *Esperanza de Vida Conjunta del Grupo Valuado*.

Capítulo IV

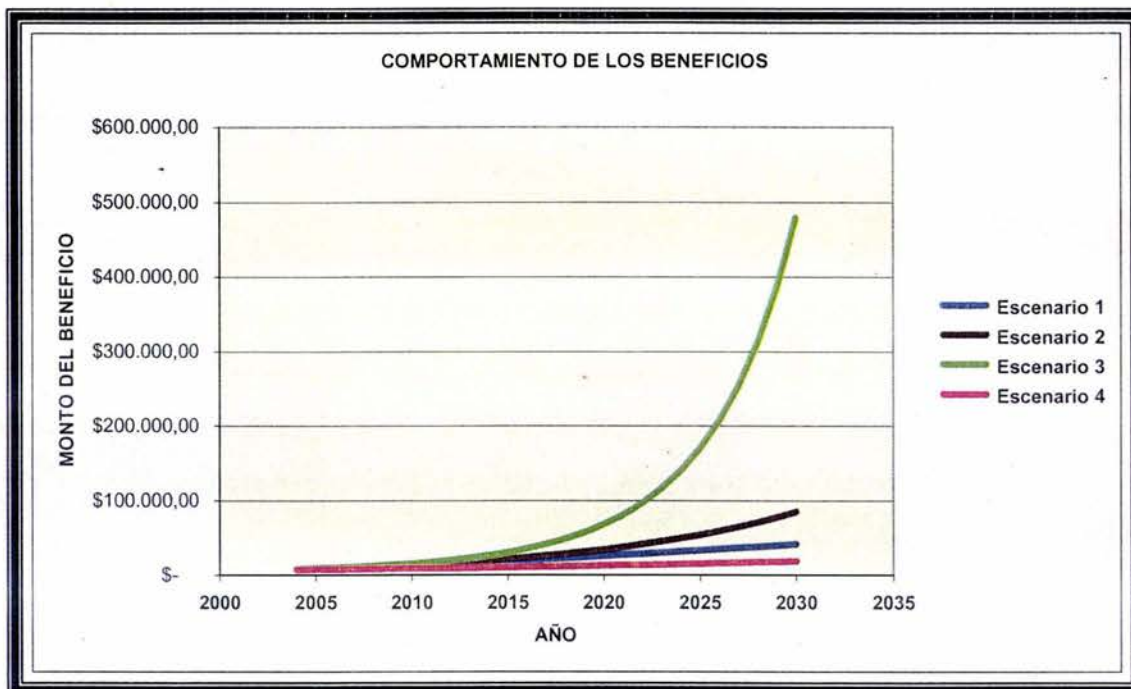
En este capítulo realizaré una comparación de los resultados obtenidos en los capítulos anteriores, el espíritu de esta comparación es la de medir el impacto del incremento de los beneficios en el tiempo entre los diferentes escenarios planteados.

4.1. Comparación de los “Beneficios” entre los cuatro escenarios.

En la siguiente tabla se muestran los beneficios en el tiempo para cada uno de los escenarios.

Año	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
2004	\$ 8,308.13	\$ 8,308.13	\$ 8,308.13	\$ 7,861.86
2005	\$ 9,068.12	\$ 9,087.01	\$ 9,132.00	\$ 8,137.03
2006	\$ 9,877.10	\$ 9,938.92	\$ 10,087.23	\$ 8,421.82
2007	\$ 10,735.98	\$ 10,870.69	\$ 11,197.46	\$ 8,716.58
2008	\$ 11,645.43	\$ 11,889.82	\$ 12,491.28	\$ 9,021.67
2009	\$ 12,605.88	\$ 13,004.49	\$ 14,003.39	\$ 9,337.42
2010	\$ 13,617.46	\$ 14,223.66	\$ 15,775.97	\$ 9,664.23
2011	\$ 14,680.02	\$ 15,557.13	\$ 17,860.53	\$ 10,002.48
2012	\$ 15,793.05	\$ 17,015.61	\$ 20,320.14	\$ 10,352.57
2013	\$ 16,955.73	\$ 18,610.82	\$ 23,232.26	\$ 10,714.91
2014	\$ 18,166.85	\$ 20,355.59	\$ 26,692.38	\$ 11,089.93
2015	\$ 19,424.84	\$ 22,263.93	\$ 30,818.60	\$ 11,478.08
2016	\$ 20,727.73	\$ 24,351.17	\$ 35,757.48	\$ 11,879.81
2017	\$ 22,073.14	\$ 26,634.09	\$ 41,691.54	\$ 12,295.60
2018	\$ 23,458.30	\$ 29,131.04	\$ 48,848.88	\$ 12,725.95
2019	\$ 24,880.01	\$ 31,862.07	\$ 57,515.62	\$ 13,171.36
2020	\$ 26,334.69	\$ 34,849.14	\$ 68,051.89	\$ 13,632.36
2021	\$ 27,818.33	\$ 38,116.25	\$ 80,912.66	\$ 14,109.49
2022	\$ 29,326.56	\$ 41,689.65	\$ 96,674.87	\$ 14,603.32
2023	\$ 30,854.59	\$ 45,598.05	\$ 116,072.76	\$ 15,114.44
2024	\$ 32,397.32	\$ 49,872.87	\$ 140,044.30	\$ 15,643.44
2025	\$ 33,949.29	\$ 54,548.45	\$ 169,792.28	\$ 16,190.96
2026	\$ 35,504.74	\$ 59,662.37	\$ 206,864.83	\$ 16,757.65
2027	\$ 37,057.63	\$ 65,255.71	\$ 253,262.30	\$ 17,344.16
2028	\$ 38,601.70	\$ 71,373.44	\$ 311,579.28	\$ 17,951.21
2029	\$ 40,130.48	\$ 78,064.70	\$ 385,194.16	\$ 18,579.50
2030	\$ 41,637.35	\$ 85,383.26	\$ 478,523.14	\$ 19,229.78

Con la intención de que sea fácilmente observable el cambio de los beneficios futuros en el tiempo se presenta la siguiente gráfica:



4.2. Comparación de las “Obligaciones Totales Futuras” entre los cuatro escenarios.

En la siguiente tabla se muestran las *Obligaciones Acumuladas* para cada año, por cada uno de los escenarios, lo que al final se presenta como suma de cada una de estas columnas, representa las *Obligaciones Totales Futuras* correspondientes a los diferentes escenarios. Esto genera cuatro cantidades distintas que han de ser consideradas como *Pasivo Inicial Congelado* que será amortizado en un periodo no mayor a 7 años. En consideración a esto último, los periodos de amortización se considerarán de 3, 4, 5, 6 y 7 años para cada escenario; lo que genera quince diferentes situaciones que analizaré en lo sucesivo.

