

2 201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

MODELO GENERALIZADO DE HIPOTESIS
FINANCIERAS VARIABLES EN LA VALUACION
ACTUARIAL DE UN PLAN DE PENSIONES



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
A C T U A R I O
P R E S E N T A :
MARIANA ALANIS URIBE



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO PRIMERO / FUNDAMENTOS Y CONCEPTOS PAG.

- 1.- LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES EN MEXICO 3
- 2.- EL MARCO LEGAL
 - 2.1 Las pensiones que por jubilación otorga el Instituto Mexicano del Seguro Social 4
 - 2.2 Aspecto Fiscal 11
 - 2.3 Aspecto Laboral 18
- 3.- Aspecto Contable 25

CAPITULO SEGUNDO / EL MODELO ACTUAL DE VALUACION ACTUARIAL

- 1.- Diseño del beneficio 28
- 2.- Hipótesis Actuariales 36
- 3.- Tabla de decrementos múltiples 42
- 4.- Valores Conmutados 48
- 5.- Métodos de Financiamiento más usuales 50

CAPITULO TERCERO / EL MODELO PROPUESTO

- 1.- Consideraciones preliminares 58
- 2.- Cambios sustanciales respecto al modelo actual
 - 2.1 Hipótesis Financieras Variables 60
 - 2.2 Valores Conmutados 73
 - 2.3 Métodos de Financiamiento 75
- 3.- Análisis 76

CAPITULO CUARTO / CASO PRACTICO

- 1.- Caso No. 1 (Valuación Actuarial tradicional) 78
- 2.- Caso No. 2 (Modelo Propuesto) 88
- 3.- Análisis Comparativo 95

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXO

A.- TERMINOLOGIA BASICA

B.- MODELO DIMEX-WARTHON

**C.- MODIFICACIONES A LA LEY DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL.**

**D.- ARTICULOS DE LA LEY DEL IMPUES
TO SOBRE LA RENTA RELACIONADOS
CON PERSONAS FISICAS Y PENSIO-
NES.**

I N T R O D U C C I O N

Los planes de Pensiones en México desde su inicio han mantenido constantes dentro de la Valuación Actuarial las tasas de interés e incremento de salarios. Esto apoyado bajo la premisa de que se tiene un largo período para financiar el plan.

Sin embargo sabemos que en la realidad estas tasas no permanecen constantes, sino que varían de acuerdo a varios factores económicos como son inflación, paridad peso dólar, etc..... así como por factores de carácter político.

El objetivo del presente trabajo es crear un Modelo que contemple estos cambios, es decir, que en su estructura puedan introducirse hipótesis financieras variables para estar más apegados a nuestra realidad económica.

Durante el desarrollo de este estudio, se analizarán cuales son los cambios que deberán efectuarse para elaborar los cálculos de acuerdo a las tasas variables y poder tener así una opción de cálculo que permita un acercamiento a una economía no muy estable.

CAPITULO PRIMERO

FUNDAMENTOS Y CONCEPTOS.

El presente capítulo define el objetivo por el cual nacen los planes privados de pensiones en México. El funcionamiento de estos planes está reglamentado en nuestro país, este capítulo explica dichas reglamentaciones, es decir, define el marco legal en el cual están inmersos los planes de pensiones por jubilación.

Por último, se hace una breve reseña de como se contabilizan en una empresa los gastos erogados por remuneraciones al personal, los cuales contemplan los pagos efectuados por pensiones o jubilaciones.

1.- LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES EN MEXICO

En el transcurso de los años, se ha ido observando la experiencia que han tenido las empresas con los trabajadores que llegan a una edad avanzada (generalmente 60-65 años) y que por consecuencia ya no les es posible seguir desempeñando sus labores con la misma productividad. El despedirlos implicaría el pago de las in demnizaciones legales señaladas por las leyes laborales (que veremos posteriormente) y el no hacerlo implicaría tener que suplir la baja productividad con nue vas contrataciones de personal.

Por otro lado se ha observado la actitud y preocupación de estos trabajadores que han laborado toda su vida para subsistir y que desean y necesitan mantener un -- cierto nivel de ingresos tanto al momento de su retiro del trabajo como en sus años de vejez.

Esta inquietud ha sido aliviada parcialmente por las Instituciones de Seguridad Social que entre otros beneficios otorgan pensiones (por jubilación, viudez y or fandad) a los trabajadores y a sus dependientes económicos.

No obstante lo anterior, un gran número de trabajadores prefieren continuar en su trabajo, ya que una vez aceptada la jubilación, la pensión recibida por este concepto no se incrementa en la misma medida en que crece el costo de la vida además, el monto de la pensión no es suficiente.

Por todo lo anterior, nos enfrentamos al problema de que se carece de sistemas que brinden a los trabajadores una jubilación suficiente, adecuada y atractiva.

Se ha tomado como solución la creación de beneficios complementarios a los ofre cidos por las Instituciones de Seguridad Social que permitan el retiro del trabajador, éstos son los Planes Privados de Pensiones.

Definimos a los Planes Privados de Pensiones como el medio mediante el cual se acumulan los fondos para que, cuando el trabajador llegue a una edad avanzada reciba un ingreso decoroso que le permita continuar con su ritmo de vida, es decir, las empresas amortizan oportunamente el pasivo representado por el envejecimiento de su personal para después otorgar a éste su pensión por concepto de jubilación.

En nuestro país, el Estado dá la facilidad de que el costo generado por un Plan Privado de Pensiones sea deducible de impuestos. Dicho costo es generalmente solventado por la empresa y en el caso de los planes contributivos el empleado participa también con una parte del mismo.

*

2.- EL MARCO LEGAL

2.1 LAS PENSIONES QUE POR JUBILACION OTORGA EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Para ubicar al Instituto Mexicano del Seguro Social es necesario primero definir los siguientes dos conceptos:

1. Seguridad Social: La Seguridad Social tiene como finalidad garantizar el derecho humano a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo.
2. Seguro Social: El Seguro Social es el instrumento básico de la Seguridad Social. El Instituto Mexicano del Seguro Social es el organismo público descentralizado encargado de la organización y administración del Seguro Social.

La Ley del Seguro Social es la que regula el funcionamiento de dicha Institución y señala los seguros dentro del régimen obligatorio (Ley del IMSS Título segundo Capítulo 1° Artículo II) de:

I Riesgos de trabajo

II Enfermedades y Maternidad

III Invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, y

IV Guarderías para hijos de aseguradas

Evidentemente el otorgar éstos 4 seguros representa un costo que es cubierto por el Estado, la Empresa (en la que el trabajador presta sus servicios) y el propio empleado en la siguiente proporción: (porcentajes del sueldo del trabajador).

<u>SEGURO DE</u>	<u>EMPRESA</u>	<u>ASEGURADO</u>	<u>ESTADO</u>
Enfermedades y Maternidad.	8.40 %	3.00 %	0.450%
I.V.C.M.	4.200%	1.5 %	0.300%
Riesgos de trabajo	2% *	----	----
Guarderías	1.045	----	----

El trabajador cotiza según un salario base de cotización (Título segundo, capítulo II de la Ley del IMSS) y por ello obtiene las prestaciones a corto (menor a un año) y a largo plazo que a continuación se mencionan. Cabe señalar que los criterios de corto y largo plazo no se definen en la Ley, sin embargo son de uso común en el IMSS.

a) A corto plazo

I) En Especie y Servicios

- 1.1 Médicas
- Consultas

* Varía según el riesgo al que está sujeto el trabajador entre:

.2625	.07875	2.1000	3.9375	6.5625
-------	--------	--------	--------	--------

- Hospitales
- Farmacia
- Análisis clínicos
- Estudios radiológicos
- Otros

1.2 Previsión General (Campañas de vacunación, etc.)

1.3 Guarderías

2) En dinero

2.1 Subsidios por incapacidad temporal

Subsidios por riesgos de trabajo

Subsidios por Maternidad

2.2 Gastos Funerales

- Por riesgos de trabajo

- Por enfermedad

2.3 Gastos matrimoniales

b) A largo plazo

1. Dinero

Pensiones

En este caso la prestación que nos interesa, las pensiones por vejez y por cesantía en edad avanzada se encuentran como podemos observar en las prestaciones a -- largo plazo. Dichas Pensiones pertenecen al Seguro de I.V.C.M. (Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte). Esto es, el Seguro Social otorga una pensión en caso de invalidez, una en caso de vejez y así sucesivamente.

A continuación analizaremos los requisitos para obtener las pensiones por vejez y por cesantía en edad avanzada así como la cuantía de las mismas.

La Ley del Seguro Social, en su capítulo V, sección tercera nos dice lo siguiente:

DEL SEGURO DE VEJEZ

Artículo 137. La vejez dá derecho al asegurado al otorgamiento de las siguientes prestaciones:

I. Pensión;

II. Asistencia médica, en los términos del Capítulo IV de este título;

III. Asignaciones familiares, de conformidad con lo establecido en la Sección Séptima de este capítulo; y

IV. Ayuda asistencial en los términos de la propia Sección Séptima de este capítulo.

Artículo 138. Para tener derecho al goce de las prestaciones del seguro de vejez, se requiere que el asegurado haya cumplido sesenta y cinco años de edad y tenga reconocidas por el Instituto un mínimo de quinientas cotizaciones semanales.

Artículo 139. El derecho al disfrute de la pensión de vejez comenzará a partir del día en que el asegurado cumpla con los requisitos establecidos en el Artículo anterior.

Artículo 140. El asegurado puede diferir, sin necesidad de avisar al Instituto, el disfrute de la pensión de vejez, por todo el tiempo que continúe trabajando con posterioridad al cumplimiento de los requisitos señalados en el Artículo 138 de esta Ley.

Artículo 141. El otorgamiento de la pensión de vejez sólo se podrá efectuar previa solicitud del asegurado y se le cubrirá a partir de la fecha en que haya dejado de trabajar, siempre que cumpla con los requisitos del Artículo 138 de esta Ley.

Artículo 142. Los asegurados que reúnan los requisitos establecidos en esta sección tendrán derecho a disfrutar de la pensión de vejez en la cuantía señalada en la sección octava de este capítulo.

Como lo señala el artículo anterior de la Ley del IMSS, la vejez dá derecho al asegurado a recibir una pensión si cumple con los requisitos de 65 años de edad y 10 años de cotización.

La cuantía de dicha pensión la analizaremos junto con la cuantía de la pensión de cesantía.

La Ley del IMSS en su capítulo V, sección cuarta nos dice:

DEL SEGURO DE CESANTIA EN EDAD AVANZADA

Artículo 143. Para los efectos de esta Ley, existe cesantía en edad avanzada cuando el asegurado quede privado de trabajos remunerados después de los sesenta años de edad.

Artículo 144. La contingencia consistente en la cesantía en edad avanzada obliga al Instituto al otorgamiento de las siguientes prestaciones:

- I. Pensión;
- II. Asistencia médica, en los términos del capítulo IV de este título;
- III. Asignaciones familiares, de conformidad con lo establecido en la sección séptima de este capítulo; y
- IV. Ayuda asistencial, en los términos de la propia sección séptima de este capítulo.

Artículo 145. Para gozar de las prestaciones del seguro de cesantía en edad avanzada se requiere que el asegurado:

- I. Tenga reconocido en el Instituto un mínimo de quinientas cotizaciones semanales
- II. Haya cumplido sesenta años de edad; y
- III. Quede privado de trabajo remunerado.

Artículo 146. El derecho al goce de la pensión de cesantía en edad avanzada comenzará desde el día en que el asegurado cumpla con los requisitos señalados en el artículo anterior, siempre que solicite el otorgamiento de dicha pensión y ha ya sido dado de baja del régimen del seguro obligatorio.

Artículo 147. Los asegurados que reúnan las condiciones establecidas en la presente sección, tendrán derecho a disfrutar de una pensión cuya cuantía se señala en la sección octava de este capítulo.

Artículo 148. El otorgamiento de la pensión por cesantía en edad avanzada excluye la posibilidad de conceder posteriormente pensiones de invalidez o de vejez, a menos que el pensionado reingresare al régimen obligatorio del Seguro Social, en cuyo caso se aplicará lo dispuesto en la fracción IV del Artículo 183.

Según el capítulo anterior de la Ley, el trabajador puede retirarse al cumplir los 60 años de edad si es que queda privado de trabajo remunerado, es decir, si ya no puede por alguna razón, seguir desempeñando el trabajo que venía efectuando, se le podrá otorgar una pensión si tiene un mínimo de 10 años cotizados al IMSS.

Al recibir una pensión por cesantía no puede recibirse además una pensión por vejez o invalidez a menos que el asegurado regrese al régimen obligatorio del IMSS.

DE LA CUANTIA DE LAS PENSIONES

Artículo 167 (Ley del I.M.S.S.): "Las pensiones anuales de invalidez y de vejez se compondrán de una cuantía básica y de incrementos anuales computados de acuerdo con el número de cotizaciones semanales reconocidas al asegurado con posterioridad a las primeras quinientas semanas de cotización.

La cuantía básica y los incrementos serán calculados conforme a la tabla siguiente:

Grupo	Más de	Salario diario promedio	Hasta	Cuantía básica anual	Incremento anual a la cuantía
M	\$ -----	\$ 45.00	\$ 50.00	\$ 7,371.00	\$ 245.70
N	50.00	60.00	70.00	9,828.00	327.60
O	70.00	75.00	80.00	12,285.00	409.50
P	80.00	90.00	100.00	13,104.00	491.40
R	100.00	115.00	130.00	16,744.00	627.90
S	130.00	150.00	170.00	21,840.00	819.00
T	170.00	195.00	220.00	26,972.40	958.23
U	220.00	250.00	280.00	34,580.00	1,228.50
W	280.00	-----	-----	35%	1.25%

Hasta el límite superior establecido Del Salario de cotización Del Salario de cotización

Para efectos de determinar la cuantía básica anual de la pensión y sus incrementos, se considera como salario diario el promedio correspondiente a las últimas doscientas cincuenta semanas de cotización. Si el asegurado no tuviere reconocidas las doscientas cincuenta semanas señaladas, se tomarán las que tuviere acreditadas, siempre que sean suficientes para el otorgamiento de una pensión por invalidez o por muerte.

El derecho al incremento anual se adquiere por cada cincuenta y dos semanas más de cotización.

Los incrementos a la cuantía básica, tratándose de fracciones de año, se calcularán en la siguiente forma:

a) Con trece a veintiséis semanas reconocidas se tiene derecho al cincuenta por ciento del incremento anual.

b) Con más de veintiséis semanas reconocidas se tiene derecho al cien por ciento del incremento anual.

Los trabajadores incorporados al sistema de porcentaje a que se refiere el artículo 47 de esta Ley, percibirán pensión sobre su salario diario a base de cálculo, en los siguientes términos:

1. Cuando sea hasta de \$80.00, la cuantía básica será del cuarenta y cinco por ciento y los incrementos anuales del uno y medio por ciento del salario diario.

2. Si es superior a \$80.00 y hasta \$170.00, la cuantía básica será del cuarenta por ciento y los incrementos anuales del uno y medio por ciento de dicho salario.

3. De ser superior a \$280.00, la cuantía básica será del treinta y cinco por ciento y los incrementos anuales del 1.25% del propio salario.

El monto de la cuantía básica de una pensión no podrá ser menor al que correspondiese a un salario del grupo anterior.

El Instituto otorgará a los pensionistas comprendidos en este capítulo, un aguinaldo anual equivalente a quince días del importe de la pensión que reciban.

Artículo 168. La pensión por invalidez, de vejez o de cesantía en edad avanzada no podrá ser inferior a dos mil doscientos pesos mensuales.

Artículo 169. La suma de la pensión que se otorgue por invalidez, vejez o cesantía en edad avanzada y del importe de las asignaciones familiares y ayudas asistenciales que se concedan, no excederá del ochenta y cinco por ciento del salario promedio que sirvió de base para fijar la cuantía de la pensión, si ésta se generó con menos de mil quinientas semanas de cotización acreditadas. Si fueran entre mil quinientas y dos mil, el límite de la cuantía de la pensión más las asignaciones y la ayuda asistencial será del noventa por ciento y del cien por ciento como máximo si las semanas reconocidas fueran dos mil o más.

Las anteriores limitaciones no regirán:

- I. Para las pensiones con el monto mínimo establecido en el Artículo 168;
- II. En el caso de la ayuda asistencial a que se refiere el Artículo 166;
- III. Si la suma de la pensión, de las asignaciones familiares y de la ayuda asistencial que se concedan, ajustada al porcentaje límite, resulta inferior a la que correspondería de aplicar como base de cálculo el monto mínimo a que se refiere la fracción I; y
- IV. Cuando por derechos derivados de semanas de cotización reconocidas y de mejora por edad avanzada, la cuantía de la pensión exceda del límite fijado.

Artículo 170. El total de las pensiones atribuidas a la viuda o a la concubina y a los huérfanos de un asegurado fallecido, no deberá exceder del monto de la pensión de invalidez, de vejez o de cesantía en edad avanzada que disfrutaba el asegurado, o de la que le hubiere correspondido en el caso de invalidez. Si ese total excediera, se reducirán proporcionalmente cada una de las pensiones.

Quando se extinga el derecho de alguno de los pensionados, se hará nueva distribución de las pensiones que queden vigentes, entre los restantes, sin que se rebasen las cuotas parciales ni el monto total de dichas pensiones.

Artículo 171. Al asegurado que reúna las condiciones para el otorgamiento de la pensión de cesantía en edad avanzada, le corresponde una pensión cuya cuantía se calculará de acuerdo con la siguiente tabla.

Años cumplidos en la fecha en que se adquiere el derecho a recibir la pensión.	Cuantía de la pensión expresada en % de la cuantía de la pensión de vejez que le hubiera correspondido al asegurado de haber alcanzado 65 años.
60	75%
61	80%
62	85%
63	90%
64	95%

Se aumentará un año a los cumplidos cuando la edad los exceda en seis meses.

Según los artículos citados con anterioridad la cuantía de las pensiones se calcula con el salario pensionable del IMSS que corresponde al salario promedio de cotización de los últimos 5 años.

En la actualidad todos los trabajadores cotizan en el grupo W, la que nos lleva a calcular la pensión del trabajador como el 35% por los primeros años de cotización más el 1.25% por los restantes años cotizados; todo ésto multiplicado por el salario pensionable del IMSS.

Al existir un tope máximo en la cotización (el 4.5% de 10 veces el salario mínimo) nos lleva a definir el salario máximo de cotización del IMSS el cual es el promedio del salario mínimo de los últimos 5 años multiplicados por 10.

Este salario es el sueldo pensionable máximo que puede tomarse para el cálculo de la pensión.

El tope mínimo actualmente es de \$ 274,800.00 equivalente al 70% del salario mínimo.

La suma de la pensión de invalidez, vejez y cesantía más las asignaciones familiares y ayudas asistenciales no podrá exceder el 85% del salario pensionable del IMSS si éste se generó con menos de 30 años de cotización acreditados, el 95% si se generó entre 30 y 40 años y del 100% si se generó con más de 40 años (excepciónes Art. 169 IMSS).

La pensión de cesantía en edad avanzada se calcula igual que la pensión de vejez pero se reduce en un 5% por cada año que le falte al asegurado para cumplir los 65 años de edad.

De todo lo anterior puede observarse que una parte importante que integra el cálculo de las pensiones, tanto de vejez como de cesantía es el salario pensionable del IMSS. Este salario como hemos dicho, es el salario promedio de cotización de los últimos cinco años y dada la inflación anual que existe en la actualidad dicho promedio es muy inferior al último salario, esto es, el salario pensionable del Seguro Social nos decreta las pensiones de tal manera que resultan considerablemente inferiores con respecto al último ingreso y asimismo insuficientes.

2.2 EL ASPECTO FISCAL

INTRODUCCION

Como se mencionó con anterioridad, en nuestro país, el Estado otorga la facilidad de que el costo generado por un plan privado de pensiones sea deducible de impuestos para aquellos que lo solventen.

La serie de normas y reglamentos a seguir para gozar de la deducibilidad arriba mencionada se encuentran determinados en la Ley del Impuesto sobre la Renta - - (L.I.S.R.) y su Reglamento (R.I.S.R.).

Asimismo dicha Ley establece las reglas para que aquella persona física que recibe un ingreso por concepto de jubilación pueda hacerlo exento.

A continuación analizaremos las normas fiscales que rigen un plan privado de -- pensiones en México.

En cuanto a las Sociedades Mercantiles (Empresas).-

Art. 22 LISR: "Los contribuyentes podrán efectuar las deducciones siguientes: Fondo de Pensiones, Jubilaciones y Antigüedades".

Fracc. VIII "La creación o incremento de reservas para fondos de pensiones o jubilaciones del personal complementarias a las que establece la Ley del Seguro Social y de primas de antigüedad constituidas en los términos de ésta Ley".

El artículo 22 citado dá derecho a la Empresa a hacer deducible la creación y aportaciones para incrementar las reservas efectuadas para el funcionamiento del plan.

Art. 24 LISR: "Las deducciones autorizadas en este Título deberán reunir los siguientes requisitos:

Fracc. XII Gastos de Previsión Social. Que cuando se trate de gastos de Previsión Social, las prestaciones correspondientes que se destinen a jubilaciones, fallecimiento, invalidez, servicios médicos y hospitalarios, subsidios por incapacidad, becas educacionales para los trabajadores o sus hijos, fondos de ahorro, guarderías infantiles o actividades culturales y deportivas y otras de naturaleza análoga".

Art. 19 RISR: "Gastos de Previsión Social.

