

T
S 19-54
GAR
C.2



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



"DISEÑO DE UN SISTEMA DE FONDO DE PENSIONES PARA
EMPLEADOS DE EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL ECUADOR"



TESIS DE GRADO

CIB-ESPOL

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentado por:

GUILLERMO VICENTE GARCÍA GALARZA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2004



D-33584

CIB

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mis padres, a mis hermanos, al Ing. Wehrli Pérez Director de Tesis, por la colaboración y ayuda prestada para la realización de este estudio.

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por darme la vida y la guía para terminarlo.

A mis padres y hermanos por su incondicional apoyo a lo largo de mi carrera, a todos los profesores que gracias a sus enseñanzas y exigencias hicieron de mí un hombre responsable y a todos mis amigos y compañeros que de una u otra forma me ayudaron a lo largo de mi carrera.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado,
me corresponde exclusivamente; y el patrimonio
intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DEL LITORAL”



CIB-ESPOL



GUILLERMO GARCÍA GALARZA



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



ING. PABLO ALVAREZ Z.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



ING. WEHRLI PEREZ C.
DIRECTOR DE TESIS



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



ING. EVA MARÍA MERA I.
VOCAL



MAT. FERNANDO SANDOYA S.
VOCAL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

INDICE GENERAL

	Pág.
INDICE DE TABLAS	I
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	II
INDICE DE GRAFICOS	III
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	VI



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

I. ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE FONDO DE PENSIONES PUBLICOS Y PRIVADOS.

1.1. Nacimiento de la Seguridad Social en el mundo	1
1.2. Sistemas de Pensiones	12
1.2.1. Sistemas Públicos de Pensiones	14
1.2.2. Sistemas Privados de Pensiones	21
1.3. Aspectos fundamentales que sustentan los fondos de pensiones privados en el Ecuador	23



CIB-ESPOL

1.4.	Información y análisis financiero de los modelos de fondo pensiones privados en algunos países.	26
-------------	--	----

II. FUNDAMENTOS TECNICOS ACTUARIALES DE LOS FONDOS DE PENSIONES



2.1.	Tablas, Parámetros y Funciones	34
2.2.	Renta vitalicia bajo el esquema de supervivencia	39
2.3.	Teoría de Decremento Múltiple	41
2.4.	Modelo de Fondo de Pensiones con beneficios definidos de capitalización individual	44
2.5.	Coberturas adicionales y protección a dependientes	51
2.6.	Balance actuarial	55



CIB-ESPO

III. ESTUDIO DEMOGRÁFICO SOCIAL DEL PERSONAL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL ECUADOR

3.1.	Distribución de los Ingresos por tramos de ingresos	61
3.2.	Distribución de las Edades	64



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

3.3.	Estudio de la Carga Familiar	71
3.4.	Estimación de una tabla interna de ocupación laboral	73
3.5.	Estudio del crecimiento del recurso humano en los próximos años	74

IV. ESTIMACION DEL BALANCE ACTUARIAL DEL SISTEMA DE FONDO DE PENSIONES A PARTIR DE UNA SIMULACION DE CLIENTES

4.1.	Análisis de la Composición de Activos	80
4.2.	Análisis de la Composición de Pasivos	82
4.3.	Composición de adicionales del balance actuarial	83
4.4.	Determinación del escenario para el sistema de fondo de pensiones.	84
4.5.	Simulación y proyección del balance actuarial en el escenario planteado.	87
4.6.	Análisis, evaluación de resultados y determinación de mejoras del sistema de fondo de pensiones.	90
4.7.	Análisis de la función actuarial de las reservas matemáticas	96

V. CONCLUSIONES	105
VI. RECOMENDACIONES	109
ANEXOS	
Anexo I	Tabla de Mortalidad Colombiana y decrementos para los activos
Anexo II	Tabla Colombiana de Servicios
Anexo III	Gráficos de las diferentes probabilidades en el tiempo
Anexo IV	Proyección del balance actuarial en el escenario planteado



CIB-ESPOL

BIBLIOGRAFÍA



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

SIMBOLOGÍA

x, y, z	=	Edad
(x)	=	Elemento de un colectivo (persona)
ξ	=	Variable aleatoria asociada con la edad de fallecimiento
$F(x)$	=	Función de distribución de ξ
$s(x)$	=	Función de supervivencia
$T(x)$	=	Tiempo futuro de supervivencia
$_t q_x$	=	Probabilidad que (x) muera en t años
$_t p_x$	=	Probabilidad que (x) sobreviva t años más
$_{t n} q_x$	=	Probabilidad que (x) sobreviva t años más y fallezca en n años
u_x	=	Tasa instantánea de mortalidad
v^ξ	=	Valor financiero actual
$T(x)$	=	Tiempo futuro de supervivencia
$_t q_x$	=	Probabilidad que (x) muera en t años
$_t p_x$	=	Probabilidad que (x) sobreviva t años más

$t n q_x$	=	Probabilidad que (x) sobreviva t años más y fallezca en n años
u_x	=	Tasa instantánea de mortalidad
v^{ξ}	=	Valor financiero actual
v^n	=	Factor de actualización financiera
\ddot{a}_x	=	Valor actuarial de una renta vitalicia anual, anticipada e ilimitada
r	=	Edad de jubilación según el tiempo que le falta
$G(t)$	=	Función de distribución de T(x)
$g(t)$	=	Función de densidad de T(x)
$\frac{d}{dt}$	=	Derivada con respecto a t
l_0	=	Número raíz de recién nacidos
l_x	=	Número esperado de sobrevivientes a la edad x
d_x	=	Número esperado de muertes a la edad x
$E[..]$	=	Esperanza matemática de una variable aleatoria
$_n \delta_x$	=	El número de fallecimientos entre las edades x y $x + n$
$q^{(d)}$	=	Tasa de mortalidad
$q^{(w)}$	=	Tasa de cesantía
$q^{(i)}$	=	Tasa de invalidez
$q^{(r)}$	=	Tasa de jubilación

- Σ = Símbolo de Sumatoria
- $\prod_{j=1}^y$ = Multiplicativo desde 1 hasta un número y
- \int_0^∞ = Integral desde cero hasta infinito



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

INDICE DE TABLAS

TABLAS	Pág.
Tabla I Poblacion Economicamente Activa, de Ocupados y de Ocupados Plenos del Ecuador	60
Tabla II Categoría ocupacional vs. Tramos de ingreso	61
Tabla III Tramos de ingreso y porcentaje de representación	64
Tabla IV Categoría ocupacional vs. Rango de edades	65
Tabla V Número de hogares con determinado número de hijos	71
Tabla VI Proyección de la población ocupada plenamente.	76
Tabla VII Ingreso anual de clientes nuevos	87

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

		Pág.
Cuadro I	Número de afiliados a las administradoras de pensiones en Colombia	26
Cuadro II	Aportaciones de los afiliados a las administradoras de pensiones en Colombia	28
Cuadro III	Valor de los retiros de los afiliados a las administradoras de pensiones en Colombia	29
Cuadro IV	Estado financiero de la administradora de Fondos Máxima en Argentina	31
Cuadro V	Estado de resultados de la administradora de Fondos Máxima en Argentina	32
Cuadro VI	Relación fondos/PIB en diferentes países del mundo	33



CIB-ESPOL

FIGURAS

		57
Figura I	Esquema de un balance actuarial	57
Figura II	Esquema de Activos del balance actuarial	81
Figura III	Esquema de Pasivos del balance actuarial	82



[CIB-ESPOL]



CIB-ESPOL

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS		Pág.
Gráfico I	Grafico de barras de la frecuencia relativa de los rangos de ingresos de la población ocupada plenamente	63
Gráfico II	Grafico de barras de los rangos de edad de la población ocupada plenamente	66
Gráfico III	Pirámide poblacional los ocupados plenos en el Ecuador	68
Gráfico IV	Grafico de barras del porcentaje de hogares con determinado numero de hijos de la población ocupada plenamente	72
Gráfico V	Proyección del crecimiento del número de ocupados plenos en el Ecuador	77
Gráfico VI	Ingresos y egresos anuales - Balance actuarial	91
Gráfico VII	Utilidades anuales	94
Gráfico VIII	Reserva Terminal per capita en por mil de individuos de diferentes edades del componente 1 (Seguro de vida)	96

Gráfico IX	Reserva Terminal per capita en por mil de individuos de diferentes edades del componente 2 (Seguro de invalidez)	98
Gráfico X	Reserva Terminal per capita en por mil de individuos de diferentes edades del componente 3 (Seguro de jubilación)	100
Gráfico XI	Reserva Terminal per capita en por mil de individuos de diferentes edades del componente 3 (Seguro de jubilación) (Truncado)	101
Gráfico XII	Reserva Terminal per capita en por mil de individuos de diferentes edades del componente 4 (Seguro de muerte del jubilado)	103

RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto analizar la situación financiera futura del sistema de Fondo de pensiones para empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador. No sin antes, describir los sistemas de pensiones públicos y privados y la aplicación de los mismos, en diferentes países de América y Europa, incluyendo al Ecuador y los aspectos legales que sustentan la seguridad pública social en dicho país. Así mismo, se ofrece un marco técnico actuarial del modelo de pensiones de capitalización individual y se muestra cómo llegar a determinar el balance actuarial de un Fondo. En nuestro caso, se analiza primeramente la situación demográfica del recurso humano del entorno, aspectos tales como: la distribución de las edades, sueldos y carga familiar de los empleados. Además, se trata de determinar una tabla interna de ocupación laboral y el futuro crecimiento del recurso humano de la población ocupada plenamente. Finalmente, los resultados de la evaluación realizada al sistema de Fondo de pensiones muestra que el mismo se encontrará siempre financiado, claro, esto se da bajo supuestos de no soportar alguna eventualidad que genere una hipersinestabilidad en el sistema. Asimismo se termina analizando las funciones de las reservas matemáticas, las cuales dirán como se van a comportar las reservas del sistema en un futuro, es decir si habrá recursos y hasta cuando para cumplir con las obligaciones.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tras la ardua lucha social y laboral a favor de las pensiones, las empresas ven ahora a los planes de pensiones como dispositivos para atraer y retener a los empleados productivos, además de posibilitar el despido de manera legal a los empleados con mucho tiempo de trabajo cumplido. Cabe recalcar que los planes de pensiones empresariales reciben también beneficios tributarios por parte del gobierno.

A pesar de esta lucha, en el país no se ha podido desarrollar un sistema de seguridad social eficiente y no es que nuestro modelo vaya a suplantarla pero sí le dará la opción a un grupo de personas de capitalizar su dinero individualmente para obtener así una pensión de jubilación más decente y otros beneficios, más acorde a sus expectativas

En el presente estudio, analizamos, desarrollamos y evaluamos un sistema de pensiones con capitalización individual para los empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador. Este último, es financiado por las aportaciones que cada cliente haga al sistema, acumuladas bajo un régimen de capitalización. El objetivo es determinar actuarialmente, si los ingresos (activos) recaudados son suficientes para que el Fondo cumpla en el futuro con todas sus obligaciones (pasivos).

CAPITULO I



CIB-ESPOL

1. ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE FONDO DE PENSIONES PÚBLICA Y PRIVADA

1.1. Nacimiento de la Seguridad Social en el mundo.

La Seguridad Social es una parte importante de las Ciencias Sociales. Y como se afirma con frecuencia, que "para conocer una ciencia es preciso conocer su historia", presentamos algunos elementos claves de la evolución de esta disciplina que hoy concita la atención de los políticos, de los financieros, de los estudiosos, de los trabajadores y de la población en general.

Según Rodolfo Romero en su documento *Seguridad Social: Su Evolución Histórica* las formas primitivas de la seguridad aparecen en Judea, Egipto, Cartago, Fenicia y otros pueblos de la antigüedad.

Se recuerda las anécdotas del tiempo de las vacas gordas y de las vacas flacas y la necesidad de tener una reserva de los granos recolectados para los tiempos de escasez.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

La revolución industrial cambia radicalmente los mecanismos de apoyo a las poblaciones necesitadas y sometidas a riesgo.

La lucha del movimiento obrero incorporó rápidamente como una de sus reivindicaciones claves la seguridad social contra las enfermedades, los accidentes de trabajo y el desempleo.

Romero afirma que las mutuales y las sociedades de beneficencia fueron surgiendo en varios países de Europa.

A pesar que las primeras ideas, pensamientos y sus posibles estatutos fueron filosofados por el libertador Simón Bolívar en 1819 la seguridad social como tal nace en Alemania como producto del proceso de industrialización, las fuertes luchas de los trabajadores, la presión de las iglesias, de algunos grupos políticos y sectores académicos de la época.

