

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"  
LICENCIATURA EN ACTUARIA

TEMA DE TESIS:

ANALISIS CRITICO DEL EQUILIBRIO FINANCIERO  
DEL SEGURO SOCIAL MEXICANO

DIRECTOR DE TESIS:

ACTUARIO CARLOS JORGE SOTO PEREZ

TESIS PROFESIONAL  
QUE PRESENTA  
NOE RODRIGUEZ RAMOS,  
CMA. NO. 7229924-3

M-0192400



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN-UNAM"  
COORDINACION DEL PROGRAMA DE INGENIERIA Y ACTUARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

CAI-C-031-80.

SR. NOE RODRIGUEZ RAMOS,  
Alumno de la carrera,  
de Actuario,  
P r e s e n t e .


De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 16 de abril de 1979, me complace notificarle que esta Coordinación tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "Análisis crítico del equilibrio financiero del Seguro Social Mexicano" el cual se desarrollará como sigue:

- I. Introducción.
- II. Fundamentación teórica del financiamiento.
- III. Análisis de resultados financieros en el I.M.S.S.
- IV. Conclusiones y recomendaciones.

Asimismo fue designado como Asesor de Tesis el señor Actuario Carlos Jorge Soto Pérez, profesor de esta escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlán Edo. de México a 19 de Marzo de 1980.

  
ING. ALEJANDRO RAMIREZ SECAÑA  
Coordinador del Programa  
de Ingeniería y Actuaría

## INDICE

	Pág.
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
1. Objetivo de la Tesis.....	2
2. Antecedentes históricos del I.M.S.S. ....	4
3. Ley del Seguro Social.....	9
3.1. Generalidades.....	9
3.2. Riesgos de Trabajo.....	11
3.3. Enfermedades y Maternidad.....	14
3.4. Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte.....	16
3.5. Guarderías para hijos de aseguradas.....	20
3.6. Reservas y Balances Actuariales.....	20
3.7. Diferencias del Seguro de IVCM respecto a la ley original.....	21
CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA DEL FINANCIAMIENTO... 23	23
1. Generalidades.....	24
2. Sistemas de Financiamiento.....	26
2.1. Sistema de prima media general.....	27
2.2. Sistema de prima escalonada.....	32
2.3. Sistema de reparto de capitales de cobertura.....	38
2.4. Sistema de reparto simple.....	40
3. Métodos de valuación.....	42
3.1. Balance actuarial.....	42
3.1.1. Fórmulas para calcular los capitales constitutivos unitarios de pensiones.....	43

	Pág.
3.2. Proyecciones demográfico-financieras.....	51
3.2.1. Proyección demográfica de pensionados.....	53
3.2.2. Proyección financiera de pensionados.....	56
3.2.3. Proyección demográfica y financiera de activos.....	58
3.2.4. Consideraciones finales.....	59
3.3. Análisis de costos.....	60
3.3.1. Ecuaciones de regresión lineal.....	61
 CAPITULO III. ANALISIS DE RESULTADOS FINANCIEROS	
EN EL I. M. S. S. ....	64
1. Ingresos y Egresos.....	65
2. Valuación financiera y actuarial.....	71
I. Valuación actuarial del régimen de pensiones de IVCM.....	73
II. Valuación actuarial del régimen de pensiones del Seguro de Riesgos de Trabajo.....	89
III. Análisis financiero y actuarial de las prestaciones a corto plazo.....	95
 CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
 BIBLIOGRAFIA.....	107

CAPITULO I

INTRODUCCION

## 1. OBJETIVO DE LA TESIS.

La trascendencia económica y social de las instituciones que proveen seguridad social a través de prestaciones médicas, económicas y de mejoramiento social en general, confiere una gran importancia al trabajo que se realice para controlar su situación financiera, medida a través de la suficiencia de los ingresos que perciban para cubrir las obligaciones que les marcan las legislaciones.

De un sano desarrollo financiero, dependerá que dichas instituciones cumplan o no con el fin que les dio origen, esto es, dar el respaldo económico y asistencial a los asegurados que sufran la realización de un riesgo que provoque la disminución de sus ingresos.

En el caso de nuestro país, el Instituto Mexicano del Seguro Social, I.M.S.S., es el organismo estatal que por su mayor penetración en el ámbito geográfico y social tiene auestas el mayor peso de la responsabilidad de proporcionar tales medios.

Actualmente se le considera como una institución de amplia solvencia económica debido a que, globalmente, sus ingresos han sido siempre superiores a sus egresos. Sin embargo, algunas de las prestaciones que otorga tienen la característica de ir aumentando con el tiempo.

Es así, que surge la inquietud por comprobar la ase

veración anterior a través de un análisis de su situación actual en cuanto a su capacidad económica, comparada contra el cúmulo de obligaciones generadas y las que en el futuro absorberá.

Esta inquietud la he hecho propia para desarrollar este trabajo y para estar en condiciones de hacer afirmaciones que aclaren la interrogante planteada respecto a la situación financiera del Seguro Social Mexicano.

Este trabajo se inicia con el surgimiento mismo del I.M.S.S. y continúa con la exposición de las prestaciones que la Ley del Seguro Social vigente otorga a los asegurados.

Enseguida, se exponen los fundamentos de los principales sistemas de financiamiento; continúa con la presentación de los resultados que se obtuvieron en la valuación financiera y actuarial más reciente, agregando los comentarios pertinentes.

Para finalizar, se asientan las conclusiones que se derivan de los resultados expuestos, así como las recomendaciones que se consideran de interés.



## 2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL I.M.S.S.

La inseguridad de los individuos ante los fenómenos sociales y naturales, explica el hecho de que, a través de la historia, el hombre se haya esforzado por encontrar los mecanismos que le garantizaran su bienestar o el de sus familiares, cuando se llegasen a realizar fenómenos como las enfermedades, la incapacidad para el trabajo, derivada de accidentes o de la vejez misma, y la muerte inclusive.

Uno de estos mecanismos lo es el seguro privado; -- sin embargo, su limitada penetración en el ámbito de las personas de escasos recursos, obligó a definir otros que tuviera mayor alcance.

En nuestro país, la búsqueda de estos mecanismos -- era apremiante al iniciarse el siglo actual, debido a los elevados índices de morbilidad y de mortalidad, así como a la -- considerable frecuencia de accidentes en los centros de trabajo; ocasionado todo ello, por las condiciones insalubres que prevalecían en la época anterior al establecimiento del Seguro Social, conjuntamente con la carencia de servicios médicos asequibles a la clase económicamente débil.

En esta situación, a partir de 1912 empezaron a decretarse diversas disposiciones reglamentarias, tendientes a la creación de un sistema que brindara a la población estos servicios. Se veía ya la necesidad de proveer a todos los tra

bajadores, de prestaciones que les garantizaran la percepción de ingresos mínimos cuando perdieran la capacidad para el trabajo por algunas eventualidades como las ya mencionadas.

Los brotes legislativos se dieron en diferentes --- años y lugares. Entre los más importantes se encuentran los - siguientes:

En 1915, en el estado de Yucatán se promulgó su Ley del Trabajo en la que se hablaba de "fomentar una asociación-mutualista en la que fueran asegurados los trabajadores con--tra los riesgos de vejez y muerte". Esta iniciativa fue imitada posteriormente por algunos estados como Hidalgo y Aguascalientes.

En 1921, se envió al Congreso un Proyecto de Ley -- del Seguro Social Voluntario, que sintetizaba la tendencia de promover los medios para sustituir las obligaciones de los patrones en cuanto a las indemnizaciones que les marcaba la Ley Federal del Trabajo en caso de accidentes o enfermedades profesionales.

Un intento más se realizó en 1938 con la propuesta de la Ley de Seguros Sociales, que sería de carácter obligatorio, y con la cual se cubrirían: riesgos profesionales y acciidentes de trabajo, enfermedades no profesionales y materni---dad, vejez e invalidez y desocupación involuntaria. No obs---

tante la amplitud del proyecto, éste no tuvo éxito pues se -- formuló sin base actuarial ya que, según se afirma en la Expo- sición de Motivos, los datos estadísticos en que se debería -- apoyar sólo podían obtenerse en la práctica.

Lo anterior es verdad aunque sólo parcialmente ---- pues, como se verá enseguida, para la elaboración técnica de- la ley definitiva se siguieron caminos alternativos respecto- a la información requerida. Cabe aclarar que este proyecto se convirtió prácticamente en la base de la ley que se promulgó- años más tarde.

A pesar de éstos y otros intentos, las difíciles -- condiciones políticas, sociales y técnicas inclusive, impidie- ron la implantación del régimen, lo cual fue posible sólo ha- ta el año 1942 en que los diferentes esfuerzos se plasmaron-- en el Proyecto de Ley del Seguro Social, elevado a la catego- ría de Ley según decreto del 13 de diciembre de 1943.

Para lograr la solidez técnica del Sistema, fue ne- cesaria la intervención de técnicos de reconocido prestigio-- internacional, por lo que se eligió al actuario matemático -- Dr. Emile Schoenbaum quien contaba, entre sus experiencias,-- el establecimiento de los Seguros Sociales de Checoslovaquia y Grecia entre otros, experiencias que llegó a aplicar direc- tamente en el caso del Seguro Social Mexicano.

La carencia de información, ya aludida anteriormen- te, fue subsanada por el técnico checoslovaco utilizando ----

experiencias de países cuyo sistema tenía semejanza con el -- que se pretendía implantar en el nuestro y que, además, pre-- sentaban condiciones biodemográficas y médico-sociales similares.

Así, utilizó tablas de experiencia alemana, checoslovaca, griega, italiana, ecuatoriana, etc.

Para dar ejemplos concretos, puede anotarse el em-- pleo de la tabla de mortalidad de viudas, de Italia. De Gre-- cia, se utilizaron sus experiencias en cuanto a probabilidad-- des de que un asegurado de edad  $x$  sea casado, tenga un hijo de edad  $z$ ; la edad promedio de la esposa de este asegurado, etc.

Resulta necesario aclarar que en los casos en que-- se dispuso de información propia, como la distribución por -- edades de la población de vivos y activos, se empleó después de someterla a análisis detallados de confiabilidad y repre-- sentatividad, buscando la mayor precisión en los cálculos.

En relación a las prestaciones que se abarcaban, la forma de cotización, la tasa de interés y el régimen financiero, son aún vigentes, si bien con algunas modificaciones obligadas por el desarrollo mismo del Sistema.

Para finalizar, es conveniente mencionar que en el caso del Seguro de Enfermedades y Maternidad los cálculos originales no contemplaban el cubrimiento de los familiares del

asegurado. Sin embargo, al promulgar la Ley se decidió in---  
cluirlos, lo que ocasionó, de antemano, el desfinanciamiento-  
de este Seguro.

### 3. LEY DEL SEGURO SOCIAL.

#### 3.1 GENERALIDADES.

Las normas legales que regulan las prestaciones, -- las cotizaciones y, en general, el funcionamiento del Seguro-- Social, se encuentran establecidas en la ley respectiva.

Esta ley básicamente se constituye del Régimen Obligatorio, aunque ofrece la opción (Régimen Voluntario) de Seguros de Enfermedades y Maternidad para personas que no encuadren en la definición de personas sujetas, o de seguros facultativos cuando los contratos colectivos de trabajo contengan prestaciones que excedan de las que ofrece el régimen obligatorio. Sin pérdida de generalidad, puede hablarse exclusivamente de este régimen.

Se cubren los riesgos siguientes:

- I. Riesgos de Trabajo (RT),
- II. Enfermedades y Maternidad (EM),
- III. Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte- (IVCM) y
- IV. Guarderías para hijos de asegurados.

Las personas sujetas al régimen obligatorio son --- principalmente aquéllas que mantienen una relación de trabajo con otra, aunque se incluyen también los miembros de sociedades cooperativas, los ejidatarios, pequeños propietarios, trabajadores independientes o de industrias familiares y los pa-

trones personas físicas con asegurados a su servicio, entre--  
otras.

Además, se establece que el Poder Ejecutivo podrá--  
hacer sujetos del régimen, mediante decretos, a personas de-  
grupos específicos que por sus características no se contem-  
plen en la definición anterior.

La forma en que se cotiza es de acuerdo al salario-  
que perciba el asegurado. Dicho salario se ubica, para efec-  
tos de cotización, de acuerdo al siguiente cuadro.

GRUPOS DE SALARIO DIARIO BASICO			
GRUPO	MAS DE	PROMEDIO	HASTA
M	\$	45	50
N	50	60	70
O	70	75	80
P	80	90	100
R	100	115	130
S	130	150	170
T	170	195	220
U	220	250	280
W	280	---	*

\* 10 veces el salario mínimo que rija en el D. F.

### 3.2 RIESGOS DE TRABAJO.

Bajo este seguro, originalmente llamado de "Accidentes y Enfermedades Profesionales", se cubren los accidentes-- de trabajo y las enfermedades que resulten a consecuencia o -- con motivo del desarrollo de las actividades propias de la -- ocupación que desempeñe el asegurado.

Se excluyen los casos en que el asegurado interven- ga voluntariamente o por efectos de bebidas alcohólicas o --- enervantes en la realización del accidente. En estos casos se conservan los derechos a la atención médica y si se genera -- una pensión, ésta se transfiere al seguro de IVCM.

Las consecuencias que puede tener la realización de un riesgo cubierto son:

- 1) Incapacidad temporal,
- 2) Incapacidad permanente parcial,
- 3) Incapacidad permanente total,
- 4) Muerte.

Este seguro comprende los siguientes tipos de pres- taciones:

- 1) En dinero a largo plazo (pensiones),
- 2) En dinero a corto plazo y
- 3) En especie.

En el siguiente cuadro se resumen las prestaciones, los sujetos de protección, los requisitos, las limitaciones y las cuantías.



## PRESTACIONES DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO

CARACTERÍSTICAS	SUJETOS DE PROTECCION	REQUISITOS	LIMITACIONES	CUANTIAS	
<b>1. PRESTACIONES EN DINERO A LARGO PLAZO (PENSIONES)</b>					
PENSIÓN POR INCAPACIDAD PERMANENTE TOTAL.	ASEGURADO	N I N G U N O	VITALICIA O MIEN TRAS DURE LA INHABILITACION	M - 80 % N - 80 O - 80 P - 75 R - 75 S - 75 T - 70 U - 70 W - 70 Del salario promedio del grupo.	
Pensión por incapacidad permanente parcial.	ASEGURADO		Tabla de valuación de la Ley Federal del Trabajo. Artículo 514		
Pensión de viudez	Esposa del asegurado o pensionado		Vitalicia o hasta que contraiga nuevas nupcias.	40% de la pensión que hubiera correspondido por incapacidad, total permanente	
Pensión de Orfandad	Hijos del asegurado o pensionado		Hasta los 16 años o hasta los 25, si estudia en planteles del sistema educativo nacional o mientras esté incapacitado.	20% de la pensión por incapacidad permanente total a huérfanos simples. 30% de la pensión por incapacidad permanente total a huérfanos dobles.	
Pensión de Ascendientes	Ascendientes cuando no exista esposa o concubino o hijos.		Vitalicia	20% de la pensión por incapacidad permanente total.	
Agonizado	Pensionados por incapacidad permanente total parcial con un mínimo de 50 %		Que esté vigente la pensión.	Mientras dure la pensión.	15 días del importe de la pensión.
Finiquitos: Pensión por incapacidad permanente total o parcial. Pensión de Orfandad. Pensión de Viudez.	Pensionado directo Esposa del asegurado o pensionado. Hijos del asegurado o pensionado.		Cuando cambie su residencia al extranjero. Cuando contraiga nuevas nupcias. Al término de la pensión	Un solo pago	2 anualidades 3 anualidades 3 anualidades
<b>2. PRESTACIONES EN DINERO A CORTO PLAZO</b>					
Subsidio por incapacidad temporal	A S	N I N G U N O	En tanto no se declare incapacitada para trabajar o sea declarada la incapacidad permanente	100% del salario de cotización, Grupo "W" hasta 10 veces el salario mínimo general que rija en el D.F.	
Indemnización global por incapacidad permanente parcial, cuando su valuación sea hasta el 15% de incapacidad definitiva.	E G R A		Un solo pago	5 anualidades de la pensión.	
Ayuda para gastos de funeral	A D O		2 meses de salario promedio del grupo de cotización. Mínimo \$ 1 500.00 Máximo \$ 12 000.00		
<b>3. PRESTACIONES EN ESPECIE</b>					
Aparatos de Prótesis y ortopedia	A S E G U R A D O	Que el accidente provenga de un riesgo de trabajo	Lo que determina el reglamento respectivo		
Rehabilitación					
Asistencia Médica, Quirúrgica, Farmacéutica y Servicios de Hospitalización	EN LAS CONDICIONES QUE SE MARCAN EN EL SEGURO DE ENFERMEDADES Y MATERNIDAD				

## \* NOTAS:

- 1) Si el asegurado disfrutaba de una pensión de incapacidad permanente total y fallece por causa distinta a un riesgo de trabajo sin tener 150 semanas cotizadas, sus beneficiarios tendrán derecho a pensión, si la que gozó el fallecido no tuvo duración mayor de 5 años
- 2) Tanto las pensiones del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte, como las del Seguro de Riesgos de Trabajo, tiene un incremento periódico cada 5 años del 1.5%, si la cuantía diaria es igual o inferior al salario mínimo general del D.F., o 5% si la cuantía diaria es superior

Las aportaciones para mantener este Seguro están a cargo exclusivamente del patrón. Se determinan como función-- de la cuota obrero-patronal del seguro de IVCM y de acuerdo-- al riesgo en que se clasifica a la empresa.