Los gastos de Previsión Social a que se refiere la fracción XII del artículo 24 de la Ley, satisfarán los siguientes requisitos:

Generalidad:

- I Que se otorguen en forma general.
Mismas bases.
- II Que se otorguen a todos los trabajadores sobre las mismas bases a menos que se trate de:

- a) Planes de Previsión Social a favor de empleados de confianza y de los demás trabajadores, los cuales podrán contener beneficios diferentes para unos y otros.
- b) Planes para trabajadores de una misma empresa en la que existan varios sindicatos, en cuyo caso los beneficios pactados con cada sindicato podrán no ser equivalentes".

Las aportaciones para crear e incrementar reservas podrán hacerse deducibles bajo el concepto de Previsión Social y deberán cumplir con los requisitos necesarios para así poder considerarse tanto deducibles, como de gastos de Previsión Social. (Art. 24 LISR y Art. 19 RISR).

A continuación citaremos el artículo 21 del Reglamento del Impuesto sobre la Renta el cual nos señala que las pensiones o jubilaciones podrán deducirse si se otorgan en forma de rentas vitalicias adicionales a las del Instituto Mexicano del Seguro Social o en cualquier forma opcional de pago establecida en el plan siempre que sea actuarialmente equivalente a la renta vitalicia. Señala también como plazo mínimo para considerar el sueldo pensionable los últimos doce meses.

Art. 21 RISR "Planes de Pensiones o Jubilaciones.

Las pensiones o jubilaciones que podrán deducirse en los términos de la fracción XII del artículo 24 de la Ley serán aquellas que se otorguen en forma de rentas vitalicias adicionales a las del Instituto Mexicano del Seguro Social, pudiéndose pactar rentas garantizadas siempre que no se otorguen anticipos sobre la pensión ni se entreguen al trabajador las reservas constituidas por la empresa. Sin embargo cuando los trabajadores manifiesten expresamente su conformidad, la renta vitalicia podrá convertirse en cualquier forma opcional de pago establecida en el plan, siempre que no exceda el valor actuarial de la misma.

Tratándose de empleados de confianza el monto de la pensión o jubilación se calculará con base en el promedio de las percepciones obtenidas en los últimos doce meses como mínimo.

Como se hubiera transferido el valor actuarial correspondiente al fondo de pensiones del trabajador se computará el tiempo de servicio en otras empresas."

El artículo 28 de la LISR que citaremos a continuación así como el 38 y 39 del RISR señala en términos generales, que las reservas para fondos de pensiones y jubilaciones deberán crearse y calcularse según los términos de la LISR y repartirse uniformemente en varios ejercicios y la reserva deberá invertirse en un 30% en bonos emitidos por la Federación o en certificados de participación que las Instituciones nacionales de crédito emitan con el carácter de fiduciarias.

Señala también que los bienes que formen el fondo así como los rendimientos deberán estar en un fideicomiso irrevocable en Instituciones de crédito a ser manejadas por Instituciones o Sociedades mutualistas de seguros o por Casas de Bolsa. El contribuyente únicamente podrá disponer de los bienes anteriores para el pago de pensiones o jubilaciones, si dispusiere de ellos para otros fines deberá pagar el 35% de impuesto.

Art. 28 LISR "Reservas para fondos de Pensiones, Jubilaciones y Antigüedad. Las reservas para fondo de pensiones o jubilaciones de personal, complementarias a las que establece la Ley del Seguro Social y de primas de antigüedad, se ajustarán a las siguientes reglas:

- I Deberán crearse y calcularse en los términos y con los requisitos que fije el reglamento de ésta Ley y repartirse uniformemente en varios ejercicios.
- II La reserva deberá invertirse cuando menos en un 30% en bonos emitidos por la Federación, o en certificados de participación que las Instituciones nacionales de crédito emitan con el carácter de fiduciarias de fideicomisos que tengan por objeto la promoción bursátil y satisfagan los requisitos que se establezcan en reglas generales que emita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. La diferencia deberá invertirse en valores aprobados por la Comisión Nacional de Valores, como objeto de inversión de las reservas técnicas de las Instituciones de seguros, o bien, la diferencia podrá invertirse en la adquisición o construcción de casas para trabajadores del contribuyente que tengan las características de vivienda de interés social, o en préstamos para los mismos fines, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias.
- III Los bienes que formen el fondo así como los rendimientos que se obtengan con motivo de la inversión deberán afectarse en fideicomiso irrevocable, en Institución de crédito autorizada para operar en la República, a ser manejados por Instituciones o por Sociedades mutualistas de seguros o por Casas de Bolsa, con concesión o autorización para operar en el país, de conformidad con las reglas generales que dicte la SHCP.* Los rendimientos que se obtengan con motivo de la inversión no serán ingresos acumulables.
- IV El contribuyente únicamente podrá disponer de los bienes y valores a que se refiere la fracción II de este artículo, para el pago de pensiones o jubilaciones y de primas de antigüedad al personal, si dispusiere de ellos, o de sus rendimientos para fines diversos, cubrirá sobre la cantidad respectiva impuesto a la tasa establecida en el artículo 10 de esta Ley. Las Sociedades mercantiles deberán calcular el impuesto sobre la renta, aplicables al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 35%."

Art. 38 RISR "Inversión del 30% del Fondo para Pensiones, etc. El 30% a que se refiere la fracción II del artículo 28 de la Ley, deberá calcularse sobre las aportaciones hechas por el contribuyente y podrá in-

* SHCP = Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

vertirse en certificados de Tesorería de la Federación o en certificados de participación de Fideicomisos que tengan por objeto la promoción bursátil, siempre que en este último caso la fiduciaria invierta y maneje la masa fiduciaria de conformidad con lo que dispongan las autoridades hacendarias encargadas de su supervisión."

Art. 39 RISR ["]Inversión del 70% del Fondo para Pensiones, etc.
Cuando se decida invertir el 70% de la reserva a que se refiere el artículo 28 fracción II de la Ley en la adquisición o construcción de viviendas de interés social para los trabajadores del contribuyente o en el otorgamiento de préstamos para los mismos fines, se constituirá un comité con igual representación del contribuyente y los trabajadores, que establecerá los requisitos que deberán cumplirse para la inversión del remanente de la reserva."

El artículo 35 RISR nos señala como debemos determinar o constituir las reservas, el cual se cita a continuación.
La reserva para el fondo deberá determinarse conforme a sistemas de cálculo actuarial compatibles con la naturaleza del beneficio. Al crearse la reserva podrá distinguirse la obligación por concepto de servicios pasados y por servicios futuros.

Cuando se haga la distinción anterior la parte de la aportación que se haga para financiar servicios pasados no podrá ser mayor del 10% anual del valor del pasivo correspondiente a la fecha del establecimiento del plan más los intereses que generaría el saldo no deducido a la tasa correspondiente a la hipótesis actuarial.

La reserva se incrementará por las aportaciones, intereses y ganancias de capital y se disminuirá por los pagos de los beneficios, gastos de administración y pérdidas de capital. En caso de utilidad o pérdida actuarial se distribuirá en los ejercicios siguientes según el método de financiamiento utilizado.

Deberá avisarse a la SHCP la constitución inicial de la reserva y cualquier cambio que se realice en el plan.

Art. 35 RISR ["]Reservas para Fondos de Pensiones o Jubilaciones y de Primas de Antigüedad.
Las reservas a que se refiere el artículo 28 de la Ley, deberán determinarse conforme a sistemas de cálculo actuarial que sea compatible con la naturaleza de las prestaciones establecidas. Al crearse la reserva podrá distinguirse para efectos del cálculo actuarial entre la obligación que surge al implantar se o modificarse el plan, por concepto de servicios ya prestados o por servicios futuros.

Quando se haga la distinción deberá aportarse al fondo el costo normal de los servicios futuros y por los servicios ya prestados la aportación será una cantidad que no exceda del 10% anual del valor del pasivo correspondiente a la fecha de establecimiento del plan más los intereses que generaría el saldo no deducido, a la tasa que al efecto establezca para financiar el plan.

La reserva se incrementará por los pagos que efectúen el contribuyente y los participantes en su caso, y con los intereses, dividendos y ganancias de capital que se obtengan con las inversiones del fondo y se disminuirá por los pagos de beneficios, gastos de administración y pérdidas de capital de las inversiones del fondo.

En caso de utilidad o pérdida actuarial de cualquier ejercicio, será distribuida en los ejercicios subsecuentes, de acuerdo al método de financiamiento utilizado.

Los contribuyentes deberán presentar aviso cuando constituyan el plan para la creación de la reserva o cuando efectúen cambios a dicho plan."

El artículo 36 del RISR citado a continuación nos señala la documentación necesaria para hacer deducible la aportación. Dicha documentación deberá presentarse a más tardar los tres meses siguientes a cada aniversario del plan.

Art. 36 RISR "Requisitos anuales para reservas de Pensiones o Jubilaciones y de Primas de Antigüedad.

Los contribuyentes que constituyan las reservas a que se refiere el artículo 38 de la Ley, a partir de los tres meses siguientes a cada aniversario del plan, deberán formular y conservar a disposición de las autoridades fiscales la documentación que a continuación se señala:

- 1) Balance actuarial del plan.
- 2) Un informe proporcionado por la Institución fiduciaria, Institución de Seguros o Sociedad mutualista, especificando los bienes o valores que forman la reserva y señalando pormenorizadamente la forma como se invirtió ésta.
- 3) Cálculos y resultados de la valuación para el siguiente año indicando el monto de la aportación que efectuará el contribuyente."

En el caso de que el plan sea de carácter contributivo, es decir, que los trabajadores aporten para contribuir al financiamiento de la jubilación, deberá ser un porcentaje igual y obligatorio para todos los trabajadores y el trabajador podrá retirar sus aportaciones y los intereses generados por ellos en caso de dejar la empresa, antes de jubilarse. Deberá considerarse la posibilidad de transferir a otra empresa (a la que el trabajador se cambió) el valor

actuarial correspondiente a su fondo de Pensiones (Art. 37 RISR) citado a continuación:

Art. 37 RISR ^HContribución de los trabajadores en Planes de Pensiones o Jubilaciones.

Para los efectos del artículo 28 de la Ley podrá pactarse que el trabajador contribuya al financiamiento de la jubilación solamente en un porcentaje obligatorio o igual para cada uno de los participantes, en la inteligencia de que el retiro de sus aportaciones con los rendimientos correspondientes sólo es permisible -- cuando el trabajador deje la empresa antes de jubilarse.

Deberá pactarse la posibilidad de transferir a otra empresa a la que el trabajador fuere a prestar sus servicios, el valor actuarial correspondiente a su fondo de pensiones, siempre que la transferencia se efectúe por las Instituciones o Sociedades autorizadas fracción III, artículo 28 LISR y que el trabajador lo solicite."

Las personas físicas, al jubilarse o al tener derecho a recibir las pensiones -- por fallecimiento, invalidez, etc. tienen derecho también a hacer exento este ingreso. A continuación se analizará los artículos tanto de la Ley del Impuesto sobre la Renta como su Reglamento que así lo determinan.

En cuanto a las personas Físicas.-

Si la persona recibe ingreso por concepto de jubilación, dicho ingreso será exento de impuesto siempre y cuando no exceda a nueve veces el salario mínimo de su zona económica, si lo excediera se pagará el impuesto según lo citado en el artículo 80 de la misma Ley (Art. 77) (LISR).

Si las partes (Empresa-pensionado) convenieran en sustituir los pagos periódicos por uno o varios pagos, las jubilaciones no pierden su carácter. (Art. 75)(RISR).

Tenemos entonces que el trabajador puede recibir su pensión por jubilación ya -- sea en forma de rentas vitalicias, pago único o cualquier forma de pago actuarialmente equivalente. En cualquiera de los casos no se pagará impuesto si la pensión mensual equivalente a dichas formas de pago no excede de nueve veces el salario mínimo general de la zona económica del contribuyente.

De excederlo el RISR en su artículo 84 nos indica la forma en como debe obtenerse la parte gravable, acumulable y no acumulable a los demás ingresos obtenidos durante el año.

De todo lo analizado del aspecto fiscal tanto de las Sociedades mercantiles (personas morales) como de las personas físicas se puede concluir que el marco fiscal

en nuestro país nos es favorable en ambas partes, ya que del lado de las Sociedades mercantiles favorece la creación, implementación y funcionamiento del plan dada la deducibilidad, y del lado de las personas físicas facilita el hecho de que una persona quiera o deba recibir su pensión, dando un buen margen para poder considerarla como un ingreso exento.

Nota: Los artículos señalados se encuentran en el anexo de esta tesis.

2.3 ASPECTO LABORAL

Dentro de la legislación laboral mexicana, la protección legal más directa para los trabajadores que llegan a una edad avanzada se encuentra en el artículo 123 inciso A, fracción XXIX de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que nos dice lo siguiente:

" Es de utilidad pública la Ley del Seguro Social y ella comprenderá, seguros de invalidez, de vejez, de vida, de cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes, de servicios de guardería y de cualquier - - otro tipo encaminado a la protección y bienestar de los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales y sus familiares ".

Lo anterior rige para obreros; ornales, empleados domésticos, artesanos y de manera general todo contrato de trabajo."

El artículo anterior sólo considera de utilidad pública a la Ley del IMSS.

Para los trabajadores que laboran para el Gobierno Federal se apunta el inciso B fracción XI del mismo artículo:

" B. Entre los Poderes de la Unión, el Gobierno del Distrito Federal y sus trabajadores. "
(.....)

XI La seguridad social se organizará conforme a las siguientes bases mínimas:

a) Cubrirá los accidentes y enfermedades profesionales, las enfermedades no profesionales y maternidad; y la jubilación, la invalidez, vejez y muerte. "
(.....)

Con respecto a la separación del trabajador de su empleo, la Constitución Política en su artículo 123 apartado A fracción XII señala:

" El patrono que despidiera a un obrero sin causa justificada o por haber ingresado a una asociación o sindicato o por haber tomado parte en una huelga lícita, estará obligado a elección del trabajador, a cumplir el contrato o indemnizarlo con el importe de 3 meses de salario. La Ley determinará los casos en que el patrono podrá ser eximido de la obligación de cumplir el contrato mediante el pago de una indemnización.

Igualmente tendrá la obligación de indemnizar al trabajador con el importe de 3 meses de salario cuando se retire del servicio por falta de providad del patrono o por recibir de él malos tratamientos, ya sea en su persona o en la de su cónyuge, padres, hijos o hermanos. El patrono no podrá eximirse de ésta responsabilidad cuando los malos tratamientos provengan de dependientes o familiares que obren con el consentimiento o tolerancia de él."

En el apartado B con respecto al despido se señala en su fracción IX lo siguiente:

" Los trabajadores sólo podrán ser suspendidos o cesados por causa justificada, en los términos que fije la Ley.

En caso de separación injustificada tendrán derecho a optar por la reinstalación de su trabajo o por la indemnización correspondiente previo el procedimiento legal. En los casos de supresión de plazas los trabajadores -- afectados tendrán derecho a que se les otorgue otra equivalente a la suprimida o a la indemnización de Ley. "

Las causas de despido que la Ley considera como justificadas están estipuladas en el artículo 47 de la Ley Federal del Trabajo.

" Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón:

- I. Engañarlo el trabajador o en su caso, el sindicato que lo hubiese propuesto o recomendado con certificados falsos o referencias en los que se atribuyan al trabajador capacidad, aptitudes o facultades de que carezca. Esta causa de rescisión dejará de tener efecto de treinta días de prestar sus servicios el trabajador;
- II. Incurrir el trabajador, durante sus labores, en fallas de probidad u honradez, en actos de violencia, amagos, injurias o malos tratamientos en -- contra del patrón, sus familiares o del personal directivo o administrativo de la empresa o establecimiento, salvo que medie provocación o que obre en defensa propia;
- III. Cometer el trabajador contra alguno de sus compañeros, cualquiera de los actos enumerados en la fracción anterior, si como consecuencia de ellos se altera la disciplina del lugar en que se desempeñe el trabajo;
- IV. Cometer el trabajador, fuera del servicio, contra el patrón, sus familiares o personal directivo o administrativo, alguno de los actos a que se refiere la fracción II, si son de tal manera graves que hagan imposible el cumplimiento de la relación de trabajo;

- V. Ocasionar el trabajador, intencionalmente, perjuicios materiales durante el desempeño de las labores o con motivo de ellas, en los edificios, obras, maquinaría, instrumentos, materias primas y demás objetos relacionados con el trabajo;
- VI. Ocasionar el trabajador, los perjuicios de que habla la fracción anterior siempre que sean graves, sin dolo, pero con negligencia tal, que ella sea la causa única del perjuicio;
- VII. Comprometer el trabajador, por su imprudencia o descuido inexcusable, la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en él;
- VIII. Cometer el trabajador actos inmorales en el establecimiento o lugar de trabajo;
- IX. Revelar el trabajador los secretos de fabricación o dar a conocer asuntos de carácter reservado, con perjuicio de la empresa;
- X. Tener el trabajador más de tres faltas de asistencia en un período de treinta días, sin permiso del patrón o sin causa justificada;
- XI. Desobedecer el trabajador al patrón o a sus representantes, sin causa justificada, siempre que se trate del trabajo contratado;
- XII. Negarse el trabajador a adoptar las medidas preventivas o a seguir los procedimientos indicados para evitar accidentes o enfermedades;
- XIII. Concurrir el trabajador a sus labores en estado de embriaguez o bajo la influencia de algún narcótico o droga enervante, salvo que, en este último caso, exista prescripción médica. Antes de iniciar su servicio, el trabajador deberá poner el hecho en conocimiento del patrón y presentar la prescripción suscrita por el médico;
- XIV. La sentencia ejecutoria que imponga al trabajador una pena de prisión, que impida el cumplimiento de la relación de trabajo; y
- XV. Las análogas a las establecidas en las fracciones anteriores, de igual manera graves y de consecuencias semejantes en lo que al trabajo se refiere.
- El patrón deberá dar al trabajador aviso escrito de la fecha y causa o causas de la rescisión.

El aviso deberá hacerse del conocimiento del trabajador, y en su caso de que éste se negare a recibirlo, el patrón dentro de los cinco días siguientes a la fecha de rescisión, deberá hacerlos del conocimiento de la Junta respectiva, proporcionando a ésta el domicilio que tenga registrado y solicitando su notificación al trabajador.

La falta del aviso al trabajador o a la Junta, por sí sola bastará para considerarse que el despido fue injustificado."

Como se aprecia entre las anteriores no se encuentra el despido por vejez como una causa justificada.

En esta misma Ley de los artículos 48 al 50 se señala:

Art. 48.- "El trabajador podrá solicitar ante la Junta de Conciliación y Arbitraje, a su elección, que se le reinstale en el trabajo que desempeñaba, o que se le indemnice con el importe de tres meses de salario.

Si en el juicio correspondiente no comprueba el patrón la causa de la rescisión, el trabajador tendrá derecho, además, cualquiera que hubiese sido la acción intentada, a que se le paguen los salarios vencidos desde la fecha del despido -- hasta que se complemente el laudo."

Art. 49.- El patrón quedará eximido de la obligación de reinstalar al trabajador, mediante el pago de las indemnizaciones que se determinan en el artículo 50 en los casos siguientes:

- I. Cuando se trate de trabajadores que tengan una antigüedad menor de un año;
- II. Si comprueba ante la Junta de Conciliación y Arbitraje, que el trabajador, por razón del trabajo que desempeña o por las características de sus labores, está en contacto directo y permanente con él y la Junta estima, tomando en consideración las circunstancias del caso, que no es posible el desarrollo normal de la relación de trabajo;
- III. En los casos de trabajadores de confianza;
- IV. En el servicio doméstico; y
- V. Cuando se trate de trabajadores eventuales.

Art. 50.- "Las indemnizaciones a que se refiere el artículo anterior consistirán:

- I. Si la relación de trabajo fuere por tiempo determinado menor de un año, en una cantidad igual al importe de los salarios de la mitad del tiempo de servicios prestados; si excediera de un año, en una cantidad igual al importe de los salarios de seis meses por el primer año y de veinte días por cada uno de los años siguientes en que hubiese prestado sus servicios;
- II. Si la relación de trabajo fuere por tiempo indeterminado, la indemnización -- consistirá en veinte días de salario por cada uno de los años de servicios -- prestados; y
- III. Además de las indemnizaciones a que se refieren las fracciones anteriores, en el importe de tres meses de salario y en el de los salarios vencidos desde la fecha del despido hasta que se paguen las indemnizaciones."

Por otra parte la misma Ley Federal del Trabajo señala, en su artículo 162 que:

Los trabajadores de planta tienen derecho a una prima de antigüedad, de conformidad con las normas siguientes:

- I. La prima de antigüedad consistirá en el importe de doce días de salario, por cada año de servicios;
- II. Para determinar el monto del salario, se estará a lo dispuesto en los artículos 485 y 486;
- III. La prima de antigüedad se pagará a los trabajadores que se separen voluntariamente de su empleo, siempre que hayan cumplido quince años de servicio, por lo menos.
Asimismo se pagará a los que se separen por causa justificada y a los que sean separados de su empleo, independientemente de la justificación o injustificación del despido;
- IV. Para el pago de la prima en los casos de retiro voluntario de los trabajadores, se observarán las normas siguientes:
 - a) Si el número de trabajadores que se retire dentro del término de un año no excede del diez por ciento del total de los trabajadores de la empresa o establecimiento, o de los de una categoría determinada, el pago se hará en el momento del retiro.
 - b) Si el número de trabajadores que se retire excede del diez por ciento, se pagará a los que primeramente se retiren y podrá diferirse para el año si siguiente el pago a los trabajadores que excedan de dicho porcentaje.

c) Si el retiro se efectúa al mismo tiempo por un número de trabajadores mayor del porcentaje mencionado, se cubrirá la prima a los que tengan mayor antigüedad y podrá diferirse para el año siguiente el pago de la que corresponda a los restantes trabajadores.