En 1881, en la época del canciller Otto von Bismarck (1815 -1898) fueron impulsadas en Alemania las primeras reformas sociopolíticas. Se creó el seguro de enfermedad y el seguro contra accidentes de trabajo, además se promulgó también la ley de seguro contra la vejez y la invalidez para los trabajadores.

La aplicación de este modelo de seguridad social (sistema de reparto) fue muy eficaz, que pronto se extendió a Europa y un poco más tarde, a otras partes del mundo.

Muchas de las cofradías religiosas operaron a lo largo de la historia como verdaderos mecanismos de seguridad social para las poblaciones

Haciendo un compendio de los hechos más importantes en la historia de la seguridad social y los fondos de pensiones Rodolfo Romero en su documento hace una cronología de eventos, la cual se inicia en 1819.

Inicio:

1819: En América Latina y el Caribe, uno de los precursores de la Política de Seguridad Social como fundamento de la organización de la sociedad fue el Libertador Simón Bolívar, quien afirmó en su proclama:

"El sistema de gobierno más perfecto es el que produce mayor suma de felicidad posible, mayor suma de Seguridad Social y mayor suma de estabilidad política".

1883: Ante la presión sindical y política, en la naciente Alemania, Bismarck, el Canciller de Hierro, instituye el primer régimen de seguridad social.

1889: Se creó el seguro de invalidez y vejez. Se aplicó inicialmente a las enfermedades y luego a los accidentes de trabajo. Beneficiaba a los asalariados y era obligatoria la afiliación.

Se financiaba y administraba en forma tripartita: Estado, Trabajadores, empleadores.

Desde su origen, la seguridad social nace con la impronta de la SOLIDARIDAD SOCIAL, beneficiando por igual al que aportaba más como a quien aportaba menos.

Esta experiencia se fue extendiendo progresiva y paulatinamente a los demás países europeos.

1906: Los trabajadores franceses, en la Carta de Amiens, reivindican el derecho a la seguridad social.

1911: Inglaterra implanta el seguro de desempleo. (Cesantía)

1917: La Revolución Mexicana tendrá luego una gran influencia en el desarrollo de un sistema de Seguridad Social, ya que se consagra ese derecho en el artículo 123 de la Constitución de 1917 aprobada en la ciudad de Querétaro. El artículo 123 se convirtió en la Carta de los Derechos de los Trabajadores. La misma Revolución rusa tiene también un gran impacto en este campo, ya que el Estado Soviético fue implantando políticas de seguridad social.

1919: Al culminar la primera guerra mundial, el nacimiento de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) a través de la Declaración XIII del Tratado de Versalles, significó la consolidación de políticas sociales para proteger a los trabajadores ante todo tipo de riesgo.

La OIT es una gran autoridad internacional en materia de Seguridad Social. Desde su fundación ha destinado más de 20 Convenios y otras tantas recomendaciones sobre la materia. Cuenta con estudios, publicaciones y expertos que prestan asistencia técnica. Tiene un juicio crítico sobre la experiencia chilena.

Es una fuente de consulta permanente.

1927: Se constituye en Bélgica con los auspicios de la OIT la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS).

1935: Se implanta en los Estados Unidos el primer sistema de Seguridad Social para la vejez, la supervivencia y el paro forzoso. A través de esta ley, la Social Security Act, es que adquiere definitivamente esta denominación. Se aplica realmente a partir de 1938.

Ecuador adopta el modelo de seguridad social bismarckiano; este modelo parte paralelamente con las enseñanzas e influencias del Código de Malinas, del Cardenal Mercie, desde la Universidad de Lovaina en Bélgica; que ya había llegado a constituirse en uno de los principales centros de difusión de Doctrina y Política Social del Mundo

1938: En Nueva Zelanda se implanta un sistema de Seguridad Social. Durante el desarrollo de la segunda guerra mundial.

1941: La Carta del Atlántico establece entre sus objetivos "el progreso económico y la seguridad social"

1942: En la Declaración de Santiago de Chile se estableció que: "cada país debe crear, mantener y acrecentar el valor intelectual, moral y físico de sus generaciones activas, preparar el camino a las generaciones venideras y sostener a las generaciones eliminadas de la vida productiva. Este es el sentido de la Seguridad Social: una economía auténtica y racional de los recursos y valores humanos"

Esta declaración era pisoteada por los neoliberales y por el mismo modelo chileno implantado por Pinochet.

1943: El inglés William Beveridge, desarrolla un plan integral de seguridad social que tiene fuerte repercusión en los demás países. Esto mismo determina que al término de la segunda guerra mundial comience a generalizarse la implantación de sistemas de Seguridad Social en todos los países.

1944: La Declaración de Filadelfia, que sustenta una Seguridad Social Integral, promueve inmediatamente la RECOMENDACIÓN número 67 de la OIT sobre "La Seguridad Social de los Medios de Vida" como componente esencial de la Seguridad Social Integral.

1948: La Declaración Universal de los Derechos del Hombre, en su artículo 22 consagra como un derecho esencial a la Seguridad Social estableciendo:

"Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la Seguridad Social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad".

1951: Aparece la Carta Social Europea donde se consagra la Seguridad Social como política fundamental. Se constituye la Organización Iberoamericana de la Seguridad Social que trabaja sobre un proyecto de Código Iberoamericano sobre Seguridad Social.

1952: La OIT en su Conferencia anual el 28 de junio de 1952, acuerda el Convenio 102.

1963: El 19 de marzo, se constituyó el Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social (CIESS) como órgano de Docencia y Capacitación de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS).

En la década del 80, coincidiendo con la implantación del pensamiento único neoliberal, se inició la OLA DE PRIVATIZACIÓN de la Seguridad Social, siendo su modelo latinoamericano la aplicada en Chile por Pinochet que hoy en día se sabe beneficiaba solamente a los aportantes de buenos ingresos.

La voracidad del capital ha convertido en actividad comercial lucrativa la salud y la pensión de la población.

El Movimiento de Trabajadores rechaza la mercantilización de la Seguridad Social y considera una confiscación de la propiedad privada el despojo de que son víctimas los trabajadores en sus ahorros para constituir los FONDOS DE ADMINISTRACIÓN DE PENSIONES.

El modelo chileno se ha extendido en varios países de América Latina - Caribe, tomemos como ejemplos:

1980: Los Convenios Argentino, Brasileño y Argentino-Uruguayo.

Existe una Convención de Seguridad Social de los países Centroamericanos, pero no es operante.

Costa Rica es el país que más ha desarrollado un buen sistema de Seguridad Social.

1993: En diciembre se promulga en Colombia la Ley 100 recreando el sistema de Seguridad Social, pero desmejorando los derechos y beneficios de los trabajadores.

1994: En diciembre, el Protocolo de Ouro Preto que redefine la organicidad del MERCOSUR, estableció que el sub. Grupo de Trabajo número 10 es el responsable de asumir los Asuntos Laborales, de Empleo y Seguridad Social.

1995: El 08 de diciembre se aprueba en México la Nueva Ley del Seguro Social (NLSS) que entró en vigencia el 1 de julio de 1997.

En Argentina, Perú, El Salvador y otros países se ha puesto en marcha la privatización de los sistemas de Seguridad Social.

Uruguay ha ensayado un modelo mixto.

Novedades Importantes:

A pesar del propósito del neoliberalismo de privatizar todos los sistemas de Seguridad Social en la región, se dan iniciativas importantes para preservar su carácter de SERVICIO PUBLICO y conservar la responsabilidad de toda la sociedad y del Estado en la articulación de POLITICAS DE SEGURIDAD SOCIAL.

ASÍ EXISTEN:

- La Carta Social Europea
- La Carta Social Andina y del MERCOSUR
- Varios Acuerdos de carácter bilateral y multilateral.

1996: El Convenio de Seguridad Social Argentino-Chileno, actualizando el anterior de 1972

1997: Una novedad importante son los acuerdos bilaterales y multilaterales que están surgiendo al calor del proceso de Integración.

La Central Latinoamericana de Trabajadores -CLAT-, luego de realizar varios Coloquios y Conferencias Internacionales sobre la materia lanza una propuesta de Seguridad Social Integral participada y solidaria.

El 14 de diciembre, se firma el Acuerdo Multilateral sobre Seguridad Social del MERCOSUR. El artículo 2 expresa: "Los derechos de Seguridad Social se reconocerán a los trabajadores que presten o hayan prestado servicios en cualquiera de los Estados Parte, reconociéndose, así como a sus familiares y asimilados los mismos derechos y estando sujetos a las mismas obligaciones que los nacionales de dichos Estados Partes con respecto a los específicamente mencionados en el presente Acuerdo"

1998: El XI Congreso de la Central Latinoamericana de Trabajadores -CLAT-, reunido del 08 al 14 de noviembre en la ciudad de México,

ACORDÓ:

"Rechazar el modelo de Seguridad Social privatizador que sólo busca fortalecer los mercados de capitales a través de inversiones forzadas de los trabajadores, elimina o reduce sensiblemente la responsabilidad o rol regulador del Estado, los trabajadores no participan en la administración de



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



sus propios recursos y los derechos adquiridos pierden su vigencia y validez legal..."

1999: Es interesante el artículo 86 de la Constitución Bolivariana de la República de Venezuela que establece:

"La Seguridad Social como servicio público de carácter no lucrativo" motivando una decisión del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que transmitió al gobierno venezolano que no podía aportar su cooperación financiera y técnica si no privatizaba la Seguridad Social.

1999/2000: Se aprueba en el Sistema Andino de Integración el Protocolo Modificatorio del Convenio Simón Rodríguez que trata sobre Política Social y Seguridad Social.

Se establece el acuerdo de propender a la extensión de los beneficios fundamentales de la Seguridad Social a los trabajadores de los diferentes países miembros.

Se revisa las decisiones 113 y 148 sobre "Instrumento Andino de Seguridad Social" y Reglamento del "Instrumento Andino de Seguridad Social"

Otra de las novedades importantes es la incorporación de los trabajadores de la economía informal a la Seguridad Social.

2000: El 15 de marzo, se firma un Convenio entre la Caja Costarricense de Seguridad Social y la Federación Costarricense de Trabajadores Autónomos, por el cual se acuerda extender la aplicación de los Seguros Sociales en forma de cotización colectiva para grupos organizados, rigiéndose para todos los efectos por los alcances del Reglamento del Seguro Voluntario

El lema de la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS) es:

"No hay Paz Verdadera sin Justicia Social,

No hay Justicia Social sin Seguridad Social".

1.2. Sistemas de Pensiones

Según un estudio titulado *Mercado de trabajo y política Social* realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) los sistemas de pensiones se basan en tres pilares: el público, el profesional o empresarial y el individual.

El primer pilar lo constituye el sistema público de pensiones, que normalmente es de carácter contributivo, obligatorio y con beneficios definidos.

El segundo pilar comprende la previsión profesional o empresarial de la vejez, que suele seguir el método de capitalización. Puede ser de dos tipos, según qué se haya prefijado, los beneficios o las contribuciones. Las pensiones son gestionadas por fondos de pensiones asociados o independientes por contratos colectivos de seguros de vida o por las propias empresas, que establecen reservas contables.

El tercer pilar consiste en ahorros individuales voluntarios, gestionados por aseguradores de vida, fondos de inversión colectiva, sociedades de inversión o por los propios individuos. Por regla general es del tipo de contribución definida, y en la mayoría de los casos disfruta de ventajas fiscales.

Dado que los tres pilares difieren considerablemente, se ha suscitado un intenso debate acerca de cuál de ellos resulta más apropiado para asegurar las pensiones. Sin embargo, a esta cuestión no puede darse una respuesta clara e inequívoca. Por regla general, se considera que una combinación equilibrada de los tres pilares constituye una buena solución y permite obtener ventajas de los tres sistemas de pensiones, a la vez que distribuye los riesgos.

Un sistema estatal de pensiones basado en el método contributivo, como primer pilar, sirve para prevenir la pobreza en la vejez, a la vez que cumple objetivos sociales de justicia distributiva.

Resulta además, eficaz al repartir los riesgos de inflación y catástrofe, como guerras y recesiones económicas, de manera más equitativa entre las generaciones.

Los pilares segundo y tercero presentan ventajas a la hora de promover el ahorro privado con vistas a la jubilación. Por lo general, las pensiones financiadas por un capital de activos acumulados son menos vulnerables a las oscilaciones demográficas que las financiadas por el método puramente contributivo. No obstante, las fuertes sacudidas inflacionarias o las catástrofes que devalúan el capital acumulado afectan con especial dureza a los jubilados.

1.2.1. Sistemas Públicos de Pensiones

En la mayoría de los países industrializados, el principal soporte del seguro de jubilación está constituido por un programa de pensiones público, a menudo complementado con planes de pensiones privados. La combinación de estos dos últimos se conoce como modelo mixto de pensiones.