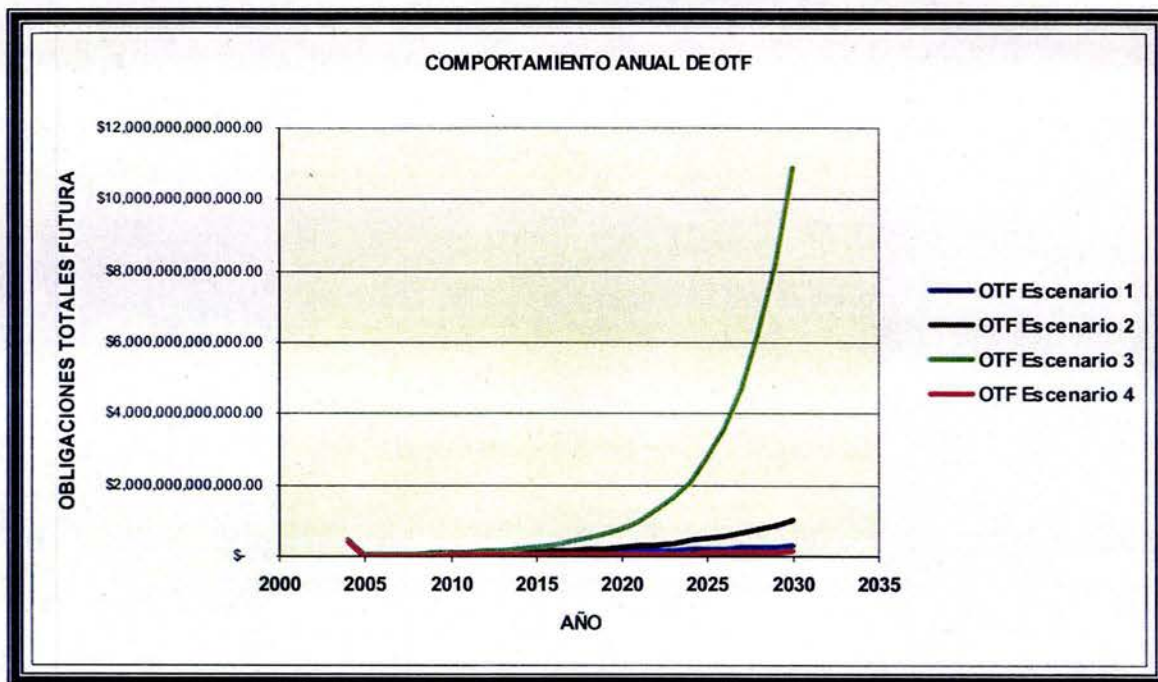
Año	Escenario 1	Escenario 2
2004	\$ 447,153,524,727.98	\$ 447,153,524,727.98
2005	\$ 48,165,599,414.87	\$ 49,191,883,027.53
2006	\$ 50,736,400,733.08	\$ 53,044,248,050.53
2007	\$ 52,019,974,250.08	\$ 55,772,274,566.70
2008	\$ 54,644,362,544.13	\$ 60,197,672,434.46
2009	\$ 58,539,749,391.29	\$ 66,395,122,384.03
2010	\$ 62,901,042,004.52	\$ 73,632,154,957.77
2011	\$ 67,404,884,417.69	\$ 81,644,118,249.88
2012	\$ 72,143,058,383.83	\$ 90,567,897,052.52
2013	\$ 77,478,910,867.97	\$ 100,983,192,392.95
2014	\$ 83,807,934,081.58	\$ 113,619,547,435.51

Año	Escenario 1	Escenario 2
2015	\$ 94,424,623,811.41	\$ 132,519,268,578.82
2016	\$ 101,370,445,136.72	\$ 148,976,047,797.24
2017	\$ 109,123,194,927.33	\$ 168,117,415,159.20
2018	\$ 118,431,497,190.72	\$ 191,567,359,863.93
2019	\$ 129,052,544,743.21	\$ 219,419,218,421.97
2020	\$ 139,769,936,876.13	\$ 250,703,676,533.48
2021	\$ 150,511,029,638.42	\$ 285,901,609,927.52
2022	\$ 162,502,391,752.03	\$ 327,269,275,584.53
2023	\$ 175,876,090,439.24	\$ 375,962,861,191.52
2024	\$ 190,801,443,220.98	\$ 433,465,766,425.83
2025	\$ 205,794,225,097.38	\$ 498,958,068,488.52
2026	\$ 220,741,037,622.82	\$ 573,676,028,378.81
2027	\$ 237,143,880,235.88	\$ 661,578,602,198.76
2028	\$ 254,973,217,742.22	\$ 764,653,000,588.84
2029	\$ 274,184,744,433.60	\$ 885,157,139,904.74
2030	\$ 287,621,972,663.56	\$ 1,011,709,687,020.24

Año	Escenario 3	Escenario 4
2004	\$ 447,153,524,727.98	\$ 423,134,992,542.59
2005	\$ 51,635,803,138.96	\$ 21,458,195,496.08
2006	\$ 58,598,863,317.88	\$ 21,971,951,744.14
2007	\$ 64,955,754,450.73	\$ 22,148,210,498.82
2008	\$ 74,097,268,109.58	\$ 22,901,243,506.91
2009	\$ 86,611,530,731.07	\$ 24,179,951,178.47
2010	\$ 102,176,835,554.75	\$ 25,558,784,156.22
2011	\$ 120,989,536,742.05	\$ 26,937,118,478.28
2012	\$ 143,707,070,134.67	\$ 28,496,334,296.22
2013	\$ 172,067,440,375.44	\$ 30,354,332,753.14
2014	\$ 208,592,311,717.27	\$ 32,636,723,450.36
2015	\$ 276,938,085,415.33	\$ 37,297,125,713.31
2016	\$ 319,374,150,773.02	\$ 39,575,391,083.06
2017	\$ 393,608,627,020.38	\$ 42,347,405,720.12
2018	\$ 505,812,872,027.88	\$ 45,856,198,096.87
2019	\$ 618,363,778,176.31	\$ 50,043,954,478.80
2020	\$ 780,701,671,956.48	\$ 54,276,005,456.16
2021	\$ 989,410,016,447.08	\$ 58,563,200,701.15
2022	\$ 1,262,373,634,300.38	\$ 63,597,901,177.21
2023	\$ 1,621,497,202,671.24	\$ 69,459,623,769.55
2024	\$ 2,097,439,316,629.74	\$ 76,249,333,216.59
2025	\$ 2,725,059,804,887.07	\$ 83,288,173,442.02
2026	\$ 3,557,508,753,015.58	\$ 90,606,344,009.01
2027	\$ 4,674,740,538,554.15	\$ 99,018,321,717.74

Año	Escenario 3	Escenario 4
2028	\$ 6,178,770,045,170.82	\$ 108,596,521,225.63
2029	\$ 8,209,642,551,205.55	\$ 119,418,008,049.57
2030	\$ 10,889,556,120,075.70	\$ 128,280,268,590.73

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de las *Obligaciones Totales Futuras*:



4.3. Cálculo de los "Incrementos Actuariales" para las diferentes tasas de inversión propuestos.

Ahora bien, para calcular la amortización de las *Obligaciones Totales Futuras* o bien, el *Incremento Actuarial Anual*, retomaremos dos conceptos que se desarrollaron anteriormente: la *Esperanza de Vida del Grupo Valuado* y los casos que se desprenden de cada uno de los escenarios anteriormente planteados. Además de considerarse tasas de inversión del 6%, 7% y 8% para cada escenario.