V. En caso de muerte al trabajador, cualquiera que sea su antigüedad, la prima que corresponda se pagará a las personas mencionadas en el artículo 501; y

VI. La prima de antigüedad a que se refiere este artículo se cubrirá a los trabajadores o a sus beneficiarios, independientemente de cualquier otra prestación -- que les corresponda."

Por lo tanto, lo anterior dá los elementos y diferentes caminos a seguir así como para una empresa como para un trabajador cuando éste último haya llegado a una -- edad avanzadas:

1° Renunciar el trabajador al empleo, recibiendo por un lado, la prima de antigüedad si es que tiene quince o más años de servicio y por otro el beneficio de jubilación del Seguro Social.

2° Permanecer en su trabajo hasta llegar a una edad avanzada trayendo esto como consecuencia la disminución de sus facultades productivas.

3° Ser despedido injustificadamente por su edad recibiendo la indemnización legal más la pensión del Seguro Social o pedir su reinstalación.

Por su parte la empresa encontrará el siguiente panorama:

1° Sostener un grupo de personas con edad avanzada dentro de sus trabajadores lo cual tendrá efectos negativos en la productividad de la empresa entorpeciendo -- además el ingreso de personal joven.

2° Despedirlos injustificadamente, teniendo que cubrir el monto de la indemnización legal directamente de sus activos a excepción de haber creado una reserva para estos fines conforme al artículo 22 fracc. VIII de la L.I.S.R.

De todo lo anterior se puede concluir que aún cuando las leyes en México contemplan beneficios por edad avanzada, el monto de éstos no es suficiente para permi

tirle a un pensionado o jubilado el conservar su nivel de vida por mucho tiempo, además de que la empresa de ésta manera no otorgará un reconocimiento a los años de servicio que un trabajador devengó. Tomando en cuenta lo anterior, la empresa podrá constituir un plan complementario al del Seguro Social con el fin de ir reuniendo una reserva que permita gozar a sus ex-empleados de un nivel decoroso de vida durante sus años de vejez, ya que éste tipo de planes privados gozan del doble beneficio fiscal de que su creación o incremento sean deducibles y su otorgamiento exento hasta los montos señalados para el que lo recibe.

3.- EL ASPECTO CONTABLE

En el año de 1974, la Comisión de Principios de Contabilidad del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C. emitió el criterio general de aplicación, valuación y presentación contable de las remuneraciones al personal de la empresa o entidad.

Este criterio publicado en el "Boletín de Principios de Contabilidad número D-3 denominado "Tratamiento Contable de Remuneraciones al personal" - - constituye la norma principal de aplicación contable en México.

De acuerdo al Boletín D-3, "Para efectos de su estudio contable, las remuneraciones que el trabajador recibe o puede recibir de la entidad pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- A. Remuneraciones cuantificables resultantes del trabajo prestado:
- a) De pago incondicionado: Son aquellos que se pagan conforme se va prestando el servicio, por ejemplo, sueldos y/o salarios, tiempo extra, pago a destajo, comisiones, participación de utilidades, cuotas del IMSS, etc.....
 - b) De pago condicionado son aquellas pagaderas al consumarse un hecho futuro susceptible de cuantificarse durante la prestación del servicio, por ejemplo, Primas de Antigüedad por retiro voluntario, Planes de Pensiones, etc.....
- B. Remuneraciones no cuantificables resultantes de la terminación de la relación laboral por separación o muerte.

Son aquellas pagaderas a la realización de un hecho futuro no cuantificable durante la prestación del servicio. Estas remuneraciones nacen como consecuencia de la terminación de la relación de servicio, por ejemplo: indemnizaciones, primas de antigüedad por separación o muerte, etc.....

Las remuneraciones cuantificables de pago incondicionado, inciso A. a), por su misma naturaleza fácilmente pueden asignarse como costos y gastos de los ejercicios en que se devengan, con mínimas excepciones en las que se difiere su asignación hasta que se lleve a cabo el ingreso que las -- produjo.

En lo que se refiere a las remuneraciones al personal que se separa o se retira de la empresa, incisos A), b) y B), las reglas particulares de aplicación de los principios contables generalmente aceptados son:

" Las remuneraciones cuantificables de pago condicionado inciso A. b) deben contabilizarse durante los períodos en que el trabajador prestó sus servicios y por ello se hizo acreedor a dichas remuneraciones". De esta manera los ingresos de estos períodos deben absorber estas remuneraciones a los trabajadores que participarán en la obtención de dichos ingresos.

" Las remuneraciones no cuantificables resultantes de la terminación de la relación laboral inciso B. deben contabilizarse en el período en que ocurra tal causa generadora de su pago, esto es, la separación o muerte del trabajador". Así los ingresos del período en que ocurra tal terminación deben absorber este pago.

Las reglas de valuación de costo y pasivo relativo a las remuneraciones al personal mencionadas en los últimos dos párrafos, son previstas por el Boletín para cada caso en particular atendiendo a la dificultad de cuantificación de las contingencias a que están sujetas.

Así para las Primas de Antigüedad por retiro voluntario y para Planes de Pensiones o Jubilaciones (obligaciones contractuales o voluntarias) el cálculo del costo anual y pasivo relativo a una fecha determinada deben considerarse en forma razonable, es decir, es necesario recurrir a la experiencia y/o a la probabilidad estadísticamente establecida con la ayuda de cálculos actuariales, cálculos tales como estadísticas de rotación del personal, tasas de mortalidad, futuros sueldos y salarios mínimos, etc..... Se estipula como aplicable la técnica actuarial utilizada normalmente.

Se ha señalado en párrafos anteriores que las indemnizaciones y primas de antigüedad por separación o muerte, legales, contractuales o voluntarias deben contabilizarse en el período en que se otorgan, sin embargo, es importante aclarar que - aquellas indemnizaciones legales que se paguen a un trabajador por haber llegado a una edad avanzada se consideran como remuneraciones cuantificables de pago condicionado y son contabilizables durante el servicio del trabajador.

La creación, incremento o disminución de provisiones para pago de primas de antigüedad, con cargo o crédito a los resultados, hecha sin bases razonables violan los principios de contabilidad y por lo tanto no son aceptados.

Este conjunto de normas son aplicaciones particulares al caso de los Principios Generales de Contabilidad, del Período Contable y Realización, del concepto general de contingencias y de la teoría contable de cuantificación de las mismas.

CAPITULO SEGUNDO

EL MODELO ACUAL DE VALUACION ACTUARIAL

Este segundo capítulo, señala la forma con la cual actualmente se efectúan las valuaciones actuariales, definiendo cada uno de los aspectos técnicos que se utilizan como las hipótesis actuariales, los valores conmutados y los métodos más comunes que se utilizan como técnica para el financiamiento de los planes de pensiones por jubilación.

I.- DISEÑO DEL BENEFICIO

1.1 REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD

1.2 EDAD Y CONDICIONES DE RETIRO

1.3 SUELDO Y SUELDO PENSIONABLE

1.4 FORMULA PARA DETERMINAR LA PENSION

a) Tipos de fórmula

b) Integración con el IMSS

c) Monto del Beneficio

1.5 FORMAS DE PAGO

1.6 COSTO DEL PLAN

1.1 REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD

En todos los planes privados de pensiones es necesario establecer lo que llamamos requisitos de elegibilidad, participación y jubilación así como el grupo elegible.

I. Grupo elegible

La empresa deberá decidir a que trabajadores se otorgará el beneficio, es decir, si se concederá a los empleados sindicalizados, a los de confianza, o a ambos - siempre observando que las prestaciones de los planes de previsión social, siendo el plan de pensiones por jubilación uno de ellos, deben otorgarse en forma general a todos los trabajadores, excepto en los casos que establece el artículo 19 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta, por ejemplo:

- a) Planes de previsión social a favor de empleados de confianza y de los demás trabajadores, los cuales podrán contener beneficios diferentes para uno y otros.
- b) Planes para trabajadores de una misma empresa en la que existan varios sindicatos en cuyo caso los beneficios pactados podrán no ser equivalentes.
- c) Personal sometido a un riesgo sensiblemente mayor que el resto de los trabajadores, en cuyo caso la naturaleza del riesgo debe ser concordante con el beneficio y deber ser independiente de que se trate de empleados de confianza y de los demás trabajadores.
- d) Personal que labore en establecimientos ubicados en el extranjero, los cuales podrán tener beneficios diferentes por país.

De lo anterior puede observarse que se hace una distinción entre los trabajadores de confianza y los sindicalizados en virtud de que existen diferencias en la manera de establecer los beneficios ya que para un sindicato debe haber una negociación entre las partes para establecer las prestaciones que no necesariamente deben ser iguales para los trabajadores de confianza.

Se hace también la distinción del beneficio para los trabajadores del extranjero ya que las leyes de cada país son distintas y habrá que ajustar el beneficio a las mismas.

Lo que el legislador quiso hacer es evitar problemas entre grupos que ya de suyo son de naturaleza distinta.

2. Requisitos de Elegibilidad o Participación

Son aquellos que se establecen para que un trabajador al cumplirlos pueda formar parte del plan, siendo por supuesto parte ya del grupo elegible, es decir,

para que año con año se hagan las aportaciones amortizando la obligación presentada por los servicios de ese trabajador.

Estos requisitos se establecen con el objeto de que las personas muy jóvenes o con poca antigüedad no entren inmediatamente al plan ya que dichas personas tienen altas probabilidades de salir de la empresa y el excluirlas evitará hacer -- aportaciones por personal que muy probablemente nunca llegue a recibir los beneficios.

Esto lleva a realizar la siguiente distinción dentro de los requisitos de elegibilidad:

- a) Requisito de edad: Se establece una edad mínima para ingresar al plan, por ejemplo, 25 años.
- b) Requisito de antigüedad: Se establece una antigüedad mínima para ingresar al plan, por ejemplo, 5 años.

Cabe señalar que deberán cumplirse ambos requisitos en forma conjunta para considerar a un trabajador como participante del plan, dado que es natural asociar la edad con la antigüedad por varias razones, como son:

- 1.- Los índices de rotación generalmente aceptados señalan que a edades jóvenes la probabilidad de salir es muy alta. Sin embargo una persona joven digamos edad 25 con 5 años de antigüedad en la empresa tiene una probabilidad de seguir en el grupo que una persona de edad 25 con 1 año de antigüedad, por ésta razón se manejan los requisitos conjuntos.
- 2.- De acuerdo a los índices de rotación la probabilidad de salir del grupo de personas de mayor edad es menos, sin embargo existen casos de personas digamos de edad 50 con poca antigüedad y que por ésta razón no deben considerarse como participantes ya que probablemente no lleguen a recibir los beneficios.

1.2 EDAD Y CONDICIONES DE RETIRO

Las condiciones de retiro, son las que se establecen para que un empleado, ya siendo participante del plan pueda jubilarse y se dividen en las siguientes:

a) Requisito de edad:

La edad de jubilación, se establece en el texto del plan y puede ser de la siguiente manera:

Edad normal de retiro: Es aquella en la que un empleado puede retirarse recibiendo la totalidad del beneficio. La mayoría de los planes privados la establecen a los 65 años para aprovechar íntegramente el beneficio del IMSS, permitiendo que esta pensión y la pensión privada se inicien simultáneamente.

Edad de retiro anticipado: Es aquella que se establece para que un trabajador pueda jubilarse antes de cumplir la edad normal de retiro. Por ejemplo, un plan de pensiones con edad normal de retiro de 65 años puede tener como edad de retiro anticipado desde los 60 años, reduciendo un 5% el beneficio por cada año anterior a los 65 años de edad. Casi siempre se maneja esta edad anticipada y esta reducción porque así se integra la pensión privada con la pensión de cesantía en edad avanzada que otorga el IMSS.

Edad de retiro diferido: Se llama así a la edad comprendida generalmente entre 1 y 5 años después de la edad normal de retiro, en la que el trabajador se puede retirar siempre y cuando haya cumplido con el requisito de antigüedad - que definiremos a continuación:

b) Requisito de antigüedad:

En el texto del plan se establece un número mínimo de años de servicio para que un trabajador pueda jubilarse.

1.3 SUELDO Y SUELDO PENSIONABLE

El beneficio de un plan de pensiones generalmente está establecido en función del sueldo. Entendiéndose por sueldo la cantidad mensual, quincenal o semanal percibida por un trabajador a cambio de sus servicios.

Son usualmente considerados como parte del sueldo de un trabajador los bonos en el caso de los ejecutivos, las comisiones en el caso de los vendedores, el aguinaldo, etc.... Todas estas condiciones deberán ser establecidas en el texto del plan.

De acuerdo con el artículo 21 del Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la Renta el monto de la pensión deberá calcularse con base en el promedio de -- las percepciones obtenidas en los últimos doce meses como mínimo. Por esta razón es necesario definir el sueldo pensionable.

Sueldo pensionable: Es el sueldo promedio de los últimos doce (generalmente son doce pero pueden ser los últimos 5 ó 3 años, nunca inferior al último año) meses de servicio. Sirve como base del cálculo del beneficio.

1.4. FORMULA PARA DETERMINAR LA PENSION

Al diseñar un plan de pensiones se establece el monto del beneficio, es decir, una fórmula de beneficio que calcule el monto de la pensión que recibirá el trabajador que se jubile.

En relación a lo anterior existen dos tipos de planes:

- a) Plan de costo fijo y beneficio variable
- b) Plan de beneficio fijo y costo variable

- a) El primero es aquel que partiendo de un costo determinado de antemano, que la empresa desea y/o puede pagar, provee un beneficio de carácter variable.

Por ejemplo podría citarse el caso en que una empresa estableciera un plan que le costara el 5% del salario de cada trabajador. El beneficio para cada trabajador estaría en función de su antigüedad y del fondo que se acumulará hasta la fecha de retiro.

- b) El segundo es aquel que establece de antemano el beneficio en favor de los trabajadores y cuyo costo es variable en función del comportamiento real de los salarios y de los demás factores que intervienen en la valuación de un plan de pensiones.

Por ejemplo, podría citarse el caso que un plan de pensiones otorgara el 90% del sueldo pensionable, en este caso el beneficio sería fijo y el costo estaría en función de los salarios reales que fuera devengando el empleado de sus probabilidades de permanencia en la empresa y de los rendimientos generados por los fondos y reservas.

Integración de las pensiones privadas con las pensiones sociales.-

Los beneficios de los planes privados de pensiones generalmente se integran a los beneficios otorgados por las instituciones de seguridad social, con el objeto de hacerlos más atractivos para los trabajadores, aprovechando muchas prestaciones.

Los métodos de integración de los beneficios son los siguientes:

- a) Dedución
- b) Exclusión
- c) Adición

a) Dedución.-

Este método consiste en deducir los beneficios a cargo de las instituciones de seguridad social, de los que provee el plan privado. El caso más común lo constituyen aquellos planes que ofrecen una pensión basada en un porcentaje atractivo del último salario, incluida la pensión del Seguro Social.

b) Exclusión.-

Este método consiste en excluir los salarios cubiertos o protegidos por el IMSS de tal manera que el plan privado establezca beneficios sobre aquella porción de los salarios que exceden de los límites cubiertos por esta institución.

Con este método lo que se hace es dar pensiones supletorias a las de las instituciones de seguridad social, misma cuya cobertura máxima alcanza a los salarios comprendidos hasta 10 veces el salario mínimo.

Podría establecerse dentro de un plan privado, un beneficio para los salarios que excedieran el límite máximo de cobertura del Seguro Social.

c) Adición.-

Este método consiste en ofrecer beneficios adicionales a los que brindan las instituciones de seguridad social.

Tipos de fórmula

Hemos mencionado ya con anterioridad los planes de costo fijo y beneficio variable o de beneficio fijo y costo variable. Lo cual nos lleva a determinar en el primer caso, el costo fijo, por ejemplo un 2% de la nómina, Pero en el segundo caso debe establecerse la fórmula del beneficio que se otorgará y para esto se utilizan los siguientes tipos:

- 1) **Beneficio cerrado:** Provee una cantidad fija de dinero, independientemente del monto del salario del trabajador y de sus años de servicio. Generalmente éste tipo de beneficio constituye lo que se denomina "pensión mínima".
Por ejemplo, la fórmula de un plan podría establecer como pensión mensual una cantidad fija del doble del salario mínimo en la fecha de jubilación.
- 2) **Porcentaje Nivelado de Compensación:** Provee un porcentaje sobre el promedio de los salarios percibidos por el trabajador, durante un período determinado de tiempo, independientemente de los años de servicio prestados.
- 3) **Crédito Unitario:** Provee una unidad de beneficio por cada unidad de tiempo (un número determinado de años). La unidad de beneficio puede ser una cantidad fija de dinero o un porcentaje sobre los salarios.

Un ejemplo sería una fórmula que estableciera el .8% por cada año de servicios sobre el salario promedio del último año trabajado.

La generalidad de los planes de pensiones en México usan como cálculo del beneficio, la combinación del porcentaje nivelado de compensación y del crédito unitario o el porcentaje nivelado solamente. El beneficio cerrado, se usa, únicamente como pensión mínima.

1.5 FORMAS DE PAGO

Al llegar un trabajador a la edad de jubilación y al haber cumplido con los requisitos para recibir su pensión, podrá recibir ésta de las siguientes formas (todas actuarialmente equivalentes):

- a) Pensión vitalicia: Es la forma en la cual el pensionado recibe su pensión mensual mientras viva.
- b) Pensión Vitalicia con Garantía: Consiste en otorgar la pensión durante un período garantizado, viva o no el pensionado (generalmente 10 años) y después, en el caso de que el pensionado siguiera con vida pagarle la pensión hasta su muerte. Es una forma muy común de pago ya que al pensionado le conviene porque le otorgan ya sea a él o a su familia pagos garantizados durante un determinado tiempo.
- c) Pensión de Último sobreviviente: Es una forma de pago poco común y consiste en establecer el pago de la pensión mensual mientras viva el pensionado, misma que en caso de fallecimiento, se seguirá pagando al beneficiario contingente designado, si éste vive.
- d) Pago Único: Es la forma de pago en la que se entrega al pensionado el valor presente de los beneficios en el plan.

Esta forma de pago tiene sus ventajas y desventajas sobre todo en épocas de inflación de las cuales podemos mencionar las siguientes:

- Ventajas

El pensionado al recibir su pago único puede invertirlo en instrumentos de financiamiento que le den atractivos intereses que podrían ser superiores a la pensión mensual que recibiría por parte de la empresa.

- Desventaja

La desventaja sería que el pensionado o en caso de ocurrir su fallecimiento, su familia deben tener cuidado en el manejo del fondo que representaría al obtener el pago único y así poder vigilar adecuadamente su dinero. Además en épocas inflacionarias donde el poder adquisitivo de la moneda se merma día con día debe ser aún más intensa la vigilancia del fondo.

Cabe señalar que las distintas formas de pago deberán establecerse en el texto del plan y deberán ser actuarialmente equivalentes, esto es, el valor presente de los beneficios deberá ser igual para todas las distintas formas de pago.

1.6 COSTO DEL PLAN

Al diseñar un plan privado de pensiones debe considerarse quien es el que va a financiar dicho plan, es decir, quien es el que va a efectuar las aportaciones para cubrir el costo del plan.

Dependiendo de quien va a realizar estas aportaciones, los planes de pensiones se dividen en planes contributivos y planes no contributivos.

1. Planes Contributivos

Son aquellos en los que una parte del costo es cubierto por los trabajadores y el resto por la empresa que lo establece.

Los planes contributivos permiten que con las contribuciones de los trabajadores, los beneficios puedan hacerse más atractivos, sin embargo desde el punto de vista legal pueden resultar más complejos ya que la entrada de un trabajador al plan sería voluntaria y se nos presentaría el problema del principio de "Generalidad" que establece la Ley del Impuesto sobre la Renta. Además administrativamente haría el plan más difícil en el sentido de que debe llevarse un control de los empleados que entren y salgan del plan, de las aportaciones efectuadas y de los intereses ganados ya que como ya señalamos sería voluntario.

2. Planes no contributivos

Son aquellos cuyo costo total está cubierto por la empresa que lo establece. Este tipo de planes son los más comunes en nuestro País por las desventajas que tiene un plan contributivo (mencionadas en la parte anterior).

Cabe señalar que para los planes contributivos los Métodos de Financiamiento (última parte de este capítulo) que deben usarse son los que asignan reservas individuales. Para los planes no contributivos se usan los que utilizan una reserva colectiva.

De todo lo anterior se puede concluir que el diseño del beneficio que otorgará el plan de pensiones deberá efectuarse tomando en cuenta todos los puntos anteriores y por supuesto las necesidades propias de la empresa o entidad que va a instalar el plan.

2.- HIPOTESIS ACTUARIALES

En los planes de pensiones, es deseable cuantificar en forma anticipada obligaciones futuras contingentes con el objeto de implementar una estructura financiera que permita distribuir el costo en la forma más adecuada y conveniente para la empresa.

Es por esta razón que se utilizan las llamadas hipótesis actuariales, que son variables necesarias para la estimación de obligaciones, beneficios y costos.

El costo actuarial es sólo una guía al verdadero costo y dependerá de la adecuada selección de las hipótesis la mejor aproximación al costo real.

Dentro del Modelo de Valuación Actuarial considerado en este capítulo se encuentra involucrada la necesidad de seleccionar o diseñar las siguientes hipótesis actuariales.

- a) Mortalidad
- b) Invalidez
- c) Separación
- d) Tasa de incremento salarial
- e) Tasa de rendimiento de los fondos

HIPOTESIS DE MORTALIDAD

En los planes de pensiones por jubilación la mortalidad es considerada como una causa de decremento del grupo, es decir, si el grupo de participantes es el personal activo de una empresa, el morir, implica salir de este grupo.