Los sistemas públicos de pensiones son aquellos que están gestionados por entidades públicas y que cuentan en gran medida con una coordinación a nivel nacional. El sistema está diseñado para que las generaciones activas,

financien a las pasivas, siendo imprescindible el carácter obligatorio del sistema para su funcionamiento.

Características de los sistemas públicos de pensiones

La normativa que rige los sistemas públicos de pensiones varía considerablemente de un país a otro. A continuación presentamos un resumen de los sistemas provisionales de seguridad social aplicados en diferentes países.

• Francia

Los regímenes especiales de determinados trabajadores por cuenta ajena excepto los agrarios, que protegen contra un riesgo específico (generalmente se trata del seguro de vejez ya que los otros riesgos están cubiertos por el régimen general) o el conjunto de los riesgos.

Los regímenes autónomos de vejez y enfermedad de los trabajadores autónomos no agrícolas. Los regímenes de vejez de base con regímenes complementarios obligatorios o voluntarios según el régimen de que se trate.

El régimen Agrícola que cubre los trabajadores por cuenta ajena y los trabajadores autónomos contra todos los riesgos. Las disposiciones

aplicables a los trabajadores agrícolas por cuenta ajena corresponden a las del régimen general.

El régimen de desempleo que contempla a todos los trabajadores por cuenta ajena y está gestionado por organismos paritarios;

Los regímenes de pensiones complementarias « ARRCO » y « AGIRC » que son obligatorios para todos los trabajadores por cuenta ajena encuadrados en el régimen general o en el régimen agrícola.



CIB-ESPOL

Creado en 1945, el régimen general tenía por finalidad la protección del conjunto de la población. No obstante esta generalización ha encontrado fuertes resistencias por parte de trabajadores por cuenta ajena de determinadas ramas de actividad que ya tenían su régimen propio y que querían conservarlo así como por parte de trabajadores autónomos que no querían tal incorporación.



CIB-ESPOL

- **Argentina**

El Sistema de previsión social es de carácter mixto obligatorio, ya que coexisten dos regímenes: uno de Reparto y otro de Capitalización Individual.

El régimen de capitalización individual se basa en el principio de que el afiliado capitaliza en una cuenta individual las aportaciones obligatorias o



CIB-ESPOL

voluntarias que realiza. La edad de jubilación es de 65 y 60 años para los hombres y mujeres respectivamente. La financiación de la seguridad social en Argentina proviene de tres fuentes principales: a) aportaciones de los trabajadores y contribuciones de los empleadores; ambos conceptos toman como base el salario del empleado; b) los tributos con afectación específica a una prestación determinada; y c) las aportaciones del Gobierno.

- **Brasil**

El sistema de Seguridad Social brasileño hoy abarca no solamente a la previsión social contributiva, es decir, el seguro social básico, sino también las acciones destinadas a la mejora de salud y de la asistencia social. La capitalización individual aparece de manera complementaria y voluntaria. La edad de jubilación es de 65 y 60 años para los hombres y mujeres respectivamente. La financiación de la seguridad social de Brasil proviene de las aportaciones tanto del empleado como el empleador, más la contribución por parte del gobierno.

- **Noruega**

Noruega tiene un amplio sistema sanitario y una bien desarrollada red de Seguridad Social. Todo residente en el país tiene derecho a prestación económica y otras formas de asistencia pública en caso de enfermedad, vejez o desempleo. Alrededor de un 37 por 100 del presupuesto del Estado va destinado al sistema sanitario y social. Dos leyes – la Ley General de la Seguridad Social y la Ley de Servicios Sociales – constituyen los pilares legales sobre los que se apoyan los derechos sociales de los ciudadanos.

El sistema sanitario y de previsión social de Noruega es financiado principalmente con cargo al presupuesto público, en su mayor parte por las cotizaciones a la Seguridad Social. El Régimen General de la Seguridad Social es un sistema de seguro colectivo cuya acción protectora abarca a todos los habitantes del país. Todo trabajador asalariado cotiza a la Seguridad Social un porcentaje fijo de su remuneración personal. Además, el empresario aporta una cuota, calculada porcentualmente sobre la retribución del empleado. La cotización del trabajador autónomo es algo más elevada que la del trabajador por cuenta ajena, ya que no paga la parte empresarial de los seguros sociales. Los trabajadores domésticos, desempleados, estudiantes y otros no remunerados, no cotizan a la Seguridad Social, pero están incluidos en ella, y tienen derecho a la misma asistencia sanitaria que

los trabajadores asalariados. Las prestaciones económicas en caso de desempleo, enfermedad o vejez dependen de los ingresos percibidos.

- **Chile**

En Chile y desde 1981, existe un sistema de previsión social basado en la capitalización individual, que convive con un sistema de reparto, en extinción. Este último sistema sólo está vigente para las personas incorporadas antes de 1983 y que no se han afiliado al nuevo sistema. El régimen es de carácter contributivo y general para todos los afiliados. De adscripción voluntaria para los trabajadores independientes, y obligatoria para los trabajadores por cuenta ajena. En el caso de la financiación de este sistema, se da que el afiliado aporta en base a su remuneración, más una aporte adicional, variable, destinada a financiar la comisión de la administradora (AFP) y la prima de seguro que se contrata para el caso de que el saldo de la cuenta no permita financiar las pensiones de invalidez y/o de supervivencia que correspondan. El Estado, en el caso de que el saldo no sea suficiente, asegura una pensión mínima. La edad de jubilación es de 65 y 60 años para los hombres y mujeres respectivamente.

- **Estados Unidos de América**

El sistema de previsión en los Estados Unidos se califica como dual, al existir dos regímenes sobrepuertos: el sistema de reparto (OASDI) y el sistema de retiro patrocinado por los patronos del sector público y privado. Las entidades que establecen planes de pensión para sus empleados se denominan patrocinadores y como tales pueden participar las empresas privadas, el gobierno federal, los gobiernos estatales, o simplemente individuos para su propio beneficio. En la mayoría de los casos, estos fondos de pensión son financiados por contribuciones del patrono, aunque en ocasiones también participan los empleados. La edad de jubilación es de 65 años para los hombres y mujeres.



CIB-ESPOL

- **Ecuador**

En el Ecuador existe el Seguro General Obligatorio regido por un sistema de reparto, que protege a sus afiliados contra las contingencias que afecten su capacidad de trabajo y el Sistema Mixto de Pensiones que protege contra las contingencias de invalidez, vejez y muerte. Este último sistema, recibe las aportaciones y contribuciones obligatorias y otorga las prestaciones; en forma combinada; una parte para el régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional y otra por el régimen de jubilación por ahorro individual



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

obligatorio, aunque también es posible efectuar depósitos de ahorro voluntario a una cuenta individual creada con el propósito de mejorar la cuantía o las condiciones de las prestaciones del Seguro General Obligatorio o proteger contingencias de seguridad social no cubiertas por éste. La edad de jubilación es de 65 años para los hombres y mujeres.

1.2.2. Sistemas Privados de Pensiones

En casi todos los países, los sistemas públicos de pensiones se complementan con programas de pensiones privados. La pensión privada de la jubilación puede realizarse a través de planes empresariales o por parte de los propios individuos. Estos modelos constituyen los denominados pilares segundo y tercero, respectivamente.

Programas de pensiones empresariales

Las empresas muestran a menudo gran interés en proporcionar planes internos de pensiones de jubilación, con objeto de atraer a los empleados. Existen distintos modos de organizar modelos de pensiones empresariales. Las compañías pueden constituir reservas contables, suscribir coberturas de seguro de vida en nombre de los empleados individuales, abonar un importe

a un fondo de pensiones externo o realizar un contrato colectivo con un asegurador de vida.

Los programas de pensiones empresariales pueden ser de beneficio definido (DB) y de contribución definida.

Un plan de contribución definida, como el nombre implica, posee una cantidad definida de las contribuciones del empleador o de los empleados acumuladas cada año como un porcentaje del salario. El beneficio por jubilación del empleado está determinado principalmente por el monto total acumulado al momento del retiro, dependiendo también del interés asumido durante la jubilación y la forma de pago del beneficio, etc.

El plan de beneficio definido es aquel bajo el cual el beneficio por jubilación es la cantidad conocida, generalmente expresada en términos del salario y del tiempo de servicio del empleado.

Planes de pensiones individuales

El tercer pilar comprende los planes de pensiones individuales. Los individuos pueden utilizar todo tipo de instrumento de ahorro en previsión de la jubilación. Los más usuales son los seguros de vida y los ahorros bancarios. Sin embargo, en muchos países los fondos de inversión se

esfuerzan muy activamente para lograr hacerse con los recursos que los ciudadanos reservan para la jubilación. Por regla general, los planes de ahorro individuales son del tipo de contribución definida. El jubilado recibe el reintegro de sus ahorros más los rendimientos por ellos producidos.

Este último será el que sirva para plantear y desarrollar nuestro sistema de fondo de pensiones.

Las únicas excepciones son los planes de pensiones o rentas de jubilación que suelen garantizar un determinado nivel mínimo de pagos de beneficios de manera vitalicia.

1.3. Aspectos fundamentales que sustentan los fondos de pensiones privados en el Ecuador

Uno de los cambios más importantes de la Seguridad Social, prevista en la Ley No 2001-55 del 30 de Noviembre del 2001, aprobada por el Congreso Nacional, es sin duda, el sistema mixto de seguridad social, es decir, el cambio del sistema de Reparto al de capitalización individual, con la intervención de la iniciativa privada, que significa que las cotizaciones o aportes del Estado, patronos y asegurados, ya no se depositarán a un solo fondo como lo establecía la ley anterior.

Se entiende por régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional aquel que entrega prestaciones definidas y por el cual las prestaciones de los jubilados y derechohabientes de montepío se financian con los aportes personales obligatorios de los afiliados cotizantes; los aportes obligatorios de los empleadores; públicos o privados; en su calidad de tales; y la contribución financiera obligatoria del estado.

Los afiliados, con relación de dependencia o sin ella, aportarán a los regímenes de jubilación por solidaridad intergeneracional y por ahorro individual obligatorio y voluntario.

Para el efecto, se dividen los ingresos mensuales percibidos por los afiliados en tres niveles: el primero hasta los 165 dólares, el segundo hasta los 500 dólares y el tercero que comprende los ingresos superiores a 500 dólares.

El aporte que se haga por el primero y el tercer nivel se destinará al régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional y el correspondiente al segundo nivel se entregará, medio por ciento al régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional y el monto restante al régimen de jubilación por ahorro individual obligatorio.

El aporte de los empleadores, públicos y privados, que también es obligatorio, se destinará al régimen de jubilación por solidaridad intergeneracional.

En lo pertinente al régimen de ahorro voluntario, de conformidad con la nueva ley, tanto el trabajador como el patrono aportarán obligatoriamente al régimen por ahorro solidario intergeneracional en los siguientes porcentajes: el trabajador, uno por ciento; y, el patrono, cinco por ciento, sobre el saldo del salario que supere los quinientos dólares. Cualquiera sea su nivel de ingresos por encima de este máximo, el afiliado podrá efectuar depósitos de ahorro voluntario a una cuenta individual. Quedará a criterio del afiliado la decisión de utilizar la misma cuenta de ahorro individual obligatorio o crear una cuenta distinta.



CIB-ESPOL

Aspectos fundamentales

- Se amplía la protección obligatoria a todas las personas que perciben ingresos regulares, con relación de dependencia o sin ella.
- Se garantiza el derecho del afiliado a elegir el prestador de salud y el administrador de su ahorro individual obligatorio.
- Se eleva la edad de jubilación por vejez de 55 años a 60 años



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

**1.4. Información y análisis financiero de los modelos de fondo
pensiones privados en algunos países.**

- **Asociación colombiana de administradoras de fondos de pensiones y de cesantía (ASOFONDOS):**

Asofondos es el gremio que agrupa las seis AFP existentes en Colombia, el bono pensional es un título valor a través del cual se reconocen los aportes realizados por cada afiliado al régimen del ISS o a cualquier entidad que administraba pensiones, antes de trasladarse a un Fondo Privado.

CUADRO I

*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
de empresas públicas y privadas del Ecuador*

Número de Afiliados a las Administradoras de Pensiones en Colombia

AFILIADOS A ENERO 31 DE 2002			
	Activos	Inactivos	Total
Fondo de pensiones	1951360	2042392	3993752
ISS	2989092	1506131	4495223
Total del sistema	4940452	3548523	8488975

Relacion con datos de poblacion a marzo 2000			
Variable	Fondos de pensiones	ISS	Total
PT	8,5%	10,7%	19,2%
PEA	19,4%	24,6%	44,0%
Ocupados	23,2%	29,4%	52,7%

Fuente : Superintendencia Bancaria – Administradoras de Fondos de Pensiones y de Cesantía (Colombia)

La información que sirve de base para la liquidación del bono pensional es la historia laboral, en la que se recopila la información completa de la vida laboral del afiliado. Cuando existe el derecho a bono pensional, este valor forma parte del capital con el que se financiará la pensión al afiliado, capital que adicionalmente se compone de los aportes realizados al fondo de pensiones más sus rendimientos.