La tabla es la siguiente:

CLASE	GRADOS DE RIESGO			CUOTA DE RT COMO PORCIENTO DE LA CUOTA OBRERO-PATRONAL DE IVCM PA RA EL GRADO MEDIO
	MINIMO	MEDIO	MAXIMO	
I	1	3	5	5
II	4	9	14	15
III	11	24	37	40
IV	30	45	60	75
V	50	75	100	125

Inicialmente se ubica a la empresa en el grado medio de su clase y, dependiendo de las medidas de seguridad que tome y la experiencia obtenida (medida por la frecuencia y -- gravedad\* de los casos ), se harán cambios en los grados de --- riesgo.

---


$$* \text{Indice de frecuencia} = \frac{\text{número de siniestros}}{\text{número de asegurados}}$$

$$\text{Indice de gravedad} = \frac{\text{días u horas perdidos}}{\text{total de días u horas-hombre}}$$

### 3.3 ENFERMEDADES Y MATERNIDAD.

Este seguro, que se constituye en el aspecto más conocido y que quizás dio origen a la idea de la seguridad social, en nuestra ley otorga prestaciones en dinero y en especie.

En el cuadro de la hoja siguiente se resumen sus características.

El sostenimiento de este seguro está a cargo del patrón (5/8), del asegurado (2/8) y del Estado (1/8). La cuota que actualmente se cobra es el 9% del salario de cotización.

En los casos de asegurados independientes o sociedades cooperativas, la contribución estatal es del 50% del costo.

En este seguro, al igual que en el de IVCM, existe un período de conservación de derechos contado a partir de la fecha en que se deje de cotizar. Este período es de 8 semanas siempre y cuando haya cotizado, ininterrumpidamente, durante las 8 semanas anteriores.

## PRESTACIONES DEL SEGURO DE ENFERMEDADES Y MATERNIDAD

CARACTERISTICAS	SUJETOS DE PROTECCION	REQUISITOS	LIMITACIONES	CUANTIAS
<b>1. PRESTACIONES EN DINERO (CORTO PLAZO)</b>				
SUBSIDIO POR ENFERMEDAD	ASEGURADO	PLANTA. 4 SEMANAS INMEDIATAMENTE ANTERIORES A LA ENFERMEDAD. EVENTUALES: 6 SEMANAS EN LOS 4 MESES ANTERIORES A LA ENFERMEDAD	52 SEMANAS A PARTIR DEL 49 DIA, PRORROGA DE 26 SEMANAS PREVIO DICTAMEN MEDICO	60% DEL SALARIO PROMEDIO DEL GRUPO DE COTIZACION. EN GRUPO "W" EL 60% DEL SALARIO DE COTIZACION
SUBSIDIO POR MATERNIDAD	ASEGURADA	30 COTIZACIONES EN UN AÑO ANTES DE COMENZAR AL GOBE DEL SUBSIDIO	42 DIAS ANTERIORES AL PARTO Y 42 DIAS POSTERIORES AL MISMO	100 % DEL SALARIO PROMEDIO DEL GRUPO DE COTIZACION. EN EL GRUPO "W" EL 100% DEL SALARIO DE COTIZACION.
AYUDA PARA GASTOS DE FUNERAL	ASEGURADO O PENSIONADO	12 COTIZACIONES SEMANALES EN LOS 9 MESES ANTERIORES AL FALLECIMIENTO O QUE ESTE VIGENTE LA PENSION	UN SOLO PAGO	1 MES DE SALARIO PROMEDIO DEL GRUPO DE COTIZACION O UN MES DE PENSION.

**2. PRESTACIONES EN ESPECIE**

ASISTENCIA MEDICA, QUIRURGICA, FARMACEUTICA Y SERVICIOS DE HOSPITALIZACION	ASEGURADO		52 SEMANAS Y PRORROGA DE OTRAS 52, PREVIO EXAMEN MEDICO	LAS QUE DETERMINA EL REGLAMENTO RESPECTIVO
	ESPOSA O CONCUBINA DEL ASEGURADO	QUE DEPENDA ECONOMICAMENTE DEL ASEGURADO		
	HIJOS DEL ASEGURADO	SEAN MENORES DE 16 AÑOS O DE 25 SI ESTUDIAN EN PLANTILES DEL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL O MIENTRAS SE ENCUENTREN INCAPACITADOS		
	PADRES DEL ASEGURADO	QUE VIVA EN EL HOSAR DEL ASEGURADO Y DEPENDA ECONOMICAMENTE DE EL.		
	PENSIONADO	QUE ESTE VIGENTE LA PENSION		
	ESPOSA O CONCUBINA DEL PENSIONADO	QUE DEPENDA ECONOMICAMENTE DEL PENSIONADO Y ESTE VIGENTE LA PENSION.		
	HIJOS DEL PENSIONADO	SEAN MENORES DE 16 AÑOS O 25 SI ESTUDIAN EN PLANTILES DEL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL O MIENTRAS SE ENCUENTREN INCAPACITADOS Y QUE ESTE VIGENTE LA PENSION		
PADRES DEL PENSIONADO	QUE VIVAN EN EL HOSAR DEL PENSIONADO, DEFENDAN ECONOMICAMENTE DE EL Y ESTE VIGENTE LA PENSION.			
SUJETOS DE SOLIDARIDAD SOCIAL	QUE EL PODER EJECUTIVO FEDERAL LOS DEFINA COMO TALES.			
ASISTENCIA OBSTETRICA	ASEGURADA		DURANTE EL EMBARAZO ALUMBRAMIENTO Y PUERPERIO	
	ESPOSA O CONCUBINA DEL ASEGURADO	QUE DEPENDA ECONOMICAMENTE DEL ASEGURADO		
AYUDA PARA LACTANCIA	ESPOSA O CONCUBINA DEL PENSIONADO	QUE DEPENDA ECONOMICAMENTE DEL PENSIONADO Y ESTE VIGENTE LA PENSION	6 MESES	
	ASEGURADA			
CANASTILLA AL NACER EL HIJO.	ASEGURADA			
	ESPOSA O CONCUBINA DEL PENSIONADO	QUE DEPENDA ECONOMICAMENTE DEL PENSIONADO Y ESTE VIGENTE LA PENSION.		

### 3.4 INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE.

La finalidad de este seguro básicamente es la de -- proveer recursos económicos que sustituyan la pérdida de in-- gresos ocasionada por la disminución de la capacidad para el-- trabajo derivada de los riesgos de:

- Invalidez,
- Vejez,
- Cesantía en edad avanzada,
- Muerte del asegurado o pensionado,

aunque también abarca otras prestaciones.

En este seguro se tienen tres tipos de prestacio--- nes:

- 1) En dinero a largo plazo (pensiones),
- 2) En dinero a corto plazo,
- 3) En especie.

El cuadro sinóptico siguiente contiene el esquema-- de las prestaciones que se otorgan bajo este seguro.

**PRESTACIONES DEL SEGURO DE INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA  
EN EDAD AVANZADA Y MUERTE**

CARACTERISTICAS	SUJETOS DE PROTECCION	REQUISITOS	LIMITACIONES	CUANTIAS	INCREMENTOS
<b>1. PRESTACIONES EN DINERO A LARGO PLAZO (PENSIONES)</b>					
PENSION DE INVALIDEZ	ASEGURADO	150 SEMANAS	V I T A L I C I A	M - 45 % N - 45 O - 45 P - 40 R - 40 S - 40 T - 38 U - 38 W - 35	M - 1.5 % N - 1.5 O - 1.5 P - 1.5 R - 1.5 S - 1.5 T - 1.35 U - 1.35 W - 1.25
PENSION DE VEJEZ	ASEGURADO	500 SEMANAS 65 AÑOS		del salario promedio de los últimos 250 semanas	por cada 52 semanas de cotización.
PENSION DE CESANTIA EN EDAD AVANZADA	ASEGURADO	500 SEMANAS 60 AÑOS		60 años - 75 % 61 años - 80 62 años - 85 63 años - 90 64 años - 95 de la pensión de invalidez	
PENSION DE VIUDEZ	Esposa o concubina de asegurado o pensionado	150 SEMANAS	Vitalicia o hasta que contraiga nuevas nupcias	50 % de la pensión de invalidez o de la que tuviera el pensionado	50% de la pensión de invalidez o de la que tuviera el pensionado
PENSION DE ORFANDAD	Hijos del asegurado o pensionado	150 SEMANAS	Hasta los 16 años o 25 años si estudia en planteles del sistema educativo nacional o se encuentra incapacitado.	20 % de la pensión si es huérfano simple o 30 % de la pensión si es huérfano doble	
PENSION A LOS ASCENDIENTES	Ascendientes que dependan económicamente de asegurado o pensionado	150 SEMANAS	Que no exista esposa o concubina ni hijos.	20 % de la pensión de invalidez o de la que tuviera el pensionado.	
ASIGNACION FAMILIAR	Esposa o concubina del pensionado	Que esté vigente la pensión	Que subsista la pensión	15 % de la pensión	
	Hijos del pensionado.	Que esté vigente la pensión	Hasta los 16 años o 25 años si estudia en planteles del sistema educativo nacional y subsista la pensión.	10 % de la pensión a cada uno	
	Ascendientes que dependan económicamente del asegurado o pensionado.	Que esté vigente la pensión	Que no exista esposa o concubina ni hijos y subsista la pensión	10 % de la pensión a cada uno	
AYUDA ASISTENCIAL	ASEGURADO	Que esté vigente la pensión y que no tenga beneficiarios	Que subsista la pensión.	15 % de la pensión cuando no tenga beneficiarios.	
	VIUDAS PENSIONADAS	Que esté vigente la pensión	Que subsista la pensión	20 % de la pensión cuando requiera que la asista otra persona	
AGUINALDO	PENSIONADOS	Que esté vigente la pensión	Que subsista la pensión	15 días del importe de la pensión	
FINIQUITOS	PENSIONADO DIRECTO	Al cambiar su residencia al extranjero		2 anualidades	
	VIUDEZ	Al contraer nuevas nupcias		3 anualidades	
	ORFANDAD	Termine el derecho a la pensión		3 anualidades	
<b>2. PRESTACIONES EN DINERO A CORTO PLAZO</b>					
Ayuda para gastos de matrimonio	ASEGURADO	150 semanas cotizadas	Un solo pago	25 % de la anualidad de la pensión de invalidez	Máximo \$ 6 000.00
<b>3. PRESTACIONES EN ESPECIE</b>					
Asistencia Médica, Quirúrgica, Farmacéutica y Servicios Hospitalarios	EN LAS CONDICIONES QUE MARCA EL SEGURO DE ENFERMEDADES Y MATERNIDAD				

El salario diario pensionable es el promedio de las últimas 250 semanas cotizadas o menos, con un mínimo de 150 (caso de invalidez).

La suma de la pensión de IVCM más las asignaciones familiares y ayuda asistencial, está limitada de acuerdo a los siguientes porcentajes del salario que sirvió de base para fijar la cuantía:

SEMANAS COTIZADAS	PORCENTAJE DEL SALARIO BASE
150-1500	85%
1500-2000	95%
2000 ó más	100%

La cuantía mínima de las pensiones de invalidez y vejez es de \$1,000.00

La ley menciona la compatibilidad e incompatibilidad entre las diferentes pensiones que se otorgan. Sobresale el hecho de que la de viudez es compatible con trabajo remunerado, esto significa que la única forma de que se termine una pensión de éstas, es con la muerte de la viuda o con el aviso de su matrimonio.

A pesar de que esto cae dentro de la definición del riesgo cubierto, se sale de la filosofía de la seguridad social en cuanto a que debe proveer de recursos en el caso de la realización de uno de los riesgos cubiertos que ocasione trastornos económicos. Es obvio que si una viuda trabaja, no

requiere de tales recursos.

El financiamiento de este seguro es a través de la cuota del 6% del salario de cotización que cubren el patrón-- (5/8), el asegurado (2/8) y el Estado (1/8).

Este seguro prevé un período de conservación de derechos igual a la cuarta parte del tiempo cotizado, con un mínimo de 12 meses, excepto los gastos de matrimonio y los de-- funeral.

Además de lo anterior, en caso de separación del régimen y reingreso posterior, se reconocen los derechos genera-- dos siempre que se coticen determinadas semanas mínimas a partir del reingreso, según la siguiente tabla:

PERIODO DE NO COTIZACION	SEMANAS MINIMAS DE COTIZACION ADICIONAL
0-3 años	0
3-6 años	26
más de 6 años	52

Si un pensionado reingresa al régimen y genera más-- derechos, la pensión se le incrementará de acuerdo al número-- de semanas adicionales cotizadas, si éste es a lo más igual a 100. Si es mayor el número de semanas, se tomará como otra --- pensión y se le concederá sólo la de mayor cuantía.



### 3.5 GUARDERIAS PARA HIJOS DE ASEGURADAS.

Este seguro es el de más reciente inclusión al régimen y su finalidad es cubrir el aseo, la alimentación, el cuidado de la salud, la educación y la recreación de los hijos de las aseguradas o de asegurados viudos a partir de la edad de 43 días y hasta 4 años durante las horas de trabajo.

El financiamiento, igual al 1% de la nómina total de la empresa con máximo de 10 veces el salario mínimo general del D. F., es a cargo exclusivo del patrón.

Se establece un período de conservación de derechos durante 4 semanas después de la baja del régimen.

### 3.6 RESERVAS Y BALANCES ACTUARIALES.

La Ley del Seguro Social define la obligación de buscar, para la inversión de las reservas, las mejores condiciones de seguridad, rendimiento y liquidez de acuerdo a las necesidades del Instituto y siempre procurando que dichas inversiones procuren la mayor utilidad social y produzcan, al menos, la tasa de interés empleada en los cálculos, que es del 5%.

Asimismo, obliga a realizar balances actuariales cada tres años con la finalidad de conocer la situación financiera del organismo y prever el desarrollo futuro del sistema.

### 3.7 DIFERENCIAS DEL SEGURO DE IVCM RESPECTO A LA LEY ORIGINAL

Como se mencionaba antes, el natural desenvolvimiento del Sistema hizo necesario efectuar modificaciones a la ley original, buscando con ello mantenerse al día en cuanto a la satisfacción de las necesidades que se cubren.

Entre las más importantes, por su impacto en la situación financiera del régimen de IVCM, se encuentran las que enseguida se mencionan:

a) Prestaciones que no existían en la ley original:

- ayuda asistencial al pensionado,
- asignaciones familiares,
- pensiones a ascendientes,
- revaluación quinquenal y
- aguinaldo.

b) Prestaciones con costo inicial inferior al actual:

- cuantía básica de las pensiones directas (del 20% pasó al 40% en promedio),
- aumentos a las pensiones (del 1% pasó al 1.35% en promedio),
- la pensión de viudez era del 40% y ahora es del 50%
- las pensiones de orfandad se pueden prolongar hasta la edad de 24 años o más, antes sólo eran hasta 16 años.

- los tiempos de espera se redujeron de 200 a 150 semanas en el caso de invalidez y muerte y de 700 a 500 en vejez y cesantía en edad avanzada,
- la tabla de reducción de pensiones en el caso de--cesantía en edad avanzada es ahora mayor.

CAPITULO II

FUNDAMENTACION TEORICA DEL FINANCIAMIENTO

## 1. GENERALIDADES.

Una de las finalidades del actuario en el campo de los Seguros Sociales, es la de establecer el régimen financiero que habrá de servir de base para captar los ingresos necesarios para cubrir las obligaciones que tiene. Para ello,--- cuenta con técnicas actuariales estudiadas a través del tiempo. El problema que se le plantea es el de adaptar dichas técnicas al caso particular de que se ocupe.

Debe analizar las características de las prestaciones que se van a cubrir, ya sea que se trate de pensiones, -- atención médica, etc. Para ello, debe ubicarlas de acuerdo a los siguientes aspectos:

- a) Que las prestaciones se cubran en una sola ocasión o, a lo más, durante un período de corta duración. Por ejemplo, ayuda para gastos de matrimonio, subsidio--- por enfermedad, etc.
- b) Que exista acumulación de costos a través del tiempo\*, En este caso se consideran los riesgos que se agravan con el tiempo, como las pensiones , por ejemplo.
- c) La capacidad económica de la institución, para defi--- nir si está en condiciones de destinar parte de los--- ingresos a constituir reservas.

---

\* Se dice que hay acumulación de costos en el caso de pensio--- nes porque, en número y en monto, las pensiones que dejan de pagarse son inferiores a las que se empiezan a cubrir.

De acuerdo a las determinaciones a que llegue el actuario, podrá optar por alguno de los regímenes financieros-- que se conocen.

Para precisar conceptos, conviene hacer la siguiente definición:

Régimen Financiero: es el sistema que se adopte para equili--brar ingresos y egresos a lo largo de los distintos años de--funcionamiento distribuyendo, según se entienda hacerlo, la--carga financiera del seguro entre diferentes grupos o genera--ciones de cotizantes.

Entre los más importantes destacan los sistemas de:

prima media general,  
primas escalonadas,  
reparto de capitales de cobertura,  
reparto simple o puro.