Para llegar a hacer una estimación del costo de un plan de pensiones es necesario "estimar" el comportamiento de la población con respecto a la muerte. Esto se hace con una tabla (apropiada según la población) de mortalidad.

La hipótesis de mortalidad está en función de la edad que es la variable en función de la cual se elaboran los valores conmutados, que definiremos posteriormente y que son valores para facilitar el cálculo.

La mortalidad es un fenómeno cuya cuantificación puede variar dependiendo del tipo de colectividad observada. Hay factores que incrementan o disminuyen la mortalidad, por ejemplo la edad, no se observará la misma mortalidad en niños

menores de un año de edad que en jóvenes entre 15 y 20 años; la ocupación, hay actividades más riesgosas que otras que disminuyen o aumentan la probabilidad de - muerte; los ingresos, es razonable pensar que la gente con menos recursos económicos, con una educación más deficiente, y por lo tanto una alimentación pobre o ignorancia a cierto tipo de situaciones hace más probable el riesgo de muerte.

Es de vital importancia seleccionar la hipótesis más adecuada para la colectividad de los empleados activos de una empresa observando el giro de la misma, ya que éste ocasionalmente puede elevar el riesgo de fallecimiento.

Existen estudios estadísticas realizados principalmente por instituciones privadas de seguros nacionales y extranjeras que pueden ser adoptadas para la valuación de un plan de pensiones, como son:

- La experiencia mexicana 62 - 67
- La S.A.T. 1937
- La G.A. 1951

HIPOTESIS DE INVALIDEZ

La invalidez al igual que la mortalidad es una causa de decremento de la colectividad que nos interesa que es el grupo de personas activas en una empresa.

Es una hipótesis que debemos considerar para efectuar la estimación del costo de un plan ya que es un factor que reduce el costo en el mismo sentido que la mortalidad.

La invalidez que se maneja en los planes privados de pensiones es la invalidez - total y permanente ya que es la que hace a un individuo salir del grupo y se puede definir como la incapacidad total de una persona de seguir desempeñando sus - labores cotidianas.

Existen diferentes experiencias de invalidez como las tablas del IMSS, la Hunter, la de Cueto, etc. Como en el caso de la mortalidad, la invalidez también está en función de la edad.

HIPOTESIS DE SEPARACION

La hipótesis de separación o de rotación en la valuación de un plan de pensiones se define como la "probabilidad" que tiene un empleado de separarse de la empresa por causas que no sean ni la muerte ni la invalidez.

En las valuaciones de Prima de Antigüedad estas causas se subdividen en separación voluntaria y despido pero para la valuación de pensiones por jubilación no es necesaria esta división ya que cuando el trabajador sale de la empresa por alguna de estas causas la reserva acumulada para él se libera y puede ser destinada a disminuir aportaciones futuras, siempre y cuando no haya "vested benefits".*

La adecuada selección de esta hipótesis es muy importante porque la tasa de rotación en los cálculos influye considerablemente en los valores presentes de los beneficios, así como en las aportaciones anuales.

Sabemos en base a la experiencia que la rotación es alta en edades jóvenes, después disminuye rápidamente y a partir de edad 50 es prácticamente 0. Esta tasa depende también de la antigüedad en la empresa, según las observaciones, después de un cierto período inicial de 3 hasta 5 años la probabilidad disminuye.

Las tablas de rotación que actualmente se utilizan en las valuaciones son tablas elaboradas en base a la experiencia según el giro de la empresa, sin embargo hay que tomar en cuenta que la experiencia de la empresa en el pasado está influenciada por épocas de reajustes necesarios de personal, proyectos a plazos determinados que involucren la contratación de personal eventual, la situación económica del país, etc..... Asimismo se puede intuir una correlación entre la edad y la antigüedad ya que es razonable pensar que a mayor edad hay mayor antigüedad y viceversa. El sexo es también un factor importante para la rotación ya que las mujeres tienen mayor probabilidad de salir del grupo por factores principalmente de tipo social.

También podría considerarse el lugar de ubicación de la empresa ya que la rotación no es igual en provincia que en el D.F. por factores de concentración urbana principalmente.

Por todo lo anterior es necesario ponderar éstos factores para la adecuada elección de la hipótesis de rotación. Esta ponderación se podría hacer, por ejemplo de la siguiente manera; si el grupo a valorar es un grupo localizado en provincia, la tabla que se deberá utilizar es una tabla cuyos valores sean menores a la tabla utilizada para el D.F.

* "vested benefits" son los beneficios adicionales que puede tener un plan, muerte, invalidez y retiro, si los hay la reserva acumulada se utilizará para pagarlos. Asimismo si el plan es contributivo deberá devolverse al trabajador sus aportaciones más el interés generado o bien transferirlas a su nueva fuente de trabajo.

Cabe señalar que de las tres hipótesis mencionadas la diferencia entre una tabla y otra es el importe de las tasas.

Por ejemplo, en la hipótesis de mortalidad una tabla supone más número de muertos que otra, lo mismo sucede en la tabla de invalidez y en las diferentes experiencias de rotación.

En los planes de pensiones es conveniente utilizar tablas que reflejen menos personas que fallezcan y menos personas que se invaliden, dado que lo que interesa es medir aquellas personas que queden en el grupo y al utilizar una experiencia de una naturaleza conservadora, las personas que queden en el grupo a edades de jubilación serán más.

Es conveniente mencionar que es necesario elaborar nuevas tablas de mortalidad ya que, la más reciente que usualmente se utiliza es la Experiencia Mexicana 1968. Sin embargo las condiciones de la población medida en esta tabla son diferentes a la población actual y es necesario pensar en la elaboración de una tabla que se apege más a las condiciones actuales sin olvidar que la elaboración de una tabla de mortalidad lleva tiempo.

En lo que se refiere a la hipótesis demográfica de rotación esta deberá reflejar en la mayor medida posible la situación de separaciones real del grupo a valorar, con el objetivo de destinar los recursos adecuados para financiar el pasivo que el grupo represente.

En la Valuaciones de Prima de Antigüedad sucede lo contrario y aunque no es tema de esta Tesis es importante mencionar que en este caso lo que interesa es evaluar más fielmente, son las personas que salgan del grupo.

HIPOTESIS FINANCIERAS

a) Tasa de incremento de sueldos y salarios.

Como se mencionó anteriormente normalmente los beneficios que establecen los planes de pensiones se encuentran en función de los sueldos.

Esto hace imprescindible el adoptar la hipótesis de incremento de sueldos, es decir, para determinar el beneficio que hemos de otorgar a un empleado a la edad de jubilación debemos proyectar el sueldo del trabajador hasta esta edad utilizando la hipótesis de incremento de sueldos.

Por otro lado para los beneficios privados que se encuentran en combinación con los otorgados por el IMSS, es necesario suponer una tasa de incremento al salario mínimo por las siguientes razones:

- 1) La pensión que otorga el IMSS está calculada con un tope en el sueldo pensionable equivalente al salario máximo de cotización del IMSS que se encuentra en función del salario mínimo.
- 2) En los casos en los que se quieran excluir del plan a los salarios protegidos por el IMSS.

Así podrá proyectarse el beneficio del IMSS y efectuarse la combinación con el beneficio privado.

Las hipótesis más utilizadas actualmente en las valuaciones actuariales son:

7 %
8 %
10 %
11 %

b) Tasa de rendimiento de la inversión.

En los planes de pensiones en donde se crea un fondo o reserva para amortizar el costo de los beneficios (caso más común) es necesario manejar la hipótesis denominada de "rendimiento de la inversión".

Es decir, apoyándose en el principio de que todo dinero durante el tiempo, redituará interés se elige la hipótesis arriba mencionada.

Dicha hipótesis se maneja tanto para planes fideicomitados como para planes con reserva interna en libros. La diferencia entre éstos dos medios de financiamiento es que el plan fideicomitado crea una reserva física en un fideicomiso y por consiguiente existe una tasa de interés real, mientras que en una reserva en libros no es así.

La elección de la tasa de rendimiento de la inversión debe efectuarse con mucho cuidado, tiene un efecto muy fuerte en el costo del plan ya que se descuentan los beneficios pagaderos en períodos muy largos, es una hipótesis que debe ser cuidadosamente vigilada.

El asumir una hipótesis conservadora no significará ninguna pérdida para el fondo o para la empresa. Rendimientos superiores a la hipótesis utilizada producirán créditos, los que podrán aplicarse a futuras obligaciones de la compañía y reducir subsecuentes contribuciones de la misma o bien pagar aumentos en las pensiones.

Las hipótesis actualmente utilizadas en las valuaciones son:

9 %
11 %
12 %
14 %

OTRAS HIPOTESIS

Además de las hipótesis antes mencionadas, en algunos casos, se utilizan otras hipótesis, por ejemplo:

- a) La tasa de interés sobre los fondos del personal jubilado, que otorgará las pensiones en curso de pago (habrá que dar mayor liquidez al fondo).
- b) En algunos casos se maneja una mortalidad diferente para el personal activo que para el personal jubilado.

3.- TABLA DE DECREMENTOS MÚLTIPLES

3.1 Relación entre tasas y probabilidades

En una tabla de decremento único, por ejemplo una tabla de mortalidad, la q_x es una tasa que mide la relación entre los vivos a principios de año y los vivos al final del año. Como solamente hay una sola causa de decremento esta tasa es también una probabilidad si recurrimos a la definición clásica de probabilidad:

$$P = \frac{\text{No. de casos favorables}}{\text{No. de casos probables}}$$

tomamos:

No. de casos favorables = No. de vivos al final del año

No. de casos probables = No. de vivos al principio de año

tendremos:

$$P_x = \frac{\text{No. de casos favorables}}{\text{No. de casos totales}}$$

$$q_x = 1 - P_x$$

En una tabla de decrementos múltiple, donde un individuo está sujeto a salir del grupo por varias causas, las diferentes probabilidades de decremento no son independientes unas de otras. Es decir, si una persona está sujeta a tres causas de decremento en el período $x - x + 1$, y es atacado por la causa "i" en el primer mes, esto lo exime de ser atacado por la causa "j" ("i" ≠ "j") en lo que resta del año para efectos del cálculo de la probabilidad de decremento. Si un individuo sale del grupo porque se invalide, puede morir estando inválido sin embargo a nosotros NO nos interesa que pase con él después de que salió del grupo por la primera causa.

Las probabilidades de decremento de una tabla múltiple no son las probabilidades de una tabla simple, es necesario transformar estas tasas en probabilidades que actúan conjuntamente.

Definimos:

$q_x^{,k}$ = Tasa de decremento por la causa k, y que es una probabilidad para una tabla de decremento simple, pero no para una múltiple.

q_x^k = Probabilidad de decremento por la causa k en una tabla múltiple.

d_x^{-k} = No. de individuos que salieron del grupo por causas diferentes a la k en el período $x - x + 1$.

$$d_x^{-k} = d_x^T - d_x^k$$

Supongamos que estas vidas estuvieron expuestas a la causa k durante medio año antes de salir por otra causa, el número promedio de expuestos al riesgo es $\frac{1}{2} d_x^{-k}$, por lo tanto:

$$d_x^k = q_x^k (l_x^T - \frac{1}{2} d_x^{-k})$$

donde,

$$(l_x^T - \frac{1}{2} d_x^{-k}) = \text{exposición promedio al riesgo} \quad (1)$$

desarrollando

$$\begin{aligned} q_x^k &= \frac{d_x^k}{(l_x^T - \frac{1}{2} d_x^{-k})} \\ q_x^k &= \frac{\frac{d_x^k}{l_x^T}}{\frac{l_x^T}{l_x^T} - \frac{\frac{1}{2} d_x^{-k}}{l_x^T}} \\ &= \frac{q_x^k}{1 - \frac{1}{2} q_x^{-k}} \end{aligned}$$

despejando q_x^k

$$q_x^k = q_x^k (1 - \frac{1}{2} q_x^{-k})$$

$$q_x^{-k} = q_x^T - q_x^k$$

(1) Jordan, CH. W. "Life" "Contingencies", The Society of Actuaries 1975, p.278

$$= \sum_j q_x^j \quad k \neq j$$

$$q_x^k = q_x^k \left(1 - \frac{1}{2} \sum_j q_x^j\right)$$

Manejando 3 causas de decremento

$$q_x^1 = q_x^1 \left(1 - \frac{1}{2} (q_x^2 + q_x^3)\right)$$

$$q_x^2 = q_x^2 \left(1 - \frac{1}{2} (q_x^1 + q_x^3)\right)$$

$$q_x^3 = q_x^3 \left(1 - \frac{1}{2} (q_x^1 + q_x^2)\right)$$

Tenemos entonces un sistema de ecuaciones que puede ser resuelto por cualquiera de los métodos utilizados en la solución de un sistema de ecuaciones, sin embargo la obtención de los q_x^k se simplifica si usamos el concepto de "Tasa Central de Decremento".

3.2 La Tasa Central de Decremento (m_x)

Disponemos de 2 funciones para medir la probabilidad de decremento.

$$q_x = \frac{dx}{l_x} \quad \text{que es una función discreta y mide la probabilidad de muerte por períodos anuales, en forma de promedio entre las edades } x \text{ y } x + 1$$

$$\mu_x = \frac{-Dl_x}{l_x} \quad \text{que es una función continua y mide la probabilidad de muerte en el momento exacto de cumplir } x \text{ años, en forma de una tasa anual}$$

Se define L_x como

$$\begin{aligned} L_x &= \int_0^1 l_x dx \\ &= \int_x^{x+1} l_y dy \\ &\approx \frac{l_x + l_{x+1}}{2} \\ &\approx l_x + \frac{1}{2} \\ &\approx l_x - \frac{1}{2} dx \end{aligned}$$

que representa la media de la función ly entre las edades x y $x + 1$, es decir, el número promedio de vivos a mitad del año entre las edades x y $x + 1$.

La tasa central de decremento m_x , se define como:

$$m_x = \frac{dx}{Lx}$$

y relaciona el número de muertos durante el año con el número promedio de vivos a mitad del año. Esta tasa se extiende para una tabla múltiple y por lo tanto podemos establecer una m_x^k para cada causa.

$$m_x = \frac{dx^k}{Lx}$$

por lo que entonces podemos encontrar las q_x^k en función de las m_x^k

A continuación se expone el desarrollo algebraico para la obtención de las q_x^k utilizando la relación entre q_x^k , m_x^k y q_x^k

Sean:

$$m_x^k = \frac{q_x^k}{1 - \frac{1}{2} q_x^k} \quad q_x^k = \frac{m_x^k}{1 + \frac{1}{2} m_x^k} \quad m_x^T = \sum m_x^k$$

para tres causas:

$$\begin{aligned} q_x^k &= \frac{m_x^k}{1 + \frac{1}{2} \left(\frac{q_x^k}{1 - \frac{1}{2} q_x^k} + \frac{q_x^k}{1 + \frac{1}{2} q_x^k} + \frac{q_x^k}{1 + \frac{1}{2} q_x^k} \right)} \\ &= \frac{m_x^k}{1 + \left(\frac{q_x^k}{2 - q_x^k} + \frac{q_x^k}{2 - q_x^k} + \frac{q_x^k}{2 - q_x^k} \right)} \end{aligned}$$

haciendo:

$$q_x^k = a \quad q_x^k = b \quad q_x^k = c$$

desarrollando el denominador:

$$q_z^k = \frac{(2-a)(2-b)(2-c) + a(2-b)(2-c) + b(2-a)(2-c) + c(2-a)(2-b)}{(2-a)(2-b)(2-c)}$$

$$= \frac{8 - 2(ab + ac + cb) + 2(abc)}{8 - 4(a+b+c) + 2(ab + ac + cb) - abc}$$

sustituyendo en el numerador:

$$m_z^k \text{ por } \frac{q_z^k}{1 - \frac{1}{2} q_z^k}$$

tenemos:

$$q_z^k = \frac{q_z^k [8 - 4(a+b+c) + 2(ab + ac + bc) - abc]}{[1 - \frac{1}{2} q_z^k] [8 - 2(ab + ac + bc) + 2abc]}$$

haciendo:

$$2(ab + ac + cb) = g \quad 4(a+b+c) = e \quad abc = f$$

tenemos:

$$q_z^k = \frac{q_z^k [8 - e + g - f]}{[1 + \frac{1}{2} q_z^k] [8 - g + 2f]}$$

Tenemos ya cada una de las probabilidades.

$$\text{Probabilidad de muerte: } q_z^1 = \frac{a(8 - e + g - f)}{(1 - \frac{1}{2} a)(8 - g + 2f)}$$

$$\text{Probabilidad de invalidez: } q_z^2 = \frac{b(8 - e + g - f)}{(1 - \frac{1}{2} b)(8 - g + 2f)}$$

Probabilidad de separación: $q_z^3 = \frac{c(8-e+g-f)}{(1-\frac{1}{2}c)(8-g+2f)}$

La probabilidad de salir del grupo por cualquiera de las tres causas q_z^T es:

$$q_z^T = q_z^1 + q_z^2 + q_z^3$$

4.- VALORES CONMUTADOS

1. Para la determinación de los Valores Conmutados utilizaremos los empleados activos de la empresa ya que éstos forman la colectividad de personas que representan las obligaciones para la empresa.

Es decir, definimos a:

d_x = El total de individuos que salieron del grupo en el período $x - x + 1$.

l_x = El total de las personas en el grupo a edad x .

q_x^M = La probabilidad de que una persona de edad x salga del grupo por la causa de muerte.

q_x^I = La probabilidad de que una persona de edad x salga del grupo por la causa de invalidez.

q_x^R = La probabilidad de que una persona de edad x salga del grupo por la causa de rotación.

p_x^M = Probabilidad de que una persona de edad x no salga del grupo por la causa de muerte.

$$p_x^M = 1 - q_x^M$$

p_x^I = Probabilidad de que una persona de edad x no salga del grupo por la causa de invalidez.

$$p_x^I = 1 - q_x^I$$

p_x^R = Probabilidad de que una persona de edad x no salga del grupo por la causa de rotación.

$$p_x^R = 1 - q_x^R$$

Entonces

$$l_{x+1} = l_x [1 - (q_x^M + q_x^R + q_x^I)]$$

$$l_{x+1} = l_x (1 - q_x^M - q_x^R - q_x^I)$$

Esto es, las l_x ya estarán calculadas con los decrementos múltiples.

Con una condición inicial, por ejemplo $l_{15} = 100,000$ podemos calcular los valores conmutados.

$$D_x = v_i^x l_x \quad i = \text{Tasa de rendimiento de la inversión anual.}$$

$$N_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t}$$

En donde la sumatoria se inicia desde la última edad de la tabla de mortalidad.

Así también podemos calcular el valor presente de la anualidad como:

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \quad (1) \quad a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x} \quad (2)$$

2. Escala de salarios

Hemos encontrado los valores conmutados esenciales para calcular el valor presente de la obligación, sin embargo debemos recordar que la generalidad de los beneficios otorgados por los planes de jubilación están en función del sueldo y entonces debemos proyectar el salario actual del trabajador a edad de jubilación.

Sea:

S_x = Salario del trabajador a edad x

j = Índice de incremento anual en porcentaje de sueldo

Entonces

$$S_x = (1+j)^x$$

$$S_{x+1} = (1+j)^{x+1}$$

$$S_{x+n} = (1+j)^{x+n}$$

Ahora podemos construir los valores conmutados que nos interesan con escala de salarios como:

$$S D_x = D_x \cdot S_x \cdot \frac{1}{(1+i)^x}$$

$$S N_x = \sum_{t=0}^{\omega-x-1} D_{x+t} S_{x+t} \frac{1}{(1+i)^{x+t}}$$

(1) \ddot{a}_x = Valor presente de \$1.- pagadero anualmente a edad x en forma vitalicia.

(2) a_x = Valor presente de \$1.- pagadero anualmente a edad $x+1$ en forma vitalicia.

5.- MÉTODOS DE FINANCIAMIENTO MAS USUALES

El instalar en una empresa un Plan Privado de Pensiones, representa una obligación ineludible para la misma, entonces tendrá que adicionar a sus pasivos normales de operación ésta prestación.

La empresa tiene dos caminos a seguir:

- 1) Reconocer y liquidar el importe del beneficio por jubilación en el momento de ser exigible, es decir, en la fecha en la que el empleado cumpla con los requisitos necesarios para jubilarse.
- 2) Reconocer parcial y paulatinamente la obligación a medida que se genera, implementando un sistema de financiamiento.

La previsión oportuna de los pasivos evitará que la empresa en un momento dado se descapitalice al tener que pagar la prestación y por el contrario solidificará su integridad y aumentará su solvencia.

En otras palabras, la mejor opción es que la empresa vaya creando una reserva mediante aportaciones parciales para así poder hacerle frente al pago de la prestación.

Métodos de Financiamiento

Se puede definir el método de financiamiento como la política que la empresa utiliza para crear e incrementar reservas para obligaciones futuras.

En la actualidad existen diferentes métodos, que han sido desarrollados atendiendo a las necesidades, cada uno de los cuales tiene sus características -- propias.

De acuerdo al método de financiamiento elegido, las contribuciones anuales se mantendrán constantes, crecerán o disminuirán durante el tiempo.

Es de esperarse que las obligaciones estimadas sufrirán variaciones de acuerdo al costo real que se vaya presentando, estas variaciones se colocarán en un rango más reducido de acuerdo a la acertada elección de las hipótesis actuariales, a excepción de las producidas por movimientos económicos anormales, desviaciones demográficas inesperadas que no pueden ser postuladas con anterioridad.

Estas variaciones son las que son llamadas "ganancias o pérdidas actuariales" y que son tratadas de distinta forma en cada método de financiamiento.

Asimismo el instalar un Plan en una empresa que tiene ya tiempo de estar en operación, al comenzar el financiamiento se habrán acumulado derechos ciertos, diferidos y/o contingentes representados por la antigüedad del personal.