En todo el proceso seguido para lograr la emisión de bonos pensionales, las Administradoras de Fondos de Pensiones - AFP- de acuerdo con la legislación y los procedimientos vigentes, desarrollan una labor de intermediación entre los emisores de bono, las entidades responsables de la información y los afiliados, toda vez que directamente no efectúan la reconstrucción, adición o corrección de información correspondiente a las historias laborales.

Con el fin de consolidar en la Oficina de Bonos Pensionales – OBP -, dependencia del Ministerio de Hacienda y Crédito Público responsable por la emisión de bonos pensionales a cargo de la Nación, toda la información relacionada con la historia laboral de los afiliados al Régimen de Ahorro Individual, tanto el ISS como los empleadores y las entidades pagadoras de pensiones del sector público, deben suministrar sus archivos laborales masivos debidamente certificados por el representante legal de la entidad.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

En su defecto la única información válida para ser incluida dentro de la historia laboral es aquella suministrada mediante una certificación individual, que deberá ser firmada por un funcionario previamente autorizado por el representante legal.

Es importante aclarar que independientemente del momento en el cual se logre completar la historia laboral, el bono pensional siempre ganará los rendimientos establecidos por ley a partir de la fecha en que el afiliado se trasladó a un Fondo Privado de Pensiones.

CUADRO II

*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
de empresas públicas y privadas del Ecuador*

Aportaciones de los Afiliados a las Administradoras de Pensiones en Colombia

AFILIADOS		VALOR DE FONDO		VALOR DE APORTES BRUTOS		
ene-01	2254187	ene-01	1835107		2000	2001
Relacion con datos poblacion a mar-00		Relacion con PIB y ahorro a nov-00				
PT	3,1%	PIB	1,00%	Ene 1 a 31	52968	50372
PEA	14,0%	Ahorro privado	11,50%	Feb 1 a 15	765157	803962
OCUPADOS	16,8%	Ahorro publico	45%	Ene 1 a Feb 15	818125	854334
		Ahorro total	9,20%	Variacion Ene 1 a Feb 15 2001/2000		4,40%

Fuente : Superintendencia Bancaria – Administradoras de Fondos de Pensiones y de Cesantía (Colombia)

Cuando el bono es emitido, se entrega a la AFP en la que se encuentra el afiliado. La Administradora lo mantendrá en custodia en un depósito de valores autorizado hasta su redención, momento en el cual entra a formar parte del capital con el que se financiará la pensión.

Fondos de Cesantía

El valor de los aportes brutos consignados por los empleadores del 1° de Enero al 15 de Febrero de 2.001, correspondientes a las cesantías causadas del año 2000, ascendió a \$854.334 millones de pesos, mientras que en el mismo periodo en el año anterior se recaudaron un total de 818.124 millones de pesos, es decir que el crecimiento del recaudo del 2001 con relación al año anterior fue de un 4.4%.

CUADRO III

Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador

Valor de los Retiros de los Afiliados a las Administradoras de Pensiones en Colombia

VALOR DE LOS RETIROS (Millones de pesos)		RETIROS/APORTES			
2000	2001	2000	2001		
Ene 1 a 31	49027	54157	Ene 1 a 31	93%	108%
Feb 1 a 15	33897	37223	Feb 1 a 15	4%	5%
Ene 1 a Feb 15	82924	91380	Ene 1 a Feb	10%	11%
Variacion Ene 1 a Feb 15 2001/2000		10,20%	Variacion Ene 1 a Feb 15 2001/2000		6,00%

Fuente : *Superintendencia Bancaria – Administradoras de Fondos de Pensiones y de Cesantía (Colombia)*

En este mismo periodo, durante el año 2000 los afiliados realizaron retiros por un valor de \$82.924 millones de pesos, el 10% de lo recaudado, mientras que en el 2.001 esta cifra ascendió a \$91.380 millones de pesos, es decir el 11% de los aportes recibidos en igual periodo.

Si bien es cierto que el plazo para consignar las cesantías venció el 14 de febrero, del 15 al 28 de febrero se recaudó un total de \$191.043 millones de pesos representando el 20.7% del recaudo acumulado del año.

Solamente el 15 de febrero se recibieron 124.099 millones de pesos el 13.5% del recaudo del 1º de enero al 28 de febrero/01.

- **Administradora de fondos MAXIMA (ARGENTINA):**

Entre los 18 fondos de pensión privados, MÁXIMA es en la actualidad la empresa líder del mercado bajo casi cualquier norma de productividad.

Administra el fondo de mayor cuantía; \$1,7 mil millones, 17% del total del sistema.

Cuenta con el mayor número de afiliados contribuyentes; 578.000, y ocupa el segundo lugar en cuanto al total de afiliados: 1.1 millones. Recibe la proporción más grande del total de las aportaciones —16,38%— y tiene la segunda tasa de rendimiento más elevada sobre inversiones de los principales fondos, 17,5%, comparado con 18,5% del fondo denominado ORÍGENES. Durante el año civil 1997, MÁXIMA obtuvo 1,5% de rendimiento sobre sus inversiones, a pesar de haber perdido 0,4% en octubre a causa de las repercusiones de la crisis en Asia Oriental y la abrupta caída del mercado

bursátil de Argentina. MÁXIMA ha mejorado su desempeño financiero de manera gradual. Al igual que la mayoría de las AFJPs, perdió dinero en su primer año de operación.

Durante el año fiscal 1996 (el periodo de 12 meses que concluye el 30 junio de 1996), convirtió esa pérdida en una utilidad de \$14 millones sobre comisiones de \$123 millones.

CUADRO IV
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Estado Financiero de la Administradora de Fondos Máxima en
 Argentina**

Activo circulante	Pasivo circulante		
Caja y bancos	1.835	Impuestos y adeudos del seguro social	4.840
Inversiones	58.957	Adeudos financieros	-
Cuentas por cobrar	462	Beneficios por pagar	226
Créditos	3.084	Proveedores	4.291
Pagos iniciales	1.474	Primas por pagar a compañía aseguradora	434
Capital compuesto de la compañía de seguros	5.957	Fondos de pensión & jubilación - capital compuesto	1.109
Capital compuesto ANSeS	185	ANSeS	52
Comisiones por cobrar	783	Otros adeudos	653
Total activo circulante	72.737	Pasivo fijo	-
		Impuestos y adeudos del seguro social	916
		Total pasivos	12.521
Activo fijo	Capital		
Créditos en contra de SAFJP	416	Acciones ordinarias	86.676
Otros créditos	272	Acciones preferentes	11.373
Reserva	33.973	Ajustes de capital	8.801
Inmuebles, planta y equipo	6.496	Contribuciones irrevocables	3.239
Cargos diferidos	68.155	Reserva legal	1.399
Regalías por software	1.541	Prima por fusión	22.324
Total activo fijo	110.853	Resultados del periodo anterior	5.200
Total activos	183.590	Resultados del periodo	32.057
		Total capital	171.069
		Total pasivos y capital	183.590

Fuente: Administradora de fondos MAXIMA

Durante el ejercicio de 1997 logró ganancias por \$25 millones sobre comisiones de \$177 millones. Si bien, el sólido desempeño financiero de MÁXIMA continuó durante el ejercicio de 1998, los cambios en la legislación obligaron a la compañía a formular de nuevo su estado de pérdidas y ganancias.

CUADRO V
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Estado de Resultados de la Administradora de Fondos Máxima en
 Argentina**

Estado de resultados al 30 de junio de 1998 (miles de dólares estadounidenses)	
Concepto	Cantidad
Comisión bruta	218.632
Costo del seguro de vida	53.328
Comisión neta	165.304
Gastos de ventas	76.835
Gastos variables	8.236
Gastos administrativos	53.606
Total de gastos	138.677
Resultado de las operaciones	26.627
Rendimiento de reserva obligatoria	657
Rendimiento de la cartera propia	181
Otros resultados	4.594
Resultado contable	32.059

Fuente: Administradora de fondos MAXIMA



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

El nuevo estado arrojó utilidades por \$17 millones, después de amortizar \$13,5 millones de costos previos a la operación, incluyendo los de Patrimonio. El flujo de caja de las operaciones antes de a signar las reservas adicionales, obligatorias conforme a la nueva legislación, sobre utilidades del fondo es de \$30,6 millones. Sólo otra AFJP es igual de lucrativa, se trata de

Consolidar. Otros líderes del mercado como Orígenes y Siembra obteniendo ganancias de apenas \$2 millones - \$3 millones. El sobresaliente desempeño financiero de Máxima permitió a la empresa amortizar \$15 millones de acciones preferentes para ayudar a sus accionistas en la adquisición de patrimonio.

- **FONDOS DE PENSIONES PRIVADOS EN EL MUNDO**

CUADRO VI

Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador
Relación Fondos/PIB en Diferentes Países del Mundo

LATINOAMERICA	FONDO	PIB	FONDOS/PIB
ARGENTINA	11,409	236,631	4,82%
BOLIVIA	1,144	8,16	14,02%
COLOMBIA	5,482	71,297	7,69%
COSTA RICA	136	15,781	0,86%
CHILE	35,515	67,236	52,82%
EL SALVADOR	1,088	14,001	7,77%
MEXICO	31,748	584,147	5,43%
PERU	4,527	56,739	7,98%
URUGUAY	893	12,321	7,25%
EUROPA Y ASIA			
BULGARIA	121	13,557	0,89%
KAZAJATAN	1,432	6,987	20,50%
POLONIA	6,674	343,934	1,94%
<i>A DIC. 2002, EN MM DE DOLARES</i>			
<i>Fuente: El Financiero</i>			

El cuadro VI en la columna 1 muestra los montos de dinero que manejan los diferentes sistemas de fondo de pensiones privados en diferentes países del mundo, asimismo la 2da columna de datos muestra el monto del PIB a diciembre del 2002, en la tercera columna de datos muestra al monto de cada país como porcentaje del PIB en el año 2002.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTOS TÉCNICOS ACTUARIALES DE LOS FONDOS DE PENSIONES

2.1. Tablas, Parámetros y Funciones

Función de supervivencia

Denotamos por x a la edad, en períodos anuales, de un individuo, donde x podrá tomar cualquier valor de 0 (cero) al límite superior de supervivencia.

Consideremos un recién nacido y asociemos la variable aleatoria ξ a la edad de fallecimiento del individuo considerado. Sea $F(x)$ la función de distribución de ξ , $F(x) = P(\xi \leq x)$ para $x \geq 0$.

Establecemos ahora $s(x) = 1 - F(x) = P(\xi > x)$, $x \geq 0$ donde $s(x)$ se denomina función de supervivencia, ya que para cualquier valor positivo de x , $s(x)$ es la probabilidad de que un recién nacido alcance la edad x .

Tiempo futuro de supervivencia

Denotamos por (x) una persona de edad x y por, $T(x)$ el tiempo futuro de supervivencia de (x) , es decir $\xi - x$, se tendría que:

La probabilidad que (x) fallezca dentro de t años, esto es, ${}_t q_x$ es la función de distribución de $T(x)$, vendría dada por:

$${}_t q_x = P[T(x) \leq t], \quad t \geq 0$$



CIB-ESPOL

La probabilidad de que (x) sobreviva t años más vendría dada por:

$${}_t p_x = 1 - {}_t q_x = P[T(x) > t], \quad t \geq 0$$

La probabilidad de que (x) sobreviva t años más y fallezca en los n años siguientes vendría dado por la expresión:

$${}_{t+n} q_x = P[t < T(x) \leq t+n] = {}_{t+n} q_x - {}_t q_x = {}_t p_x \cdot {}_n q_{x+t}$$

$$= \frac{s(x+t) - s(x+t+n)}{s(x)}$$

$$= \frac{s(x+t)}{s(x)} \cdot \frac{s(x+t) - s(x+t+n)}{s(x+t)} = {}_t p_x \cdot {}_n q_{x+t}$$



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Fuerza de Mortalidad

Sabemos que q_x es la probabilidad de fallecimiento dentro de un año, es decir, es un índice del fallecimiento efectivo en el año de edad x a $x+1$.

Ahora bien, es evidente que la intensidad o fuerza de mortalidad varía en cada momento y , por tanto, es interesante disponer de alguna forma de medir tal variación instantánea.