Cuando el sistema se encuentra funcionando, es necesario controlar sus resultados a través de técnicas actuaria--les, denominadas métodos de valuación, para poder introducir--medidas oportunas en caso de desviaciones.

Los métodos de valuación más importantes son:

el balance actuarial,  
las proyecciones demográfico-financieras y  
las proyecciones de costos.

## 2. SISTEMAS DE FINANCIAMIENTO.

## DEFINICIONES.

Antes de tratar los principales sistemas de financiamiento, conviene definir las variables que se utilizan.

Sean:

$A(t)$  = función de ingreso (incluyendo la producción de intereses), donde

$$A_t = \int_t^{t+1} A(z) dz = \text{Ingreso total del régimen (sin la producción de intereses) en el año } t, t+1 .$$

$B(t)$  = Función de Egresos, en donde:

$$B_t = \int_t^{t+1} B(z) dz = \text{total de Gastos en el año } t, t+1 .$$

$S(t)$  = Función de Salarios, en donde:

$$S_t = \int_t^{t+1} S(z) dz = \text{Cantidad total de salarios sujetos a pago de aportes en el año } [t, t+1] ,$$

$\Pi$  = Prima necesaria para equilibrar ingresos y egresos en el lapso considerado

$$A_t = \Pi S_t$$

$V(t) = V_t$  = Reserva en el tiempo  $t$  (al principio del año  $t$ )

$i$  = tasa de interés

$$v = (1+i)^{-1}$$

$$\delta = \text{Fuerza de interés} = L_n (1+i)$$

Conmutativos Generalizados:

$$\bar{D} [f(t)] = f(t) \cdot e^{-\int_0^t \delta(z) dz}$$

si  $\delta$  es constante:

$$D [f(t)] = f(t) e^{-\delta t} = f(t)v^t$$

## 2.1. SISTEMA DE PRIMA MEDIA GENERAL.

Es el sistema mediante el cual se realiza la solidaridad financiera en el tiempo y en el espacio de todos los -- grupos de asegurados de diversas edades, de distinta época de afiliación al seguro y con diferentes períodos de cotización, con el fin de garantizar los mismos beneficios, mediante el-- cobro de una misma prima promedio nivelada pagada por todos-- los asegurados (o por lo menos de un mismo porcentaje sobre-- el salario, como contribución al seguro).

### CALCULO DE LA PRIMA MEDIA GENERAL.

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

Sea la relación

$$\text{Prima} = \frac{\text{Valor presente de los egresos futuros-reserva actual}}{\text{Valor presente de los salarios sujetos a cotización,}}$$



Usando los conmutativos generalizados, caso de  $\delta =$  constante, se tiene que para la generación inicial la prima  $\pi_0$  está dada por

$$\pi_0 = \frac{\sum_{t=0}^{\omega} D[B_0(t+1/2)] - V_0}{\sum_{t=0}^{\omega} D[S_0(t+1/2)]} \quad \dots (1)$$

donde: el subíndice "0" indica la generación inicial, es el último año considerado para el cálculo,  $t+1/2$  indica que los cálculos de egresos y salarios se toman a la mitad del año.

Ahora, si  $E_{t+1/2}^{aa}$  representa el número de entradas nuevas de activos del año  $[t, t+1]$  se tiene que para la generación futura que ingresa en este período, la prima será:

$$\pi(E_{t+1/2}^{aa}) = \frac{\sum_{z=0}^{\omega} D[B_{t+1/2}(t+z+1/2)]}{\sum_{z=0}^{\omega} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]} \quad \dots (2)$$

En este caso no existe reserva inicial.

Para la totalidad de las generaciones futuras, la prima media es:

$$\overline{\pi(E_{t+1/2}^{aa})} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[B_{t+1/2}(t+z+1/2)]}{\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]}$$

Usando la expresión (2):

$$\overline{\pi(E_{t+1/2}^{aa})} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} \pi(E_{t+1/2}^{aa}) \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]}{\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]} \dots (3)$$

De manera que la prima media general está dada por

$$\overline{\pi[\pi_0, \overline{\pi(E_{t+1/2}^{aa})}]} \equiv \overline{\pi} = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D[B_0(t+1/2)] - V_0 + \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[B_{t+1/2}(t+z+1/2)]}{\sum_{t=0}^{\infty} D[S_0(t+1/2)] + \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]}$$

Utilizando (1) y (2), se tiene que

$$\overline{\pi} = \frac{\pi_0 \sum_{t=0}^{\infty} D[S_0(t+1/2)] + \sum_{t=0}^{\infty} \pi(E_{t+1/2}^{aa}) \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]}{\sum_{t=0}^{\infty} D[S_0(t+1/2)] + \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[S_{t+1/2}(t+z+1/2)]} \dots (4)$$

que es la expresión general para calcular la prima media general. Puede observarse que es la media ponderada de la prima de la generación inicial y la prima media de las generaciones nuevas. La diferencia en la ponderación se debe a los volúmenes de salarios que se consideren.

Aunque es teóricamente posible que  $\overline{\pi(\epsilon)} > \overline{\pi}$  o que  $\overline{\pi(\epsilon)} > \pi_0$ , esta circunstancia no se presenta en la práctica debido a que generalmente se consideran períodos muy grandes de tiempo, lo que equivale a dar mayor peso a las generaciones futuras. Esto conduce a aceptar, con más generalidad que:

$$\overline{\pi(\epsilon)} < \overline{\pi} < \pi_0$$

De las aplicaciones, probablemente la más importante surge de la hipótesis de la distribución relativa constante por edad de las nuevas generaciones, bajo la cual se supone que el crecimiento de la población estará determinado por el factor  $C_t$  sin alterarse la distribución por edad.

En la mayoría de los casos, se supone

$$C_t = c^t$$

lo que permite obtener las generaciones futuras por medio de:

$$E_{t+1/2}^{aa} = c^t E_{1/2}^{aa}$$

donde  $c = 1+r$ , siendo  $r$  la tasa de crecimiento de la población.

Recordando que, para  $\delta$  constante,

$$D[B_{t+1/2}(t+\tau+1/2)] = B_{t+1/2}(t+\tau+1/2) v^{t+1/2}$$

da los egresos que ocasionará la generación futura  $E_{t+1/2}^{aa}$  que ingrese al tiempo  $t$ ; por lo que, bajo el supuesto anterior,

se tiene que

$$\begin{aligned} B_{t+1/2}(t+z+1/2)v^{t+1/2} &= B_{1/2}(z+1/2)c^{t+1}v^{t+1/2} \\ &= B_{1/2}(z+1/2)(cv)^t(cv^{1/2}) \\ &= B_{1/2}(z+1/2)\left(\frac{1+r}{1+i}\right)^t(cv^{1/2}) \end{aligned}$$

y

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[B_{t+1/2}(t+z+1/2)] &= \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} \left(\frac{1+r}{1+i}\right)^t B_{1/2}(z+1/2)(cv^{1/2}) \\ &= cv^{1/2} \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1+r}{1+i}\right)^t \right] \left[ \sum_{z=0}^{\infty} B_{1/2}(z+1/2) \right] \end{aligned}$$

lo que debidamente simplificado y en términos de los conmutativos generalizados, resulta

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{z=0}^{\infty} D[B_{t+1/2}(t+z+1/2)] = k \sum_{z=0}^{\infty} D[B_{1/2}(z+1/2)]$$

$$\text{con } k = \frac{cv^{1/2}}{1-cv}$$

Aplicando directamente este resultado en la expresión (4), se tiene,

$$\Pi = \frac{\pi_0 \sum_{t=0}^{\infty} D[S_0(t+1/2)] + k \pi(E_{1/2}^{aa}) \sum_{t=0}^{\infty} D[S_{1/2}(t+1/2)]}{\sum_{t=0}^{\infty} D[S_0(t+1/2)] + k \sum_{t=0}^{\infty} D[S_{1/2}(t+1/2)]} \dots (5)$$

expresión que da la prima media general en este caso particular.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES A ESTE SISTEMA DE FINANCIAMIENTO.

Las ventajas que representa el utilizar este régimen para financiar un cuadro de prestaciones son: la invariabilidad de la tasa de cotización; su alto alcance social y la constitución de reservas de cierto volumen para los casos en que el asegurado se dé de baja o se disuelva el sistema.

Sin embargo, presenta ciertos inconvenientes, entre los que destacan: la necesidad de utilizar un sinnúmero de hipótesis para su cálculo, la inflexibilidad en caso de incrementos al monto de las prestaciones (debe reconstituirse la reserva).

A pesar de las desventajas anteriores, este sistema ha sido el más utilizado en diferentes sistemas de seguridad social, principalmente al inicio de sus operaciones; aunque posteriormente se efectúe la transición a un sistema que requiera de un menor volumen de reservas, esto es, un grado menor de capitalización

## 2.2 SISTEMA DE PRIMA ESCALONADA.

Entre las varias combinaciones de métodos utilizados en el financiamiento de los regímenes de pensiones del Seguro Social comprendidas entre dos extremos: reparto anual y capitalización pura, destaca por su importancia el llamado "Sistema de Primas Escalonadas".

Este método implica que en un determinado régimen-- de pensiones, cuya duración se considera ordinariamente ilimitada, el tiempo se subdivide en una serie de períodos de equilibrio; para cada período, que cubre normalmente varios años-- (de preferencia más de cinco), se determina una prima constante que garantice el equilibrio entre ingresos y egresos y, -- además, que permita la formación de un Fondo de Reserva, cuya inversión ayude al financiamiento del régimen.

Los requisitos que deben cubrirse para establecer-- este sistema, son:

- a) El fondo de reserva no debe utilizarse para cubrir -- las prestaciones, sólo el producto de su inversión.
- b) La prima no debe crecer rápidamente de un escalón a-- otro.
- c) En los períodos finales la prima escalonada debe al-- canzar un valor intermedio entre la prima de reparto- y la prima media general.

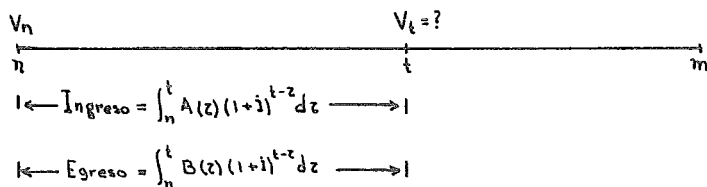
#### CALCULO DE LA PRIMA ESCALONADA.

En este caso se definen:

$[n,m]$  = período máximo de equilibrio.

$\Pi_{[n,m]}$  = prima aplicable en el período  $[n,m]$

Obsérvese la siguiente recta de tiempo



La reserva en  $t$  será:

$$V_t = \underbrace{V_n (1+i)^{t-n}}_{\text{reserva inicial en } t} + \underbrace{\int_n^t A(z)(1+i)^{t-z} dz}_{\text{ingreso en } t} - \underbrace{\int_n^t B(z)(1+i)^{t-z} dz}_{\text{egreso en } t}$$

usando  $v = (1+i)^{-1}$

$$V_t = v^n V_n (1+i)^t + (1+i)^t \int_n^t A(z) v^z dz - (1+i)^t \int_n^t B(z) v^z dz$$

Sabemos que  $e^\delta = (1+i)$ , entonces

$$V_t = v^n V_n e^{\delta t} + e^{\delta t} \int_n^t A(z) v^z dz - e^{\delta t} \int_n^t B(z) v^z dz$$

Derivando:

$$V_t' = \delta e^{\delta t} v^n V_n + [e^{\delta t} A(t) v^t + \delta e^{\delta t} \int_n^t A(z) v^z dz] - [e^{\delta t} B(t) v^t + \delta e^{\delta t} \int_n^t B(z) v^z dz]$$

$$V_t' = \delta (1+i)^t v^n V_n + A(t) - B(t) + \delta (1+i)^t \left[ \int_n^t A(z) v^z dz - \int_n^t B(z) v^z dz \right]$$

La principal consideración de este sistema es que-- la prima debe aumentar cuando el producto de la inversión de la reserva ya no sea suficiente para ayudar a cubrir los egresos.

Entonces, para  $t = m$  debe cumplirse que  $V_t^s = 0$

De este modo:

$$V_m^s = 0 = \delta(1+i)^m v^n V_n + A(m) - B(m) + \delta(1+i)^m \left[ \int_n^m A(z) v^z dz - \int_n^m B(z) v^z dz \right]$$

Recordando que

$$A(t) = \pi S(t)$$

$$\delta(1+i)^m v^n V_n + \pi S(m) - B(m) + \delta(1+i)^m \left[ \pi \int_n^m S(z) v^z dz - \int_n^m B(z) v^z dz \right] = 0$$

Despejando  $\pi$  se tiene:

$$\pi = \frac{B(m) + \delta(1+i)^m \int_n^m B(z) v^z dz - \delta(1+i)^m v^n V_n}{S(m) + \delta(1+i)^m \int_n^m S(z) v^z dz}$$

Multiplicando y dividiendo por  $v^m$  se obtiene:

$$\pi [n, m] = \frac{v^m B(m) + \delta \int_n^m B(z) v^z dz - \delta v^n V_n}{v^m S(m) + \delta \int_n^m S(z) v^z dz} \dots (6)$$



## PROCEDIMIENTO PARA DISCRETIZAR.

Como generalmente no se tienen las funciones continuas sino datos discretos, es necesario modificar la fórmula anterior de tal manera que pueda ser utilizada en tales casos.

Se tiene que

$$\int_h^m B(z)v^z dz = \sum_{t=n}^{m-1} \int_t^{t+1} B(z)v^z dz$$

Suponiendo linealidad de  $v^z$ , para  $t \leq z \leq t+1$  y tomando ---

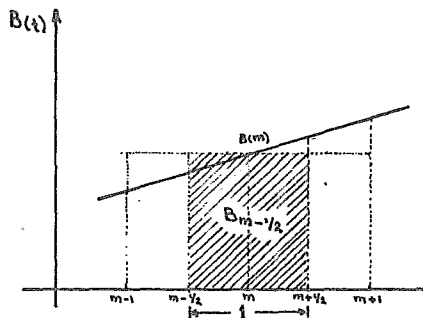
$v^{t+1/2}$  como su valor representativo en este intervalo:

$$\begin{aligned} \int_h^m B(z)v^z dz &= \sum_{t=n}^{m-1} v^{t+1/2} \int_t^{t+1} B(z) dz \\ &= v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t \quad \dots (7) \end{aligned}$$

según se definió antes  $B_t$ .

Por otra parte, al observar la siguiente figura, se tiene que, como aproximación:

$$B_{m-1/2} = B(m) \doteq \frac{1}{2} (B_{m-1} + B_m) \doteq B_{m-1} \quad \dots (8)$$



Haciendo las mismas consideraciones para los salarios, se llega a:

$$\int_n^m S(z) v^z dz = v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t \quad \dots (9)$$

$$y \quad S(m) \doteq S_{m-1/2} \doteq \frac{1}{2} (S_{m-1} + S_m) \quad \dots (10)$$

Sustituyendo (7), (8), (9) y (10) en (6), se obtiene

$$\Pi_{[n,m]} = \frac{v^m B_{m-1/2} + \delta v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t - \delta v^n V_n}{v^m S_{m-1/2} + \delta v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t}$$

multiplicando y dividiendo por  $(1+i)^{1/2}$ :

$$\Pi_{[n,m]} = \frac{v^{m-1/2} B_{m-1/2} + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t - \delta (1+i)^{1/2} v^n V_n}{v^{m-1/2} S_{m-1/2} + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t}$$

Usando la aproximación

$$(1+i)^{1/2} \delta \doteq i$$

se tiene

$$\Pi_{[n,m]} = \frac{v^{m-1/2} B_{m-1/2} + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t - i v^n V_n}{v^{m-1/2} S_{m-1/2} + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t} \quad \dots (11)$$

Para efectos de cálculo y usando la hipótesis de -- linealidad, esta fórmula puede usarse como

$$\Pi_{[n,m]} = \frac{\frac{1}{2}(v^{m-1}B_{m-1} + v^m B_m) + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t - i v^n V_n}{\frac{1}{2}(v^{m-1}S_{m-1} + v^m S_m) + \delta \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t} \dots (12)$$

## RESERVA

La reserva está dada, según se vio, por

$$V_m = V_n (1+i)^{m-n} + (1+i)^m \int_n^m \Pi S(x) v^x dx - (1+i)^m \int_n^m B(x) v^x dx$$

Siguiendo el proceso de discretización ya visto, esta expresión se transforma en

$$V_m = V_n (1+i)^{m-n} + (1+i)^m \Pi v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t - (1+i)^m v^{1/2} \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t$$

∴

$$V_m = V_n (1+i)^{m-n} + (1+i)^{m-1/2} \left[ \Pi \sum_{t=n}^{m-1} v^t S_t - \sum_{t=n}^{m-1} v^t B_t \right] \dots (13)$$

## 2.3 SISTEMA DE REPARTO DE CAPITALS DE COBERTURA.

Bajo este régimen, las cotizaciones recibidas durante un cierto período son equivalentes a la carga de las prestaciones que se fincaron en dicho período, sin importar la época posterior durante la cual seguirán en curso de pago. Esto implica, que en cada período habrá una diferencia entre ingresos y egresos que se constituirá como reserva técnica para responder a las obligaciones de las pensiones en curso de pa-

go.

El período puede comprender un solo año o una serie de años consecutivos.