Para el cálculo de la amortización de cada uno de los escenarios se presentan los supuestos de realizar pagos anuales durante 7, 6, 5, 4 o 3 años con tasas de inversión del 6%, 7% y 8% para cada uno de los periodos.

Dichos pagos son al principio de cada año por lo que se trata de una anualidad cierta anticipada temporal que se representa de la siguiente forma: $\ddot{a}_{\overline{n}|i}$ donde n es el número de pagos a realizarse e "i" representa la tasa de inversión.

$$\ddot{a}_{n:i} = \frac{1-v^{n+1}}{1-v} \quad \text{y} \quad v = \frac{1}{1+i}$$

Por lo que para el escenario 1 se tienen las siguientes alternativas para constituir el *Fondo de Pensiones*.

	6%	7%	8%
7	\$ 596,640,858,991.42	\$ 614,672,065,931.97	\$ 632,788,196,461.51
6	\$ 663,698,235,888.29	\$ 681,052,754,002.79	\$ 698,453,097,177.25
5	\$ 753,461,937,408.19	\$ 770,032,487,108.80	\$ 786,610,415,422.21
4	\$ 879,557,631,330.95	\$ 895,174,060,871.20	\$ 910,761,177,031.67
3	\$ 1,069,236,302,627.41	\$ 1,083,602,442,010.83	\$ 1,097,906,411,357.95

Para el segundo escenario:

	6%	7%	8%
7	\$ 1,233,875,115,843.05	\$ 1,271,164,311,206.20	\$ 1,308,629,131,657.06
6	\$ 1,372,552,223,586.94	\$ 1,408,442,001,710.96	\$ 1,444,426,547,734.82
5	\$ 1,558,186,841,032.68	\$ 1,592,455,343,806.67	\$ 1,626,739,105,821.78
4	\$ 1,818,957,347,446.31	\$ 1,851,252,694,836.03	\$ 1,883,487,421,084.37
3	\$ 2,211,219,776,329.41	\$ 2,240,929,477,951.09	\$ 2,270,510,609,664.10

Para el tercer escenario:

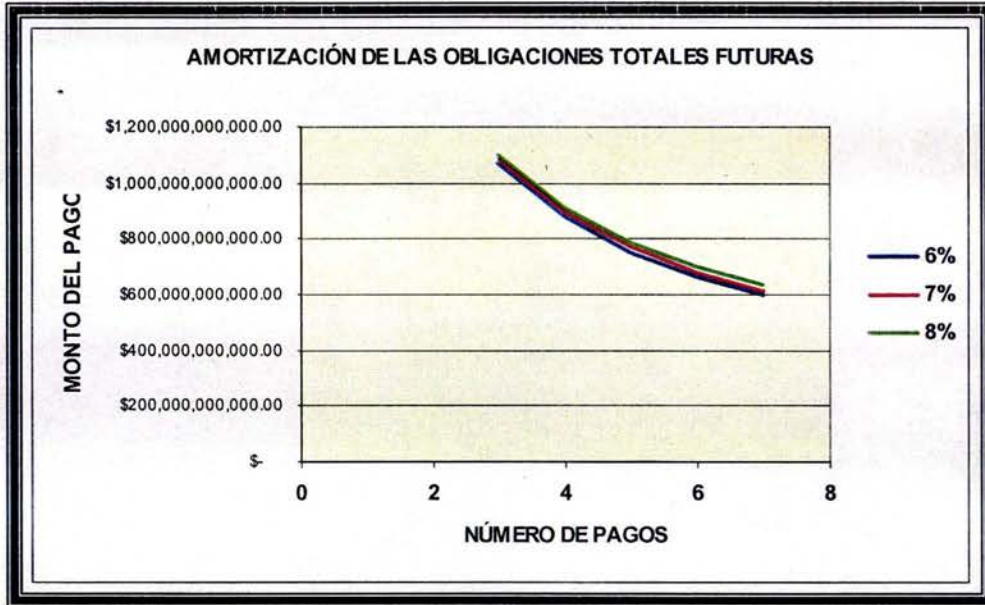
	6%	7%	8%
7	\$ 7,084,272,392,145.71	\$ 7,298,367,654,984.34	\$ 7,513,471,266,191.73
6	\$ 7,880,484,580,233.67	\$ 8,086,545,113,475.32	\$ 8,293,149,754,956.05
5	\$ 8,946,302,488,797.99	\$ 9,143,054,497,980.07	\$ 9,339,894,117,828.13
4	\$ 10,443,511,789,440.80	\$ 10,628,934,961,502.60	\$ 10,814,010,078,341.70
3	\$ 12,695,679,662,616.40	\$ 12,866,257,394,734.40	\$ 13,036,096,944,971.00

Y para el cuarto escenario:

	6%	7%	8%
7	\$ 280,483,838,787.25	\$ 288,960,398,956.47	\$ 297,476,882,127.75
6	\$ 312,007,845,578.93	\$ 320,166,290,961.45	\$ 328,346,278,932.83
5	\$ 354,206,208,642.13	\$ 361,996,106,569.49	\$ 369,789,473,219.49
4	\$ 413,484,422,249.19	\$ 420,825,783,538.13	\$ 428,153,364,461.27
3	\$ 502,653,310,131.31	\$ 509,406,903,791.70	\$ 516,131,271,008.45

Las gráficas para cada escenario, donde se comparan la cuantía de los *Incrementos Actuariales* contra la tasa de inversión se ilustra a continuación:

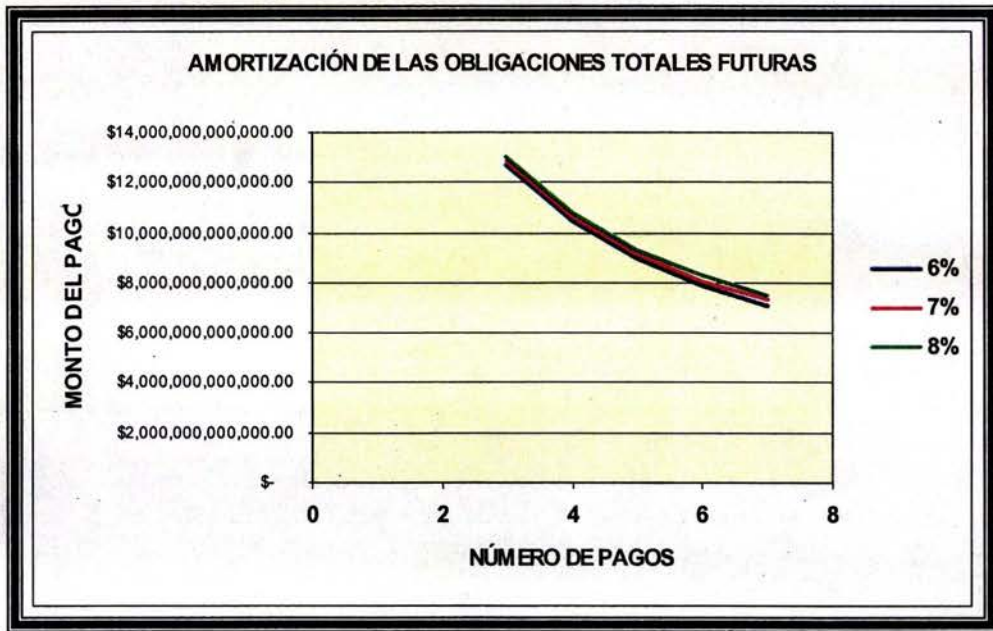
Escenario 1.



Escenario 2.



Escenario 3.



Escenario 4.

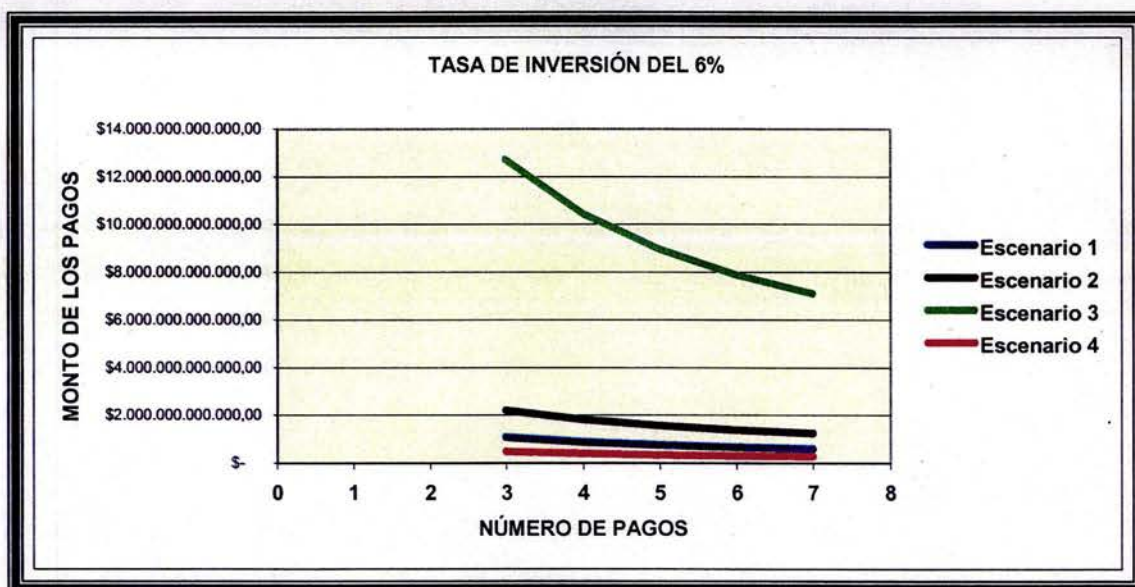


4.4. Comparación de los "Incrementos Actuariales" entre los cuatro escenarios para cada tasa de inversión.

Ahora veremos la comparación numérica y gráfica entre cada uno de los escenarios para las diferentes tasas de inversión que se plantearon en este trabajo.

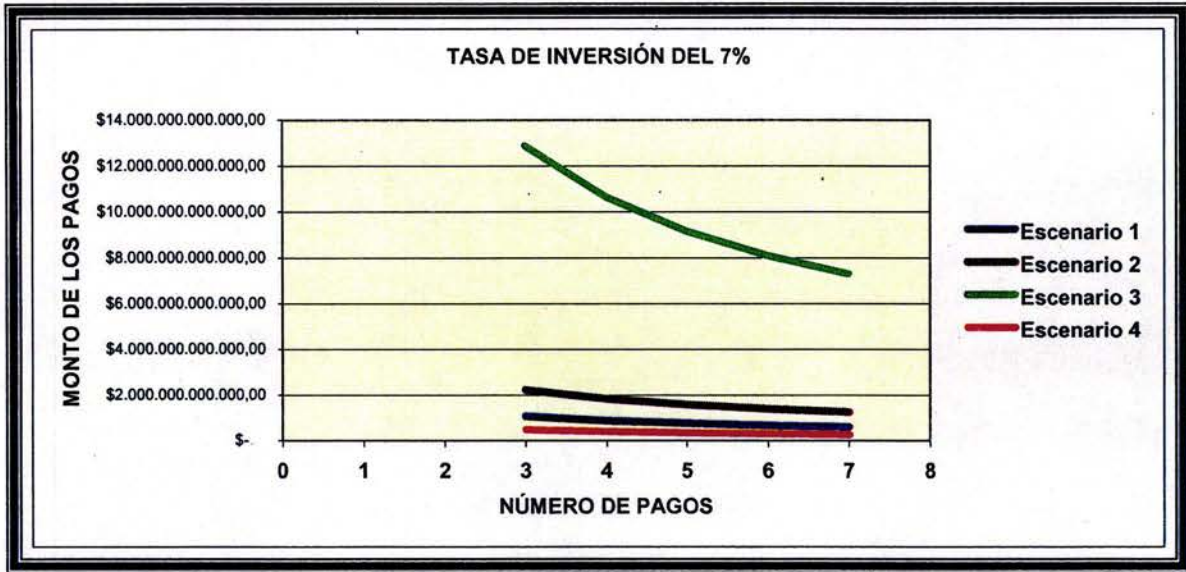
Para la tasa de inversión del 6%.