Para ello consideramos la probabilidad:



CIB-ESPOL

$$\begin{aligned} P[x < \xi \leq x + \Delta x | \xi > x] &= \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{1 - F(x)} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x} \cdot \frac{\Delta x}{1 - F(x)} = \frac{f(x)\Delta x}{1 - F(x)} \end{aligned}$$

Donde, $f(x)/1 - F(x)$ es una función de densidad de probabilidad condicionada que nos da, para cada edad, el valor de la función de densidad de probabilidad condicionada de ξ a la edad exacta x , sobreviviendo a aquella edad.



CIB-ESPOL

Se denomina el tanto instantáneo por u_x y se tiene:

$$u_x = \frac{f(x)}{1 - F(x)} = - \frac{s'(x)}{s(x)}$$

Si permitimos que $G(t)$ y $g(t)$ denotan, respectivamente, la función de distribución y la función de densidad de $T(x)$, entonces,

$$\begin{aligned} g(t) &= \frac{d}{dt} q_x \\ &= \frac{d}{dt} \left[1 - \frac{s(x+t)}{s(x)} \right] \\ &= \frac{s(x+t)}{s(x)} \left[-\frac{s'(x+t)}{s(x+t)} \right] \\ &= {}_t p_x u_{x+t} \quad t \geq 0 \end{aligned}$$

A ${}_t p_x u_{x+t}$ se conoce como la función densidad del tiempo futuro.

Tablas de Mortalidad

Las tablas de mortalidad generalmente contienen los valores tabulados de l_x , d_x , q_x y a veces, los valores correspondientes a otras funciones derivadas.

Denotando por l_0 al número de recién nacidos. Cada edad de fallecimiento de un recién nacido tiene asociada una determinada distribución especificada por la función de sobrevivencia $s(x)$. Por otra parte, denotando por $\lambda(x)$ el

número de sobrevivientes a la edad x y por $l_x = E[\lambda(x)]$, se tiene que

$$l_x = l_0 \cdot s(x).$$

De forma análoga, denotando por ${}_n \delta_x$ el número de fallecimientos entre las edades x y $x+n$, de entre los l_0 iniciales y ${}_n d_x = E[{}_n \delta_x]$, se tendría:

$${}_n d_x = E[{}_n \delta_x] = l_0 [s(x) - s(x+n)] = l_x - l_{x+n}$$

Valor actual y valor actuarial

Consideremos un elemento de un colectivo de características (m) que concierta una operación de seguros con un determinado ente asegurador, quien se compromete a indemnizarle con una unidad monetaria cuando pierda la característica (m).

Denotando por $F_x(t)$ la función de distribución de la variable aleatoria ξ (variable asociada a la perdida de la característica (m)), la cual nos da la probabilidad de que el elemento considerado pierda la característica m en un momento anterior a t . Definimos el valor financiero actual por la expresión v^ξ , donde la variable aleatoria ξ está asociada al momento en que pierde la característica m el individuo considerado.

Por tanto, el valor actual es igual a v^{ξ} .

Por otra parte, puesto que v^{ξ} es una variable aleatoria, su esperanza matemática se denomina valor actuarial y viene dado por la expresión:

$$\text{Valor actuarial} = E(v^{\xi}) = \int_0^\infty v^t dF_x(t)$$

- El símbolo ${}_nE_x$ representa el valor actuarial del capital unitario pagadero transcurridos n años con la condición que (x) sobreviva $x+n$. En este aspecto, se habla de “factor de actualización” ${}_nE_x = {}_n p_x v^n$, y denominamos “factor de actualización financiera” al factor v^n , que es igual a $(1+i)^{-n}$.

2.2. Renta Vitalicia bajo el esquema de supervivencia

Una renta vitalicia es una sucesión de pagos que se realizan de forma continua o a intervalos iguales en tanto sobreviva el beneficiario. Puede ser temporal, es decir, limitada a un número determinado de años, o bien pagadero durante toda la vida.

Renta Vitalicia de Vida Completa

El valor actuarial de una renta vitalicia anual, unitaria, anticipada e ilimitada, es conocido como renta vitalicia de vida completa, es decir, pagadera hasta la muerte del individuo.

Si denotamos por $\ddot{\alpha}_x$ la variable asociada al valor financiero actual del conjunto de las prestaciones, vendría expresada de la forma:

$$\ddot{\alpha}_x = \{a_t \text{ con probabilidad } q_{t-1} | q_x \text{ para } t = 0, 1, 2, \dots, w-x\}$$

Por tanto se obtiene:

$$a_x = E[\ddot{\alpha}_x] = \sum_{t=1}^{w-x} \ddot{a}_t \cdot q_{t-1} | q_x$$

Así mismo, también se puede obtener:

$$a_x = E[\ddot{\alpha}_x] = E\left[\sum_{t=1}^{w-x} {}_t \xi_x \right] = \sum_{t=0}^{\infty} {}_t E_x$$

En símbolos de commutación, tendríamos:

$$a_x = \frac{\sum_{t=0}^{\infty} D_{x+t}}{D_x} = \frac{N_{x+1}}{D_x}$$

2.3. Teoría de Decremento Múltiple

Los parámetros y funciones anteriores son utilizados para el cálculo del valor actuarial presente de los seguros y rentas para el caso solamente de muerte del individuo.

Sin embargo, en el caso de decremento múltiple, igualmente se trata de un individuo, pero el cual está expuesto además de la muerte, a contingencias como la cesantía, invalidez y jubilación, etc.

Estas contingencias son tratadas por las matemáticas de pensiones como tasas de decremento y hacen referencia a la proporción de participantes que dejan un particular estado bajo una cierta causa.

Dentro de los planes de pensión y en un ambiente de decremento múltiple, encontramos las siguientes tasas de decremento:

$q^{(d)}$ = tasa de mortalidad

$q^{(w)}$ = tasa de cesantía

$q^{(i)}$ = tasa de invalidez

$q^{(r)}$ = tasa de jubilación

La tabla compuesta de todos los componentes arriba nombrados y gráficos para apreciar la curva que los determina podrán ser apreciados en los anexos I, II, y III.

Función de supervivencia compuesta

La función de supervivencia compuesta representa la probabilidad que un participante activo del plan sobreviva en servicio por cierto período, basada en todas las tasas de decremento a las cuales el empleado esta expuesto.

En un ambiente de decremento múltiple, la probabilidad de que un participante sobreviva un año es igual al producto de tales complementos para cada tasa de decremento aplicable, esto es:

$$\begin{aligned}
 p_x^{(T)} &= (1 - q_x^{(m)}) (1 - q_x^{(w)}) (1 - q_x^{(d)}) (1 - q_x^{(r)}) \\
 q_x^{(T)} &= 1 - p_x^{(T)} = 1 - [(1 - q_x^{(m)}) (1 - q_x^{(w)}) (1 - q_x^{(d)}) (1 - q_x^{(r)})] \\
 &= 1 - \prod_{j=1}^4 (1 - q_x^{(j)})
 \end{aligned}$$

Esta misma probabilidad puede ser transformada en términos de probabilidades de decremento múltiple, bajo el supuesto de que todos los decrementos ocurren de manera uniforme a través del año, es decir, bajo el supuesto de distribución uniforme de muerte (UDD).

Consideremos 3 causas de decremento y bajo los siguientes supuestos obtenemos:

$${}_t p_x^{(j)} = 1 - t q_x^{(j)} \quad j = 1, 2, 3; \quad 0 \leq t \leq 1$$

$${}_t p_x^{(j)} u_{x+t}^{(j)} = \frac{d}{dt} (-{}_t p_x^{(j)}) = q_x^{(j)}$$

Finalmente,

$$q_x^{(1)} = \int_0^1 {}_t p_x^{(\tau)} u_{x+t}^{(1)} dt$$

$$= \int_0^1 {}_t p_x^{(1)} u_{x+t}^{(1)} {}_t p_x^{(2)} {}_t p_x^{(3)} dt$$

$$= q_x^{(1)} \int_0^1 (1 - tq_x^{(2)}) (1 - tq_x^{(3)}) dt$$

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



CIB-ESPOL

De forma similar se procede con $q_x^{(2)}$, $q_x^{(3)}$ y se puede comprobar que:

$$q_x^{(1)} + q_x^{(2)} + q_x^{(3)} = q_x^{(1)} + q_x^{(2)} + q_x^{(3)}$$

$$- [q_x^{(1)} q_x^{(2)} + q_x^{(1)} q_x^{(3)} + q_x^{(2)} q_x^{(3)}]$$

$$+ q_x^{(1)} q_x^{(2)} q_x^{(3)}$$

$$= 1 - [1 - q_x^{(1)}] [1 - q_x^{(2)}] [1 - q_x^{(3)}] = q_x^{(T)}$$



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

El cálculo de las probabilidades de supervivencia en concordancia con las definiciones de arriba puede llegar a ser arduo.

Por esta razón, se utiliza preferiblemente la *tabla de servicio*, donde se detallan éstas probabilidades. Esta tabla muestra un número hipotético de empleados, desde un número inicial arbitrario, que sobrevive a cada edad futura. Este número inicial o raíz, es generalmente un valor grande como 100.000 ó 1.000.000, y $I_x^{(T)}$ es la notación para el número de sobrevivientes a la edad x. El número total de empleados que dejan el servicio activo durante el año es denotado como $d_x^{(T)}$ y se define como $d_x^{(T)} = I_x^{(T)} q_x^{(T)}$.

2.4. Modelo de Fondo de Pensiones con beneficios definidos de capitalización individual

Para determinar los montos necesarios para pagar los beneficios futuros y calcular las aportaciones de cada cliente, desarrollamos y estudiamos 6 modelos actuariales, los cuales en conjunto forman nuestro sistema de fondo de pensiones

En un modelo de plan de pensiones, los principales beneficios son las anualidades o rentas para los jubilados.

Sin embargo, para poder solventar estas obligaciones, el fondo de pensión tiene que crecer, ya sea bien con las aportaciones que hace cada empleado activo o con las aportaciones del empleador o de ambas partes; en este caso el fondo de pensiones crecerá por las aportaciones que haga cada cliente activo.



CIB-ESPOL

Aportaciones

Cada cliente hará sus aportaciones de acuerdo a los beneficios que desea recibir en el futuro en caso de que ocurra cualquiera de los siniestros que cubre el plan, de tal manera, que cada cliente financia totalmente sus beneficios futuros en todos los componentes.

Beneficios

En el diseño de este sistema de fondo de pensiones contemplamos un plan básico el cual está integrado por 4 componentes que son:



CIB-ESPOL

- 1.- Seguro de vida si el cliente muere mientras está en plan, pago único.
- 2.- Seguro de renta vitalicia por invalidez del cliente mientras está en plan.



CIB-ESPOL

- 3.- Seguro de renta vitalicia por jubilación del cliente.
- 4.- Seguro de renta vitalicia por muerte del cliente, después de jubilado, beneficio para el cónyuge.

A continuación se presentan los modelos matemáticos actuariales utilizados:

Componente 1:

Seguro de vida por muerte del cliente (mientras se encuentre en plan).

En caso de muerte del asegurado (cliente), sus derechohabientes tendrán derecho a una indemnización consistente en el pago único

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de vida que estará vigente mientras el cliente se encuentra en el plan, es decir mientras esté realizando aportaciones es expresado como:

$$= \sum_{k=0}^{w-x-1} {}_k P_x^{(T)} {}_k q_x^{(d)} v^{k+1/2} R_1$$

donde,

$_k p_x^{(T)}$ = probabilidad de estar activo desde la edad x hasta $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$_k q_x^{(d)}$ = probabilidad de morir desde la edad x hasta $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$v^{k+1/2}$ = tasa de descuento para $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

R_1 = Valor del beneficio a recibir en caso de ocurrencia del siniestro

Componente 2:

Seguro de renta vitalicia por invalidez del cliente (mientras se encuentre en plan).

En caso de que el cliente quedara inválido tendrá derecho a la indemnización que consiste en una renta vitalicia.

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de renta vitalicia por invalidez que estará vigente mientras el cliente se encuentra en plan, es decir mientras este realizando aportaciones es expresado como:

$$= \sum_{k=0}^{w-x-1} {}^{(i)}a_{x+k+1/2}^{(m)} P_x^{(T)}{}_k q_x^{(i)} v^{k+1/2} R_2$$

donde,

${}^{(i)}a_{x+k+1/2}^{(m)}$ = valor presente, a la edad $x+k+1/2$, de una renta vitalicia

$_k P_x^{(T)}$ = probabilidad de estar activo desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$_k q_x^{(i)}$ = probabilidad de quedar invalido desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$v^{k+1/2}$ = tasa de descuento para $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

R_2 = Valor del beneficio en caso de ocurrencia del siniestro

Componente 3:

Seguro de renta vitalicia por jubilación del cliente (mientras se encuentre en plan).

En caso de que el cliente se jubile tendrá derecho a la indemnización que consiste en una renta vitalicia mientras viva. En nuestro sistema la jubilación se dará a los 60 años.