De acuerdo a este esquema, se tiene que

$$V_{t+1} = V_t e^{\int_t^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} + \pi_t \int_t^{t+1} S(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz - \int_t^{t+1} B(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz$$

Si  $\mathcal{L}(z)$  es la función del valor actual de las nuevas pensiones fincadas en la época  $z$ , resulta de modo evidente que

$$V_{t+1} = V_t e^{\delta} + \int_t^{t+1} \mathcal{L}(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz - \int_t^{t+1} B(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz$$

entonces:

$$\pi_t \int_t^{t+1} S(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz = \int_t^{t+1} \mathcal{L}(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz$$

de donde

$$\pi_t = \frac{\int_t^{t+1} \mathcal{L}(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz}{\int_t^{t+1} S(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz}$$

Relación que, en palabras puede expresarse como

$$\pi_t = \frac{\text{Valor actual de nuevos riesgos en el año}}{\text{Suma de salarios asegurados en el año.}}$$

El sistema de reparto de capitales de cobertura se aplica para financiar pensiones cuyo otorgamiento no depende del tiempo de cotización sino de la realización del riesgo cubierto. Tales son las características del régimen de pensiones del Seguro de Riesgos de Trabajo de la Ley del Seguro Social. Inclusive es el único caso en que expresamente se define el sistema financiero para uno de los seguros que establece la citada ley.

#### 2.4 SISTEMA DE REPARTO SIMPLE.

Este sistema constituye el límite inferior de los sistemas de financiamiento.

Bajo este sistema no se considera acumulación de reserva, a lo más se previene una reserva de contingencia para cubrir desviaciones eventuales que pusieran en peligro el equilibrio del régimen.

El sistema de reparto simple indica que los egresos de un año deben cubrirse mediante las cotizaciones del mismo.

De este modo, se cumple que

$$\int_t^{t+1} A(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz = \pi_t \int_t^{t+1} S(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz = \int_t^{t+1} B(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz$$

∴

$$\pi_t = \frac{\int_t^{t+1} B(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz}{\int_t^{t+1} S(z) e^{\int_z^{t+1} \delta(\lambda) d\lambda} dz}$$

### 3. METODOS DE VALUACION.

En esta parte se indican los métodos que se utilizan para conocer la situación financiera de una institución de seguridad social; así como las fórmulas, con la definición de variables respectiva, que se emplean en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### 3.1. BALANCE ACTUARIAL.

El balance actuarial es un esquema teórico que se elabora con el fin de estimar cuál sería, a la fecha del balance, el activo y el pasivo probables de la institución si en el futuro sus ingresos y egresos se realizan conforme a determinadas hipótesis o previsiones sobre la evolución futura de diversos factores, tales como la población asegurada, salarios, prestaciones, tasa de rendimiento de las inversiones, tasas de mortalidad, invalidez, etc.

Las previsiones de ingresos y egresos futuros, calculados para un número considerable de años, se descuentan a una tasa de interés determinada, esto es, se calcula el valor presente a la fecha del balance, de las expectativas de ingresos y egresos futuros. La suma de este valor más el patrimonio contable registrado a la misma fecha, permite establecer el llamado balance actuarial.

Este esquema sólo es aplicable a prestaciones que

involucran riesgos diferidos como las pensiones. Resulta ser el instrumento adecuado para valuar las pensiones cuando su financiamiento es a través del sistema de prima media general.

### 3.1.1. FORMULAS PARA CALCULAR LOS CAPITALES CONSTITUTIVOS UNITARIOS DE PENSIONES.

A continuación se exponen las fórmulas que se emplean para calcular el valor de los capitales constitutivos unitarios de las pensiones pagaderas mensualmente. En el cálculo se emplea el factor de reducción

$$S_{(12)} = \frac{1+i}{12} \sum_{k=1}^{11} \frac{k}{12+ki}$$

Para la revaluación quinquenal se considera el 10% para todos los casos debido a que es lo más frecuente.

#### A) RIESGOS DE TRABAJO.

##### a) Incapacidad permanente.

Sean

$p_x^{ic}$  = probabilidad de que una persona de edad  $x$  incapacitada permanentemente por un riesgo de trabajo sobreviva a la edad  $x+1$

$l_{x+1}^{ic} = p_x^{ic} l_x^{ic}$  ;  $l_x^{ic}$  = número de personas de edad  $x$  incapacitadas permanentemente a causa de un riesgo de trabajo.

Si la incapacidad es menor al 50%, entonces no hay-  
aguinaldo ni incrementos quinquenales. Si es menor o igual al  
15% se da un pago único equivalente a 5 anualidades.

Si la incapacidad está entre el 15% el 50%;

$$\hat{a}_x^{ic(12)} = \frac{l_x^{ic} + v l_{x+1}^{ic} + v^2 l_{x+2}^{ic} + \dots}{l_x^{ic}} - s_{(12)}$$

Si la incapacidad es igual o superior al 50% y se incluye el-  
aguinaldo:

$$\hat{a}_x^{ic(12)} = \frac{l_x^{ic} + v l_{x+1}^{ic} + v^2 l_{x+2}^{ic} + \dots}{l_x^{ic}} - s_{(12)} + \frac{1}{24} \frac{v l_{x+1}^{ic} + v^2 l_{x+2}^{ic} + \dots}{l_x^{ic}}$$

Para agregar los incrementos quinquenales:

$${}_{0.1} \hat{a}_x^{ic(12)} = \hat{a}_x^{ic(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{4} (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}^{ic}}{l_x^{ic}} \hat{a}_{x+5t}^{ic(12)}$$

b) Viudez.

Sean  $p_y^v$  = probabilidad de que una viuda de edad "y" so--  
breviva viuda a la edad  $y+1$

$$l_{y+1}^v = p_y^v l_y^v \quad ; \quad l_y^v = \text{número de viudas de edad "y"}$$

$$h_y^v = \text{probabilidad de que una viuda de edad "y" con-}$$



traiga nuevas nupcias antes de cumplir  $y+1$  años

Entonces, si se incluye el aginaldo

$$\begin{aligned} \partial_y^{vf(12)} = & \frac{l_y^v + v l_{y+1}^v + v^2 l_{y+2}^v + \dots}{l_y^v} - \delta_{(12)} + \frac{3}{12} \frac{v^{1/2} l_y^v h_y^v + v^{1+1/2} l_{y+1}^v h_{y+1}^v + \dots}{v^{1/2} l_y^v h_y^v + v^{1+1/2} l_{y+1}^v h_{y+1}^v + \dots} \\ & + \frac{1}{24} \frac{v l_{y+1}^v + v^2 l_{y+2}^v + \dots}{l_y^v} \end{aligned}$$

Al agregar la revaluación quinquenal, se obtiene

$$\sum_{t=1}^5 \partial_y^{vf(12)} = \partial_y^{vf(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^5 (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{y+5t}^v}{l_y^v} \partial_{y+5t}^{vf(12)}$$

c) Orfandad (y asignaciones a hijos).

Sean

$p_z^e$  = probabilidad de que un pensionado de edad  $z$  (o que-- una persona de edad  $z$  con asignación familiar) sobreviva a la edad  $z+1$  con derecho a continuar disfrutando de la pensión o asignación familiar con

$$0 \leq z \leq 24 \quad \text{y} \quad p_{24}^e = 0$$

$l_{z+1}^e = p_z^e l_z^e$  ;  $l_z^e$  = número de pensionados por orfandad o con-- asignación familiar de edad  $z$

$q_z$  = probabilidad de muerte.

$$q_z^e = \text{probabilidad de sobrevivencia sin derecho a pensión.}$$

$$= \begin{cases} 1 - q_z - p_z^e & , 15 \leq z \leq 24 \\ 0 & , 0 \leq z \leq 14 \end{cases}$$

Entonces, si se considera el aginaldo pero no la valuación--quinquenal:

$$\begin{aligned} \partial_z^{ef(12)} &= \frac{l_z^e + v l_{z+1}^e + v^2 l_{z+2}^e + \dots}{l_z^e} - \delta_{(12)} + \\ &+ \frac{3}{12} \frac{v^{1/2} (l_z^e q_z^e + v l_{z+1}^e q_{z+1}^e + \dots)}{l_z^e} \\ &+ \frac{1}{24} \frac{v l_{z+1}^e + v^2 l_{z+2}^e + \dots}{l_z^e} \end{aligned}$$

Considerando los incrementos quinquenales:

$${}_{0.1} \partial_z^{ef(12)} = \partial_z^{ef(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{t-1} (1.1)^{-5t} v^{5t} \frac{l_{z+5t}^e}{l_z^e} \partial_{z+5t}^{ef(12)}$$

d) Ascendencia.

Sean:

$p_x$  = probabilidad de que una persona de edad  $x$  sobreviva a la edad  $x+1$

$l_{x+1} = p_x l_x$  ;  $l_x$  = número de personas de edad  $x$

Considerando el aginaldo pero sin incrementos quinquenales:

$$\partial_x^{(12)} = \frac{l_x + v l_{x+1} + v^2 l_{x+2} + \dots}{l_x} - \delta_{(12)} + \frac{1}{24} \frac{v l_{x+1} + v^2 l_{x+2} + \dots}{l_x}$$

Con los incrementos quinquenales:

$${}_{0.1}^5 d_x^{(12)} = d_x^{(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^5 (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}}{l_x} d_{x+5t}^{(12)}$$

B) INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE.

a) Pensiones de Vejez y Cesantía en edad avanzada.

1) Expectativas de viudez de la esposa de un pensionado.

Sean

$p_x$ ,  $l_x$ ,  $d_x$  y  $q_x$  con los significados ya definidos y además:

$V_x$  = probabilidad de que un asegurado de edad  $x$  está casado,

$Y_x$  = edad promedio de las esposas de asegurados de edad  $x$ .

El capital constitutivo unitario de la pensión de viudez pagada mensualmente, con aguinaldo e incrementos quinquenales-- del 10% es:

$$0.5 \left[ {}_{0.1}^5 E_{x(Y)}^{(12)} \right]$$

donde

$${}_{0.1}^5 E_{x(Y)}^{(12)} = E_{x(Y)}^{(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^5 (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}}{l_x} E_{x+5t}^{(12)}$$

$$E_{x(Y)}^{(12)} = \frac{1}{l_x} \sum_{k=0}^{k+1/2} v^{k+1/2} d_{x+k} \left[ {}_{0.1}^5 E_{x+k+1/2}^{(12)} \right]$$

$${}_{0.1}^5 \bar{a}_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} = \frac{1}{2} \left[ {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x(y)}^{(12)} + {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x+1(y)}^{(12)} \right]$$

$${}_{0.1}^5 \bar{a}_{x(y)}^{(12)} = v_x \left( {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x(y)}^{vf(12)} \right)$$

y  ${}_{0.1}^5 \bar{a}_{x(y)}^{vf(12)}$  se calcula de acuerdo al inciso b) anterior.

## 2) Expectativas de orfandad de hijos de pensionados.

Sean:

$\frac{K_x}{L_x}$  = número promedio de hijos de asegurados de edad  $x$ .

$K_x^z$  = probabilidad de que el hijo, cuyo padre tiene edad  $x$ ,  
tenga edad  $z$ ,  $0 \leq z \leq 24$

El capital constitutivo unitario de la expectativa de orfandad de los hijos de un pensionado por vejez o cesantía en edad avanzada, de edad  $x$ , es

$$0.20 \left( {}_{0.1}^5 E_{x(z)}^{(12)} \right)$$

donde:

$${}_{0.1}^5 E_{x(z)}^{(12)} = E_{x(z)}^{(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{\infty} (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}}{l_x} E_{x+5t(z)}^{(12)}$$

$$E_{x(z)}^{(12)} = \frac{1}{l_x} \sum_{k=0}^{\infty} v^{k+\frac{1}{2}} d_{x+k} \left( {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x+k+\frac{1}{2}}^{ef(12)} \right)$$

$${}_{0.1}^5 \bar{a}_{x+\frac{1}{2}}^{ef(12)} = \frac{1}{2} \left[ {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x(z)}^{ef(12)} + {}_{0.1}^5 \bar{a}_{x+1(z)}^{ef(12)} \right]$$

$${}_{0.1}^5 \ddot{a}_{x(z)}^{ef(12)} = \frac{k_x}{L_x} \sum_{z=0}^{24} k_x^z [{}_{0.1}^5 \ddot{a}_z^{ef(12)}]$$

y  ${}_{0.1}^5 \ddot{a}_z^{ef(12)}$  se calcula de acuerdo al inciso c) anterior

3) Asignación a la esposa del pensionado.

$$A_{x(y)}^{(12)} = \frac{V_x l_x + v V_{x+1} l_{x+1} + v^2 V_{x+2} l_{x+2} + \dots}{L_x} - V_x \delta_{(12)}$$

$${}_{0.1}^5 A_{x(y)}^{(12)} = A_{x(y)}^{(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{\infty} (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}}{L_x} A_{x+5t(y)}^{(12)}$$

El capital constitutivo unitario de la asignación para la esposa de un pensionado por vejez o cesantía es:

$$0.15 \left( {}_{0.1}^5 A_{x(y)}^{(12)} \right)$$

4) Asignación para hijos de pensionados.

El capital constitutivo unitario está dado por

$$0.10 \left( {}_{0.1}^5 A_{x(z)}^{(12)} \right)$$

donde:

$${}_{0.1}^5 A_{x(z)}^{(12)} = A_{x(z)}^{(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{\infty} (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}}{L_x} A_{x+5t(z)}^{(12)}$$

$$A_{x(z)}^{(12)} = \frac{\frac{k_x}{L_x} l_x + v \frac{k_{x+1}}{L_{x+1}} l_{x+1} + v^2 \frac{k_{x+2}}{L_{x+2}} l_{x+2} + \dots}{L_x} - \frac{k_x}{L_x} \delta_{(12)}$$

## b) Invalidez

## 1) Pensión de invalidez.

Sean:

$p_x^{ir}$  = probabilidad de que un inválido de edad  $x$  sobreviva como inválido a la edad  $x+1$

$l_{x+1}^{ir} = p_x^{ir} l_x^{ir}$  ;  $l_x^{ir}$  = número de inválidos de edad  $x$

El capital constitutivo de la pensión es:

$${}_{0.1} \ddot{a}_x^{ir(12)} = \ddot{a}_x^{ir(12)} + 0.1 \sum_{t=1}^{\infty} (1.1)^{t-1} v^{5t} \frac{l_{x+5t}^{ir}}{l_x^{ir}} \ddot{a}_{x+5t}^{ir(12)}$$

donde:

$$\ddot{a}_x^{ir(12)} = \frac{l_x^{ir} + v l_{x+1}^{ir} + v^2 l_{x+2}^{ir} + \dots}{l_x^{ir}} - \int_{(12)} + \frac{1}{24} \frac{v l_{x+1}^{ir} + v^2 l_{x+2}^{ir} + \dots}{l_x^{ir}}$$

## 2) Expectativas de viudez de la esposa de un pensionado por invalidez.

Sean:

$r_x$  = probabilidad de que un inválido de edad  $x$  se reactive antes de cumplir la edad  $x+1$

$q_x^i = 1 - p_x^{ir} - r_x$  = probabilidad de que un inválido de edad  $x$  muera antes de cumplir la edad  $x+1$

M-0192400

$$d_x^i = q_x^i l_x^{iv}$$

El capital constitutivo se calcula de acuerdo a la fórmula del punto (1) del inciso anterior, haciendo el cambio de variables respectivo.

3) La pensión de orfandad, así como las asignaciones familiares se calculan siguiendo el mismo mecanismo que en el caso de vejez y cesantía, con la salvedad de que, en el caso de invalidez, debe considerarse el grupo de los pensionados por esta causa.

### 3.2. PROYECCIONES DEMOGRAFICO-FINANCIERAS.

Como se ha comentado, el método del balance actuarial es particularmente aplicable al sistema de la prima media general. Desde que en la organización financiera de los regímenes de pensiones de la seguridad social se han usado sistemas financieros diferentes, otros han sido los procedimientos de valuación. El más apropiado y manejable es el método de las proyecciones.

La esencia del método de proyecciones consiste en calcular a futuro, sobre la base de hipótesis demográficas y económicas apropiadas, la evolución probable de un régimen de pensiones año por año para un período suficientemente largo o, en el caso límite, para todo el porvenir ilimitado.

La proyección de un régimen de aseguramiento se ---  
forma las más de las veces en dos procesos separados, donde--  
el segundo se basa en el primero:

- a) La Proyección Demográfica.- Es el cálculo del número y de la estructura por edad de los asegurados y beneficiarios de prestaciones.
- b) La Proyección Financiera.- Es el cálculo de ingresos por cotización sobre la base del cálculo de los salarios asegurados, así como de los egresos.

Para la ejecución práctica de una proyección, sobre todo la parte demográfica, se utilizan dos métodos principalmente:

**METODO I. Proyecciones Separadas:** i) De sobrevivientes de la generación inicial incluyendo el efectivo inicial de beneficiarios de pensiones y de nuevos beneficiarios de pensiones-- generados por esta generación; y ii) De sobrevivientes activos de generaciones nuevas y de nuevos beneficiarios de pensiones que provienen de dichas generaciones nuevas.

**METODO II. Determinación, por recurrencia, del número y de la--**  
estructura por edad de las diferentes poblaciones de personas al final de un año, a partir de los sobrevivientes del año anterior, a los cuales se agregan los sobrevivientes de nuevas--  
entradas que sobrevienen en el curso del año.