Estos derechos son los llamados "obligaciones por servicios pasados y que son tratados en diferentes formas según el método de financiamiento utilizado.

Cabe señalar que todos los métodos de financiamiento parten de la ecuación de madurez que se define como:

Para el año n donde $n \in E$

$$\Delta F_n = (C_{n-1} - B)(1+i) + (1+i) F_{n-1}$$

$$\Delta F_n = [(1+i)[(C_{n-1} - B) + F_{n-1}]]$$

donde

- F_n = Fondo acumulado en el año n
- C_n = Contribución efectuada en el año n
- B = Beneficios pagados
- i = Tasa de rendimiento del fondo

Existen dos conceptos básicos que se manejan en todos los métodos de financiamiento que son:

- a) Costo normal: Aportación que un método de financiamiento produce u ocasiona para el pago de los beneficios generados durante el año.
- b) Pasivo acumulado: Reserva no constituida en virtud de que se empezó tardíamente a amortizar los beneficios del plan.

El pasivo acumulado puede dividirse en el pasivo que representan las personas que ya tienen derecho al beneficio y el pasivo que representan los servicios pasados de las personas actualmente activas. La parte del pasivo acumulado que no sea -- constituida como reserva, se llama pasivo no financiado.

A continuación se explican los métodos de financiamiento más usados en nuestro -- país.

Métodos individuales

Dentro de los métodos individuales (llamados así ya que se asignan las reservas individualmente) se encuentran:

- * Método Actuarial de Costeo Unitario
- * Método Actuarial de Costeo { a edad de entrada
 { a edad alcanzada

* Método Actuarial de Costeo Unitario: Este método se basa en el principio de que la pensión que se va a otorgar a edad de retiro, se divide en tantas unidades - como años de servicio preste el trabajador.

El costo normal de ese año (CNx) para un trabajador estará determinado por:

$$CNx = \frac{VPOAx}{r-y}$$

donde

VPOAx = Valor presente de obligaciones de los activos a edad x
 r = Edad de jubilación
 x = Edad actual
 y = Edad de entrada

Se parte de la premisa de que el valor presente de las obligaciones debe ser igual al valor presente de los costos normales futuros, entonces:

VPOAx = VPCNF en este caso

VPOAx - VPCNF = 0

∴ El pasivo a adicionar es:

$$\begin{aligned} VPOSP &= \frac{VPOAx}{r-y} (r-x) \\ &= VPOAx \left(1 - \frac{(r-x)}{(r-y)} \right) \\ &= VPOAx \left(\frac{x-y-r+x}{r-y} \right) \\ &= VPOAx \left(\frac{x-y}{r-y} \right) \end{aligned}$$

DONDE

VPCNF = Valor Presente de costos normales futuros.

VPOSP = Valor Presente de obligaciones por servicio pasado.

La parte del pasivo acumulado correspondiente a los jubilados será VPOJ.

La aportación de la empresa (AE) para este año según este método estará dada por:

$$AE = \frac{VPOAx}{r-x} + VPOAx \left(\frac{x-y}{r-y} \right) + VPOJ - AT$$

donde

AT = Activo Tangible

Ahora bien, para ir efectuando la amortización de la parte correspondiente al pasivo acumulado los términos $\left[VPOAx \left(\frac{x-y}{r-y} \right) + VPOJ \right]$ pueden dividirse en pagos iguales equivalentes, es decir, entre $\ddot{a}_{\overline{n}|i}$ observando que este pago no puede ser superior al 10% del pasivo.

donde

n = número de períodos deseados para efectuar la amortización ($n \geq 10$)

i = Tasa de interés considerada sobre el rendimiento de la reserva (anual efectiva).

* Método actuarial de costeo a edad de entrada: Este método contempla el costo normal para cualquier trabajador como el pago nivelado (ó porcentaje nivelado de salario) necesario para cubrir el costo de los beneficios durante la vida activa del trabajador.

El costo normal bajo este método para un trabajador será:

$$CN_x = \frac{UPOA_x}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}}$$

Debido a que el valor presente de las obligaciones debe ser igual al valor presente de los costos normales futuros, se tiene que:

$$UPCNF = \frac{UPOA_x}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}} \ddot{a}_{x:\overline{r-x}|} \quad \text{en este caso}$$

$$UPCNF - \frac{UPOA_x}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}} \ddot{a}_{x:\overline{r-x}|} \neq 0$$

$$\therefore UPOSP = UPOA_x - UPCNF$$

donde

UPOSP = Valor presente de las obligaciones por servicios pasados.

El pasivo a adicionar es:

$$UPOA_x - \frac{UPOA_x}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}} \ddot{a}_{x:\overline{r-x}|}$$

De la misma forma se adiciona al pasivo las obligaciones representadas por los jubilados y se obtiene

$$AE = \frac{VPOA_x}{\ddot{a}_y: \overline{r-y}} + \left[VPOA_x - \frac{VPOA_x}{\ddot{a}_y: \overline{r-y}} \ddot{a}_x: \overline{r-x} \right] + VPOJ - AT$$

El pasivo acumulado al igual que en el crédito unitario puede amortizarse.

- * Método Actuarial de costeo a edad alcanzada: A diferencia del método anterior, este método contempla el período comprendido entre la edad actual del trabajador y su edad de retiro para la obtención del costo.

El costo normal en este caso se expresa como:

$$CN_x = \frac{VPOA_x}{a_x: \overline{r-x}}$$

Verificando que el valor presente de obligaciones sea igual al valor presente de costos normales futuros se tiene:

$$VPCNF = \frac{VPOA_x}{a_x: \overline{r-x}} a_x: \overline{r-x}$$

$$\therefore VPCNF = VPOA_x$$

Dado que no existe ningún pasivo a adicionar la aportación bajo este método sería

$$AE = \frac{VPOA_x}{a_x: \overline{r-x}} + VPOJ - AT$$

Dentro de los métodos colectivos (llamados así porque se crea una reserva global no individual) los más usuales son los siguientes:

- * Método Actuarial de Costeo Colectivo
- * Método Actuarial de Costeo Congelado / a edad alcanzada
- * Método Actuarial de Costeo Colectivo: Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente de las obligaciones totales del plan para el grupo incluido en la valuación actuarial y las obligaciones ya financiadas, se asignan en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal grupo, comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida.

El valor presente de las obligaciones del plan se calcula como:

$$VPO_x = PP \left(\frac{SD_w}{SD_x} \right) BP$$

donde

PP = Pensión del Plan

BP = Beneficio a otorgar por el plan (el que se desee)

VPOX = Valor presente de obligaciones totales

Este método distingue entre la obligación por servicios pasados y la de servicios futuros y se determina de la siguiente manera.

$$VPOSP = VPOX \frac{(x-y)}{(r-y)}$$

$$VPOSF = VPOX - VPOSP$$

done

VPOSP = Valor presente de obligaciones por servicio pasado

VPOSF = Valor presente de obligaciones por servicio futuro

Debido a que este método asigna el servicio en forma nivelada con base en los ingresos se define.

$$VPNOM = 12 \times SM \times S a_x^{(12)} : \overline{65-x}$$

donde

$$S a_x^{(12)} : \overline{w-x} = \left\{ \frac{S N_{x+1} - S N_{w+1} + 11/24 (S D_x - S D_w)}{S D_x} \right\}$$

VPNOM = Valor presente de la nómina

SM = Sueldo mensual

Por lo tanto tenemos que:

$$PN = \frac{VPOSF + VPOSP}{VPNOM}$$

donde

PN = Porcentaje nivelado que se aplicará a la nómina para financiar las obligaciones totales del plan.

Para calcular el costo normal anual total, tenemos que:

$$CNX = PN \times NOMA$$

donde

NOMA = Nómina anual total

Por último para calcular las aportaciones en futuras valuaciones tenemos que:

$$PN = \frac{(VPOX - AT)}{VPNOM}$$

* Método Actuarial de Costeo Congelado a edad alcanzada: Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente de obligaciones total para el grupo incluido es la valuación actuarial, y las obligaciones por servicio pasado no financiadas se asigna en forma nivelada, con base en los ingresos o el período de servicios de tal grupo comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida.

El valor presente de obligaciones por servicio pasado no financiadas se determina de acuerdo con el método actuarial de costeo unitario.

Este método diferencia al igual que el anterior, el valor presente de la obligación por servicios pasados y por servicios futuros. Entonces se tiene que:

$$VPOX = VPOAX + VPSP$$

$$VPOSP = \frac{(x-y)}{(r-y)} VPOAX + VPOJ \text{ según el crédito unitario}$$

donde

$$PC = \min \left\{ \frac{VPOSP}{\ddot{a}_{\overline{n}|i}}, VPOSP (.101) \right\}$$

PC = Pasivo congelado que se amortizará en n años

entonces

$$CNX = \frac{\frac{(r-x)}{(r-y)} VPOAX}{VPNOM} \quad NOMA$$

En el primer año la aportación será:

$$AE = PC + CNX$$

EL MODELO PROPUESTO

En este capítulo se elabora el modelo en el cual se introducen las hipótesis financieras variables y se señalan los cambios sustanciales que implicaría efectuar en el modelo tradicional al usar las tasas de rendimiento del fondo y las de crecimiento de salarios como variables.

1.- CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En el presente capítulo se plantea y explica el modelo que utilizará las hipótesis financieras variables.

Se ha tratado en los capítulos anteriores de dar una descripción de como son manejados en la actualidad los Planes Privados de Pensiones en México.

Al sufrir el "Modelo Tradicional" de Valuación Actuarial una modificación, hay por consiguiente cálculos que no podrán ser efectuados de la misma manera y son: Aquellos en los que intervienen directamente las tasas financieras que en éste modelo serán variables.

- Proyecciones de sueldos y salarios.

Al hacerse variable la tasa de incremento de sueldos, la proyección de éste a edad de jubilación para poder efectuar el cálculo del beneficio, ya no es en forma directa, es decir, ya no se calcula el monto a la manera tradicional como:

$$S_r = S_x (1+j)^{r-x}$$

Sino que deberá modificarse a:

$$S_r = S_x [(1+j_1)(1+j_2)(1+j_3)...(1+j_{r-x})]$$

donde cada uno de la j_i serán las tasas variables que definiremos más adelante en este capítulo.

- Cálculo de conmutados.

En el cálculo de los conmutados D_x, N_x, SD_x y SN_x intervienen las tasas que van a variar por lo que deberán calcularse de una manera distinta definida para cada uno de ellos en el punto dos de este capítulo (cambios sustanciales respecto al modelo actual).

Cabe señalar que al variar estos conmutados afectaremos los siguientes valores presentes, lo cual será la parte más importante del modelo.

- Valor Presente de Sueldos Futuros
- Valor Presente de Obligaciones Total
- Valor Presente de Obligaciones por Servicio Pasado
- Valor Presente de Obligaciones por Servicio Futuro

- Agrupación de los empuendos por edad.

Deberá efectuarse una agrupación de los empleados del grupo a valuar por edad, por ejemplo, todos los de edad 30, todos los de edad 31, etc.

Cuando las hipótesis financieras son constantes, la diferencia entre el cálculo para una edad y otra está (además de los sueldos y la antigüedad) en el tiempo

que debe transcurrir para que estas personas lleguen a edad normal de retiro. Cuando las tasas varían, además del tiempo, es necesario considerar que todas las personas deberán empezar su cálculo con la misma tasa aunque de algunas se detenga el -- cálculo antes que otras.

Por ejemplo, para una persona participante de edad 55 que pertenece a un plan con edad normal de retiro 65, le faltaría 10 años para alcanzar la edad de jubilación, y su cálculo comenzará a efectuarse con las tasas correspondientes al año de valuación y seguirá 10 años más en las proyecciones. Para una persona de edad 45 le faltarían 20 años para alcanzar la edad de jubilación y su cálculo comenzará con las tasas del año de valuación y seguirá 20 años en las proyecciones.

Así, tomando en cuenta los puntos anteriores, se desarrollará el modelo.

2.- CAMBIOS SUSTANCIALES RESPECTO AL MODELO ACTUAL.

2.1 Hipótesis Financieras Variables

Los planes de pensiones en México desde su comienzo e instalación han mantenido en sus hipótesis actuariales de cálculo, concretamente en las hipótesis financieras criterios de manera conservadora, bajo la premisa de que los cambios en períodos de inflación y de crisis se compensarán con el amplio período que existe para el financiamiento del plan.

Por lo anterior las tasas de interés en la actualidad se manejan en un rango del 9% al 18% y las de incremento de salarios del 7% al 16% manteniendo una diferencia entre las tasas, por lo regular de dos puntos. Por otra parte cualquier diferencia mayor en puntos entre la realidad y los cálculos se manejan como ganancia o pérdida actuarial, prorrateándose el efecto durante el período de capitalización del plan de pensiones (por lo regular la diferencia entre la edad promedio del grupo en estudio y la edad normal de retiro). Comúnmente este plazo resulta mayor de 30 años en México, dada la edad de los participantes.

Lo anterior ocasiona que estas premisas se encuentran desfasadas de la realidad porque aunque se tiene mucho tiempo para financiar el plan, el impacto de estas hipótesis en el costo anual es importante, por lo que enseguida se analizará -- que sucede si estas tasas se manejan variables.

a) Tasa de incremento salarial

Los beneficios de un plan de pensiones están generalmente en función del salario del trabajador. Por esta razón es necesario estimar el salario del trabajador en un futuro. Para ésto se utiliza la tasa de incremento salarial de la cual ya habíamos hablado en capítulos anteriores.

En teoría este incremento está basado en dos factores:

- 1) El salario crece de acuerdo a los méritos propios del trabajador.
- 2) El salario crece en función de la inflación generada en la economía del país.

Al no estar en posibilidades de medir de alguna manera la relación entre el esfuerzo del propio trabajador y su salario, se toma como criterio suponer que los salarios se incrementan en la misma proporción en la que se incrementa el salario mínimo.

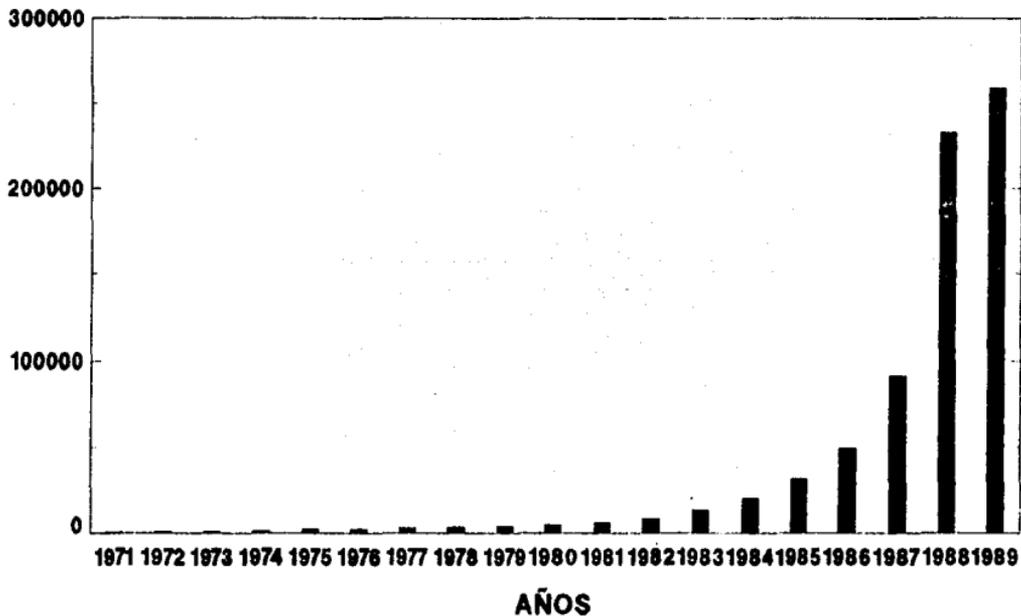
A continuación se presenta un cuadro en el que se plasma cómo ha ido variando el salario mínimo.

1	2	3
AÑO X	AÑO TRANSFORMADO X'	SALARIO MINIMO MENSUAL (D. F.)
ENE/01/1971	1	\$ 960.00
ENE/01/1972	2	1,140.00
SEP/01/1973	3	1,345.00
ENE/01/1974	4	1,560.00
SEP/01/1974	4.66	1,903.00
ENE/01/1975	5	2,358.00
ENE/01/1976	6	2,358.00
SEP/01/1976	6.66	2,901.00
ENE/01/1977	7	3,192.00
ENE/01/1978	8	3,600.00
ENE/01/1979	9	4,140.00
ENE/01/1980	10	4,890.00
ENE/01/1981	11	6,300.00
ENE/01/1982	12	8,400.00
NOV/01/1982	12.83	10,920.00
ENE/01/1983	13	13,650.00
JUN/14/1983	13.45	15,690.00
ENE/01/1984	14	20,400.00
JUN/01/1984	14.42	24,480.00
ENE/01/1985	15	31,824.00
JUN/01/1985	15.42	37,500.00
ENE/01/1986	16	49,500.00
JUN/01/1986	16.42	61,950.00
OCT/22/1986	16.8	74,400.00
ENE/01/1987	17	91,500.00
ABR/01/1987	17.25	109,800.00
JUL/01/1987	17.42	135,000.00
OCT/01/1987	17.75	168,750.00
DIC/16/1987	17.96	194,100.00
ENE/01/1988	18	232,950.00
MAR/01/1988	18.66	240,000.00
ENE/01/1989	19	259,200.00

Al graficar estos datos se obtuvo la gráfica siguiente.

SALARIOS MINIMOS 1971 / 1989

\$ MONTO



Al observar la gráfica se puede notar que es una función exponencial la más aproximada.

Se hizo una regresión con base a estos datos obteniendo los siguientes resultados.

1) Línea Recta

$$\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

Utilizando el método de mínimos cuadrados para obtener los valores de β_0 y β_1 :

$$\hat{Y}_i = -66504.4 + 10389.26 x_i$$

cuyo coeficiente de determinación es:

$$r^2 = .52702963$$

y de correlación tenemos que $r = .725968$

lo cual nos indica que no es una buena función de aproximación ya que la proporción de la variación total en Y explicada por el modelo es únicamente del 52.70%, con un coeficiente de correlación del .725968 el cual no es muy elevado.

2) Función Logarítmica

$$\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i$$

utilizando mínimos cuadrados:

$$\hat{Y}_i = -92117.938 + 67031.20 \ln x_i$$

donde el coeficiente de determinación es:

$$r^2 = .342317$$

y de correlación $r = .585079$

lo cual nos indica un pésimo ajuste.

3) Función exponencial

$$\hat{Y}_i = \beta_0 e^{\beta_1 x_i}$$

con mínimos cuadrados se obtuvo:

$$\hat{Y}_i = 360.199 e^{.31800 x_i}$$

obteniendo un coeficiente de determinación de:

$$r^2 = .94342$$

y de correlación $r = .971298$

esto nos indica que éste sí es un buen ajuste.

Sin embargo la lógica nos indica que el incremento salarial no puede seguir una trayectoria exponencial, en virtud de que sería producto de una economía totalmente desestabilizada, lo cual no se está dando en nuestro país ya que la economía se ha estabilizado por el momento por la acción que ha tenido el Pacto de solidaridad económica y el Pacto de estabilización y crecimiento económico en sus diferentes concertaciones.

Por lo anterior se recurre al modelo de Dimex Warthon para obtener alguna proyección de las tasas de incremento de salarios esperadas.

El modelo de Dimex Warthon presenta tres alternativas del comportamiento de ciertas variables económicas, la alternativa (1) u optimista, alternativa (2) o básica y la alternativa (3) o pesimista.

Analiza los logros obtenidos por el Pacto de solidaridad económica y los logros que habrán de obtener del Pacto de Estabilidad y Crecimiento Económico.

Las principales variables económicas consideradas para las proyecciones son:

- El alivio de la deuda externa o abatimiento del servicio de la deuda externa.
- El monto de los recursos netos o "frescos" para asegurar las reservas internacionales necesarias para la estabilización de precios en general y para el crecimiento económico.
- El ajuste cambiario
- La inflación

Con base a distintos supuestos de las variables anteriores, el modelo plantea sus tres proyecciones y nos señala que la proyección que se considera más realista es la alternativa (2) o Básica.

Todo el análisis de estas proyecciones se encuentra en los anexos de esta tesis.

La alternativa básica nos señala las siguientes tasas de incremento salarial.