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de renta vitalicia por jubilación que estará vigente mientras el cliente se encuentra en plan, es decir mientras este realizando aportaciones es expresado como:

$$= \sum_{k=\alpha-x}^{w-x-1} {}^{(r)}a_{x+k+1/2}^{(m)} {}_k p_x^{(T)} q_x^{(r)} v^{k+1/2} R_3$$

donde,

${}^{(r)}a_{x+k+1/2}^{(m)}$ = valor presente, a la edad $x+k+1/2$, de una renta vitalicia

${}_k p_x^{(T)}$ = probabilidad de estar activo desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

${}_k q_x^{(r)}$ = probabilidad de jubilarse desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$v^{k+1/2}$ = tasa de descuento para $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

R_3 = Valor del beneficio en caso de ocurrencia del siniestro

Componente 4:

Seguro de renta vitalicia por muerte del cliente (Después de jubilado).

En el caso de que el cliente muera después de haberse jubilado el conjugue tendrá derecho a la indemnización que consiste en la misma renta vitalicia que para la jubilación del asegurado.

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de renta vitalicia por jubilación que estará vigente luego de concluir el plan , es decir luego de haber realizado aportaciones y haber cumplido 60 años de edad es expresado como:

$$= \sum_{k=\alpha-x}^{w-x-1} {}^{(d)}a_{x+k+1/2}^{(m)} {}_k p_x^{(r)} {}_k q_x^{(d)} {}_k p_y^{(l)} v^{k+1/2} R_4$$

donde,

${}^{(d)}a_{x+k+1/2}^{(m)}$ = valor presente, a la edad $x+k+1/2$, de una renta vitalicia

${}_k p_x^{(r)}$ = probabilidad de estar retirado desde la edad x hasta

$k = 0,1,\dots, w - x - 1$

$$_k q_x^{(d)}$$

= probabilidad de morir desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$$_k p_y^{(l)}$$

= probabilidad de sobrevivir desde la edad y (*conjugué*) hasta

$k = 0, 1, \dots, w - y - 1$

$$v^{k+1/2}$$

= tasa de descuento para $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$$R_4$$

= Valor del beneficio en caso de ocurrencia del siniestro

2.5. Coberturas adicionales y protección a dependientes

Aunque en el componente 1, la familia recibe la indemnización y el componente 4 la indemnización la recibe directamente el conjugue; en este apartado se definirá los modelos adicionales para cubrir al cliente en caso de cesantía y a los hijos en caso de muerte del cliente mientras este en plan.

En el diseño de este sistema de fondo de pensiones se contempló un plan adicional el cual está integrado por 2 componentes individuales que son:

5.- Seguro de renta durante un año si el cliente es cesado mientras está en plan.

6.- Seguro de renta con vigencia para cada hijo hasta que cumpla 19 años por muerte del cliente mientras está en plan.

A continuación se presentan los modelos matemáticos actuariales utilizados:

Componente 5:

Seguro de renta vitalicia por cesantía del cliente (mientras se encuentre en plan).

En caso de que el cliente sea cesado tendrá derecho a la indemnización que consiste en una renta con vigencia de solo un año. Este beneficio tendrá como restricción que solo podrá tener efecto cada 3 años, además tendrá efecto a partir del tercer año de ingreso al plan, esto con el fin de que el sistema se financie.

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de renta vitalicia por cesantía que estará vigente mientras el cliente se encuentra en plan, es decir mientras este realizando aportaciones es expresado como:

$$= \sum_{k=0}^{w-x-1} {}^{(w)}_{3p-k/1} a_{x+k+1/2}^{(m)} p_x^{(T)} {}_k q_x^{(w)} v^{k+1/2} R_5$$

donde,

${}^{(w)}_{3p-k/1} a_{x+k+1/2}^{(m)}$ = valor presente, a la edad $x+k+1/2$, de una renta vitalicia;

donde $p = 1, 2, \dots, (w-x)/3$

$_k p_x^{(T)}$ = probabilidad de estar activo desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

${}_k q_x^{(w)}$ = probabilidad de ser cesado desde la edad x hasta

$k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

$v^{k+1/2}$ = tasa de descuento para $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

R_5 = Valor del beneficio en caso de ocurrencia del siniestro

Componente 6:

Seguro de renta vitalicia por muerte del cliente (Mientras este en plan).

En caso de que el cliente muera todos los hijos que hayan sido inscritos en el contrato tendrá derecho a la indemnización que consiste en una renta con vigencia hasta que cada uno de los hijos cumpla 19 años de edad.

El valor actuarial presente de los beneficios para el seguro de renta con vigencia hasta que cada uno de los hijos del cliente cumpla 19 años por muerte del cliente, que estará vigente mientras el cliente se encuentra en plan, es decir mientras este realizando aportaciones es expresado como:

$$= \sum_{k=0}^{w-x-1} {}^{(d)}a_{z+k+1/2:19-z-k}^{(m)} p_x^{(T)}{}_k q_x^{(d)} p_z^{(l)} v^{k+1/2} R_6$$

donde,

${}^{(d)}a_{x+k+1/2:19-z-k}^{(m)}$ = valor presente, a la edad $x+k+1/2$, de una renta con vigencia 19-z años

${}_k p_x^{(T)}$ = probabilidad de estar activo desde la edad x hasta $k = 0, 1, \dots, w - x - 1$

- $_k q_x^{(d)}$ = probabilidad de morir desde la edad x hasta
 $k = 0,1,\dots,w-x-1$
- $_k q_z^{(l)}$ = probabilidad de sobrevivir desde la edad z (c/u hijos)
hasta $k = 0,1,\dots,w-x-1$
- $v^{k+1/2}$ = tasa de descuento para $k = 0,1,\dots,w-x-1$
- R_6 = Valor del beneficio en caso de ocurrencia del siniestro



CIB-ESPOL

2.6. Balance Actuarial

Desde el punto de vista contable, un balance general está compuesto por los Activos, Pasivos y Patrimonio de una compañía y su principal función es determinar la situación financiera de la empresa en un momento dado.

Basándonos en este concepto, el balance actuarial de un fondo se compone de dos partes: los recursos (activos) y las obligaciones (pasivos) del plan, ya que su patrimonio lo constituye el saldo actual del mismo.

Los recursos son en este caso, las aportaciones del cliente a nuestro sistema de fondo de pensiones en valor presente. Otro recurso son los



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

intereses financieros generados por el Fondo y en ciertas ocasiones donaciones u otros ingresos.

Por otra parte, las aportaciones son las reservas que debe tener el Fondo para poder cumplir con el pago de las pensiones futuras de los empleados para el caso de jubilación, muerte, invalidez, cesantía también en valor presente.

Por otro lado, cabe recordar que los balances actariales se encuentran influenciados directamente por:



CIB-ESPOL

- Tasa de interés financiera
- Tasa actuarial
- Tasa de incremento salarial
- Tasa de incremento de la población económicamente activa

El balance que presentaremos estará dividido en los 6 componentes que conforman el sistema y los gastos incurridos por la administración del sistema, los costos de cobranzas, utilidades y eventualidades



Además será un balance proyectado a n años, en el cual todos sus valores estarán en valor presente.

FIGURA I
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Esquema de un Balance Actuarial

<u>ACTIVOS</u>	
<i>Aportes 1er componente</i>	xxx
<i>Aportes 2do componente</i>	xxx
<i>Aportes 3er componente</i>	xxx
<i>Aportes 4to componente</i>	xxx
<i>Aportes 5to componente</i>	xxx
<i>Aportes 6to componente</i>	xxx
<u>PASIVOS</u>	
<i>Suma asegurada</i>	xxx
<i>Gastos por administración</i>	xxx
<i>Gastos por cobranzas</i>	xxx
<i>Gastos por utilidades</i>	xxx
Total Activos / Pasivos	xxx

Finalmente, el Balance Actuarial reflejará un déficit o superávit del Fondo en la parte de los activos dependiendo de que si las obligaciones son mayores que los recursos o viceversa. Un esquema del Balance Actuarial se puede apreciar en la Figura I.

CAPITULO III

3. ESTUDIO DEMOGRÁFICO SOCIAL DEL PERSONAL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DEL ECUADOR

Para empezar el estudio demográfico, hay que aclarar que solo tomaremos en cuenta a la población de los ocupados plenos del Ecuador, que son las personas que trabajan como mínimo la jornada laboral de 40 horas semanales o bien quienes habiendo trabajado menos de 40 horas, por cualquier motivo no desean trabajar mas horas y además cuentan con un ingreso del trabajo cuyo monto sea igual o superior al mínimo legal.

En este grupo están también las personas que si bien es cierto no ganan el mínimo legal unificado que es de 135.6 dólares, se las incluye porque trabajan menos de 8 horas a la semana o la cantidad de trabajo que realizan esta adecuadamente remunerado.

Además ponemos de manifiesto las definiciones de las cinco *Categorías Ocupacionales*:

Patrón o Socio: "Se considera como tal a aquellos que trabajan sin relación de dependencia, es decir que son únicos dueños o socios activos de la empresa y emplean como mínimo una persona asalariada en forma permanente."

Trabajador Cuenta Propia: "Reconsideran como tal a los trabajadores que desarrollan su actividad utilizando para ello, solo su trabajo personal, es decir no dependen de su patrono ni hacen uso de personal asalariado aunque pueden estar auxiliados por trabajadores familiares no remunerados. También se incluyen los socios de cooperativas de producción o de sociedades de personas que no emplean asalariados."

Asalariado: "Se considera como tal a las personas que trabajan en relación de dependencia sea en el sector público o privado y reciben un pago por su trabajo sea sueldo, salario o jornal."

Empleado Doméstico: "Se considera como tales a aquellas personas que trabajan en relación de dependencia en un hogar particular, recibiendo por su trabajo una remuneración."



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Trabajador Familiar no Remunerado: "Son los que ejercen un trabajo en relación con un miembro del hogar en un establecimiento familiar, sin recibir ningún pago por el trabajo realizado."

Según el ENEMDU 2003 (*Encuesta Nacional De Empleo, Desempleo Y Subempleo*), se puede apreciar en la Tabla I que la población de los ocupados plenos en el Ecuador hasta el 2003 esta compuesta por 2'085.226 hombres y mujeres, estos representan el 34.35% de la población económicamente activa, por otro lado los ocupados plenos representan el 16.06% de la población total del Ecuador, lo que quiere decir que de cada 100 personas del Ecuador, 16 son ocupados adecuadamente, de la misma forma los ocupados plenos del Ecuador representan el 37.89% de los ocupados.

TABLA I
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Población Económicamente Activa, de Ocupados y de Ocupados
 Plenos del Ecuador**

POBLACION	NUMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE REPRESENTADO
POBLACION DEL ECUADOR	12'986.068	16,06
PEA ¹	6'070.345	34,35
OCUPADOS ²	5'503.865	37,89
OCUPADOS PLENOS	2'085.226	
<i>Fuente: ENEMDU (2003)</i>		

¹Son todas las personas de 10 años y mas que al menos trabajaron una hora en la semana de referencia y aunque no trabajaron, tienen trabajo o bien aquellas personas que no tenía empleo pero estaban disponibles para trabajar.

²Son todas las personas de 10 años y mas que al menos trabajaron al menos una hora y aunque no trabajaron, tienen trabajo, y estuvieron ausentes por tales motivos como vacaciones, enfermedad, licencia por estudios, etc.

3.1. Distribución de los Ingresos por tramos de ingreso

Se puede apreciar en la Tabla Categoría Ocupacional vs. Tramos de Ingreso (Tabla II) que existen 65953 personas que tienen como categoría ocupacional "asalariado privado" y que su nivel de ingresos esta entre 300 y 399 dólares mes a mes, por otro lado hay 65267 personas que ganan entre 400 y 499 dólares, igualmente constan 1346 "empleados domésticos" que ganan entre 300 y 399 dólares mensualmente.