A continuación se incluyen las fórmulas de las proyecciones.

Corresponden al caso particular del régimen de pensiones por Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Conciernen al segundo de los métodos que se mencionaron.

#### FORMULAS PARA LAS PROYECCIONES.

En todos los casos:

$n$  = año de proyección (al final del año),

$t$  = años cotizados por un asegurado,

$x$  = edad. Los límites que se utilizan son convencionales, de acuerdo a la experiencia del I.M.S.S.

#### 3.2.1. PROYECCION DEMOGRAFICA DE PENSIONADOS.

a) Número de pensionados por invalidez:

$${}^{n+1}L_{x+1} = {}^nL_x p_x^i + {}^n(NI)_{x+1/2} \frac{1}{2} p_{x+1/2}^i$$

con

$${}^n(NI)_{x+1/2} = i_x \sum_{t \geq 3} {}^nL_x^{3a}$$

donde:

$$p_x^i = \text{probabilidad de sobrevivencia de inválidos} \\ 18 \leq x \leq 99$$

${}^n(NI)_x$  = nuevos inválidos;  $18 \leq x \leq 89$

$i_x$  = tasa de entrada en invalidez;  $18 \leq x \leq 89$

${}^n L_x^{aa}$  = activos de edad  $x$  y  $t$  años cotizados;  $15 \leq x \leq 80$

b) Número de pensionados por jubilación:

$${}^{n+1} L_{x+1}^j = {}^n L_x^j p_x^j + {}^n(NJ)_{x+1/2} \cdot \frac{1}{2} p_{x+1/2}^j$$

con

$${}^n(NJ)_{x+1/2} = j_x \sum_{t \geq 10} {}^n L_x^{aa}$$

donde:

$p_x^j$  = probabilidad de sobrevivencia de jubilados,  $60 \leq x \leq 99$

${}^n(NJ)_x$  = nuevos jubilados,  $60 \leq x \leq 90$

$j_x$  = tasa de entrada en goce de pensión por jubilación.

c) Número de pensionados por viudez:

$${}^{n+1} L_{y+1}^v = {}^n L_y^v p_y^v + {}^n(NV)_{y+1/2} \cdot \frac{1}{2} p_{y+1/2}^v$$

con:

$${}^n(NV)_{y+1/2} = \sum_{x=18}^{99} {}^n F_{x+1/2}^{aj} V_{x+1/2} K_{x+1/2}^{y+1/2}$$

$${}^n F_{x+1/2}^{aj} = {}^n L_x^i (1 - p_x^i) + {}^n(NI)_{x+1/2} (1 - \frac{1}{2} p_{x+1/2}^i) + {}^n L_x^j (1 - p_x^j) +$$

$$+ {}^n(NJ)_{x+1/2} (1 - \frac{1}{2} p_{x+1/2}^j) + q_x^{aa} \sum_{t \geq 3} {}^n L_x^{aa}$$

donde:

$p_y^v$  = probabilidad de supervivencia de pensionados por viudez,

$$15 \leq y \leq 99$$

${}^n(NV)_y$  = nuevas viudas,  $15 \leq y \leq 89$

$V_x$  = probabilidad de que un asegurado sea casado o tenga con  
cubina.

$K_{x+y/2}^{y+1/2}$  = viudas generadas por asegurados y pensionados direc-  
tos que fallecen con una edad en el intervalo -----  
 $[x, x+1]$ .

$q_x^{aa}$  = probabilidad de muerte de activos.

d) Número de pensionados por orfandad.

$${}^{n+1}L_{z+1}^h = {}^nL_z^h + {}^n(NH)_{z+1/2} \cdot \frac{1}{2} p_{z+1/2}^h, \quad 0 \leq z \leq 24$$

con:

$${}^n(NH)_{z+1/2} = \text{nuevos huérfanos} = \sum_{x=15}^{99} {}^nF_{x+y/2}^{aj} h_{x+y/2} K_{x+y/2}^{z+1/2}$$

${}^nF_{x+y/2}^{aj}$  igual que en el caso de viudez anterior,

donde:

$${}^n(NH)_{z+1/2} = \text{nuevos huérfanos}$$

$K_{x+y/2}^{z+1/2}$  = número de huérfanos generados por asegurados y pen-  
sionados directos que fallecen con una edad en el--

intervalo  $[x, x+1)$ .

$h_{x+\frac{1}{2}}$  = probabilidad de que un asegurado tenga hijos.

### 3.2.2. PROYECCION FINANCIERA DE PENSIONADOS.

a) Volumen de pensiones de invalidez:

$${}^n(VP)_{x+1}^i = {}^n(VP)_x^i p_x^i + {}^n(VNP)_{x+\frac{1}{2}} \frac{1}{2} p_{x+\frac{1}{2}}$$

con:

$${}^n(VNP)_{x+\frac{1}{2}} = {}^n(VPR)_x^i i_x$$

$${}^n(VPR)_x^i = \left(1 + \frac{\alpha_x^i}{100}\right) \left[ \frac{CB}{100} \sum_{t \geq 3} {}^n(V_\beta)_x + \frac{AM}{100} \sum_{t \geq 10} (t-10) {}^n(V_\beta)_x \right], \quad 18 \leq x \leq 89$$

donde:

${}^n(VNP)_{x+\frac{1}{2}}$  = volumen de nuevas pensiones.

${}^n(VPR)_x^i$  = volumen de pensiones en riesgo.

$\alpha_x^i$  = porcentaje de asignaciones y ayudas respecto a la--  
pensión normal.

CB = porcentaje promedio de la cuantía básica.

${}^n_t(V_\beta)_x$  = volumen de salarios básicos anuales del grupo de --  
asegurados  $\frac{{}^n_{aa}}{L_x}$

AM = porcentaje promedio de aumento a la cuantía básica--  
por cada 52 semanas en exceso de 500.

## b) Volumen de pensiones de jubilación.

Se utiliza la fórmula del inciso anterior, considerando que se trata del grupo de jubilados y que los límites en las edades son diferentes.

## c) Volumen de pensiones de viudez.

$${}^{n+1}(VP)_{y+1}^v = {}^n(VP)_y^v p_y^v + {}^n(VNP)_{y+1/2}^v \frac{1}{2} p_{y+1/2}^v$$

con:

$${}^n(VNP)_{y+1/2}^v = \sum_{x=18}^{99} {}^n(VPF)_{x+1/2}^{aj} \frac{PV}{100} V_{x+1/2} K_{x+1/2}^{y+1/2}$$

siendo:

$$\begin{aligned} {}^n(VPF)_{x+1/2}^{aj} &= \left(1 + \frac{\alpha_0^i}{100}\right)^{-1} \left[ {}^n(VPR)_x^i q_x^{aa} + {}^n(VP)_x^i (1 - p_x^i) + {}^n(VNP)_{x+1/2}^i (1 - \frac{1}{2} p_{x+1/2}^i) \right] + \\ &+ \left(1 + \frac{\alpha_0^j}{100}\right)^{-1} \left[ {}^n(VP)_x^j (1 - p_x^j) + {}^n(VNP)_{x+1/2}^j (1 - \frac{1}{2} p_{x+1/2}^j) \right] \end{aligned}$$

donde:

$\alpha_0^i$  = porcentaje promedio, no dependiente de la edad, de las asignaciones y ayudas con respecto a la pensión normal, en caso de invalidez.

$\alpha_0^j$  = porcentaje análogo al anterior, para el caso de jubilación.

PV = porcentaje de la pensión que corresponde a la de viudez.

## d) Volumen de pensiones de orfandad.

$${}^{n+1}(VP)_{z+1}^h = {}^n(VP)_z^h p_z^h + {}^n(VNP)_{z+1/2}^h \frac{1}{2} p_{z+1/2}^h$$

con:

$${}^n(VNP)_{z+1/2}^h = \sum_{x=18}^{99} {}^n(VPF)_{x+1/2}^{aj} \frac{PH}{100} h_{x+1/2} K_{x+1/2}^{z+1/2}$$

donde:

${}^n(VPF)_{z+1/2}^{aj}$  se calcula igual que en el inciso anterior.

PH = porcentaje de la pensión de orfandad con respecto a la pensión normal del asegurado directo que fallece.

### 3.2.3. PROYECCION DEMOGRAFICA Y FINANCIERA DE ACTIVOS.

a) Número de activos.

$$i) \quad {}_{t+1}L_{x+1}^{aa} = {}_tL_x^{aa} p_x^{aa}, \quad 15 \leq x \leq 89 \quad \text{y} \quad 0 \leq t \leq 9$$

$$ii) \quad {}_0^{n+1}L_x^{aa} = {}_0^nL_x^{aa} (1 + {}^nI_{of}^r), \quad 15 \leq x \leq 89, \quad {}^nI_{of}^r > 0$$

donde:

${}^nI_{of}^r$  = tasa de crecimiento de las generaciones futuras

b) Salarios básicos.

$$i) \quad {}_{t+1}^{n+1}(V_p)_{x+1} = {}_t^n(V_p)_x \frac{(AS)_{x+1}}{S_x} (1 - {}^nI_p^r) p_x^{aa}$$

donde:

$$\frac{(AS)_{x+1}}{S_x} = \text{aumento en los salarios por un año más de edad.}$$

$${}^n r_p = \text{tasa de crecimiento de los salarios básicos.}$$

$$ii) \quad {}_0^{n+1} (V_p)_x = {}_0^n (V_p)_x (1 - {}^n r_p)$$

donde:

$${}^n r_\sigma = \text{tasa de crecimiento de los salarios de cotización.}$$

c) Número de cotizantes y sus salarios.

$$i) \quad \sum_{t \geq 0} {}^{n+1} L_{x+t} = \begin{cases} p_x^{aa} \sum_{t \geq 0} {}^n L_x + {}^{n+1} L_{x+1}, & 15 \leq x \leq 19 \\ p_x^{aa} \sum_{t \geq 0} {}^n L_x, & 20 \leq x \leq 29 \end{cases}$$

$$ii) \quad \sum_{t \geq 0} {}^{n+1} (V_\sigma)_{x+t} = \begin{cases} p_x^{aa} \frac{S_{x+1}}{S_x} (1 - {}^n r_\sigma) \sum_{t \geq 0} {}^n (V_\sigma)_x + {}^{n+1} (V_\sigma)_{x+1}, & 15 \leq x \leq 19 \\ p_x^{aa} \frac{S_{x+1}}{S_x} (1 - {}^n r_\sigma) \sum_{t \geq 0} {}^n (V_\sigma)_x, & 20 \leq x \leq 29 \end{cases}$$

donde:

$${}_t^n (V_\sigma)_x = \text{volumen de salarios de cotización}$$

$\frac{S_{x+1}}{S_x}$  = crecimiento de los salarios de cotización por un año más de edad.

### 3.2.4. CONSIDERACIONES FINALES.

Las proyecciones para las pensiones de ascendencia no se han tratado mediante fórmulas debido a que su volumen, en relación al total, no es muy significativo.

Como es posible observar, se han incluido las fórmulas que específicamente corresponden al Seguro Social Mexicano, debido a que son éstas las que se emplearon en la valuación actuarial al 31 de diciembre de 1977, pero se corresponde con el concepto general del método de proyecciones.

### 3.3. ANALISIS DE COSTOS.

La naturaleza de las prestaciones a corto plazo, hace necesaria la aplicación de un método de valuación en el que no intervienen valores actuales, tasas de interés, o factores similares. El problema consiste en analizar cada prestación por separado para determinar sus costos unitarios y la relación que éstos tienen con los salarios.

---

\*Véase Techniques Actuarielles de la Sécurité Sociale de Peter Thullen, Cap. VII.



Con el análisis de costos unitarios y de salarios , y con la adopción de algunas hipótesis, se pueden efectuar -- proyecciones para conocer el desarrollo futuro de las prestaciones que se analizan. En el caso del I.M.S.S., las proyec-- ciones se efectuaron por medio de ajustes de regresión lineal cuyas fórmulas se describen en el párrafo siguiente.

Por otro lado, debe asentarse que los gastos admi-- nistrativos y otros gastos diversos, por sus características de financiamiento, también están sujetos a una valuación a -- través del método de Análisis de Costos.

### 3.3.1. ECUACIONES DE REGRESION LINEAL.

El principio de la regresión lineal se funda en mi-- nimizar la función:

$$F = \sum (Y - Y_c)^2$$

esto es, la suma de los cuadrados de las desviaciones,

donde

$$Y_c = a + bx$$

Entonces, el objetivo será minimizar

$$F = \sum (Y - a - bx)^2$$

Desarrollando la expresión y separando términos, resulta:

$$F = \sum Y^2 - 2a \sum Y - 2b \sum xY + na^2 + 2ab \sum x + b^2 \sum x^2$$

Como se busca minimizar, se deriva parcialmente la expresión anterior, primero respecto a "a" y luego respecto a "b". Las-

ecuaciones resultantes se igualan a cero. Este procedimiento conduce al sistema de ecuaciones:

$$\left. \begin{aligned} \sum Y &= na + b \sum x \\ \sum xY &= a \sum x + b \sum x^2 \end{aligned} \right\} \dots(1)$$

Estas ecuaciones, conocidas como "ecuaciones normales", sirven para determinar la recta de ajuste pues con ellas se calculan los parámetros  $a$  y  $b$  de la recta. Los valores  $x$  y  $Y$  están dados por la información que se desea ajustar.

Para evaluar la intensidad del ajuste de la regresión lineal entre  $x$  y  $Y$ , se utiliza el coeficiente de correlación " $r$ " dado por

$$r = \frac{\sum (x - \bar{X})^2 (Y - \bar{Y})^2}{\sqrt{\sum (x - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}} \dots(2)$$

Se cumple que  $|r| \leq 1$ , y se afirma que mientras  $|r|$  esté más cercano a la unidad, el ajuste es mejor.

El sistema (1) y la ecuación (2) pueden generalizarse para cualquier ajuste que sea factible expresar como una relación lineal, con sólo hacer los cambios necesarios. Así, tenemos las siguientes curvas:

i) Modelo exponencial:  $Y = a Q^{bx}$  ; o  $L_n Y = L_n a + bx$

ii) Modelo geométrico :  $Y = ax^b$  ; o  $L_n Y = L_n a + bL_n x$

iii) Modelo logarítmico:  $\ln(Y - a) = x^b$  ; o  $Y = a + bL_n x$

CAPITULO III

ANALISIS DE RESULTADOS FINANCIEROS EN EL I.M.S.S.

La expansión del Seguro Social, desde su implantación y hasta la fecha, se ha venido desarrollando en base a una penetración paulatina pero continuada en el ámbito geográfico; y al propio crecimiento de la población general del país. Asimismo, ha estado influenciada por la inclusión de contingentes específicos de asegurados.

Se ha visto, a través del tiempo, la suficiencia de los ingresos contables para cubrir los egresos, también contables, producto de sus obligaciones como instituto asegurador. Sin embargo, porcentualmente se ha ido reduciendo su diferencia, al mismo tiempo que han aumentado los derechos generados por el núcleo asegurado.

A pesar de esto, un análisis de ingresos y egresos no es suficiente para conocer la situación financiera de una institución de seguridad social, pues aunque resulta ilustrativo, aún se requiere de una valuación que involucre todas las variables que se manejan.

#### 1. INGRESOS Y EGRESOS.

Los cuadros insertos a continuación muestran la forma en que se han dado los ingresos y egresos en todo el sistema, así como en cada uno de los ramos que lo forman.