1990	38.6 %
1991	23.4 %
1992	29.2 %
1993	34.3 %

Utilizando los incrementos anteriores y agregándolos a nuestros datos del salario mínimo obtenemos la siguiente tabla:

AÑO X	AÑO TRANSFORMADO X'	SALARIO MINIMO	INCREMENTO %
ENE/01/1971	1	960.00	
ENE/01/1972	2	1,140.00	18.75 ≈ 19
SEP/01/1973	3	1,345.00	17.98 ≈ 18
ENE/01/1974	4	1,560.00	15.98 ≈ 16
SEP/01/1974	4.66	1,903.00	21.98 ≈ 22
ENE/01/1975	5	2,358.00	23.91 ≈ 24
SEP/01/1976	6.66	2,901.00	23.028 ≈ 23
ENE/01/1977	7	3,192.00	10.03 ≈ 10
ENE/01/1978	8	3,600.00	12.78 ≈ 13
ENE/01/1979	9	4,140.00	15
ENE/01/1980	10	4,890.00	18.11 ≈ 18
ENE/01/1981	11	6,300.00	28.83 ≈ 29
ENE/01/1982	12	8,400.00	33.33 ≈ 33
NOV/01/1982	12.83	10,920.00	30
ENE/01/1983	13	13,650.00	25
JUN/14/1983	13.45	15,690.00	14.94 ≈ 15
ENE/01/1984	14	20,400.00	30.02 ≈ 30
JUN/01/1984	14.42	24,480.00	20
ENE/01/1985	15	31,824.00	30
JUN/01/1985	15.42	37,500.00	17.84 ≈ 18
ENE/01/1986	16	49,500.00	32
JUN/01/1986	16.42	61,950.00	25.15 ≈ 25
OCT/22/1986	16.8	74,400.00	20
ENE/01/1987	17	91,500.00	22.98 ≈ 23
ABR/01/1987	17.75	109,800.00	20
JUL/01/1987	17.42	135,000.00	22.95 ≈ 23
OCT/01/1987	17.75	168,750.00	25
DIC/16/1987	17.96	194,100.00	15.02 ≈ 15
ENE/01/1988	18	232,950.00	20
MAR/01/1988	18.66	240,000.00	3.03 ≈ 3
ENE/01/1989	19	259,200.00	8
ENE/01/1990	20	359,251.00	38.6 ≈ 39
ENE/01/1991	21	443,316.00	23.4 ≈ 23
ENE/01/1992	22	572,364.00	29.2 ≈ 29
ENE/01/1993	23	769,222.00	34.3 ≈ 34

Se hizo nuevamente la regresión sobre estos datos y se obtuvieron los resultados siguientes:

1) Línea Recta

$$\hat{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

$$\beta_0 = -160348.933$$

$$\beta_1 = 20901.386$$

$$r^2 = .510229926$$

$$r = .714304$$

2) Logarítmica

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln x$$

$$\beta_0 = -195775.989$$

$$\beta_1 = 12859.908$$

$$r^2 = .27280$$

$$r = .522303$$

3) Exponencial

$$\hat{Y}_i = \beta_0 e^{\beta_1 x_i}$$

$$\beta_0 = 318.165$$

$$\beta_1 = .3300219$$

$$r^2 = .94840$$

$$r = .973858$$

Lo cual sigue demostrando que la exponencial es el mejor ajuste.

Como ya se mencionó con anterioridad la lógica nos indica que las tasas no pueden crecer de una forma exponencial, sin embargo existen variables que controlan las tasas de incremento salarial y no pueden medirse; como son los criterios políticos.

- Existen más pruebas de confiabilidad que las utilizadas en los casos anteriores (obteniendo el coeficiente de determinación y de correlación).
Algunas de estas pruebas son:

- Estimación de intervalos de confianza para los coeficientes de regresión B_1 y B_0 .

- Estimación de intervalos de confianza para la varianza σ^2

Cuando se sospecha que algunos de los supuestos de regresión no se cumplen es decir, se sospecha de autocorrelación o heteroscedasticidad existen - - pruebas para determinar que es lo que está pasando y remediarlo.

Con base en ésto y a la imposibilidad de encontrar un modelo que concuerde tanto matemáticamente como económica y políticamente, se le solicitó al departamento financiero de una empresa privada, otorgara algunas estimaciones sobre el comportamiento de esta variable económica, el resultado es el siguiente:

Estimación de acuerdo al ajuste ortodoxo de la economía.

- Está basado en las premisas gubernamentales de control de la inflación.
- Existe una tasa real negativa (decreciente).

<u>AÑO</u>	<u>IPC⁽¹⁾%</u>	<u>INC. SALARIAL %</u>
89	32	49
90	40	40
91	37	31
92	27	27
93	25	24
94	23	23
95	22	21
96	21	20
97	20	19
98	20	19
99	19	18
2000	19	18

Se supuso en el modelo que estas tasas permanecen constantes a partir del año 2000.

(1) Índice de precios al consumidor.

b) Tasa de rendimiento del Fondo

Al establecer un Plan de Pensiones y calcular año con año la aportación necesaria para amortizar las obligaciones de la empresa está implícita la necesidad de considerar una tasa de rendimientos sobre el fondo que se va creando con el tiempo, incrementado por las aportaciones y decrementado por las jubilaciones pagadas.

Hasta antes de 1979 los fondos de pensiones eran invertidos a una tasa del 8% que -- otorgaba el Banco de México. A partir de esta fecha, Fiduciario Banamex invirtió en los fondos en instrumentos llamados certificados de participación bursátil, sin embargo tomaremos los llamados bonos financieros para tener una estimación de la tasa utilizada en ese tiempo. A partir de 1981 se autorizó que el 30% de los fondos se invirtieran en CETES y se reglamentó.

De este modo obtenemos las tasas siguientes:

		% *
1964 (2)	1	8
1965	2	8
1966	3	8
1967	4	8
1968	5	8
1969	6	8
1970	7	8
1971	8	8
1972	9	8
1973	10	8
1974	11	8
1975	12	8
1976	13	8
1977	14	8
1978	15	8
1979	16	9
1980	17	9
1981	18	30.77
1982	19	45.75
1983	20	59.07
1984	21	49.32
1985	22	63.20
1986	23	105.59
1987	24	128.59 **
1988	25	69.72 **
1989	26	

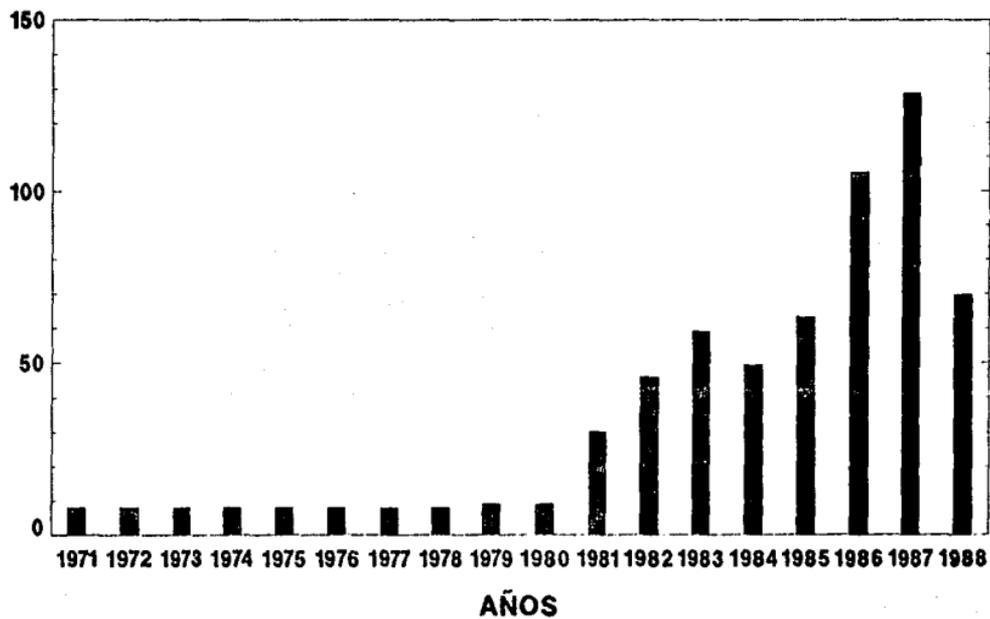
* Fuente Banco de México

** Fuente Operadora de Bolsa

La gráfica siguiente nos muestra el comportamiento de estas tasas.

TASAS DE INTERES 1971 / 1988

ANUALES VENCIDAS



Se hicieron las regresiones o las funciones de:

a) Línea recta

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

Utilizando mínimos cuadrados

$$\beta_0 = -18.1519$$

$$\beta_1 = 3.5194077$$

$$r = .764106$$

$$r^2 = .583858$$

Al observar el coeficiente de determinación r^2 se puede observar que no es un buen ajuste.

b) Exponencial

$$\hat{y}_i = \beta_0 e^{\beta_1 x}$$

Por mínimos cuadrados

$$\beta_0 = 3.574346$$

$$\beta_1 = .113462$$

$$r = .829601$$

$$r^2 = .688237$$

c) Logarítmica

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i$$

Por mínimos cuadrados

$$\beta_0 = -25.59$$

$$\beta_1 = 22.92157$$

$$r = .564184$$

$$r^2 = .3183037$$

Se observa en estos resultados que el mejor ajuste sin ser ajuste excelente es la función exponencial.

Como se señaló con anterioridad el \hat{c}^2 más aproximado a 1 nos señala el mejor ajuste - esta \hat{c}^2 es la perteneciente a la función exponencial.

Nos encontramos entonces con el problema de que además de que la función exponencial no es un excelente ajuste, no podemos suponer que las tasas van a comportarse de esta manera, ya que eso indicaría una economía inflacionaria que por el momento, gracias al Pacto de estabilidad económica no estamos viviendo. Por esta razón se recurrió al modelo de Dimex Warthon para obtener alguna aproximación de las tasas futuras.

El modelo no contempla la variable de tasa de rendimiento como tal, por lo que tomaremos el Índice Nacional de Precios al Consumidor como una aproximación.

Los datos que nos muestra Dimex-Warthon son:

1989	28.9%
1990	40.9%
1991	24.1%
1992	28.1%
1993	35.0%

Anexándolo a nuestro cuadro anterior obtenemos:

		%
1964	1	8
1965	2	8
1966	3	8
1967	4	8
1968	5	8
1969	6	8
1970	7	8
1971	8	8
1972	9	8
1973	10	8
1974	11	8
1975	12	8
1976	13	8
1977	14	8
1978	15	8
1979	16	9
1980	17	9
1981	18	30.77
1982	19	45.75
1983	20	59.07
1984	21	49.32
1985	22	63.20
1986	23	105.59
1987	24	128.59
1988	25	69.72
1989	26	28.9
1990	27	40.9
1991	28	24.1
1992	29	28.1
1993	30	35.0

Obteniendo una función de regresión con estos datos obtenemos:

a) Línea Recta

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

Utilizando mínimos cuadrados

$$\beta_0 = -4.953264$$

$$\beta_1 = 2.141091$$

$$r = .608645$$

$$r^2 = .3704496$$

b) Logarítmica

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i$$

Por mínimos cuadrados

$$\beta_0 = -19.105$$

$$\beta_1 = 19.022$$

$$r = .522376$$

$$r^2 = .272876$$

c) Exponencial

$$\hat{y}_i = \beta_0 e^{\beta_1 x_i}$$

Por mínimos cuadrados

$$\beta_0 = 4.718506$$

$$\beta_1 = .0845663$$

$$r = .780007$$

$$r^2 = .608411$$

Como puede observarse el mejor ajuste es la función exponencial, ya que tenemos un coeficiente de determinación más elevado sin que llegue a ser un excelente ajuste.

Nos encontramos con el problema nuevamente que no tenemos un modelo matemático lo suficientemente bueno como para poder hacer una buena estimación, por lo que nuevamente (al igual que en la hipótesis de incremento de salarios) se solicitó al departamento financiero de una empresa privada, indicara sus estimaciones.

El resultado fue el siguiente:

Estimación de acuerdo al ajuste ortodoxo de la economía.

- Basado en las premisas gubernamentales de control de la inflación.
- Existe una tasa real negativa (decreciente).

AÑO	IPC ⁽²⁾	TASA DE INTERÉS
1989	52	36
1990	40	37
1991	32	31
1992	27	26
1993	25	25
1994	23	24
1995	22	23
1996	21	22
1997	20	21
1998	20	21
1999	19	20
2000	19	20

Se supuso en el modelo que estas tasas permanecen constantes a partir del año 2000.

(2) Índice de precios al consumidor.

Cabe señalar que se tomó el 30% de la inversión de los fondos que debe ser en CETES para efectuar este análisis, en virtud, de que es muy difícil encontrar alguna tasa equivalente al rendimiento promedio de los fondos, ya que éstos son extremadamente variables.

2.2 Valores Conmutados

Para determinar los valores conmutados se utilizarán los empleados activos del grupo de valuación, y se irán decrementando año con año de acuerdo a los decrementos múltiples definidos en el capítulo anterior, utilizando las diferentes tablas de mortalidad, invalidez y rotación elegidas.

Sin embargo, los valores conmutados en los que interviene la variable de tasa de interés o tasa de rendimiento del fondo (que es la hipótesis financiera que dentro del modelo no permanecerá constante), no podrán calcularse de igual forma y entonces habría que hacer la siguiente modificación.

a) Para el valor conmutado D_x , definido como:

$$D_x = V^x l_x$$

donde

$$V^x = \frac{1}{(1+i)^x}$$

1) Para $x = a$ la primera edad de la tabla

$$D_x = V^x l_x \quad \text{donde } V^x = \frac{1}{(1+i)^x}$$

2) Para $x = a$ la segunda edad de la tabla

$$D_x = V^{x+1} l_{x+1} \quad \text{donde } V^{x+1} = \left(\frac{1}{(1+i_1)^x} \right) \left(\frac{1}{(1+i_2)} \right)$$

y así sucesivamente:

$$D_{x+n} = V^{x+n} l_{x+n} \quad \text{donde } V^{x+n} = \left(\frac{1}{(1+i_1)^x} \right) \left(\frac{1}{(1+i_2)} \right) \left(\frac{1}{(1+i_3)} \right) \cdots \left(\frac{1}{(1+i_{n+1})} \right)$$

b) El valor conmutado N_x quedaría como:

$$N_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} D_x + t$$

Recordemos que en otros valores conmutados que son los que reflejan el incremento de salario del trabajador, interviene la hipótesis que dentro del modelo no permanecerá constante; por lo que entonces al hacer la proyección salarial deberá hacerse la siguiente modificación:

a) Para el valor conmutado ${}^s D_x$

$${}^s D_x = D_x \cdot S_x \cdot V_x$$

Donde los D_x serán calculados de acuerdo a lo anterior:

$$S_x = (1+j_1)^x$$

$$S_{x+1} = (1+j_1)^x (1+j_2)$$

$$\vdots$$

$$S_{x+n} = (1+j_1)^x (1+j_2) \dots (1+j_{n+1})$$

$$V_x = \frac{1}{(1+i_1)^x}$$

$$V_{x+1} = \frac{1}{(1+i_1)^x} \cdot \frac{1}{(1+i_2)}$$

$$\vdots$$

$$V_{x+n} = \frac{1}{(1+i_1)^x} \cdot \frac{1}{(1+i_2)} \dots \frac{1}{(1+i_n)}$$

donde $n = r - x$

b) Para el valor conmutado sN_x

$${}^sN_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} {}^sD_{x+t}$$

2.3 Método de Financiamiento

Los métodos de financiamiento que pueden utilizarse son en general los explicados en el capítulo dos.

Sin embargo para el caso práctico se utilizará el método colectivo, ya que es el más utilizado en la práctica.

3.- ANALISIS

Al analizar cada uno de los puntos de el presente capítulo nos encontramos con lo siguiente:

- a) La complejidad en el cálculo de las proyecciones, ya que tiene que irse proyectando año con año.
- b) El grupo a valorar deberá ser agrupado por edades, ya que se calcularán valores conmutados para cada grupo de edad. Con lo cual si el grupo es muy - - grande, el tiempo de máquina será costoso.
- c) La dificultad para poder obtener un modelo matemático aceptable que nos permita hacer proyecciones para estimar datos futuros.

Dada la situación económica por la que está atravesando nuestro país, es difícil obtener aproximaciones a los datos esperados ya que el comportamiento de las variables en el pasado no puede seguir en el futuro, y sin embargo el pasado es completamente la base para establecer un modelo matemático de predicción. Por esta razón el obtener hipótesis financieras variables anuales resulta complicado.

Sin embargo, el modelo está planteado para cualquier hipótesis financiera que se quiera utilizar, y en el capítulo siguiente se analizará que sucede con algunas tasas específicas que se han escogido para ejemplificar.

Asimismo se plantea la posibilidad de optimizar el programa de cómputo utilizado, ya que una vez hecho esto los cálculos podrán ser en un menor tiempo y a un menor costo.

CASO PRACTICO

En este último capítulo se desarrollan ejemplos de una valuación actuarial y otra con el modelo propuesto, obteniendo resultados numéricos, realizándose posteriormente un análisis comparativo de dichos resultados que darán buena parte de la pauta para conocer las conclusiones del trabajo.

PRIMERA PARTE

Para poder presentar los resultados numéricos mencionados, a continuación se señalan las bases y características del Plan de Pensiones con las cuales fueron valuados los modelos y que en general (para todas las valuaciones que se efectúan en el mercado) se encuentran establecidas en el texto del plan de pensiones y en su nota técnica correspondiente.

Este estudio lo dividiremos en los siguientes incisos:

PRIMERA PARTE

- 1.- Terminología
- 2.- Hipótesis Actuariales
- 3.- Bases de cálculo
- 4.- Método e Instrumento Financiero

SEGUNDA PARTE

- 1.- Reporte de Resultados

I. TERMINOLOGIA

a) VALOR PRESENTE DE LA OBLIGACION POR SERVICIOS PASADOS

Es la cantidad única requerida a la fecha de valuación de acuerdo a las hipótesis actuariales utilizadas, suficiente para proveer el pago de las responsabilidades ya generadas del Plan de Pensiones de cada participante, por los servicios prestados con anterioridad al establecimiento del plan.

b) VALOR PRESENTE DE LA OBLIGACION TOTAL

Es la cantidad única requerida a la fecha de Valuación de acuerdo a las hipótesis actuariales utilizadas, suficiente para proveer el pago de las responsabilidades totales del Plan de Pensiones de cada participante.

c) VALOR PRESENTE DE LA OBLIGACION POR SERVICIOS FUTUROS

La diferencia entre el valor presente de la obligación total y el valor presente de la obligación por servicios pasados.

d) ACTIVO TANGIBLE

Para efectos de esta valuación no se considerará Activo Tangible (1).

e) VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS NORMALES FUTUROS

Es la diferencia que existe a la fecha de valuación entre el valor presente de la obligación total menos el activo tangible a la misma fecha.

f) COSTO NORMAL

Es la aportación que, de acuerdo al método de financiamiento se requiere a la fecha de valuación para amortizar durante los años de servicio futuros de los participantes, el valor de los costos normales futuros.

(1) Ver anexo (Terminología general, punto 1.6)

II. HIPOTESIS ACTUARIALES

1.- FECHA DE ANIVERSARIO

1° de Enero de cada año subsecuente

2.- METODO DE FINANCIAMIENTO

Colectivo

3.- TABLA DE MORTALIDAD

CSO - 1958

4.- TASAS DE ROTACION

Experiencia empresas mexicanas (se anexan)

5.- TASA DE INTERES

9% anual compuesto

6.- TASA DE INCREMENTO DE LOS SUELDOS

7% anual compuesto

TASAS DE ROTACION

<u>E D A D</u>	<u>T A S A</u>
16	0.227
17	0.219
18	0.214
19	0.209
20	0.205
21	0.2
22	0.197
23	0.195
24	0.193
25	0.182
26	0.179
27	0.162
28	0.144
29	0.131
30	0.118
31	0.109
32	0.104
33	0.099
34	0.091
35	0.087
36	0.08
37	0.073
38	0.069
39	0.064
40	0.06
41	0.055
42	0.052
43	0.047
44	0.04
45	0.035
46	0.031
47	0.027
48	0.021
49	0.015
50	0.011
51	0.01
52	0.005
53	0.003
54	0.001
55	0

DESPUES DE EDAD 54 SE SUPONE LA TASA DE 0.00

III. BASES DE CALCULO

1. GRUPO ELEGIBLE

Personal de planta y tiempo completo

2. REQUISITOS DE ELEGIBILIDAD

Edad mínima: 25 años

Antigüedad mínima: 5 años

3. FECHA Y CONDICIONES DE RETIRO

Retiro normal: 65 años de edad si tiene al menos 10 años de antigüedad.

Retiro anticipado: Desde los 60 años de edad si tiene al menos 10 años de antigüedad.

4. SUELDO

Es treinta veces la percepción fija en efectivo que por cuota diaria la compañía está pagando al participante a cambio de su labor ordinaria.

5. SUELDO PENSIONABLE

El salario base para efecto de determinar el monto de la pensión será el promedio del sueldo de los últimos 12 meses de servicios consecutivos.

6. PENSION DEL I.M.S.S.

Es la renta que por vejez o cesantía en edad avanzada conceda el IMSS al participante. (Capítulo primero)

7. AÑOS DE SERVICIO PENSIONABLE

Serán los años de servicio prestados a la compañía entre la fecha de ingreso y la fecha de jubilación.

8. FORMULA DEL BENEFICIO

Retiro normal: 90% del sueldo pensionable incluyendo la pensión del IMSS.

Retiro anticipado: La pensión correspondiente al retiro normal reducida 5% por cada año que falte para completar la edad normal de retiro.

9. FORMA DE PAGO DE LA PENSION

Normal: Vitalicia

Opcional: Cualquier forma de pago de valor actuarial equivalente.

10. CONTRIBUCIONES

La empresa paga la totalidad del costo del Plan.

IV. METODO E INSTRUMENTO DE FINANCIAMIENTO

Se siguió un sistema de financiamiento de capitalización colectiva de reservas, en base a primas globales niveladas referidas en tanto por ciento de su nómina anual, sistema que permite obtener el costo anual en base a una relación entre el valor presente de obligaciones futuras, reservas constituidas a la fecha de valuación (cero para este caso) y el valor presente de sueldos futuros, y adicionalmente implica que el valor presente de aportaciones u obligaciones futuras más la reserva constituida siempre será igual al valor presente de obligaciones totales.

Antes de proceder a efectuar el cálculo de la población total, se efectuará el cálculo para un solo participante y así pueda apreciarse mejor el cálculo necesario para cada uno de los participantes.