TABLA II
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Categoría Ocupacional Vs. Tramos de Ingreso

TRAMOS DE INGRESO	TOTAL	CATEGORIA OCUPACIONAL					
		PATRONO O SOCIO	CUENTA PROPIA	ASALARIADO GOBIERNO	ASALARIADO PRIVADO	EMPLEADO DOMESTICO	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO
TOTAL	2085226	116080	613750	165215	992154	126688	71340
0 a 49	284893	11056	162640	13060	70496	27641	0
50 a 99	242782	6221	116538	7483	73043	39497	0
100 a 199	743591	25749	177123	26392	459448	54879	0
200 a 299	340599	11405	75204	44009	206655	3326	0
300 a 399	145780	15297	34746	28438	65953	1346	0
400 a 499	65267	8809	8143	10138	38176	0	0
500 a 799	105988	19265	28409	22374	35941	0	0
800 a 999	24650	1159	4473	6731	12288	0	0
1000 a 1999	40904	8387	5279	1409	25829	0	0
2000 y mas	19433	8733	1194	5182	4326	0	0
N. D.	71340	0	0	0	0	0	71340

Fuente: ENEMDU (2003)

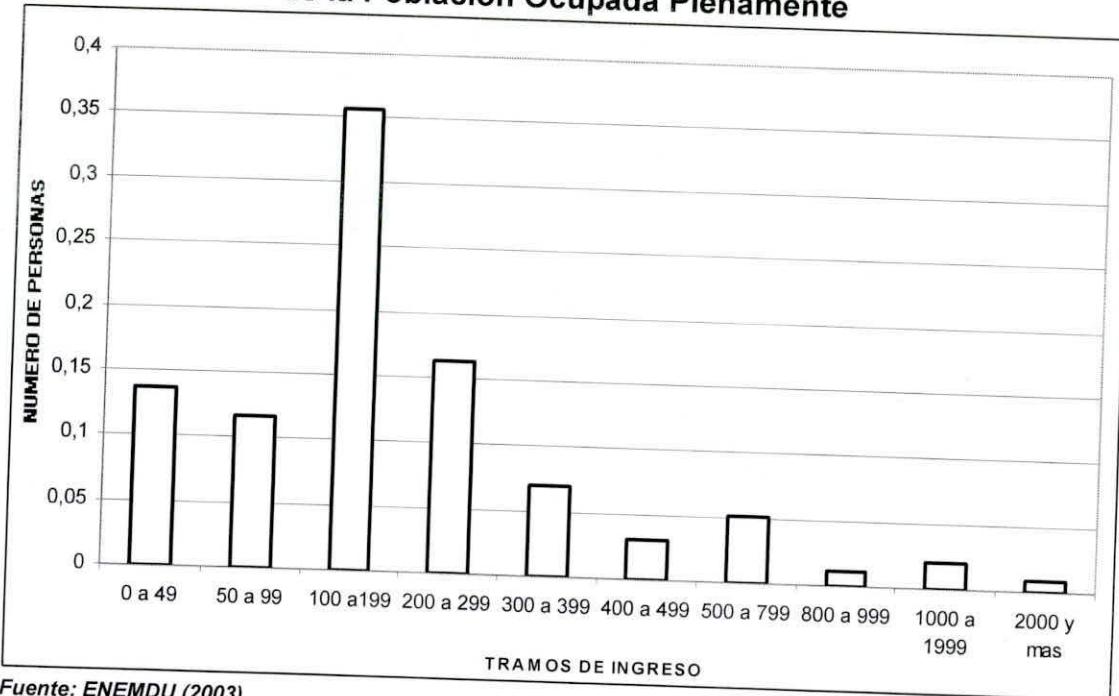
A la par encontramos 5182 "asalariados del gobierno" que ganan mas de 2000 dólares. El grupo que principalmente nos interesa son los que tienen como ingresos mensuales mas de 300 dólares al mes, el cual es 402022

personas, también podemos apreciar que 71340 “*trabajadores familiares no remunerados*” no declaran sus nivel de ingresos, asimismo se puede verificar que ningún “*empleado domestico*” gana mas de 400 dólares por mes, además los que tienen como categoría ocupacional “*patrono o socio*” y que tienen como ingresos mensuales entre 1000 y 1999 dólares son 8387 personas.

También podemos determinar en la Tabla II hay 743591 Ocupados Plenos que ganan entre 100 y 199 dólares mensualmente, similarmente vemos que 613750 ocupados plenos trabajan por “*cuenta propia*”, análogamente determinamos que a 284893 personas el gobierno les paga entre 0 y 49 mensualmente, de la misma forma se puede verificar que 1194 ocupados plenos que trabajan por “*cuenta propia*”, ganan mas de 2000 dólares.

Podemos observar en el Grafico I que el grupo mas considerablemente representado es el que tiene como ingresos mensuales entre 100 y 199 dólares con alrededor del 35% de los ocupados plenos, con mas del 16% le sigue en importancia de representación los que obtienen mensualmente entre 200 y 299 dólares, además los que ganan entre 0 y 49 dólares no sobrepasan el 14% de los ocupados plenos de los ocupados plenos del Ecuador.

GRAFICO I
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Gráfico de Barras de la Frecuencia Relativa de los Rangos de Ingresos
 de la Población Ocupada Plenamente**



Fuente: ENEMDU (2003)

Asimismo el numero de personas que sus ingresos exceden los 800 dólares no sobrepasan las 85000 personas, estos 3 últimos grupos están representados por un 4.07% de la población ocupada adecuadamente, es decir de cada 10000 ocupados plenos, 407 ganan mas de 800 dólares mensuales

Como se puede apreciar en la Tabla III, Tramos de ingreso y Porcentajes de Representación, se tiene que de los ocupados plenos, el 11.64% gana entre

50 y 99 dólares, además de cada 10000 ocupados plenos en el Ecuador, 196 ganan entre 1000 y 1999 dólares mensuales asimismo existe un 5.08% de los ocupados plenos que tiene como ingresos mensuales entre 500 y 799 dólares, en otras palabras de cada 10000 ocupados plenos 508 ganan dentro del tramo de ingresos antes mencionado, además existe menos del 1% de esta población que gana mas de 2000 dólares.

TABLA III
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Tramos de Ingreso y Porcentaje de Representación

TRAMOS DE INGRESO	PORCENTAJE
0 a 49	13,66%
50 a 99	11,64%
100 a 199	35,66%
200 a 299	16,33%
300 a 399	6,99%
400 a 499	3,13%
500 a 799	5,08%
800 a 999	1,18%
1000 a 1999	1,96%
2000 y mas	0,93%

Fuente: ENEMDU (2003)

3.2. Distribución de las Edades

Se puede apreciar en la Tabla IV que existen 191010 personas que son "asalariados privados" y que tienen edades entre 20 y 24 años, asimismo hay 261924 personas que tienen entre 35 y 39 años de edad, igualmente

constan 18060 “*empleados domésticos*” que sus edades fluctúan entre 25 y 29 años, a la par encontramos 6397 “*asalariados del gobierno*” en el Ecuador que tienen mas de 65 años de edad.

Tabla IV

Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador
Categoría Ocupacional Vs. Rango de Edades

RANGO DE EDADES	TOTAL	CATEGORIA OCUPACIONAL					
		PATRONO O SOCIO	CUENTA PROPIA	ASALARIADO GOBIERNO	ASALARIADO PRIVADO	EMPLEADO DOMESTICO	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO
TOTAL	2085226	116080	613750	165215	992154	126688	71340
5 a 7	537	0	143	0	165	190	40
8 a 11	2555	0	967	0	787	435	366
12 a 14	15291	0	6185	0	6298	1241	1567
15 a 19	139102	4250	37824	4621	73728	10656	8024
20 a 24	327857	17345	67872	17721	191010	21615	12294
25 a 29	307883	16495	68941	20006	175691	18060	8689
30 a 34	290227	16798	78897	21146	148723	16072	8592
35 a 39	261924	15276	79154	22678	122579	14145	8092
40 a 44	228767	13554	77140	24129	94815	12630	6499
45 a 49	173027	10457	61587	19702	66400	9597	5283
50 a 54	129756	8136	49496	14871	45972	7081	4199
55 a 59	77198	4781	30273	8482	26195	4987	2480
60 a 64	51434	3031	21762	5462	16389	3090	1700
65 y mas	79667	5956	33507	6397	23403	6890	3515

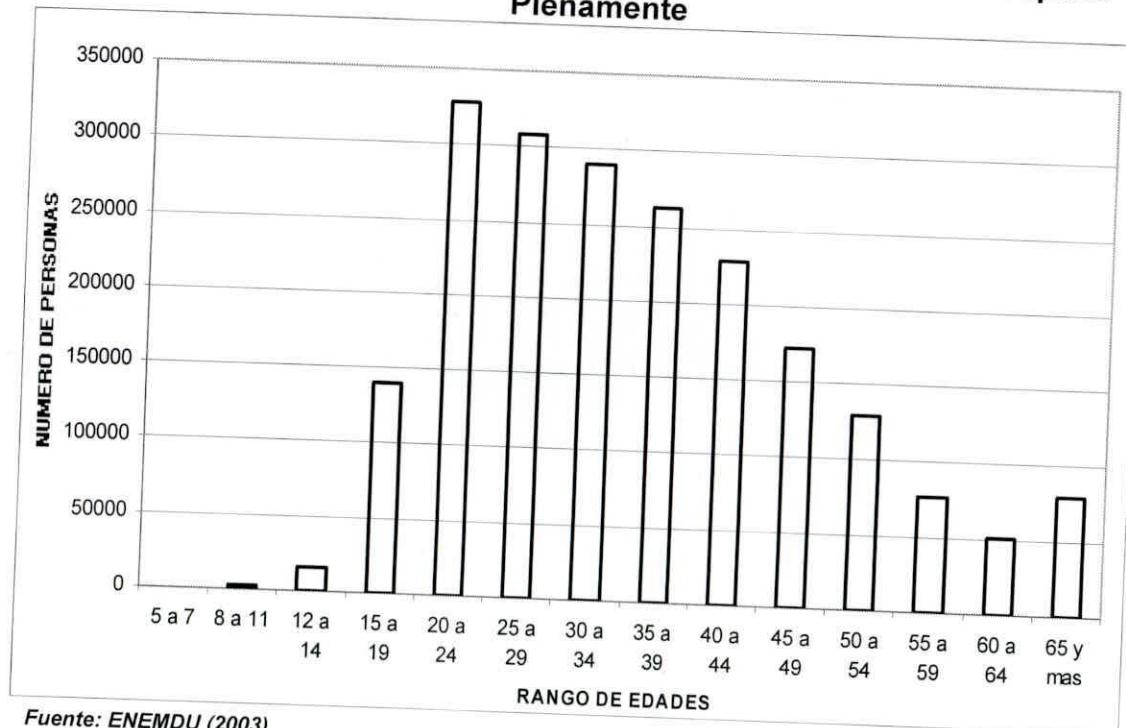
Fuente: ENEMDU (2003)

También podemos determinar que existen 625 “*empleados domésticos*” entre los 5 y 11 años de edad, del mismo modo podemos decir que en el Ecuador existen 68941 ocupados plenos que trabajan por “*cuenta propia*” y sus edades están entre los 25 y 29 años, similarmente vemos que 613750 ocupados plenos de diferentes edades trabajan por “*cuenta propia*”, análogamente determinamos que no existen personas asalariadas del gobierno con menos de 14 años, equivalentemente vemos que 165215

ocupados plenos son “*asalariados del gobierno*” con diferentes edades, asimismo determinamos que no existen personas con la categoría ocupacional “*patrón o socio*” con menos de 14 años.

El grupo que principalmente nos interesa de aquí son los ocupados plenos que tienen edades entre 20 y 44 años, los cuales suman 1416658 personas, ya que sus edades son ideales para tener como mínimo 15 años de aportaciones, suficientes años para financiar los beneficios del fondo de pensiones.