Se comprueba la afirmación anterior en el sentido de que el margen se va reduciendo porcentualmente. Esto indi-

ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS DEL I.M.S.S. 1968-1977  
 TODOS LOS RAMOS (CIFRAS EN MILLONES DE PESOS)

AÑO	INGRESOS A	EGRESOS B	DIFERENCIA A-B	DIFERENCIA EN % DE LOS INGRESOS
1968	6 384.9	5 914.7	470.2	7.4
1969	6 978.9	6 509.5	469.4	6.7
1970	8 277.4	7 862.6	414.8	5.0
1971	10 787.5	9 085.0	1 702.5	15.8
1972	12 335.7	10 204.2	2 131.5	17.3
1973	14 295.0	12 876.2	1 418.8	9.9
1974	20 176.4	17 545.0	2 631.4	13.0
1975	25 680.6	22 986.2	2 694.4	10.5
1976	33 906.0	31 159.6	2 746.4	8.1
1977	46 003.0	40 900.2	5 102.8	11.1

## ESTADOS DE INGRESOS Y EGRESOS DEL I.M.S.S.

POR RAMO DE SEGURO, 1968-1977

(CIFRAS EN MILLONES DE PESOS)

SEGURO DE I.V.C.M.					SEGURO DE GUARDERIAS			
AÑO	INGRESOS	EGRESOS	DIFERENCIA	DIFEREN- CIA EN % DE LOS INGRESOS	INGRESOS	EGRE- SOS	DIFEREN- CIA	DIFEREN- CIA EN % DE LOS INGRESOS
	A	B	A-B		A	B	A-B	
1968	2 198.8	791.3	1 407.5	64.0				
1969	2 527.6	1 014.4	1 513.2	59.9				
1970	2 994.4	1 213.2	1 781.1	59.5				
1971	3 920.4	1 460.8	2 459.6	62.7				
1972	4 468.2	1 715.5	2 752.7	61.6				
1973	5 185.8	2 474.9	2 710.9	52.3	37.5		37.5	100.0
1974	7 150.9	3 335.3	3 815.6	53.4	319.2	4.2	315.0	98.7
1975	8 496.6	4 597.7	3 898.9	45.9	849.8	58.2	791.6	93.2
1976	11 578.6	6 026.4	5 552.2	48.0	1 697.9	195.9	1 502.0	88.5
1977	15 271.2	7 695.8	7 575.4	49.6	2 071.7	270.2	1 801.5	87.0

ESTADOS DE INGRESOS Y EGRESOS DEL I.M.S.S. POR RAMO DE SEGURO, 1968 - 1977

(CIFRAS EN MILLONES DE PESOS)

Año	Seguro de Riesgos de Trabajo				Seguro de Enfermedades y Maternidad			
	Ingresos A	Egresos B	Diferencia A-B	Diferencia en % de los Ingresos	Ingresos A	Egresos B	Diferencia A-B	Diferencia en % de los Ingresos
1968	722.9	630.7	92.2	12.8	3 463.2	4 492.7	-1 029.5	-29.7
1969	814.5	713.0	101.5	12.5	3 636.8	4 782.1	-1 145.3	-31.5
1970	951.3	852.8	98.5	10.4	4 331.6	5 796.6	-1 465.0	-33.8
1971	1 188.9	1 000.8	188.1	15.8	5 678.3	6 623.4	- 945.1	-16.6
1972	1 378.5	1 178.6	199.9	14.5	6 489.1	7 850.1	-1 361.0	-21.0
1973	1 608.2	1 523.0	85.2	5.3	7 763.6	8 878.3	-1 114.7	-14.4
1974	2 252.3	2 046.8	205.5	9.1	10 454.0	12 158.8	-1 704.8	-16.3
1975	2 774.5	2 696.7	77.8	2.8	13 109.6	15 633.6	-2 524.0	-19.3
1976	3 505.0	3 623.1	-118.1	- 3.4	17 124.5	21 314.2	-4 189.7	-24.5
1977	4 512.0	4 850.1	-338.1	- 7.5	22 547.9	28 084.1	-5 536.2	-24.6



ca que hay tendencia a un sistema de reparto puro, es decir, - que los ingresos sólo son suficientes para cubrir los egre--- sos.

Deben destacarse tres aspectos importantes:

1o.) En el ramo de IVCM las diferencias son sustanciales y de hecho se constituyen en la fuente de financiamiento más- importante. Esto demuestra que en el planteamiento origi- mal, el cálculo de la prima se realizó utilizando am---- plios márgenes de seguridad, además de la acertada elec- ción de bases estadísticas. Aún más, desde un principio- se previó la acumulación paulatina de fondos que ayuda-- sen a conformar la estructura del instituto, con vistas- a satisfacer los fines para los que fue destinado.

Debe observarse que las cifras de este ramo, no con- templan en ningún sentido las cantidades que necesaria-- mente se requieren como reserva técnica, por lo que las diferencias no son indicadores exactos de su situación-- financiera.

2o.) El Seguro de Riesgos de Trabajo tiene una marcada tenden- cia al desfinanciamiento, sin contar con que el régimen financiero que para éste se utiliza obliga a mantener -- una reserva técnica.

Sus cifras ponen en evidencia una revisión de las-- cuotas que se aplican.

3o.) El Seguro de Enfermedades y Maternidad es el que presenta resultados más desfavorables. Atrás de ellos se tiene el sistema de reparto explícitamente utilizado. Por su propia naturaleza, este sistema prevé su aplicación --- cuando las variaciones de las primas entre un año y otro, no son considerables. Sin embargo, egresos como los subsidios por enfermedad, los costos de medicamentos y de--- instrumental médico, entre otros, mantienen estrecha relación con el nivel de vida o de los salarios, factores--- que han mostrado tendencias marcadamente alcistas, sobre todo a últimas fechas.

Los resultados de este seguro manifiestan la necesidad de efectuar, al igual que en RT, una revisión de su régimen financiero; o bien, profundizar en su situación--- con vistas a introducir un control más acertado de las--- prestaciones que otorga.

## 2. VALUACION FINANCIERA Y ACTUARIAL.

La última valuación actuarial realizada en el Instituto Mexicano del Seguro Social que comprende sus resultados al 31 de diciembre de 1977, introduce innovaciones en su forma. Anteriormente se realizaban los Balances Actuariales trianuales a que obliga la ley. En éstos, se incluían los resultados del ramo de Enfermedades y Maternidad, que de ninguna manera tienen cabida en tal concepto ya que no hay activos o pasivos de tipo actuarial (valores actuales obtenidos descontando ingresos y egresos futuros).

La diferencia más notable es el reagrupamiento de las prestaciones que se hizo, pues esto permitió aplicar el método de valuación adecuado a cada grupo y, así, se pudieron obtener resultados de mayor confiabilidad.

Los grupos de prestaciones, conforme a los cuales se hizo la valuación, son:

- I. Pensiones del ramo de IVCM.
- II. Pensiones del ramo de RT.
- III. Prestaciones a corto plazo.

El tercer grupo abarca las prestaciones en dinero, en especie y en servicios a corto plazo de todos los ramos, así como los gastos de administración del sistema. El cuadro de la siguiente hoja muestra las principales características de la valuación.

Otra diferencia trascendente, es la aplicación de

**PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA VALUACION ACTUARIAL DEL INSTITUTO MEXICANO  
DEL SEGURO SOCIAL, AL 31 DE DICIEMBRE DE 1977**

PRESTACIONES Y GASTOS SUJETOS A VALUACION	SISTEMA FINANCIERO	PERIODO DE PROYECCION O ESTUDIO	METODOS DE VALUACION
Pensiones del seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte	Prima Escalonada	40 años	Proyecciones demográfico - financieras.
	Prima Media General	Infinito $\infty$	Balance actuarial
Pensiones del seguro de Riesgos de Trabajo.	Reparto de Capitales de Cobertura	Anual	Valor actual de los capitales constitutivos de las pensiones fincadas en cada año
		Al 31 de Diciembre de 1977	Valor actual de los capitales constitutivos de las pensiones en curso de pago
Prestaciones en dinero, en especie y en servicios a corto plazo y gastos de administración	Reparto Anual	Triannual	Análisis financiero y actuarial ( <i>análisis de costos</i> )

*\* Los cálculos fundamentales del balance actuarial se refieren a un período futuro de 41 años. De la generación del año 42 en adelante, los cálculos se elaboran a partir de los resultados obtenidos para el año anterior, obteniéndose una serie infinita cuyos términos convergen hacia cero. De hecho, se obtienen resultados para períodos de 150 a 190 años, dependiendo del colectivo considerado, (Asegurados, pensionados, huérfanos, viudas, etc.)*

bases estadísticas obtenidas de la experiencia del I.M.S.S.,- que sustituyen a las de origen extranjero que se habían utili zado antes. En algunos casos se complementaron con estadísti- cas de la población general del país.

## I. VALUACION ACTUARIAL DEL REGIMEN DE PENSIONES DEL SEGURO DE IVCM.

Las prestaciones valuadas aquí, son las pensiones-- de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada, viudez y or-- fandad.

La información empleada que se refiere al grupo ase- gurado y a las prestaciones, es la siguiente:

- población asegurada y su proyección con diversas hipóte- sis,
- distribución de asegurados por sexo, edad y tiempo ---- transcurrido desde su ingreso,
- salarios básicos y de cotización y su proyección con di versas hipótesis,
- variación de los salarios en función de la edad,
- pensiones en curso de pago (número de casos y cuantías)
- distribución por edad y sexo de asegurados, huérfanos,- viudas y pensionados,
- distribución de pensiones terminadas según la causa --- (reactividad, muerte, etc.),
- densidad de cotización,

- edades límite para los diferentes grupos (pensionados, asegurados, etc.),
- cuantía de las pensiones que se otorgan,
- pensiones mínimas y máximas.

En el aspecto financiero, la información que se necesita, es:

- balance contable,
- estados de ingresos y egresos,
- inversiones susceptibles de integrarse como reserva técnica,
- tasa de rendimiento de las inversiones.

#### HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION ASEGURADA.

A la fecha de la valuación, el I.M.S.S. contaba con 4'282,025 asegurados en alta vigente con derecho a pensiones del Seguro de IVCM, lo que representaba el 23% de la población económicamente activa (PEA). Basados en las tasas históricas de crecimiento de la población asegurada, se adoptaron las siguientes hipótesis demográficas:

#### HIPOTESIS A:

- Se cubre el 50% de la PEA en 30 años,
- Crecimiento de la población asegurada en un 7% anual durante los primeros 5 años,

-Crecimiento de la población asegurada en un 4% anual a partir del 30<sup>o</sup> año.

HIPOTESIS B:

-Se cubre el 50% de la PEA en 50 años,

-Tasa de crecimiento de la población asegurada del 6.5%~~-~~ anual los primeros 5 años,

-Tasa de crecimiento de la población asegurada del 4% -- anual a partir del año 30<sup>o</sup>.

De acuerdo a un estudio realizado por el Centro Nacional de Información y Estadísticas del Trabajo (CENIET), se tomaron los siguientes supuestos sobre el crecimiento de la PEA:

3.4% anual del año 1978 al 2007,

3.2% anual del año 2008 al 2017,

3.0% anual del año 2018 al 2027

HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DE SALARIOS.

De acuerdo a la Ley del Seguro Social, las primas-- se calculan sobre el salario de cotización y las pensiones se cubren según el promedio de los salarios de las últimas 250 - semanas cotizadas (salario básico). Por lo que se proyectan-- aquéllos y luego se calcula el salario básico.

Utilizando las estadísticas en cuanto al crecimien-

to del salario mínimo general y el índice nacional de precios al consumidor, se determinaron las respectivas hipótesis de crecimiento, que son:

HIPOTESIS A:

Período	Crecimiento Anual (%)
1978-1982	12.3
1983-1992	10.2
1993-2017	0

HIPOTESIS B:

1978	29.3
1979	22.9
1980	20.6
1981	17.8
1982-1987	14.1
1988-2017	0

La adopción de tasas decrecientes, obedece a que las bases que se adopten deben ser conservadoras ya que interesan más las estimaciones de los primeros años. Proceder contrariamente puede ocasionar distorsiones en los modelos de cálculo.

Los cuadros siguientes contienen los resultados a-- que conducen las hipótesis, tanto demográficas como de sala-- rios.



**PROYECCION DE LA POBLACION ASEGURADA 1978 - 2027**  
**(MILES DE PERSONAS)**

HIPOTESIS		1977	1982 (5 años)	1987 (10 años)	1997 (20 años)	2007 (30 años)	2017 (40 años)	2027 (50 años)	
<b>HIPOTESIS A:</b> Se cubre el 50% de la P.E.A. en 30 años.	<b>POBLACION ECONOMICAMENTE            ACTIVA</b>	16 500	21 866	25 845	36 106	50 441	69 116	92 886	
	Tasa de crecimiento en cada período (%)		3.4	3.4	3.4	3.4	3.2	3.0	
	<b>POBLACION ASEGURADA</b>	4 282	6 006	8 002	14 207	25 221	37 333	55 262	
	<b>POBLACION ASEGURADA/PEA            (%)</b>	23.1	27.5	31.0	39.3	50.0	54.0	59.5	
	Tasa de crecimiento de la pobla- ción asegurada:								
	En cada período (%) Desde 1977 (%)		7.0 7.0	5.9 6.5	5.9 6.2	5.9 6.1	4.0 5.6	4.0 5.2	
<b>HIPOTESIS B:</b> Se cubre el 50% de la P.E.A. en 50 años	<b>POBLACION ECONOMICAMENTE            ACTIVA</b>	16 500	21 866	25 845	36 106	50 441	69 116	92 886	
	Tasa de crecimiento en cada período (%)		3.4	3.4	3.4	3.4	3.2	3.0	
	<b>POBLACION ASEGURADA</b>	4 282	5 867	7 585	12 680	21 195	31 375	46 443	
	<b>POBLACION ASEGURADA/PEA            (%)</b>	23.1	26.8	29.3	35.1	42.0	45.4	50.0	
	Tasa de crecimiento de la población asegurada:								
	En cada período (%) Desde 1977 (%)		6.5 6.5	5.3 5.9	5.3 5.6	5.3 5.5	4.0 5.1	4.0 4.9	

PROYECCIONES DE SALARIOS

AÑO	HIPOTESIS "A"				HIPOTESIS "B"			
	PROYECCION DEL SALARIO PROMEDIO DIARIO DE COTIZACION		PROYECCION DEL SALARIO BASICO		PROYECCION DEL SALARIO PROMEDIO DIARIO DE COTIZACION		PROYECCION DEL SALARIO BASICO	
	SALARIO DE COTIZACION	TASA DE CRECIMIENTO(%)	SALARIO BASICO <sup>1/</sup>	TASA DE CRECIMIENTO (%)	SALARIO DE COTIZACION	TASA DE CRECIMIENTO (%)	SALARIO BASICO	TASA DE CRECIMIENTO(%)
1977	148		99		148		99	
1978	167	12.3	120	22.0	192	29.3	125	27.2
1979	187	12.3	142	18.2	236	22.9	157	25.3
1980	210	12.3	166	16.5	284	20.6	195	24.4
1981	236	12.3	190	14.5	335	17.8	286	19.6
1982	265	12.3	213	12.3	382	14.1	335	17.1
1983	292	10.2	238	11.8	436	14.1	387	15.6
1984	321	10.2	265	11.3	498	14.1	444	14.1
1985	355	10.2	294	10.9	568	14.1	506	14.1
1986	391	10.2	325	10.5	648	14.1	578	13.9
1987	431	10.2	358	10.2	739	14.1	638	10.7
1988	475	10.2	395	10.2	739	—	687	7.7
1989	523	10.2	435	10.2	739	—	721	4.8
1990	576	10.2	479	10.2	739	—	739	2.5
1991	635	10.2	528	10.2	739	—	739	—
1992	700	10.2	582	10.2	739	—	739	—
1993	700	—	627	7.8	739	—	739	—
1994	700	—	662	5.6	739	—	739	—
1995	700	—	687	3.7	—	—	—	—
1996	700	—	700	1.9	—	—	—	—
1997	700	—	700	—	—	—	—	—
1998	700	—	700	—	—	—	—	—
1999	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
2017	700	—	700	—	739	—	739	—

<sup>1/</sup> El salario básico de cada año es el promedio aritmético del salario promedio diario de cotización de los últimos 5 años (250 semanas).

## PROYECCIONES.

El empleo de la información enunciada, el modelo -- teórico descrito y las hipótesis adoptadas, produjo los resultados que se asientan en los cuadros que siguen.

Puede observarse en el primero de ellos que las diferencias entre las hipótesis demográficas A y B no son significativas en cuanto al número de asegurados, pero sí lo son-- en relación al número de pensionados (cuadro siguiente). Esto tiene la siguiente explicación:

En el caso de la hipótesis demográfica A, el crecimiento de la población es mayor, pero no lo es el número de pensionistas; lo que se debe a que el crecimiento de la población tiene un efecto diferido sobre el número de-- pensionistas. En otras palabras, el crecimiento demográfico incide más sobre los salarios que sobre el costo-- de las pensiones.

La última columna del tercero de los cuadros, corresponde a la prima de reparto anual que se aplicaría si éste -- fuera el régimen financiero. En este mismo cuadro se comprueba la afirmación del párrafo anterior.

El principio de elegir bases conservadoras indica-- como más adecuados para hacer afirmaciones respecto a la situación financiera, los resultados que proporciona la combinación de hipótesis B demográfica y A financiera (menor creci--

EVOLUCION PROBABLE DEL NUMERO DE ASEGURADOS ACTIVOS  
Y DE PENSIONISTAS, SEGUN TIPO DE PENSION Y TOTAL  
(CIFRAS AL FINAL DEL AÑO)

AÑOS	NUMERO DE ASEGURADOS ACTIVOS.	NUMERO DE PENSIONISTAS				
		VEJEZ Y GESANTIA	INVALI-DEZ	VIUDEZ	ORFAN-DAD	TOTAL
ALTERNATIVA "A"						
1978	4 581 801	113 005	47 805	107 625	107 625	387 805
1983	6 360 777	163 954	71 521	219 857	167 774	623 106
1988	8 474 831	228 761	99 096	363 913	233 168	924 938
1993	11 292 318	323 108	137 932	554 079	322 892	1 338 011
1998	15 046 331	455 032	192 090	807 676	443 803	1 898 601
2003	20 047 494	636 343	266 253	1 148 246	602 217	2 653 059
2008	26 229 898	889 536	366 698	1 605 669	808 616	3 670 519
ALTERNATIVA "B"						
1978	4 560 393	113 005	47 805	107 625	119 370	387 805
1983	6 176 262	163 954	71 489	219 743	167 666	622 852
1988	7 984 977	228 761	98 684	362 351	231 748	921 544
1993	10 324 179	322 601	136 316	547 748	317 136	1 323 801
1998	13 348 498	452 437	187 774	790 350	427 917	1 858 478
2003	17 257 961	628 628	256 662	1 109 184	566 900	2 561 374
2008	22 042 973	871 349	347 511	1 527 154	740 368	3 486 382

RELACION DEL NUMERO DE PENSIONISTAS POR CADA MIL  
ASEGURADOS ACTIVOS

AÑOS	NUMERO DE PENSIONISTAS POR CADA 1,000 ASEGURADOS ACTIVOS				
	VEJEZ Y CESANTIA	INVA- LIDEZ	VIUDEZ	ORFAN DAD	TOTAL
ALTERNATIVA "A"					
1978	25	10	23	26	84
1983	26	11	35	26	98
1988	27	12	43	28	110
1993	29	12	49	29	119
1998	30	13	54	30	127
2003	32	13	57	30	132
2008	34	14	61	31	140
ALTERNATIVA "B"					
1978	25	10	24	26	85
1983	27	12	36	27	102
1988	29	12	45	29	115
1993	31	13	53	31	128
1998	34	14	59	32	139
2003	36	15	64	33	148
2008	40	16	69	34	159

EVOLUCION DE LOS SALARIOS SUJETOS A COTIZACION  
Y DE LOS GASTOS POR PAGO DE PENSIONES.