MODELO TRADICIONAL

DATOS

Edad de ingreso = y
 Edad actual = x
 Edad de jubilación = r
 Sueldo Pensionable = S_M
 Sueldo Mensual = S_M
 Tasa de incremento salarial = j
 Tasa de rendimiento = i
 Año de ingreso al IMSS = n

- Sueldo a edad de jubilación (S_{65})

$$S_{65} = S_M (1+i)^{r-x}$$
- Pensión estimada del IMSS (PISS)

$$PISS = [35 + .0125 (n-10)] S_{65} \frac{(1+i)^n}{i}$$
- Pensión del Plan (PP)

$$PP = .90565 - PISS$$
- Cálculo de D_x, D_{x+1}, \dots etc.

$$D_x = l_x v^{x+.5}$$

$$D_x = l_x \frac{1}{(1+i)^{x+.5}}$$

$$D_{x+1} = l_{x+1} \frac{1}{(1+i)^{x+1+.5}}$$

$$D_{x+n} = l_{x+n} \frac{1}{(1+i)^{x+n+.5}}$$

Los l_x fueron calculados de acuerdo a los decrementos múltiples, se agrega .5 a x por la corrección de edad.

- Cálculo de N_x

$$N_x = \sum_{t=w}^x D_{x+t} + E$$

donde

w = último año de la tabla

- Cálculo de sD_x

$$\begin{aligned} {}^sD_x &= l_x v^{x+.5} s_x \cdot v^{x+.5} \\ &= l_x \frac{1}{(1+i)^{x+.5}} \cdot (1+j)^{-x+.5} \frac{1}{(1+i)^{x+.5}} \end{aligned}$$

- Cálculo de sN_x

$${}^sN_x = \sum_{t=w}^x D_t + e$$

- Cálculo del Valor presente de obligaciones total VPOT

$$VPOT = PPQ65(12) \left[\frac{D65}{Dx} \right]$$

- Cálculo del Valor presente de obligaciones por servicio pasado VPOSP

$$VPOSP = VPOT \left[\frac{x-y}{r-y} \right]$$

- Cálculo del Valor presente de obligaciones por servicio futuro

$$VPOSF = VPOT - VPOSP$$

- Cálculo del Valor presente de sueldos futuros

$$VPSF = SM \times 12 \times {}^s a_{\overline{r-y}|}$$

$$VPSF = SM \times 12 \left[\frac{{}^s N_r - {}^s N_y}{{}^s D_y} \right]$$

REPORTE DE RESULTADOS

DISTRIBUIDORA

DATOS GENERALES

NO. DE PERSONAL	81
EDAD PROMEDIO	32.89
ANTIGUEDAD PROMEDIO	6.80
NOMINA ANUAL TOTAL	945,323,952

DATOS PARTICIPANTES

NO. DE PARTICIPANTES	34
EDAD PROMEDIO	39.56
ANTIGUEDAD PROMEDIO	13.62
NOMINA ANUAL DE LOS PARTICIPANTES.	597,919,272

VALORES PRESENTES DE OBLIGACION

SERVICIOS PASADOS	222,603,570
SERVICIOS FUTUROS	278,023,718
TOTAL	500,627,288
ACTIVO TANGIBLE	
VALOR PRESENTE DE CONTRIBUCIONES F.	500,627,288
VALOR PRESENTE DE SUELDOS FUTUROS.	3'722,489,948

C O S T O S

CONTRIBUCION SUGERIDA	80,412,377
CONT. EN % DE NOM. DE LOS PARTICIPANTES.	13.45%
CONT. EN % DE NOM. ANUAL TOTAL.	8.50%

CASO PRACTICO No. 2

Para el desarrollo de este caso práctico se tiene que la Primera Parte definida al inicio de este capítulo es igual a la utilizada para el caso práctico No. 1.

Unicamente varía el punto No. 3 "Hipótesis de cálculo" que queda como sigue:

HIPOTESIS ACTUARIALES

- 1.- Fecha de Aniversario:
1° de Enero de cada año subsecuente

- 2.- Método de Financiamiento:
Colectivo

- 3.- Tabla de Mortalidad:
Cso - 1958

- 4.- Tasas de rotación:
Experiencia empresas mexicanas (se anexa)

- 5.- Tasas de interés:

<u>Año</u>	<u>Porcentaje %</u>
1989	56
1990	37
1991	31
1992	26
1993	25
1994	24
1995	23
1996	22
1997	21
1998	21
1999	20
2000	20

Se supone constante la tasa del 20% anual a partir del año 2000.

- 6.- Tasas de incremento de los sueldos:

<u>Año</u>	<u>Porcentaje %</u>
1989	49
1990	40
1991	31
1992	27
1993	24
1994	23
1995	21
1996	20
1997	19
1998	19
1999	18
2000	18

Se supone constante la tasa del 18% anual a partir del año 2000.

TASAS DE ROTACION

<u>E D A D</u>	<u>T A S A</u>
16	0.227
17	0.219
18	0.214
19	0.209
20	0.205
21	0.2
22	0.197
23	0.195
24	0.193
25	0.182
26	0.179
27	0.162
28	0.144
29	0.131
30	0.118
31	0.109
32	1.104
33	0.099
34	0.091
35	0.087
36	0.08
37	0.073
38	0.069
39	0.064
40	0.06
41	0.055
42	0.052
43	0.047
44	0.04
45	0.035
46	0.031
47	0.027
48	0.021
49	0.015
50	0.011
51	0.01
52	0.005
53	0.003
54	0.001
55	0

DESPUES DE EDAD 54 SE SUPONE LA TASA DE 0.00

Antes de pasar al cálculo de todo el grupo, presentaré el cálculo de las obligaciones para un individuo y así pueda apreciarse mejor el cálculo necesario para todos.

MODELO PROPUESTO

DATOS GENERALES

Edad de ingreso = y
 Edad actual = x
 Edad de jubilación = r
 Sueldo Pensionable = SP
 Sueldo Mensual = SM
 Tasas de incremento salarial

1989	i_1
1990	i_2
1991	i_3
.	.
.	i_n

Tasas de rendimiento

1989	i_1
1990	i_2
1991	i_3
.	.
.	i_n

Año de ingreso al IMSS n

- Cálculo del sueldo a edad de jubilación (65)

$$PI_{IMSS} = [0.35 + 0.0125(n-10)] \cdot 565 \cdot \left(\frac{5}{5}\right) i(\text{var})$$

- Cálculo de la pensión estimada del Seguro Social (PIMSS)

$$65 = SM (1+i_1) (1+i_2) (1+i_3) \dots (1+i_{r-x})$$

La anualidad $(\bar{a})_{\overline{5}|i}$ no podrá ser calculada mediante la fórmula $\frac{1-v^n}{i}$ ya que la i no es la misma para todos los años por lo que entonces

$$\begin{aligned}
 (\bar{a})_{\overline{5}|i} = & \left[\frac{1}{(1+jr-x-y)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-y)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-3)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-y)} \right] \\
 & \left[\frac{1}{(1+jr-x-3)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-2)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-4)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-3)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-2)} \right] \\
 & \left[\frac{1}{(1+jr-x-1)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-y)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-3)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-2)} \right] + \left[\frac{1}{(1+jr-x-1)} \right] \\
 & \left[\frac{1}{(1+jr-x)} \right]
 \end{aligned}$$

- Cálculo de la pensión del plan (PP)

$$PP = .90SP - PIASS$$

- Cálculo de D_x, D_{x+1}, \dots etc.

$$D_x = l_x \frac{1}{(1+i)^x}$$

$$D_x = l_{x+1} \left[\frac{1}{(1+i)^x} \right] \left[\frac{1}{(1+i)} \right]$$

$$D_{x+n} = l_{x+n} \left[\frac{1}{(1+i)^x} \right] \left[\frac{1}{(1+i)^2} \right] \dots \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

Los l_x fueron calculados de acuerdo a los decrementos múltiples, en este caso no se agrega el .5 a la edad ya que en el programa de cómputo se calcula la corrección de edad mediante una subrutina.

- Cálculo de N_x

$$N_x = \sum_{k=x}^{\omega} D_{x+k}$$

donde ω = último año de la tabla

- Cálculo de 1D_x , ${}^2D_{x+1}$,etc.

$${}^1D_x = l_x \frac{1}{(1+i)^x} \cdot (1+j)^x \frac{1}{(1+i)^x}$$

$${}^2D_{x+1} = l_{x+1} \left[\frac{1}{(1+i)^x} \right] \left[\frac{1}{(1+i)^2} \right] \cdot (1+j)^x (1+j)^2 \cdot \frac{1}{(1+i)^x} \cdot \frac{1}{(1+i)^2}$$

$${}^nD_{x+n} = l_{x+n} \left[\frac{1}{(1+i)^x} \right] \left[\frac{1}{(1+i)^2} \right] \dots \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] (1+j)^x (1+j)^2 \dots (1+j)^n$$

$$\left[\frac{1}{(1+i)^x} \cdot \frac{1}{(1+i)^2} \dots \frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

- Cálculo de sN_x

$${}^sN_x = \sum_{t=w}^x {}^sD_{x+t}$$

- Cálculo del valor presente de obligaciones total (VPOT)

$$VPOT = PPA_{65}(12) \left[\frac{D_{65}}{D_x} \right]$$

- Cálculo del valor presente de obligaciones por servicio pasado (VPOSP)

$$VPOSP = VPOT \left[\frac{x-y}{r-y} \right]$$

- Cálculo del valor presente de obligaciones por servicio futuro (VPOSF)

$$VPOSF = VPOT - VPOSF$$

- Cálculo del valor presente de sueldos futuros

$$VPSF = SM \times 12 \times \overline{s}(r-y)$$

$$VPSF = SM \times 12 \left[\frac{\overline{s}N_r - {}^sA_y}{{}^sD_y} \right]$$

DISTRIBUIDORA S A

TRIMESTRE UNIFICADO A LA FECHA DE VALUACION

FECHA DE VALUACION	01/01/89
TASA DE INTERES DEL GNDO	0900
TASA DE TEND. DE VALORIOS	0700
VALOR DE MONEDA	259200.00
REQUISITOS LEGALES (ART. 100) - "B"	5

Por presente de obligaciones servicios pasados	1.021.521.570
Por presente de obligaciones servicios futuros	1.270.927.718
Por presente de obligaciones totales	2.292.449.288
Por presente de los fondos propios	1.500.027.307

Nº de participantes	34
Nº de no participantes	47

Edad promedio de los participantes	39,86
Edad promedio total	37,89

Antigüedad promedio de los participantes	15,80
Antigüedad promedio total	6,80

Salario anual de los participantes	1.591.919.074
------------------------------------	---------------

Salario anual total	4945.323.952
---------------------	--------------

Número de personas a jubilarse este año	1
---	---

DISTRIBUIDORA

TASAS VARIABLES

DATOS GENERALES

No. DE PERSONAL	81
EDAD PROMEDIO	32.89
ANTIGUEDAD PROMEDIO	6.80
NOMINA ANUAL TOTAL	945'323,952

DATOS PARTICIPANTES

No. DE PARTICIPANTES	34
EDAD PROMEDIO	39.56
ANTIGUEDAD PROMEDIO	13.62
NOMINA ANUAL DE LOS PARTICIPANTES.	597'919,272

VALORES PRESENTES DE OBLIGACION

SERVICIOS PASADOS	172'486,386
SERVICIOS FUTUROS	239'643,729
TOTAL	412'130,115
ACTIVO TANGIBLE	- o -
VALOR PRESENTE DE CONTRIBUCIONES F.	412'130,115
VALOR PRESENTE DE SUELDOS FUTUROS.	2'238'892,285

C O S T O S

CONTRIBUCION SUGERIDA	110'063,597
CONTRIBUCION EN % DE NOMINA DE LOS PARTICIPANTES.	18.41%
CONTRIBUCION EN % DE NOMINA ANUAL TOTAL.	11.64%

ANALISIS COMPARATIVO

Para efectuar el análisis se plantean los casos prácticos No. 3 y No. 4 que son generados por el modelo propuesto con ciertas variaciones en el archivo de datos que se explican en cada uno de ellos. Lo anterior con el objeto de tener una visión más amplia de que es lo que sucede al valuar con tasas variables y como se modifican los resultados.

CASO PRACTICO No. 3

En este ejemplo, a las mismas personas participantes del caso número 2 se les agregaron 5 años de edad. Esta modificación nos arrojó los siguientes resultados:

Datos Generales.-

No. de Personal	81
Edad promedio	35.05
Antigüedad promedio	6.80
Nómina anual total	945'323,952

Datos de participantes.-

No. de participantes	34
Edad promedio	44.71
Antigüedad promedio	13.62
Nómina anual de los participantes	597'919,272

Valores presentes de obligación.-

Servicios Pagados	275'489,022
Servicios Futuros	<u>330'399,945</u>
T o t a l	605'888,967

Activo Tangible	- o -
Valor presente de contribuciones futuras	605'888,967
Valor presente de <u>suel</u> dos futuros	2'318,661,261

Costos.-

Contribución sugerida	156'242,180
Contribución en % de nómina de los participantes	26.13%
Contribución en % de nómina anual total	16.53%

CASO PRACTICO No. 4

En este ejemplo, a las mismas personas participantes del caso número 2 se les redujo un año de edad, lo cual arrojó los siguientes resultados:

Datos Generales.-

No. de Personal	81
Edad promedio	32.48
Antigüedad promedio	6.80
Nómina anual total	945'323,952

Datos de participantes.-

No. de participantes	34
Edad promedio	38.59
Antigüedad promedio	13.62
Nómina anual de los participantes	597'919,272

Valores presentes de obligación.-

Servicios Pasados	155'775,832
Servicios Futuros	<u>220'531,291</u>
T o t a l	376'307,123
Activo tangible	- o -
Valor presente de contribuciones futuras	376'307,123
Valor presente de sueldos futuros	2'209,124,502

Costos.-

Contribución sugerida	101'825,652
Contribución en % de la nómina participantes	17.03%
Contribución en % de la nómina anual total	10.77%

Para efectuar el análisis se muestra el siguiente cuadro.

	TRADICIONAL (CASO 1)	(CASO 2)	(CASO 3)	(CASO 4)
No. de Personal	81	81	81	81
Edad Promedio	32.89	32.89	35.05	32.48
Antigüedad Promedio	6.80	6.80	6.80	6.80
Nómina Anual Total	945'323,952	945'323,952	945'323,952	945'323,952
No. de Participantes	34	34	34	34
Edad Promedio	39.56	39.56	44.71	38.59
Antigüedad Promedio	13.62	13.62	13.62	13.62
Nómina anual de participantes	597'919,272	597'919,272	597'919,272	597'919,272
Valores presentes:				
Servicios Pasados	222'603,570	172'486,386	275'489,022	155'775,832
Servicios Futuros	278'023,718	239'643,729	330'399,945	220'531,291
T o t a l	500'627,288	412'130,115	605'888,967	376'307,123
Activo Tangible	- o -	- o -	- o -	- o -
Contribuciones normales futuras	500'627,288	412'130,115	605'888,967	376'307,123
De sueldos futuros	3'722,489,948	2'238,892,285	2'318,661,261	2'209,124,502
Costos:				
Contribución sugerida	80'412,377	110'063,597	156'242,180	101'825,652
Contribución en % de la nómina de participantes	13.45%	18.41%	26.13%	17.03%
Contribución en % de la nómina total	8.50%	11.64%	16.53%	10.77%

Del cuadro anterior puede observarse que:(caso 2 contra tradicional)

a) La valuación con tasas variables nos dá como resultado que todos los valores presentes sean inferiores a los obtenidos mediante tasas constantes.

Lo anterior es debido a los valores conmutados obtenidos. Los conmutados obtenidos con 7% y 9% son superiores a los otros, esto es por el efecto que tiene la tasa de interés en el cálculo del valor presente el cual se muestra en la gráfica anexa.

b) Esto hace que el valor presente de la obligación total con tasas variables sea el 82.32% de la obligación total con tasas constantes.

c) El valor presente de sueldos futuros se decrementa un 39.85%.

d) Los puntos b y c contemplan por lo tanto un incremento en la relación para obtener la cobribución sugerida.

Observemos la relación que guardan (diferencia y cociente en puntos) ambas tasas.

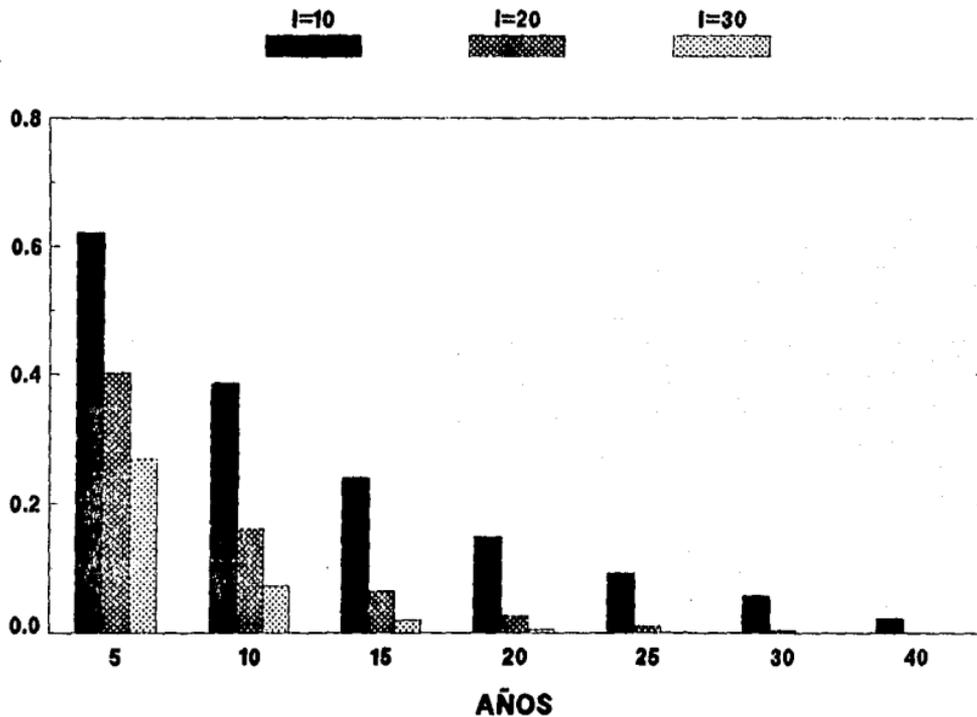
(1)	(2)	(3)	(3) $\frac{(1+j)}{(1+i)}$	(2) - (3)
	INTERES	INCREMENTO SALARIAL	(2) $\frac{(1+j)}{(1+i)}$ COCIENTE	DIFERENCIA
1989	.56	.49	.9551	7
1990	.37	.40	1.0219	- 3
1991	.31	.31	1	0
1992	.26	.27	1.0079	- 1
1993	.25	.24	.992	1
1994	.24	.23	.992	1
1995	.23	.21	.9837	2
1996	.22	.20	.9836	2
1997	.21	.19	.9835	2
1998	.21	.19	.9835	2
1999	.20	.18	.9833	2
2000	.20	.18	.9833	2

Al ser la tasa de incremento salarial 7 puntos inferior a la tasa de interés el 1er. año, existe mucho financiamiento ese año sin embargo, de los 5 años siguientes 3 hay desfinanciamiento (puntos negativos) y 2 muy poco financiamiento (un punto) después del 5° año las diferencias crecen de un punto a dos manteniéndose constantes en dos puntos.

El comportamiento del cociente refleja la misma situación, mientras es más cercano a 1, hay menos financiamiento y aún menos si es mayor.

La edad promedio de los participantes es de 40 años por lo que se tienen 15 años para financiar el plan. De estos 15 años la mayor parte la diferencias son de dos puntos, sin embargo no es suficiente para compensar el comportamiento de las tasas iniciales por lo que la aportación es superior.

EFFECTO DE LA TASA DE INTERES EN EL VALOR PRESENTE



(CASO 3 CONTRA TRADICIONAL)

- a) En el caso 3 todos los participantes son 5 años más viejos, ésto puede observarse en el incremento de la edad promedio de los participantes.

- b) Al ser más grandes de edad el valor presente de la obligación total crece y representa el 121% de la obligación total con tasas constantes.

- c) El valor presente de sueldos futuros se decrementa un 37.71%.

- d) Los puntos a, b y c contemplan por lo tanto un incremento en la relación para obtener la contribución sugerida que crece (en porcentaje de la nómina total) del 8.50% al 16.53%.

Es necesario señalar que al incrementar la edad de los participantes, está más cerca para ellos la edad de jubilación y los años en los cuales la diferencia entre las tasas es de 2 puntos, es menor, por lo que entonces se compensa aún menos el comportamiento de las tasas iniciales.

(CASO 4 CONTRA TRADICIONAL)

- a) En el caso 4 todos los participantes son un año más jóvenes, esto puede observarse en el decremento de la edad promedio de los participantes.

- b) Al ser más jóvenes de edad el valor presente de la obligación total decrece y representa el 75.17% de la obligación total con tasas constantes.

- c) El valor presente de sueldos futuros se decrementa un 40.65%.

- d) Los puntos anteriores contemplan un incremento en la relación para obtener la contribución sugerida que crece (en porcentaje de la nómina total) del 8.50% al 10.77%.

Podemos observar que entre el caso 4 y el caso 2 la aportación obtenida es menor y se acerca más a la obtenida mediante la valuación tradicional, esto es porque los años en los cuales la diferencia entre las tasas es de 2 puntos, es mayor, es decir se tiene más tiempo para financiar el plan.

Lo anterior nos lleva a pensar que además de las tasas variables que se utilicen es importante considerar el grupo a valuar y el período de tiempo que se tiene para financiar el plan.

e) El cálculo de la tasa equivalente.

Dada la dificultad para calcular la valuación con tasas variables, sobre todo por tiempo y costo de los servicios computacionales y por la dificultad de encontrar tasas convenientes, se propone valuar con tasas constantes equivalentes, es decir, que nos arrojen la misma aportación.