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
7	\$ 596,640,858,991.42	\$ 1,233,875,115,843.05	\$ 7,084,272,392,145.71	\$ 280,483,838,787.25
6	\$ 663,698,235,888.29	\$ 1,372,552,223,586.94	\$ 7,880,484,580,233.67	\$ 312,007,845,578.93
5	\$ 753,461,937,408.19	\$ 1,558,186,841,032.68	\$ 8,946,302,488,797.99	\$ 354,206,208,642.13
4	\$ 879,557,631,330.95	\$ 1,818,957,347,446.31	\$ 10,443,511,789,440.80	\$ 413,484,422,249.19
3	\$ 1,069,236,302,627.41	\$ 2,211,219,776,329.41	\$ 12,695,679,662,616.40	\$ 502,653,310,131.31

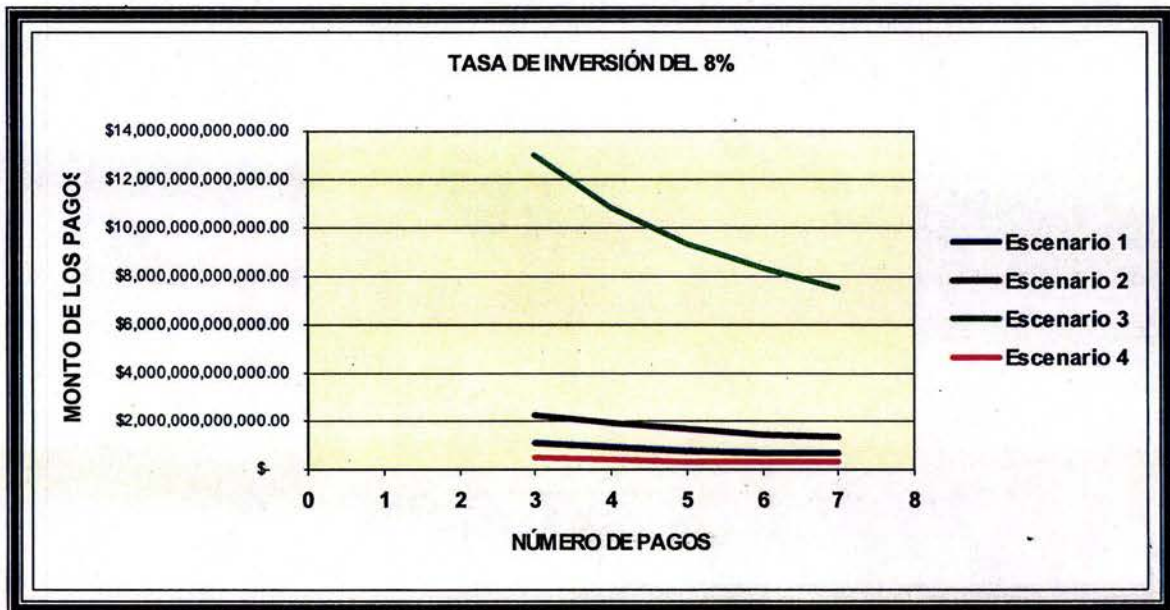


Tasa de inversión del 7%.

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
7	\$ 614,672,065,931.97	\$ 1,271,164,311,206.20	\$ 7,298,367,654,984.34	\$ 288,960,398,956.47
6	\$ 681,052,754,002.79	\$ 1,408,442,001,710.96	\$ 8,086,545,113,475.32	\$ 320,166,290,961.45
5	\$ 770,032,487,108.80	\$ 1,592,455,343,806.67	\$ 9,143,054,497,980.07	\$ 361,996,106,569.49
4	\$ 895,174,060,871.20	\$ 1,851,252,694,836.03	\$ 10,628,934,961,502.60	\$ 420,825,783,538.13
3	\$ 1,083,602,442,010.83	\$ 2,240,929,477,951.09	\$ 12,866,257,394,735	\$ 509,406,903,791.70



	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
7 \$	632,788,196,461.51	\$ 1,308,629,131,657.06	\$ 7,513,471,266,191.73	\$ 297,476,882,127.75
6 \$	698,453,097,177.25	\$ 1,444,426,547,734.82	\$ 8,293,149,754,956.05	\$ 328,346,278,932.83
5 \$	786,610,415,422.21	\$ 1,626,739,105,821.78	\$ 9,339,894,117,828.13	\$ 369,789,473,219.49
4 \$	910,761,177,031.67	\$ 1,883,487,421,084.37	\$ 10,814,010,078,341.70	\$ 428,153,364,461.27
3 \$	1,097,906,411,357.95	\$ 2,270,510,609,664.10	\$ 13,036,096,944,971.00	\$ 516,131,271,008.45



Conclusiones

Dada la naturaleza de este trabajo se consideraron distintos escenarios, tanto para el cálculo de las *Obligaciones Totales Futuras* así como para las tasas de rendimiento necesarias para la inversión del *Fondo de Pensiones*, dicho fondo sería constituido a lo largo de diferentes periodos de tiempo; lo que representa que mientras más largo sea ese periodo el costo será mayor aunque los pagos sean menores para cada caso.

La inversión del *Fondo de Pensiones* en el mercado financiero representa una medida de protección para las finanzas nacionales dada la cuantía de dicho fondo; el ahorro nacional podría incrementarse en la medida en que los sectores no protegidos en este momento por la seguridad social otorgada por las relaciones laborales empiecen a contribuir en el aumento de dicho fondo.

En la parte demográfica, observamos un incremento importante en la población no asegurada en casi un 100%; pasando de 1,736,420 no asegurados en el 2003 a 3,363,683 en 2020; lo que hace preocupante la falta de protección para un sector que se está incrementando rápidamente, trayendo consigo un aumento en los índices de pobreza de la nación.

La creación de un *Fondo de Pensiones* cuya finalidad sea la proteger a un sector de la población que no ha participado de los sistemas existentes de solidaridad intergeneracional representa un avance en la universalización de la seguridad social en México; más aún si se implementan programas de salud tanto preventivos como correctivos, a los sectores vulnerables de la población.

El mecanismo de financiamiento presentado en este trabajo muestra la viabilidad financiera de su creación así como los beneficios económicos frente a destinar una cantidad determinada para realizar los pagos durante el periodo señalado en este estudio.

En la actualidad, no existe una institución dirigida a fomentar el ahorro de las personas que se encuentran en la economía informal lo que al final de su vida productiva las deja desprotegidas ante la falta de un ingreso que les procure bienestar. Una de las futuras líneas de investigación es la planeación estratégica de la estructura que permita la implementación de este *Plan de Pensiones* debido a que es necesario empezar a proponer mecanismos de ahorro para la nación y crear la responsabilidad en cada ciudadano respecto a su propia vejez.