AÑOS	MONTO ANUAL DE LOS SALARIOS DE COTIZACION	GASTO ANUAL POR PAGO DE PENSIONES						GASTO ANUAL EN % DE LOS SALARIOS DE COTIZACION
		VEJEZ Y GESANTIA	INVALIDEZ	VIUDEZ	ORFANDAD	ASCEN- DIENTES	TOTAL	
ALTERNATIVA: DEMOGRAFICA "A" FINANCIERA "A"								
1978	277934798	2205273	817174	794352	375595	18585	4210979	1.52
1983	676282645	4547009	1993809	2956760	1155240	65346	10718164	1.58
1988	1464372828	10187657	4813991	8060525	3009992	175945	26248110	1.79
1993	2877611459	23282692	11209989	19515603	7047678	422200	61478162	2.14
1998	3834243288	48196482	23468721	41964492	14323301	894741	128847737	3.36
2003	5108685254	82143624	40670407	75490250	23121349	1567824	222993454	4.37
2008	6684141825	128156238	64057538	122951635	33596868	2489451	351251730	5.23
ALTERNATIVA: DEMOGRAFICA "A" FINANCIERA "B"								
1978	320012775	2205354	817174	794352	375595	18585	4211060	1.32
1983	1009851205	5040470	2226573	3303893	1330298	73641	11974875	1.19
1988	2380466849	13510807	6438647	10659117	4198647	236111	35043329	1.54
1993	3038615974	31687658	15459139	26855988	9903613	584238	84490635	2.78
1998	4048772070	56907877	28335648	51746842	16950675	1092088	155033130	3.83
2003	5394520018	90464172	46015541	87650608	25531901	1799645	251461867	4.66
2008	7058124563	136889784	70458102	138207617	36320727	2775548	384651778	5.45
ALTERNATIVA: DEMOGRAFICA "B" FINANCIERA "A"								
1978	276636176	2205261	817174	794352	375595	18585	4210967	1.52
1983	656664870	4507824	1975584	2929523	1141718	64699	10619348	1.62
1988	1379730564	9969766	4706948	7888337	2932606	171980	25669637	1.86
1993	2630901449	22543287	10814562	18840263	6678459	407032	59373603	2.26
1998	3401585999	46264191	22347239	39945569	13539523	850201	122946723	3.61
2003	4397831015	78227912	38235346	70895006	21448977	1468207	210275448	4.78
2008	5617191412	121070545	59393176	113857528	30468432	2295167	327084848	5.82
ALTERNATIVA: DEMOGRAFICA "B" FINANCIERA "B"								
1978	318517548	2205342	817174	794352	375595	18585	4211048	1.32
1983	980557190	4994203	2204969	3271638	1314193	72872	11857875	1.21
1988	2148663506	13216615	6290953	10421010	4090689	230613	34249880	1.59
1993	2778102355	30682066	14904867	25901003	9509508	562801	81560245	2.94
1998	3591907281	54610682	26981654	49271938	16015836	1037898	147918008	4.12
2003	4643892952	86066214	43253450	82372157	23658568	1685970	237036359	5.10
2008	5931477476	129114580	65294772	128063759	32901239	2560085	357943435	6.04

miento demográfico combinado con mayor crecimiento de salarios). Por esto, el balance actuarial y las proyecciones para efectos de la prima escalonada se obtienen de acuerdo a tal combinación de hipótesis.

## BALANCE ACTUARIAL

De acuerdo a la metodología explicada en el capítulo anterior, se efectuó el balance actuarial obteniéndose las primas medias y primas medias generales siguientes. Se considera una tasa de rendimiento del 5% y con reserva inicial --- igual a cero.

PENSION	PRIMAS MEDIAS <sup>*</sup>		PRIMA <sup>*</sup> MEDIA GENERAL
	GENERACION INICIAL	GENERACIONES FUTURAS	
VEJEZ	8.90	3.93	4.26
INVALIDEZ	2.66	1.37	1.45
VIUDEZ	6.08	3.31	3.49
ORFANDAD	0.88	0.54	0.56
ASCENDENCIA	0.12	0.03	0.04
T O T A L	18.46	9.18	9.80

<sup>\*</sup>En porciento del salario de cotización

Se observa lo anotado con anterioridad respecto a la relación que guardan las primas, esto es, que  $\overline{\pi(\epsilon)} < \overline{\pi} < \pi_0$  y que la prima media general es un promedio ponderado de  $\overline{\pi(\epsilon)}$  y  $\pi_0$ . Aquí, la prima media general se encuentra más cerca de la prima media de las generaciones futuras, consecuencia del amplio período considerado para las proyec--



nes, lo que le da un mayor peso.

Aquí se encuentra un resultado interesante: la prima media general es del 9.8% mientras que la que se cobra es 5.45% (el 0.55% restante es para gastos de administración), lo que arroja una diferencia negativa de 4.35%.

Este resultado pone en evidencia la necesidad de -- adoptar un sistema financiero diferente puesto que, de lo contrario, se debería constituir una reserva de magnitud considerable, lo que probablemente se haría a través de un incremento en la prima para ir amortizándola paulatinamente.

Cabe aclarar que si se considera el patrimonio contable (17,000 millones) como reserva inicial, la reducción de la prima media general sería en un 0.01% debido a que resulta una cantidad baja comparado con el valor presente de los salarios. Esto puede dar idea de la magnitud de la reserva requerida.

#### PRIMAS ESCALONADAS.

El sistema financiero de primas escalonadas es el -- que alternativamente se tiene para diferenciar el régimen de pensiones de IVCM, ya que como podrá notarse, los incrementos en las primas no son considerables de un escalón a otro y la magnitud del fondo de reserva es mucho menor comparado con la reserva técnica que resultó con la prima media general.

La aplicación de la técnica expuesta en el capítulo

anterior, proporciona el mecanismo para calcular las primas-- que regirían durante algunos períodos. Para estos cálculos se utilizaron diversas alternativas:

- 1a.) Rendimiento de la reserva del 5% y 12%,
- 2a.) Reserva inicial igual a cero e igual a 700 millones<sup>\*</sup>,
- 3a.) Amplitud de los períodos máximos de equilibrio.

Los resultados se encuentran en el cuadro que se inserta a continuación.

En este cuadro se presentan las cifras absolutas y puede verse que para 1994, la reserva acumulada sería del orden de los 50,000 millones de pesos, suma que equivale del -- 81 al 84% de los ingresos del ramo de IVCM de dicho año y que resulta muy inferior a la que se necesitaría de acuerdo al -- sistema de prima media general.

Los niveles de primas satisfacen los requisitos que se imponen al sistema de prima escalonada:

- prima baja al empezar el sistema, e
- incrementos moderados de un escalón a otro.

Además, al comparar estas primas con las de reparto anual, se observa que las diferencias no son de consideración.

---

<sup>\*</sup>Se concluyó que esta cantidad era la más factible de inte--- grar como reserva inicial, después de analizar la disponibilidad de diversos valores, pero sin considerar el activo fi- jo que no produce intereses ni es enajenable.

PRIMAS ESCALONADAS Y RESERVAS PARA LOS PRIMEROS PERIODOS DE EQUILIBRIO, SEGUN  
TASA DE RENDIMIENTO Y FONDO DE RESERVA INICIAL. CIFRAS AL FINAL DE CADA AÑO.

Periodo de Equilibrio	P R I M A S				R E S E R V A S			
	Tasa = 5%		Tasa = 12%		Tasa = 5%		Tasa = 12%	
	Reserva Inicial Cero	Reserva Inicial 700 Mills.	Reserva Inicial Cero	Reserva Inicial 700 Mills.	Reserva Inicial Cero	Reserva Inicial 700 Mills.	Reserva Inicial Cero	Reserva Inicial 700 Mills.
Primero de cinco años	1.6364	1.6364	1.6364	1.6364				
1978					13	748	14	798
1979					338	1 110	350	1 228
1980					669	1 479	716	1 700
1981					1 030	1 881	1 141	2 243
1982					1 451	2 345	1 659	2 893
Segundo de seis años	1.8093	1.8056	1.7670	1.7537				
1983					2 949	3 866	3 077	4 379
1984					4 389	5 327	4 487	5 853
1985					5 692	6 648	5 803	7 226
1986					6 783	7 753	6 937	8 406
1987					7 548	8 528	7 750	9 252
1988					7 847	8 831	9 035	9 582
Tercero de seis años	2.2362	2.2944	2.1860	2.1800				
1989					14 400	15 407	14 872	15 397
1990					21 571	22 600	21 454	21 940
1991					29 361	30 407	28 793	29 220
1992					37 793	38 851	36 929	37 270
1993					46 889	47 954	45 888	46 112
1994					50 296	51 366	49 424	49 507

Nota: Las primas se dan en porcentajes de los salarios de cotización y la Reserva en millones de pesos.

## EQUILIBRIO FINANCIERO.

En resumen, para mantener el equilibrio financiero del régimen de pensiones del seguro de IVCM, se requiere cambiar el sistema de prima media general al de prima escalonada, constituyendo una reserva inicial de 700 millones de pesos.

La prima a cobrarse durante el primer período de cinco años sería del 1.64% de los salarios de cotización.

Puede parecer extraño que siendo la prima de 5.54% se obtenga una inferior. Lo que ocurre es que, según se vió en la parte de ingresos y egresos, mientras que el ramo de IVCM obtiene amplias diferencias positivas, los demás ramos presentan un comportamiento opuesto, es decir, con diferencias negativas. Tal situación sugiere una transferencia interna de fondos entre los ramos que integran el seguro social, y el proponer una cuota menor, 1.64%, sólo da seriedad a lo que en la práctica ocurre, sin necesidad de efectuar modificaciones que puedan causar confusión entre los asegurados.

## II. VALUACION ACTUARIAL DEL REGIMEN DE PENSIONES DEL SEGURO-- DE RIESGOS DE TRABAJO.

A diferencia de las pensiones que se conceden en el ramo de IVCM, las de Riesgos de Trabajo (RT), no dependen del tiempo cotizado por el asegurado.

Por otra parte, las pensiones se originan por causas exclusivamente derivadas de la actividad a que se dedique el trabajador, tales como los accidentes de trabajo y las enfermedades de tipo profesional.

En este ramo, las pensiones que se cubren son por:

- a) incapacidad permanente, parcial o total;
- b) viudez;
- c) orfandad y
- d) ascendencia.

Las pensiones de viudez, orfandad y ascendientes -- son aquéllas que se conceden cuando la muerte del trabajador es súbita como consecuencia de su trabajo ya que, en el caso de que la muerte ocurra estando incapacitado permanentemente, las pensiones se transfieren al ramo de IVCM.

Para la valuación se consideran las prestaciones ya detalladas, tomando en cuenta que el sistema financiero es el de reparto de capitales de cobertura.

Básicamente, la información empleada es:

- tasas de permanencia en el goce de pensión,
- tablas de mortalidad de pensionados, viudas, huérfanos y ascendientes.

Además, se consideran las pensiones en curso de pago y las fincadas en los años 1975 a 1977, para lo cual se utiliza la información concerniente a:

- tipo de pensión,
- número y monto de las pensiones,
- sexo y edad de los pensionados.

En el cálculo de los capitales constitutivos se consideraron los efectos de la valuación quinquenal y el aguinaldo anual a pensionados, modificaciones hechas a la ley durante las reformas de los años 1970-1974.

#### RESULTADOS.

Después de haber efectuado un análisis de las primas anuales que, en promedio, se cobraron durante los años 1975, 1976 y 1977, se determinó como más adecuada la de 0.61% para utilizarse en los años siguientes ya que una de las características de las primas del régimen de capitales constitutivos, es su comportamiento casi constante durante algunos períodos, a menos que se aumenten las cuantías por modificaciones a la ley.

La reserva técnica, calculada como el valor presen-

te de los capitales constitutivos de las pensiones en curso -- de pago, a la fecha de valuación, es la que se indica en el-- siguiente cuadro:

RESERVA TECNICA DE LAS PENSIONES EN CURSO DE PAGO DEL RAMO DE RIESGOS DE TRABAJO,-- AL 31 DE DICIEMBRE DE 1977 (CIFRAS EN MILLONES)	
PENSION	RESERVA TECNICA
INCAPACIDAD PERMANENTE	3 233.0
VIUDEZ	1 336.7
ORFANDAD	520.2
ASCENDENCIA	155.8
T O T A L	5 235.7

Hasta aquí, es lo que se refiere exclusivamente al-- régimen de pensiones de RT. Sin embargo, para conocer la si-- tuación financiera del ramo, deben agregarse las cifras del-- resto de las prestaciones. En el cuadro de la siguiente hoja se muestran tales cifras.

En dicho cuadro, se observa la aparición de un défi-- cit actuarial en los tres años analizados aunque, valga la -- aclaración, existe una sobreestimación de los gastos adminis-- trativos que se imputan a este ramo.

**ANALISIS FINANCIERO Y ACTUARIAL DEL COSTO ANUAL DEL  
SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO EN EL TRIENIO 1975 - 1977**

92

(TODO EL SISTEMA. CIFRAS EN MILES DE PESOS)

CONCEPTO	A Ñ O S		
	1975	1976	1977
<b>INGRESOS</b>	2 774 456	3 504 973	4 511 994
<u>Cuotas</u>	<u>2 619 683</u>	<u>3 311 542</u>	<u>4 264 707</u>
Patronales	2 618 018	3 306 963	4 257 804
Solidaridad Social	1 665	4 579	6 903
<u>Productos de Inversiones</u>	<u>154 773</u>	<u>193 431</u>	<u>247 287</u>
De Inversiones Financieras	16 265	6 937	30 417
De Inversiones en Muebles e Inmuebles	72 138	91 026	113 618
Intereses Moratorios y Otros Ingresos	66 370	95 468	103 252
<b>COSTOS</b>	3 384 468	4 407 224	5 476 453
<u>Prestaciones en Especie</u>	<u>1 069 506</u>	<u>1 452 276</u>	<u>1 916 081</u>
Asistencia Médica	723 852	980 984	1 293 177
Servicio de Farmacia y Laboratorio	270 564	366 676	483 368
Servicio de Hospitalización y Transporte	72 898	98 793	130 233
Servicio de Solidaridad Social	2 192	5 823	9 303
<u>Prestaciones en Dinero</u>	<u>1 607 523</u>	<u>1 953 108</u>	<u>2 310 789</u>
Subsidios por Incapacidad Temporal	611 205	838 794	1 102 999
Ayudas para Gastos de Entierro	3 708	4 394	9 232
Indemnizaciones por Incapacidad Permanente	95 920	27 271	38 378
Capitales Constitutivos Fincados por:			
Pensiones por Incapacidad Permanente	536 883	644 595	753 604
Pensiones de Viudez	216 801	263 154	243 140
Pensiones de Orfandad	108 833	139 108	135 278
Pensiones a los Ascendientes	34 173	35 792	28 158
<u>Gastos de Administración</u>	<u>614 245</u>	<u>883 691</u>	<u>1 095 962</u>
<u>Incobrabilidades, Depreciaciones e Intereses</u>			
<u>Actuariales</u>	<u>93 194</u>	<u>118 149</u>	<u>153 621</u>
<b>RESULTADOS DEL EJERCICIO</b>	<b>- 610 012</b>	<b>-902 251</b>	<b>-964 459</b>

*NOTA: En el cálculo de capitales constitutivos, se consideraran bases biométricas propias y actualizadas calculadas al 5% de interés y las reformas legales de aguinaldo y revaluación quinquenal.*



A partir de estos resultados se calcula la prima ne cesaria para el financiamiento del Seguro de Riesgos de Trabajo.

En el cuadro que sigue se muestran las primas que-- resultaron y se incluyen, para efectos de comparación, las --- realmente cobradas.

PRIMAS DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO			
P R I M A ( % )			
AÑO	NECESARIA	COBRADA	DIFERENCIA
1975	2.34	1.81	0.53
1976	2.48	1.86	0.62
1977	2.37	1.84	0.53

#### EQUILIBRIO FINANCIERO.

La presencia de los déficits actuariales en el trie nio analizado, hace pensar en una reestructuración del ramo -- que bien puede ser interna, esto es, incrementar el control-- administrativo de las prestaciones a corto plazo ya que su pe so en el costo total del ramo resulta más elevado que los ca-- pitales constitutivos de las pensiones.

Otra medida que internamente puede promoverse, es la distribución adecuada de los gastos administrativos entre los

diferentes ramos del Seguro Social.