En nuestro caso práctico No. 2 las tasas equivalentes serían las siguientes:

Incremento salarial (i) = 9%
Rendimiento (j) = 9%
Diferencia = 0

Estas tasas nos arrojaron los resultados siguientes:

Valor presente de obligaciones por servicio pasado:	311'245,621.-
Valor presente de obligaciones por servicio futuro:	<u>451'959,734.-</u>
Valor presente de obligaciones total:	763'205,355.-
Valor presente de sueldos futuros:	4'147,576,696.-
Nómina anual de los participantes:	597'919,272.-
Nómina anual total:	945'323,952.-
Aportación en porcentaje de la nómina de los participantes:	18.4012%
Aportación en porcentaje de la nómina total:	11.64 %
Aportación sugerida:	110'024,321.-

Los resultados anteriores se obtuvieron mediante pruebas de ensayo y error los cuales fueron:

Para i = 25%
 j = 10%

VPOSP	44'741,913.-
VPOSF	<u>16'401,165.-</u>
VPOT	61'143,078.-
VPSF	1'638,892,723.-
Nómina anual de participantes:	597'919,272.-
Nómina anual total:	945'323,952.-
Aportación en porcentaje de la nómina de los participantes:	3.73%
Aportación en porcentaje de la nómina total:	2.36%
Aportación sugerida:	22'302,388.-
Para \dot{L} = 9%	
Para \dot{V} = 10%	
VPOSP	372'634,014.-
VPOSF	<u>577'197,022.-</u>
VPOT	949'831,036.-
VPSF	4'395,281,613.-
Nómina anual de los participantes:	597'919,272.-
Nómina anual total:	945'323,952.-
Aportación en porcentaje de la nómina de los participantes:	21.61%
Aportación en porcentaje de la nómina total:	13.67%
Aportación sugerida:	129'211,808.-

En el caso No. 3 las tasas equivalentes encontradas son:

Tasa de rendimiento $(i) = 7\%$
Tasa de incremento de salarios $(j) = 10\%$
Diferencia = -3

En el caso No. 4 las tasas equivalentes (más cercanas, aportación de 17.35% de la nómina de los participantes) son:

Tasa de rendimiento $(i) = 6\%$
Tasa de incremento de salarios $(j) = 6\%$
Diferencia = 0

En resumen de todo lo anterior, se puede concluir que dependiendo de el grupo a valuar, de la edad promedio sobre todo, se obtendrán resultados diferentes, por lo que deberá tenerse mucho cuidado en la selección de las hipótesis.

CONCLUSIONES

Los Planes Privados de Pensiones en México lamentablemente no son muy utilizados, es decir, una parte importante de las empresas mexicanas no cuentan con este tipo de planes los cuales son vitales, ya que, como ya señalamos, complementan la protección al retiro que tienen los empleados pues el Seguro Social no otorga lo suficiente.

Además representan un mecanismo para las empresas que les permite retirar a su personal de edad avanzada.

Existe todavía mucho por hacer por parte de los actuarios en cuanto a difusión, promoción, valuación, etc.... de este tipo de planes.

En cuanto al Modelo propuesto, se ha creado para tener una opción de cálculo y poder adecuar la valuación de los Planes de Pensiones a una realidad económica diferente.

Sin embargo, como puede notarse en el desarrollo de este trabajo, la aplicación de este Modelo no resulta sencilla, en virtud de que deben efectuarse numerosos cálculos individuales, deben encontrarse tasas variables acordes a cierta economía. Sin embargo con la optimización del programa de cómputo se resolvería parte del problema.

Se propone encontrar tasas equivalentes y revisarlas cada determinado tiempo para ajustarlas en caso necesario.

Es importante señalar, que los resultados numéricos obtenidos, responden a un grupo a valuar en particular al igual que a ciertas hipótesis actuariales obtenidas. Estos resultados no pueden generalizarse, ya que, variarían en caso de utilizar otro grupo u otras tasas.

El Modelo ha quedado planteado para cualquier conjunto de tasas variables que se desee utilizar, como puede observarse, se pueden obtener cambios en los resultados introduciendo estas tasas variables, moviéndolas a planos liberales o conservadoras en base a los intereses políticos y financieros, sin embargo debe observarse que estas variaciones no afecten ni alteren la naturaleza del plan para lo cual fue creado.

BIBLIOGRAFIA

Life Contingencies
Chester Wallace Jordan Jr.
Segunda Edición
374 páginas

"La Técnica Actuarial Aplicada A La Valuación Y Financiamiento de la Prima de Anti-
güedad"
Tesis Profesional de Armando r. Orta Gutierrez
México D.F, 1977
104 páginas

Ley Federal Del Trabajo 1988
Editorial PAC
México D.F
271 páginas

Ley del Seguro Social 1988
Editorial PAC
México D.F
175 páginas

Ley del Impuesto Sobre la Renta 1989
Dofiscal Editores
México D.F

Boletín D-3 "Tratamiento Contable de Remuneraciones al Personal"
Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C
México D.F 1974

Fulfilling Pension Expectations
Dan M. McGill
Primera Edición 1962
Pension Research Council
Homewood Illinois
314 páginas

Fundamental of Private Pensions
DAn McGill
Quinta Edición 1984
Pension Research Council
Homewood Illinois
754 páginas

Pension Mathematics (with numerical illustrations)
Howard E. Winkleuoss
Pension Research Council (1977)
Homewood Illinois
243 páginas

Econometría Básica
Damodar Gujarati
Editorial Mc Graw Hill
México D.F 1985
449 páginas

A N E X O S

A N E X O A

TERMINOLOGIA BASICA

1.1 PLAN

Es un sistema que otorga beneficios sujetos a la realización de una contingencia, tal como fallecimiento, invalidez, jubilación, retiro, etc.

1.2 VALOR PRESENTE ACTUARIAL

Es el valor calculado a una fecha determinada de una serie de cantidades pagaderas o cobrables en diferentes fechas, calculado de acuerdo con un conjunto determinado de HIPOTESIS ACTUARIALES.

1.3 METODO ACTUARIAL DE COSTEO O METODO DE FINANCIAMIENTO

Es el procedimiento para determinar el VALOR PRESENTE ACTUARIAL de los beneficios y gastos que se derivan del Plan, y para desarrollar una distribución EQUIVALENTE ACTUARIAL de dicho VALOR PRESENTE ACTUARIAL en periodos de tiempo.

Nota 1: Por METODO ACTUARIAL DE COSTEO se entiende un METODO ACTUARIAL DE COSTEO DE GRUPO CERRADO salvo que expresamente se indique lo contrario.

Nota 2: El procedimiento produce generalmente como resultados el COSTO NORMAL y el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL.

1.4 COSTO NORMAL O COSTO NORMAL ACTUARIAL

Es la porción del VALOR PRESENTE ACTUARIAL de los beneficios que se derivan del Plan y los gastos correspondientes que se asigna a un año de valuación por medio del METODO ACTUARIAL DE COSTEO.

Nota 1: La presentación del COSTO NORMAL debe estar acompañada de una referencia clara al METODO ACTUARIAL DE COSTEO utilizado.

Nota 2: Cualquier pago relacionado con el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL NO FINANCIADO no forma parte del COSTO NORMAL.

Nota 3: Tratándose de beneficios que se derivan de los Planes a los que aportan los empleados, el COSTO NORMAL se refiere al COSTO NORMAL a cargo del patrón y al total de las contribuciones de los empleados, salvo que expresamente se indique lo contrario.

1.5 PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL O PASIVO ACTUARIAL O PASIVO ACUMULADO O RESERVA ACTUARIAL O PASIVO POR SERVICIOS PASADOS (VALOR PRESENTE DE OBLIGACIONES POR SERVICIO PASADO)

Es la parte que se determina con un METODO ACTUARIAL DE COSTEO del VALOR PRESENTE ACTUARIAL de los beneficios que se derivan del Plan y de los gastos correspondientes, que no se cubre con los COSTOS NORMALES futuros.

Nota: La presentación del PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL debe estar acompañada de una referencia clara al METODO ACTUARIAL DE COSTEO utilizado.

1.6 VALOR ACTUARIAL DE LOS ACTIVOS O ACTIVOS PARA LA VALUACION

Es el valor de las reservas en libros, del dinero en efectivo, inversiones, valores y cualquier propiedad del Plan que utilice el actuario con el propósito de llevar a cabo una VALUACION ACTUARIAL.

Nota: Las HIPOTESIS ACTUARIALES deben indicar el procedimiento particular utilizado para determinar este valor.

1.7 PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL NO FINANCIADO O PASIVO ACTUARIAL NO FINANCIADO O PASIVO ACUMULADO NO FINANCIADO O RESERVA ACTUARIAL NO FINANCIADA

Es la diferencia entre el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL y el VALOR ACTUARIAL DE LOS ACTIVOS.

Nota: Si esta cantidad resultara negativa, se puede expresar como un PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL NO FINANCIADO negativo o como la diferencia entre el VALOR ACTUARIAL DE LOS ACTIVOS y el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL o como SOBREFINANCIAMIENTO.

1.8 PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL CONGELADO O PASIVO ACUMULADO CONGELADO

Es la parte del VALOR PRESENTE ACTUARIAL de los BENEFICIOS PROYECTADOS que en una fecha de valuación se congela y separa de acuerdo con un METODO ACTUARIAL DE COSTEO.

Generalmente la parte que se separa es la suma del PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL NO FINANCIADO y los incrementos o decrementos que se hubieran dado en el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL como consecuencia de cambios que se hubieran introducido en el Plan o en las HIPOTESIS ACTUARIALES.

1.9 PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL CONGELADO NO FINANCIADO O PASIVO ACUMULADO CONGELADO NO FINANCIADO

Es la parte del PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL CONGELADO que resulte después de sumar los intereses y restar los PAGOS DE AMORTIZACION.

1.10 GANANCIA (PERDIDA) ACTUARIAL O GANANCIA (PERDIDA) DE EXPERIENCIA

Es una medida de la diferencia entre la experiencia real y la experiencia esperada de acuerdo con las HIPOTESIS ACTUARIALES utilizadas durante el período comprendido entre la fecha de dos VALUACIONES ACTUARIALES y con base en el METODO ACTUARIAL DE COSTEO utilizado.

Nota 1: El efecto de los cambios que se introduzcan en las HIPOTESIS ACTUARIALES, el METODO ACTUARIAL DE COSTEO o las características del Plan se debe describir en forma consecuente en vez de mostrarse como una GANANCIA (PERDIDA) ACTUARIAL.

Nota 2: EL METODO ACTUARIAL DE COSTEO determina la forma en que la GANANCIA (PERDIDA) ACTUARIAL y el PASIVO ACUMULADO ACTUARIAL se verán afectados en el futuro.

A N E X O B

EL MODELO DIMEX-WARTHON

El Modelo Díxex-Warthon de pronósticos económicos cubre un amplio espectro de posibilidades en cuanto a perspectivas macroeconómicas para el período 1989-1993.

Para poder esquematizar en forma numérica las medidas de los índices, es conveniente plantear los supuestos que observa el Modelo y que tienen su base en las tareas de estabilización, recimentación y reestructuración económica, planteadas como base de el crecimiento sostenido y de redistribución de 1990 en adelante.

TAREA INCONCLUSA DE ESTABILIZACION AL CIERRE DE 1988

Frente a la doble herencia que observó el sexenio de MMH consistente en alta inflación y gran servicio de la deuda, su administración consistió en eliminarlas o minimizarlas por la vía del gradualismo y la negociación, convirtiéndose el -- primero en radicalismo con la adopción del pacto, ya que debido al desplome de los precios del petróleo la inflación repuntó en 1986 por arriba del 100%. Esta administración se transformó en una administración de búsqueda de la estabilización y no logró llegar a la base del crecimiento sostenido. Sin embargo la búsqueda no fue del todo infructuosa ya que dejó a la inflación en el índice más bajo de todo el sexenio, amén de sentar las bases para abatirla. Asimismo se demostró que una inflación crónica sólo puede combatirse con una reforma económica integral la cual debe combinar medidas de fondo ortodoxas (control de la demanda interna y apertura de la oferta externa) y medidas heterodoxas (congelación concertada de precios claves).

En resumen las tasas que no se concluyeron durante dicha administración fueron:

- a) Completar al abatimiento de la inflación.
- b) Iniciar el abatimiento del nivel de la deuda externa pública.
- c) Evitar que se disminuyan peligrosamente las reservas internacionales.
- d) Sustener y completar la reestructuración económica.
- e) Iniciar la fase del crecimiento sostenido.

PREMISAS DE LA NUEVA ADMINISTRACION

La intención principal es la de concluir las tareas de estabilización, estableciendo una continuidad única e histórica entre dos administraciones para luego emprender el crecimiento económico sostenido ininterrumpido. Las premisas que se plantea esta nueva administración son:

- a) Estabilizar la deuda externa para estabilizar precios.
- b) Estabilizar para crecer.
- c) Crecer para distribuir.

d) Reestructurar para sostener el crecimiento.

El último punto señalado se realizará con las acciones de mantener la apertura fronteriza, completar el adelgazamiento del sector público y recimentar las fuentes de crecimiento del sector público hacia el sector privado, del mercado interno al externo y de la inversión interna a la inversión externa.

La incertidumbre del plan y del Modelo radica en su grado de aplicabilidad ya que existen factores muy marcados que dan origen a que el modelo se divida en tres posibilidades:

a) Alternativa uno (optimista)

b) Alternativa dos (intermedia o básica)

c) Alternativa tres (pesimista)

Los factores anteriormente mencionados surgen del hecho de las políticas que el país se ha propuesto y que son:

- Reducir a la mitad el capital e intereses de la deuda histórica.

- Asegurar créditos netos nuevos para el largo plazo, esencialmente crédito directos.

- No utilizar reservas internacionales existentes para efectos de recompra de deuda vieja.

Aunque México está en una posición más sólida que ningún otro país para efectuar un planteamiento tan radical, como el mencionado en los puntos anteriores no es realista que se prevea un logro de 100% en los montos y plazos que se impongan.

Por eso mismo el modelo contempla tres tipos de escenarios, siendo el más realista la alternativa dos (intermedio o básico), el cual es el que se aplica en el caso práctico de esta Tesis y que contempla los siguientes supuestos:

- 20% de reducción en el monto de la deuda pública.

- En lo relativo al monto de los flujos de créditos netos se prevee un logro de 2.5 mil millones de pesos anuales.

La continuidad de el programa antinflacionario quedó manifiesta con la extensión del Pacto de Solidaridad Económica, transformándose en Pacto de Estabilidad y Crecimiento Económico el cual incluye en el modelo un ajuste cambiario a mediados de año.

Con respecto al crecimiento sostenido su éxito radica principalmente en el logro de la desaceleración de la inflación y la renegociación de la deuda externa. En este sentido el Modelo prevee solo logros parciales a indica la recurrencia del patrón de crecimiento interrumpido a partir de 1990. En 1991 la estabilización inconclusa llevaría a una nueva recesión que el Modelo estima en 1.8% de caída del PIB.

Las razones principales para que el Modelo se cumpla son:

- a) Es improbable que la desaceleración de la inflación y la renegociación de la deuda se cumplan en la medida deseada. Un logro importante pero parcial, es mas predecible y realista.
- b) La estabilización parcial afrontará las dificultades de un elevado deficit externo y un modesto desliz cambiario.
- c) Contención crediticia establecida por el pacto.
- d) Ausencia de enfriamiento económico suficiente.
- e) Inflación reprimida con congelación de precios claves.
- f) Inflación " embotellada " y no registrada aún en los índices oficiales.
- g) Simultaneidad entre la desaceleración de la inflación y la baja de la deuda histórica.

Las principales perspectivas que el modelo prevee para el futuro son:

- Recesión con contracción del PIB a partir de 1988 con una mínima desaceleración o en el mejor de los casos un estancamiento.
- Desaceleración inflacionaria estimada en un 2% para 1989.
- Aceleración del desliz cambiario.
- Una nueva contracción del salario real promedio prevista en una caída del 5%.
- Un deficit externo creciente de 4 mil millones en cuenta corriente.

ANEXO C

CAMBIOS EFECUTADOS A LA LEY DEL SEGURO SOCIAL

Al último cambio sexenal siguieron varias modificaciones a distintas leyes.

A continuación se citan los cambios efectuados a la Ley del Seguro Social en cuanto a las pensiones de vejez y cesantía en edad avanzada.

1.- Pensión de invalidez, de vejez o cesantía en edad avanzada (Art. 168).

Se modifica el artículo 168 para establecer que la suma de la pensión de invalidez, de vejez o cesantía en edad avanzada, más las asignaciones familiares y ayudas asistenciales que en su caso correspondan, no podrá ser inferior al 70% del salario mínimo del Distrito Federal, el cual servirá de base para calcular las pensiones que deriven por la muerte del pensionado o asegurado, al igual que para fijar la cuantía del aguinaldo anual, que no será inferior a treinta días.

2.- Incremento de pensiones por invalidez, vejez o cesantía en edad avanzada (Art. 172).

Se modifica el artículo 172 para establecer que estas pensiones serán revisadas cada vez que se modifiquen los salarios mínimos incrementándose en el mismo aumento porcentual que corresponda al salario mínimo general del Distrito Federal.

Los aumentos a las pensiones derivadas de incorporaciones generadas por decreto del Ejecutivo Federal o convenios celebrados por el instituto que con tengan modalidades a este ramo, se determinarán por el Consejo Técnico tomando en cuenta los incrementos en el salario mínimo y la capacidad económica del instituto.

A N E X O D

ART. 77 (LISR)

No se pagará el impuesto sobre la renta por la obtención de los siguientes ingresos:

Jubilaciones y Pensiones

III. Las jubilaciones, pensiones y haberes de retiro, en los casos de invalidez, cesantía, vejez, retiro y muerte, cuyo monto diario no exceda de nueve veces el salario mínimo general de la zona económica del contribuyente. Por el excedente se pagará el impuesto en los términos de este Título. Artículo 141.

ART. 75 (RISR)

Jubilaciones y Pensiones exentas

Para los efectos de lo establecido en la III del art. 77 de la Ley, las jubilaciones, pensiones y haberes de retiro no pierde su carácter aún cuando las partes convengan en sustituir la obligación periódica por la de uno o varios pagos.

ART. 84 (RISR)

Cuando el trabajador convenga con el empleado en que el pago de la jubilación, pensión o haber de retiro se cubra mediante pago único, no se pagará impuesto por éste, cuando el monto mensual a que se tendría derecho de no haber pago único, no exceda de nueve veces el salario mínimo general de la zona económica del contribuyente el vado al mes, cuando exceda, el impuesto anual se calculará acumulando a sus demás in gresos del año de calendario de que se trate, la parte gravada del monto anual que por jubilación, pensión o haber de retiro hubiera percibido en dicho año de calendario, y aplicando la tasa que a dichos ingresos corresponda al monto gravado que percibiría en los siguientes años de no haber pago único. El cálculo se hará como sigue:

I Determinación del Ingreso Exento

Para determinar cual es la proporción del pago único que no está sujeta al pago del impuesto, se procederá de la siguiente manera: El equivalente a nueve veces el salario mínimo general de la zona económica del contribuyente, se multiplicará por el número de días comprendidos entre la fecha en que se realice el pago y el 31 de diciembre del año de que se trate, el resultado se dividirá entre la cantidad que se hubiera percibido por el período citado, de no haber pago único, el cociente se mul tiplicará por el pago único y la cantidad que resulte será el ingreso por el que no se pagará impuesto en los términos de la fracción III del artículo 77 de la Ley.

II Determinación del Ingreso Gravable

Para calcular el ingreso gravable se restará del pago único la cantidad que haya re sultado en los términos de la fracción anterior.

III Determinación del ISR al Ingreso Acumulable

Para la determinación de la parte que se debe acumular a los demás ingresos del año de calendario, se restará de la cantidad que se hubiera percibido en el número de días comprendidos entre la fecha en que se realice el pago y el 31 de diciembre del año de que se trate, en el caso de no haber pago único el equivalente a 9 veces el salario mínimo general de la zona económica del contribuyente multiplicado por el número de días que comprenda el mismo período, el resultado así obtenido será la cantidad que se debe acumular a los demás ingresos percibidos en el año de calendario de que se trate, y se acumulará el impuesto correspondiente a los ingresos acumulables en los términos del Título IV de la Ley.

IV Determinación al ISR al Ingreso no Acumulable

Para determinar el ingreso que corresponda a la parte no acumulable, se restará del ingreso gravable calculado conforme a la fracción II de este artículo, la cantidad que del pago único sea acumulable a los demás ingresos del año de calendario de que se trate, al resultado se le aplicará la tasa que corresponda al impuesto que señala la fracción III. El impuesto que resulte se sumará al calculado conforme a la citada fracción III.

Cálculo de la Tasa efectiva de Impuesto

La tasa a que se refiere la fracción IV se calculará en la siguiente forma:

El impuesto señalado en la fracción III se dividirá entre la cantidad a la cual se le aplicó la tarifa del artículo 141 de la Ley, el cociente se multiplicará por cien y el producto se expresará en por ciento.

ART. 85 (RISR)

Pagos provisionales sobre pensión o jubilación

Quienes mediante pago único cubran jubilaciones, pensiones o haberes de retiro, efectuarán la retención a que se refiere el artículo 80 de la Ley, como sigue:

Cálculo del Pago

I Se aplicará el procedimiento establecido en el artículo 80 de la Ley a la cantidad mensual que se hubiera percibido de no haber pago único, disminuida en nueve veces el salario mínimo general, elevado al mes.

II Se dividirá el pago único entre la cantidad mensual que hubiera percibido de no haber dicho pago, el cociente se multiplicará por el impuesto resultante conforme a la fracción anterior, determinándose así la retención que tendrá el carácter de pago provisional a cuenta del impuesto anual.