Bibliografía

Los fundamentos científicos de la seguridad social

Venturi, Augusto

M T y S S, España, 1994

El pacto de dominación. Estado, clase y reforma social en México

Brachet-Márquez, Viviane

COLMEX, México, 1996

La pobreza en México

González Navarro, M

COLMEX, México, 1985

La seguridad social mexicana en los albores del siglo XXI

Narro Robles, José

México, FCE, 1993

“Enfoque liberal de la seguridad social en México”

Ulloa Padilla, Odilia

Publicación en Economía

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

LEY DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

(1963, 1997)

PENSION MATHEMATICS FOR ACTUARIES

Anderson, Arthur W

ACTEX Publications * Winsted, Connecticut

LIFE CONTINGENCES

Jordan, Charles W

Society of Actuaries

INFORME AL EJECUTIVO FEDERAL Y AL CONGRESO DE LA UNIÓN SOBRE LA SITUACIÓN FINANCIERA Y LOS RIESGOS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Resumen Ejecutivo

Anexos

Tabla de Mortalidad US UP-84.

Edad	q_x	Edad	q_x	Edad	q_x
0	0.001693	39	0.001948	78	0.068628
1	0.001677	40	0.002125	79	0.074648
2	0.001661	41	0.002327	80	0.081256
3	0.001645	42	0.002556	81	0.088518
4	0.001629	43	0.002818	82	0.096218
5	0.001613	44	0.003095	83	0.104310
6	0.001597	45	0.003410	84	0.112816
7	0.001581	46	0.003769	85	0.122079
8	0.001565	47	0.004180	86	0.132174
9	0.001549	48	0.004635	87	0.143179
10	0.001533	49	0.005103	88	0.155147
11	0.001517	50	0.005616	89	0.168208
12	0.001501	51	0.006196	90	0.182461
13	0.001485	52	0.006853	91	0.198030
14	0.001469	53	0.007543	92	0.215035
15	0.001453	54	0.008278	93	0.232983
16	0.001437	55	0.009033	94	0.252545
17	0.001414	56	0.009875	95	0.273878
18	0.001385	57	0.010814	96	0.297152
19	0.001351	58	0.011863	97	0.322553
20	0.001311	59	0.012952	98	0.349505
21	0.001267	60	0.014162	99	0.378865
22	0.001219	61	0.015509	100	0.410875
23	0.001167	62	0.017010	101	0.445768
24	0.001149	63	0.018685	102	0.483830
25	0.001129	64	0.020517	103	0.524301
26	0.001107	65	0.022562	104	0.568365
27	0.001083	66	0.024847	105	0.616382
28	0.001058	67	0.027232	106	0.668696
29	0.001083	68	0.029634	107	0.725745
30	0.001111	69	0.032073	108	0.786495
31	0.001141	70	0.034743	109	0.852659
32	0.001173	71	0.037667	110	0.924666
33	0.001208	72	0.040871	111	1
34	0.001297	73	0.044504		
35	0.001398	74	0.048504		
36	0.001513	75	0.052913		
37	0.001643	76	0.057775		
38	0.001792	77	0.063142		

Tabla de población nacional de mujeres para el año 2003³³.

Edad	I _x	Edad	I _x	Edad	I _x
0	979552	34	794121	68	188202
1	988736	35	774596	69	178249
2	1001994	36	752829	70	168176
3	1026096	37	731765	71	157996
4	1053730	38	709979	72	147726
5	1072614	39	688448	73	137543
6	1096986	40	667388	74	127742
7	1115253	41	646374	75	118243
8	1124577	42	625784	76	109087
9	1127289	43	604137	77	100504
10	1123628	44	580367	78	92267
11	1119795	45	555798	79	84221
12	1104357	46	530887	80	76418
13	1094550	47	506130	81	68909
14	1084882	48	481909	82	61744
15	1077313	49	456729	83	54858
16	1067567	50	434208	84	47354
17	1054925	51	413330	85	41092
18	1048239	52	394685	86	35844
19	1036383	53	374605	87	31640
20	1024247	54	355384	88	27936
21	1010466	55	336139	89	24666
22	997352	56	321300	90	21843
23	983316	57	307475	91	19082
24	969033	58	295003	92	16114
25	955582	59	282264	93	13248
26	942959	60	270157	94	10589
27	929326	61	258707	95	8291
28	910702	62	247861	96	6351
29	895044	63	237416	97	4756
30	875961	64	227407	98	3471
31	856341	65	217487	99	2463
32	833221	66	207662	100 y más	4474
33	812648	67	197934		

³³ Fuente: CONAPO

Tabla de población nacional de hombres para el año 2003³⁴.

Edad	I _x	Edad	I _x	Edad	I _x
0	1023998	34	774947	68	162752
1	1032611	35	754072	69	152960
2	1046031	36	731263	70	143183
3	1070745	37	709311	71	133437
4	1099147	38	686744	72	123734
5	1118492	39	664476	73	114235
6	1143578	40	642670	74	105175
7	1162275	41	621097	75	96480
8	1171610	42	599792	76	88177
9	1173974	43	577337	77	80456
10	1169622	44	553430	78	73138
11	1164742	45	528937	79	66098
12	1146965	46	504185	80	59385
13	1134644	47	479790	81	53030
14	1123124	48	456099	82	47067
15	1111389	49	430650	83	41435
16	1097118	50	408689	84	35454
17	1080040	51	387937	85	30510
18	1070087	52	369432	86	26405
19	1054877	53	349635	87	23139
20	1039439	54	330628	88	20290
21	1022325	55	311684	89	17804
22	1005899	56	296916	90	15684
23	988667	57	283131	91	13636
24	971310	58	270620	92	11469
25	954977	59	257768	93	9395
26	939685	60	245506	94	7489
27	923574	61	234128	95	5851
28	902693	62	223153	96	4472
29	884903	63	212487	97	3338
30	863804	64	202267	98	2429
31	842208	65	192182	99	1716
32	817040	66	182237	100 y más	3098
33	794158	67	172453		

³⁴ Fuente: CONAPO

Tabla de población nacional para el año 2003³⁵.

Edad	l_x	Edad	l_x	Edad	l_x
0	2003550	34	1569068	68	350954
1	2021347	35	1528668	69	331209
2	2048025	36	1484092	70	311359
3	2096841	37	1441076	71	291433
4	2152877	38	1396723	72	271460
5	2191106	39	1352924	73	251778
6	2240564	40	1310058	74	232917
7	2277528	41	1267471	75	214723
8	2296187	42	1225576	76	197264
9	2301263	43	1181474	77	180960
10	2293250	44	1133797	78	165405
11	2284537	45	1084735	79	150319
12	2251322	46	1035072	80	135803
13	2229194	47	985920	81	121939
14	2208006	48	938008	82	108811
15	2188702	49	887379	83	96293
16	2164685	50	842897	84	82808
17	2134965	51	801267	85	71602
18	2118326	52	764117	86	62249
19	2091260	53	724240	87	54779
20	2063686	54	686012	88	48226
21	2032791	55	647823	89	42470
22	2003251	56	618216	90	37527
23	1971983	57	590606	91	32718
24	1940343	58	565623	92	27583
25	1910559	59	540032	93	22643
26	1882644	60	515663	94	18078
27	1852900	61	492835	95	14142
28	1813395	62	471014	96	10823
29	1779947	63	449903	97	8094
30	1739765	64	429674	98	5900
31	1698549	65	409669	99	4179
32	1650261	66	389899	100 y más	7572
33	1606806	67	370387		

³⁵ Fuente: CONAPO

Tabla de población nacional de mujeres para el año 2020³⁶.