La ausencia de un renglón contable en el que se registre la reserva técnica de este ramo, confirma categóricamente que su equilibrio financiero está sujeto a que se constituya la que se determinó como necesaria a la fecha de va--luación.

### III. ANALISIS FINANCIERO Y ACTUARIAL DE LAS PRESTACIONES A--- CORTO PLAZO.

En esta parte se expone el análisis y la proyección de los gastos anuales que corresponden a las prestaciones en dinero a corto plazo de los seguros de EM, RT e IVCM, así como las prestaciones en especie de los mismos, incluyendo el--  
de Guarderías.

Se agregan los gastos de solidaridad social, de --- prestaciones sociales y de administración ya que sus características los hacen objeto de financiamiento del sistema de reparto puro, que es el que se emplea para gastos a corto plazo. Básicamente se debe a esto la agrupación.

#### INFORMACION REQUERIDA.

Para efectuar la valuación se utilizó la informa---  
ción estadística de la experiencia del I.M.S.S., y es:

• Para el análisis de los servicios médicos:

- consultas,
- hospitalización,
- farmacias,
- análisis clínicos,
- estudios radiológicos,
- hospitalización subrogada,
- cuotas patronales,

-otros costos.

⊙Para las prestaciones en dinero:

- subsidios por incapacidad,
- subsidios por enfermedad,
- subsidios por maternidad,
- indemnización por maternidad,
- ayudas para gastos de funeral (RT y EM),
- ayudas para gastos de matrimonio.

⊙Para las prestaciones en especie no mencionadas, o sea, previsión, guarderías y solidaridad social, así como para los-- gastos de administración, incobrabilidades, depreciaciones e intereses actuariales, se han utilizado los estados de ingresos y egresos respectivos.

#### HIPOTESIS.

De acuerdo al análisis de las cifras históricas, se adoptaron las siguientes hipótesis para el trienio 1978-1980:

- ° 7% anual de crecimiento de la población asegurada,
- ° 13% anual de crecimiento del salario promedio de cotización.

y son consistentes con los que se fijaron en la valuación de las pensiones del seguro de IVCM.

## METODOLOGIA.

La técnica utilizada se basa en proyecciones de costos unitarios a partir de:

- a) número de casos,
- b) costo total,
- c) salario anual promedio por asegurado,
- d) número promedio de asegurados;

para calcular:

- a) costo inicial,
- b) frecuencia de casos por asegurado,
- c) costo total en porcentaje de los salarios (costo unitario por número de casos por asegurado).

El pronóstico se obtiene utilizando las ecuaciones de regresión lineal que resultan al suponer como variable independiente al salario promedio por asegurado y como variable dependiente el costo unitario (cada caso por separado).

La regresión lineal se tomó como buena después de haber intentado ajustes diferentes y haber resultado con el mayor coeficiente de correlación, superior a 0.90 en la mayoría de los casos, excepto en aquéllos en que la baja frecuencia no permitía definir una tendencia clara.

## RESULTADOS.

Los resultados obtenidos son los que se presentan en el cuadro siguiente:

PROYECCION FINANCIERA DE PRESTACIONES EN ESPECIE, EN DINERO  
A CORTO PLAZO Y GASTOS GENERALES 1978-1980.

(COSTOS EN PORCIENTO DE LOS SALARIOS DE COTIZACION).

SEGUROS Y TIPOS DE PRESTACIONES	1978	1979	1980
I. PRESTACIONES EN DINERO A CORTO PLAZO	1.24	1.26	1.27
A) Del seguro de Enfermedades y Maternidad.	0.68	0.69	0.69
*Subsidios de Enfermedad.	0.42	0.42	0.42
*Subsidios de Maternidad.	0.25	0.25	0.26
*Ayuda para gastos de funerales.	0.02	0.02	0.01
B) Del Seguro de Riesgos de Trabajo	0.46	0.47	0.48
*Subsidios de Incapacidad Temporal.	0.44	0.45	0.46
*Indemnizaciones Globales.	0.01	0.01	0.01
*Ayuda para gastos de funerales.	0.01	0.01	0.01
C) Del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte.	0.10	0.10	0.10
* Dotes Matrimoniales.	0.10	0.10	0.10
II. PRESTACIONES EN ESPECIE	10.56	10.57	10.57
A) Prestaciones Médicas,	10.00	10.01	10.02
* Consultas.	4.17	4.15	4.13
* Hospitalización.	3.36	3.33	3.39
* Farmacia.	0.80	0.78	0.76
* Análisis Clínicos.	0.36	0.37	0.38
* Estudios Radiológicos.	0.11	0.11	0.11
* Hospitalización Subrogada.	0.06	0.05	0.05
* Otros gastos.	1.14	1.17	1.20
B) Otras Prestaciones.	0.57	0.56	0.54
* Guarderías.	0.11	0.12	0.12
* Previsión General.	0.32	0.29	0.27
* Solidaridad Social.	0.14	0.15	0.15
III. GASTOS GENERALES.	2.96	2.94	2.93
<b>C O S T O T O T A L :</b>	<b>14.77</b>	<b>14.77</b>	<b>14.76</b>

Las prestaciones analizadas en esta parte, muestran cierta tendencia a la estabilización, excepto las prestaciones

en dinero; lo que se debe a su dependencia del salario. Dicha estabilización está influenciada por la apertura reciente de los grupos R, S, T y U (1971) y más recientemente (1974) el grupo W, ya que esto tiene repercusión inmediata en los ingresos principalmente.

## EQUILIBRIO FINANCIERO.

Como las prestaciones a corto plazo se financian--- con el sistema de reparto puro y, de acuerdo con éste, no se constituye reserva técnica, sólo debe mencionarse aquí que no existe reserva alguna de contingencia para eventuales desviaciones.

Debe notarse la diferencia que hay entre la prima-- necesaria, 14.77%, y la realmente cobrada, aproximadamente--- 12.84%\* (aquí, hay que recordar que en el caso de las pensiones de IVCM, se determinó una prima de 1.62% con el sistema-- de prima escalonada, inferior al 5.45% que marca la ley).

A partir de estos resultados se confirma la necesidad de adoptar el sistema de prima escalonada para financiar las pensiones de IVCM y, así, formalizar internamente los sistemas financieros.

---

\* Considerando la prima íntegra de EM y Guarderías, los ingresos por solidaridad social, intereses actuariales y producto de inversiones. También se agrega la parte de la prima de -- IVCM y RT que corresponde a gastos administrativos, así como la parte de RT que corresponde a prestaciones a corto plazo.



CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Seguro Social Mexicano se encuentra en una etapa que impone notables cambios:

- sostener la validez de las experiencias estadísticas--- que resultan de su operación;
- formalización de los sistemas financieros, aplicados se gún las características de las prestaciones,
- vigilancia estrecha de los resultados; y
- mayor control administrativo.

En el cuadro de la siguiente hoja se presenta el re sumen de los resultados expuestos. A partir de él se obtiene la principal conclusión: se pueden mantener las primas que ri gen actualmente, durante un período mínimo de 5 años, es de--- cir, por lo menos hasta 1982.

Sin embargo, se concluye también, que:

- 1c.) El equilibrio financiero depende, entre otras--- cosas, de la adopción del sistema de prima es--- calonada para financiar el régimen de pensio--- nes de Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avan zada y Muerte pues, por un lado, no se debe --- continuar con el actual sistema de reparto de--- bido a su rigidez y al carácter creciente de--- las pensiones; y, por el otro, continuar con el sistema original, esto es, el de prima media--- general, exigiría la constitución de una reser

**RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES ACTUARIALES  
EN POR CIENTO DE LOS SALARIOS  
(1978 - 1980)**

103

INGRESOS PROBABLES	EGRESOS PROBABLES																																		
<p><u>Cuotas seguros obligatorias:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">i) IVCM</td> <td style="text-align: right;">6.00</td> </tr> <tr> <td>ii) EM</td> <td style="text-align: right;">9.00</td> </tr> <tr> <td>iii) RT (promedio)</td> <td style="text-align: right;">1.84</td> </tr> <tr> <td>vi) Guarderías</td> <td style="text-align: right;">0.85</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><u>Sub-total</u></td> <td style="text-align: right;"><u>17.69</u></td> </tr> </table> <p><u>Otros ingresos:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">i) Solidaridad social</td> <td style="text-align: right;">0.09</td> </tr> <tr> <td>ii) Interés actuariales</td> <td style="text-align: right;">0.22</td> </tr> <tr> <td>iii) Productos de inversiones y otros</td> <td style="text-align: right;">0.16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><u>Sub-total</u></td> <td style="text-align: right;"><u>0.47</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>TOTAL INGRESOS</b></td> <td style="text-align: right;"><b><u>18.16</u></b></td> </tr> </table>	i) IVCM	6.00	ii) EM	9.00	iii) RT (promedio)	1.84	vi) Guarderías	0.85	<u>Sub-total</u>	<u>17.69</u>	i) Solidaridad social	0.09	ii) Interés actuariales	0.22	iii) Productos de inversiones y otros	0.16	<u>Sub-total</u>	<u>0.47</u>	<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b><u>18.16</u></b>	<p><u>Prestaciones en dinero a corto plazo:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">i) EM</td> <td style="text-align: right;">0.69</td> </tr> <tr> <td>ii) RT</td> <td style="text-align: right;">0.47</td> </tr> <tr> <td>iii) Dotes matrimoniales (IVCM)</td> <td style="text-align: right;">0.10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><u>Sub-total</u></td> <td style="text-align: right;"><u>1.26</u></td> </tr> </table> <p><u>Prestaciones en especie:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">i) Médicas</td> <td style="text-align: right;">10.01</td> </tr> <tr> <td>ii) Otras <sup>1/</sup></td> <td style="text-align: right;">0.56</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><u>Sub-total</u></td> <td style="text-align: right;"><u>10.57</u></td> </tr> </table> <p><u>Gastos generales</u> <span style="float: right;"><u>2.94</u></span></p> <p><u>Pensiones IVCM</u> <sup>2/</sup> <span style="float: right;"><u>1.64</u></span></p> <p><u>Pensiones RT</u> <sup>3/</sup> <span style="float: right;"><u>0.61</u></span></p> <p><b>TOTAL PRESTACIONES Y GASTOS GENERALES</b> <span style="float: right;"><b><u>17.02</u></b></span></p> <hr/> <p><u>Saldo</u> <sup>4/</sup> <span style="float: right;"><u>1.14</u></span></p> <hr/> <p><b>TOTAL GENERAL</b> <span style="float: right;"><b>18.16</b></span></p>	i) EM	0.69	ii) RT	0.47	iii) Dotes matrimoniales (IVCM)	0.10	<u>Sub-total</u>	<u>1.26</u>	i) Médicas	10.01	ii) Otras <sup>1/</sup>	0.56	<u>Sub-total</u>	<u>10.57</u>
i) IVCM	6.00																																		
ii) EM	9.00																																		
iii) RT (promedio)	1.84																																		
vi) Guarderías	0.85																																		
<u>Sub-total</u>	<u>17.69</u>																																		
i) Solidaridad social	0.09																																		
ii) Interés actuariales	0.22																																		
iii) Productos de inversiones y otros	0.16																																		
<u>Sub-total</u>	<u>0.47</u>																																		
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b><u>18.16</u></b>																																		
i) EM	0.69																																		
ii) RT	0.47																																		
iii) Dotes matrimoniales (IVCM)	0.10																																		
<u>Sub-total</u>	<u>1.26</u>																																		
i) Médicas	10.01																																		
ii) Otras <sup>1/</sup>	0.56																																		
<u>Sub-total</u>	<u>10.57</u>																																		

<sup>1/</sup> Guarderías, Previsión General, Solidaridad Social.

<sup>2/</sup> Prima escalonada, a ponerse en vigor hasta 1982.

<sup>3/</sup> Bajo el sistema de reparto de capitales constitutivos.

<sup>4/</sup> Obtenido como diferencia entre el total de ingresos y el total de egresos por prestaciones y gastos generales

va de magnitud considerable.

2o.) Debe constituirse la reserva técnica que se de terminó para las pensiones del Seguro de Riesgos de Trabajo, a menos que se prefiera continuar con el déficit, o se decida incrementar -- las primas.

3o.) Las prestaciones a corto plazo requieren vigilancia estrecha con el fin de promover una posible reducción de los costos, principalmente las prestaciones en especie. De este modo po-- dría alargarse el período durante el cual ri-- jan las primas actuales.

Ahora bien, en el resumen de resultados, se tiene un remanente igual al 1.14% de los salarios de cotización que -- bien podría utilizarse para:

- constituir paulatinamente las reservas requeridas,
- aumentar la capacidad de servicio, invirtiendo en obras de infraestructura,
- mejorar las pensiones mínimas (de hecho, esto ya se encuentra en proceso, según iniciativa gubernamental re-- ciente).

En relación a los estados de ingresos y egresos futuros, se puede afirmar que mientras el crecimiento de la población en general se sostenga, el Seguro Social tendrá recuru

sos para cubrir las obligaciones que le impone la ley.

Tal conclusión se justifica por el hecho, ya demostrado, de que un mayor crecimiento de la población asegurada repercute más en los ingresos que en los egresos; a lo cual debe agregarse el carácter obligatorio del sistema.

Además de adoptar las medidas que se mencionaron antes, se incluyen las siguientes recomendaciones:

- 1a.) Establecer estrategias de inversión para incrementar el rendimiento de las reservas, de tal modo que se les proteja contra la pérdida de poder adquisitivo.
- 2a.) Vigilar las hipótesis adoptadas para detectar oportunamente desviaciones desfavorables e introducir, en el momento adecuado, las medidas correctivas necesarias.
- 3a.) Evaluar el impacto en los resultados de la incorporación de núcleos específicos que no esté prevista en las hipótesis de crecimiento demográfico.
- 4a.) Poner especial atención al Seguro de Enfermedades y Maternidad debido a que es el que plantea situaciones menos favorables (lo que no es privativo del Seguro Social Mexicano).

Para remarcar la importancia de un financiamiento-- sano, valga la siguiente reflexión:

No obstante que su influencia en los niveles productivos difícilmente se puede cuantificar, las instituciones de seguridad social juegan un papel muy importante en las actividades económicas, pues dan al trabajador la confianza que significa saberse respaldado con recursos monetarios y en espe-- cie, cuando una eventualidad le resta capacidad para el trabajo; lo que innegablemente se refleja en su desempeño.

Además, la captación de una parte de la riqueza na-- cional, que luego distribuye entre los asegurados y canalizahacia inversiones en obras de interés general, le da el carácter de redistribuidor de la riqueza de un país, función notablemente social que difícilmente cumplirá si su régimen financiero no está en equilibrio.

BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- I. M. S. S.                   INFORME FINANCIERO Y ACTUARIAL DEL AN  
TEPROYECTO A LA LEY ORIGINAL DEL SEGU  
RO SOCIAL.
- I. M. S. S.                   MEXICO Y LA SEGURIDAD SOCIAL,  
TOMO II, VOL. 1, 1952  
EL SEGURO SOCIAL MEXICANO.
- ARCE CANO, G.                DE LOS SEGUROS SOCIALES A LA SEGU--  
DAD SOCIAL.
- I. M. S. S.                   BALANCES ACTUARIALES TRIANUALES DEL -  
I. M. S. S., EN ESPECIAL EL DEL 31 DE  
DICIEMBRE DE 1972
- I. M. S. S.                   LEY DEL SEGURO SOCIAL.
- MORENO PADILLA, J.         LEY DEL SEGURO SOCIAL.
- PARSONS, ROBERT            STATISTICAL ANALYSIS.
- THULLEN, PETER             TECHNIQUES ACTUARIELLES DE LA SECURI--  
TE SOCIALE, O. I. T.
- THULLEN, PETER             EL SISTEMA DE PRIMAS ESCALONADAS PARA  
EL FINANCIAMIENTO DE LOS REGIMENES DE  
PENSIONES.
- PINTO DE MOURA, G. Q.     METODOS DE FINANCIAMIENTO DE LA SEGU--  
RIDAD SOCIAL. C.R.A.A.E.S.S., PRIMERA  
REUNION.



- FERAUD, LUCIEN LA ECONOMIA EN LAS INSTITUCIONES DE--  
SEGURIDAD SOCIAL Y EL PAPEL DEL ACTUA  
RIO.
- ZELENKA, ANTON PLAN FINANCIERO DE UN REGIMEN DE PEN-  
SIONES.
- TAMBURI, GIOVANNI NOTA TECNICA SOBRE LA ORGANIZACION FI  
NANCIERA Y LOS ESTUDIOS ACTUARIALES--  
EN EL I. M. S. S., O. I. T.
- I. M. S. S. INFORME FINANCIERO Y ACTUARIAL DEL --  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL--  
AL 31 DE DICIEMBRE DE 1977; Y ANEXOS.
- VAN BUGGENHOUT,  
A. J. F. EFECTOS MACROECONOMICOS DE LA SEGURI-  
DAD SOCIAL, O. I. T.
- A. I. S. S. LOS GASTOS DEL SEGURO DE ENFERMEDAD Y  
CAUSAS DE SU DESEQUILIBRIO FINANCIE--  
RO, C. I. S. S., VI REUNION, MEXICO,-  
1960
- I. M. S. S. MEMORIA ESTADISTICA.

M-0192400