Edad	I _x	Edad	I _x	Edad	I _x
0	887495	34	951863	68	355114
1	886594	35	947122	69	334574
2	886477	36	938133	70	312842
3	886795	37	929209	71	291905
4	887255	38	918996	72	271075
5	887812	39	909500	73	253908
6	888403	40	899174	74	237612
7	889094	41	888562	75	222432
8	889861	42	878579	76	207144
9	890733	43	869176	77	192452
10	891764	44	858619	78	178373
11	893105	45	843193	79	164876
12	894879	46	830239	80	151838
13	897158	47	813818	81	139296
14	900176	48	796605	82	127080
15	907384	49	775845	83	115228
16	915420	50	757183	84	103803
17	924427	51	740158	85	92797
18	934480	52	721936	86	82149
19	945698	53	701368	87	71984
20	965238	54	681199	88	62362
21	987226	55	660105	89	53346
22	1000321	56	638995	90	45052
23	1018094	57	618072	91	37581
24	1029992	58	596941	92	30908
25	1033695	59	575960	93	25031
26	1031632	60	553774	94	19974
27	1024256	61	529437	95	15646
28	1017230	62	504202	96	11986
29	1000307	63	478515	97	8963
30	989216	64	452854	98	6527
31	979035	65	427581	99	4616
32	971553	66	401414	100 y más	8223
33	962755	67	377555		

³⁶ Fuente: CONAPO

Tabla de población nacional de hombres para el año 2020³⁷.

Edad	I _x	Edad	I _x	Edad	I _x
0	929706	34	941341	68	307670
1	928397	35	935214	69	287816
2	928069	36	924984	70	267125
3	928224	37	914817	71	247274
4	928538	38	903252	72	227734
5	928956	39	892224	73	211500
6	929419	40	880290	74	196180
7	929980	41	867960	75	181956
8	930605	42	856183	76	167758
9	931328	43	844929	77	154240
10	932192	44	832523	78	141589
11	933093	45	815368	79	129507
12	934127	46	800567	80	117960
13	935325	47	782326	81	107031
14	936916	48	763195	82	96574
15	942499	49	740395	83	86612
16	948584	50	719241	84	77183
17	955379	51	700999	85	68273
18	963009	52	680864	86	59828
19	971677	53	658642	87	51918
20	988552	54	636909	88	44566
21	1007937	55	614406	89	37791
22	1018319	56	591995	90	31666
23	1033539	57	569856	91	26227
24	1042885	58	547782	92	21428
25	1044045	59	525809	93	17250
26	1039500	60	502687	94	13691
27	1029714	61	478184	95	10677
28	1020414	62	453081	96	8147
29	1000939	63	427708	97	6070
30	987448	64	402626	98	4404
31	975872	65	378151	99	3104
32	965840	66	352308	100 y más	5493
33	954493	67	329440		

³⁷ Fuente: CONAPO

Tabla de población nacional para el año 2020³⁸.

Edad	I _x	Edad	I _x	Edad	I _x
0	1817201	34	1893204	68	662784
1	1814991	35	1882336	69	622390
2	1814546	36	1863117	70	579967
3	1815019	37	1844026	71	539179
4	1815793	38	1822248	72	498809
5	1816768	39	1801724	73	465408
6	1817822	40	1779464	74	433792
7	1819074	41	1756522	75	404388
8	1820466	42	1734762	76	374902
9	1822061	43	1714105	77	346692
10	1823956	44	1691142	78	319962
11	1826198	45	1658561	79	294383
12	1829006	46	1630806	80	269798
13	1832483	47	1596144	81	246327
14	1837092	48	1559800	82	223654
15	1849883	49	1516240	83	201840
16	1864004	50	1476424	84	180986
17	1879806	51	1441157	85	161070
18	1897489	52	1402800	86	141977
19	1917375	53	1360010	87	123902
20	1953790	54	1318108	88	106928
21	1995163	55	1274511	89	91137
22	2018640	56	1230990	90	76718
23	2051633	57	1187928	91	63808
24	2072877	58	1144723	92	52336
25	2077740	59	1101769	93	42281
26	2071132	60	1056461	94	33665
27	2053970	61	1007621	95	26323
28	2037644	62	957283	96	20133
29	2001246	63	906223	97	15033
30	1976664	64	855480	98	10931
31	1954907	65	805732	99	7720
32	1937393	66	753722	100 y más	13716
33	1917248	67	706995		

³⁸ Fuente: CONAPO

Multiplicadores de Karup-King.

<i>Subgrupo Interpolado</i>	Coeficientes serán aplicados a:		
	G_1	G_2	G_3
	Primer Grupo		
Primer quinto de G_1	0.344	-0.208	0.064
Segundo quinto de G_1	0.248	-0.056	0.008
Tercer quinto de G_1	0.176	0.048	-0.024
Cuarto quinto de G_1	0.128	0.104	-0.032
Quinto quinto de G_1	0.104	0.112	-0.016
	Segundo Grupo		
Primer quinto de G_2	0.064	0.152	-0.016
Segundo quinto de G_2	0.008	0.224	-0.032
Tercer quinto de G_2	-0.024	0.248	-0.024
Cuarto quinto de G_2	-0.032	0.224	0.008
Quinto quinto de G_2	-0.016	0.152	0.064
	Tercer Grupo		
Primer quinto de G_3	-0.016	0.112	0.104
Segundo quinto de G_3	-0.032	0.104	0.128
Tercer quinto de G_3	-0.024	0.048	0.176
Cuarto quinto de G_3	0.008	-0.056	0.248
Quinto quinto de G_3	0.064	-0.208	0.344

Tabla de Conmutados.

Edad	l_x	v^x	D_x	N_x
0	824782	1	824781.976	21400106.8
1	838261	0.96153846	806020.031	20575324.9
2	856155	0.92455621	791563.373	19769304.8
3	878464	0.88899636	780951.575	18977741.5
4	905189	0.85480419	773759.296	18196789.9
5	928970	0.82192711	763545.67	17423030.6
6	949808	0.79031453	750646.8	16659484.9
7	975061	0.75991781	740965.876	15908838.1
8	1004729	0.73069021	734145.399	15167872.2
9	1038812	0.70258674	729855.571	14433726.8
10	1069952	0.67556417	722821.19	13703871.3
11	1098148	0.64958093	713336.204	12981050.1
12	1130760	0.62459705	706269.325	12267713.9
13	1167787	0.60057409	701342.509	11561444.6
14	1209229	0.57747508	698299.603	10860102
15	1183378	0.5552645	657087.783	10161802.4
16	1170015	0.53390818	624680.314	9504714.66
17	1151666	0.51337325	591234.628	8880034.35
18	1128333	0.49362812	556976.954	8288799.72
19	1100015	0.47464242	522113.87	7731822.76
20	1075020	0.45638695	490625.303	7209708.89
21	1053349	0.4388336	462244.915	6719083.59
22	1026693	0.42195539	433218.483	6256838.68
23	995051	0.40572633	403718.585	5823620.19
24	958425	0.39012147	373902.368	5419901.61
25	925123	0.3751168	347029.082	5045999.24
26	895143	0.36068923	322868.511	4698970.16
27	860179	0.34681657	298324.269	4376101.65
28	820230	0.33347747	273528.104	4077777.38
29	775296	0.32065141	248599.636	3804249.27
30	862742	0.30831867	265999.412	3555649.64
31	825610	0.29646026	244760.406	3289650.23
32	794637	0.28505794	226517.611	3044889.82
33	769825	0.27409417	211004.433	2818372.21
34	751172	0.26355209	197972.948	2607367.78
35	728413	0.25341547	184591.071	2409394.83
36	701547	0.24366872	170945.057	2224803.76
37	680841	0.23429685	159518.921	2053858.7
38	666295	0.22528543	150106.579	1894339.78
39	657909	0.21662061	142516.654	1744233.2
40	645416	0.20828904	134433.155	1601716.55
41	628817	0.20027793	125938.178	1467283.39
42	618378	0.19257493	119084.04	1341345.21

Continuación de Tabla de Conmutados.

Edad	l_x	v^x	D_x	N_x
43	614098	0.1851682	113711.464	1222261.17
44	615979	0.17804635	109672.753	1108549.71
45	601093	0.17119841	102906.129	998876.955
46	558835	0.16461386	91992.0167	895970.826
47	522035	0.15828256	82629.0819	803978.809
48	490693	0.15219476	74680.9227	721349.727
49	464809	0.14634112	68020.6134	646668.805
50	435286	0.14071262	61250.1831	578648.191
51	402124	0.13530059	54407.6465	517398.008
52	374421	0.13009672	48710.8805	462990.362
53	352174	0.125093	44054.5622	414279.481
54	335386	0.12028173	40340.8258	370224.919
55	314959	0.11565551	36426.7835	329884.093
56	290894	0.11120722	32349.5222	293457.31
57	272287	0.10693002	29115.6021	261107.787
58	259137	0.10281733	26643.7365	231992.185
59	251444	0.09886282	24858.5073	205348.449
60	204024	0.0950604	19394.6048	180489.942
61	187943	0.09140423	17178.7885	161095.337
62	174464	0.08788868	15333.3784	143916.548
63	163586	0.08450835	13824.3654	128583.17
64	155310	0.08125803	12620.1468	114758.804
65	145299	0.07813272	11352.598	102138.658
66	133554	0.07512762	10033.584	90786.0597
67	124410	0.07223809	8987.17166	80752.4757
68	117869	0.0694597	8187.11472	71765.304
69	113928	0.06678818	7609.06051	63578.1893
70	108254	0.0642194	6951.97979	55969.1288
71	100845	0.06174942	6227.09051	49017.149
72	96037	0.05937445	5702.1451	42790.0585
73	93831	0.05709081	5356.89451	37087.9134
74	94227	0.05489501	5172.58009	31731.0189
75	68781	0.05278367	3630.53827	26558.4388
76	63128	0.05075353	3203.99209	22927.9005
77	58004	0.04880147	2830.68652	19723.9084
78	53408	0.04692449	2506.16478	16893.2219
79	49341	0.0451197	2226.27237	14387.0571
80	44922	0.04338433	1948.91209	12160.7848
81	40150	0.0417157	1674.89129	10211.8727
82	35907	0.04011125	1440.2717	8536.98139
83	32192	0.03856851	1241.61222	7096.70969
84	29007	0.0370851	1075.70951	5855.09747
85	25468	0.03565875	908.163984	4779.38796

Fin de Tabla de Conmutados.

Edad	I_x	v^x	D_x	N_x
86	21577	0.03428726	739.830814	3871.22397
87	18215	0.03296852	600.532446	3131.39316
88	15382	0.0317005	487.614081	2530.86071
89	13077	0.03048125	398.607966	2043.24663
90	13040	0.0293089	382.194337	1644.63867
91	10650	0.02818163	300.146544	1262.44433
92	8740	0.02709772	236.834741	962.297785
93	7309	0.0260555	190.439456	725.463043
94	6357	0.02505337	159.272674	535.023587
95	5086	0.02408978	122.522915	375.750913
96	3495	0.02316325	80.9618466	253.227998
97	2384	0.02227235	53.093368	172.266152
98	1752	0.02141572	37.5150363	119.172784
99	1599	0.02059204	32.9278279	81.6577476
100	1505	0.01980004	29.7990604	48.7299197
101	753	0.0190385	14.3359906	18.9308594
102	251	0.01830625	4.59486878	4.59486878
103	0	0.01760216	0	0
104	0	0.01692516	0	0
105	0	0.01627419	0	0
106	0	0.01564826	0	0
107	0	0.0150464	0	0
108	0	0.0144677	0	0
109	0	0.01391125	0	0
110	0	0.0133762	0	0
111	0	0.01286173	0	0

Esperanza del Grupo de Vida Valuado y Esperanzas de Vida por edades individuales.

Esperanza de Vida del Grupo Valuado	
Edad	Esperanza de Vida
70	10.889283
71	10.579115
72	10.033604
73	9.2342233
74	8.2017469
75	9.681019
76	9.4136103
77	9.1127329
78	8.7677895
79	8.3668401
80	8.0424015
81	7.8199729
82	7.5668208
83	7.2668457
84	6.9002356
85	6.6504955
86	6.5792154
87	6.5167121
88	6.4408156
89	6.3115981
90	5.3252268
91	5.1835456
92	4.9887007
93	4.6717556
94	4.1465488
95	3.8080382
96	3.8585094
97	3.9581546
98	3.8451128
99	3.0690507
100	2.1671096
101	1.8333333
102	1.5
103	0
104	0
105	0
106	0
107	0
108	0
109	0
110	0
111	0
SUMA	213
Esperanza de Vida del Grupo Valuado	213/32 = 7