GRAFICO II
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Gráfico de Barras de los Rangos de Edad de la Población Ocupada
 Plenamente**



Fuente: ENEMDU (2003)

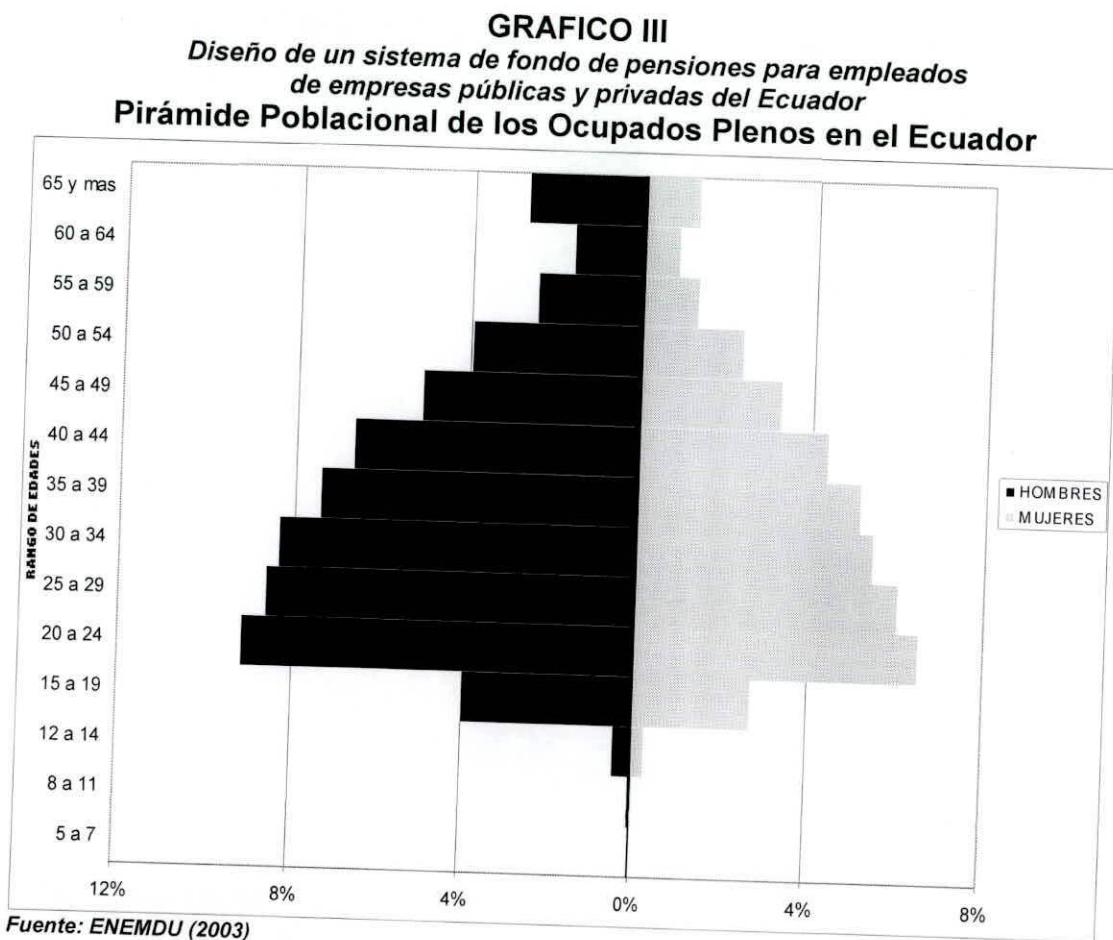
Podemos observar en el Grafico II que el grupo mas significativamente representado son los que tienen edades entre 20 y 24 años con mas 327000 ocupados plenos, con alrededor de 307000 personas están las personas cuyas edades fluctúan entre 25 y 29, además existen menos de 3100 ocupados plenos con edades entre 5 y 11 años, hay cerca de 51400 ocupados plenos que tienen edades entre 60 y 64 años, asimismo hay cerca de 139100 personas que tienen entre 15 y 19 años.

Otra forma de ver gráficamente, cómo se distribuyen las edades de los Ocupados Plenos en el Ecuador es a través de la pirámide poblacional de esta población en particular, Grafico III la cual incluye el factor género, es decir masculino o femenino. Cabe recalcar que del total del personal ocupado plenamente, 1265830 son hombres y 819396 son mujeres.

Notamos que el grupo con menor proporción de ocupados adecuadamente se encuentra entre los 5 a 7 años, pero con igual proporción de hombres que de mujeres, asimismo podemos verificar que el número de personas integrantes de esta población no sobrepasan los 150000 hombres y mujeres.

El personal entre los 20 y 29 años representa aproximadamente el 30.27% del total de la población ocupada plenamente en el Ecuador, en este intervalo se resaltan los hombres y mujeres que tienen edades entre 20 y 24

años de edad siendo el rango de edad con más fuerza de representación ya que es el rango con mayor proporción de personas.



Mientras que entre los 30 y 44 años están representados con un 37.29% de la población ocupada plenamente en el Ecuador, donde por cada 10 ocupados plenos en el rango de edad antes mencionado 6 son hombres y 4 son mujeres, asimismo entre 45 y 49 también se da que por cada 100 ocupados plenos en el rango de edad entre 45 y 49 años, 39 son mujeres y

61 son hombres, este grupo esta representado por aproximadamente un 8.3%.

En todos los grupos de edades podemos apreciar el decremento en porcentaje de conformación, en cierta forma constante de la población y además podemos darnos cuenta que en todos los casos el grupo de hombres tiene mayor porcentaje de conformación y en a razón de mas de 1.5 que el grupo de mujeres, en otras palabras por cada 10 mujeres existen alrededor de 15 hombres con determinada característica.



CIB-ESPOL

Podemos verificar que el último grupo rompe con la tendencia descrita, donde la edad supera los 65 años de edad, incluso este grupo tiene porcentajes más altos para el sexo masculino y para el sexo femenino que los del grupo de rango de edad entre 55 y 59 años.

Este fenómeno se da generalmente en las pirámides poblacionales que representan a poblaciones de países en vías de desarrollo.

A partir del rango de edad de 15 a 19 años, podemos valorar que la representación poblacional de cada grupo de edad va disminuyendo, lo cual era de esperarse ya que supuestamente en la parte superior de la pirámide



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

poblacional debemos encontrar a poca gente que este próxima a recibir los beneficios por jubilación.

Sin embargo, lo anterior expuesto no ocurre con la base de la pirámide donde existen pocos ocupados plenos, claro esta que con edades menores a los 20 años y más bien los ocupados plenos dentro de los rangos que nos interesan, entre 20 y 44 años, están concentrados en la mitad de la pirámide.

Por tanto, la deformación de la pirámide poblacional se debe sencillamente a la propia naturaleza demográfica de la población de ocupados plenos del Ecuador como parte de la población del país, pero el conocimiento de la situación demográfica de la misma sirve para poder estimar posibles problemas.

En este caso no se darían ya que existe un gran porcentaje de fuerza laboral en edad de producción, los cuales deberán esperar un tiempo importante para recibir los beneficios por jubilación y por los otros fallecimiento/quiebra que cubre el plan.

3.3. Estudio de la Carga familiar

Todo ocupado pleno que trabaja en las diferentes plazas de trabajo que existen en el Ecuador determina su carga familiar, la cual en este caso está compuesta por los hijos menores de 19 años.

TABLA V
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Número de Hogares con Determinado Número de Hijos

NÚMERO DE HIJOS	NÚMERO DE HOGARES	% CON RESPECTO AL TOTAL
0	5809	0,28
1	460648	22,09
2	494259	23,70
3	408448	19,59
4	236299	11,33
5	134894	6,47
6	89843	4,31
7	52675	2,53
8	37473	1,80
9	24508	1,18
10 Y +	27949	1,34
N.D.	112420	5,39

Fuente: ENEMDU(2003)

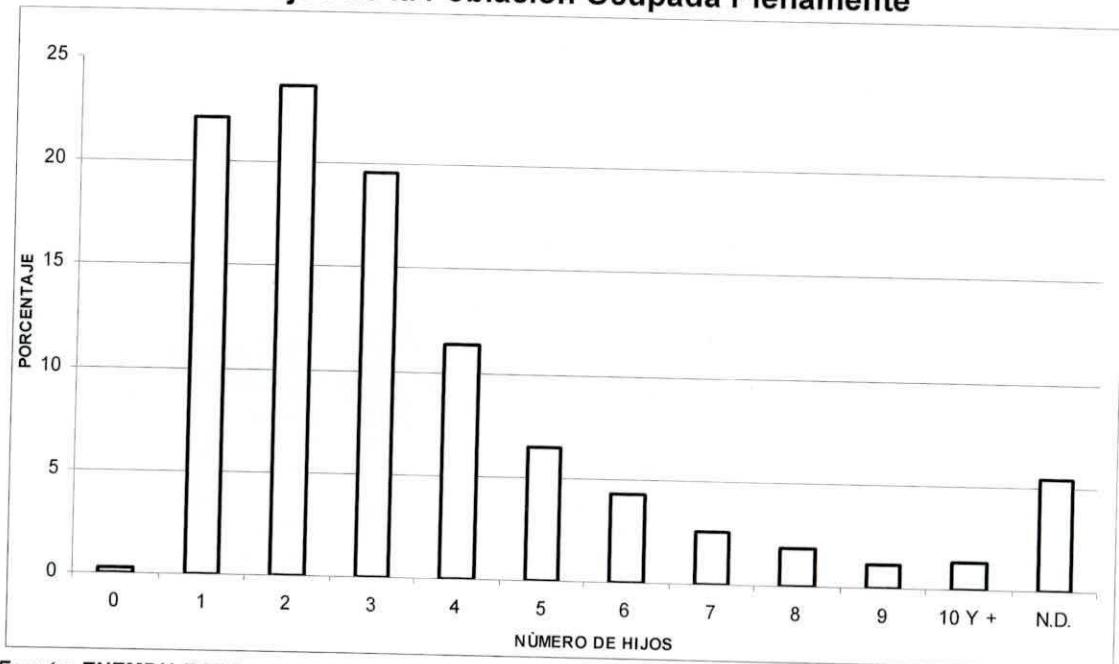
Como se puede apreciar en la Tabla V hay 5809 hogares en los cuales el jefe de hogar no tiene una carga familiar, asimismo podemos observar que de cada 100 hogares, 22 tienen 2 cargas familiares.

Además se puede verificar en el Grafico IV una gran proporción de los ocupados plenos, tienen o han registrado una carga familiar, los cuales están representados por un 22.09%, asimismo, tenemos 27949 ocupados

plenos que tienen mas de diez cargas familiares, también 5809 hogares están formados por 0 cargas familiares, los cuales están representados por el 0.28% es decir cada 1000 hogares existen 28 en los que el numero de cargas familiares es 0.

El Grafico IV indica una distribución sesgada hacia la derecha. Es decir, que la mayoría de las observaciones se encuentran hacia la izquierda.

GRAFICO IV
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Gráfico de Barras del Porcentaje de Hogares con Determinado Número
 de Hijos de la Población Ocupada Plenamente**



Fuente: ENEMDU (2003)

Tomando en cuenta que alrededor del 46% de jefes de familia tienen 1 o 2 cargas familiares en su hogar, podemos decir que de cada 100 hogares de

la población de ocupados plenos del Ecuador, 46 tienen 1 o 2 cargas familiares.

Efectivamente en el Grafico IV, la mayoría de los ocupados plenos bajo estudio poseen hasta 5 cargas familiares. En menor proporción se encuentran los que tienen 7, 8, y 9 cargas familiares y de ahí siguen los que tienen mas de 10 cargas.

Si no fuera por este último detalle, la curva tendría un comportamiento totalmente decreciente, pero además existen 18226 hogares que no declaran el numero de cargas familiares y están representados por 5.39%.

3.4. Estimación de una Tabla interna de ocupación laboral

Para poder, en este caso construir una Tabla de ocupación laboral propia de la población bajo estudio, es necesario contar con una base de datos histórica de al menos 20 años con detalles de contrataciones y salidas del personal. En el caso de las salidas, éste se divide en diferentes motivos de salidas como: salidas comunes, despidos, muerte, invalidez, jubilación.

En este caso no se cuenta con una ayuda de este tipo, por lo que nos vimos obligados a utilizar directamente una tabla de servicio ya desarrollada por profesionales y en base a varios tipos de empresas.

La tabla de servicio que utilizamos como referencia, es la tabla colombiana de rentistas, la cual la encontramos en el anexo II.

No usamos una tabla de servicio del Ecuador, ya que nuestro país no cuenta con una tabla inherente al mercado laboral del país y creemos que la colombiana sería la que más se asemeje a nuestra realidad laboral.

3.5. Estudio del crecimiento del recurso humano en los próximos años

El número de ocupados plenos al finalizar el año 2003 según el ENEMDU es de 2'085.226 personas y además según la revista El Financiero en la edición de la semana del 5 al 9 de julio de 2004, el número de personas plenamente ocupadas a mayo de 2004 es 2'312.538.; esto hablaría de un crecimiento de la población de ocupados plenos del Ecuador en al menos un 9.82% de un año al otro.

Pero desde la crisis bancaria en 1990 hasta finales de 2002 la tasa de crecimiento de esta población bajó a 2.9%, ya que en la década de los 80 crecía a un ritmo de 4.4% según reveló la revista El Financiero en un artículo elaborado a partir de datos del INEC en la edición de la semana del 18 al 22 de octubre del 2004.

Si bien el crecimiento de la población de ocupados plenos en el año 2002, 2003 y lo que va del 2004 esta elevándose por efecto de la recuperación económica del país aunque esta sea a paso lento, esto influye directamente con la emigración de ecuatorianos a otros países; no podemos dejar de tomar en cuenta el ritmo de crecimiento que la población de ocupados plenos ha tenido en mas de 10 años.

Por lo tanto supondremos que la tasa de crecimiento de la población de ocupados plenos del Ecuador es del 3% y si llegara a subir que es lo que se espera, esto sería favorable para nuestro Modelo de Fondo de Pensiones, asumiendo que la estabilidad nacional e internacional de nuestro país por lo menos se mantendrá estable.

Como se puede apreciar en la Tabla VI, en el año 2003 había 2085226 ocupados plenos, hasta mayo del 2004 existen 2312538 personas con esta

condición de ocupación, y como se dijo anteriormente esto habla de un crecimiento de por lo menos en un 9.82% del 2003 al 2004.

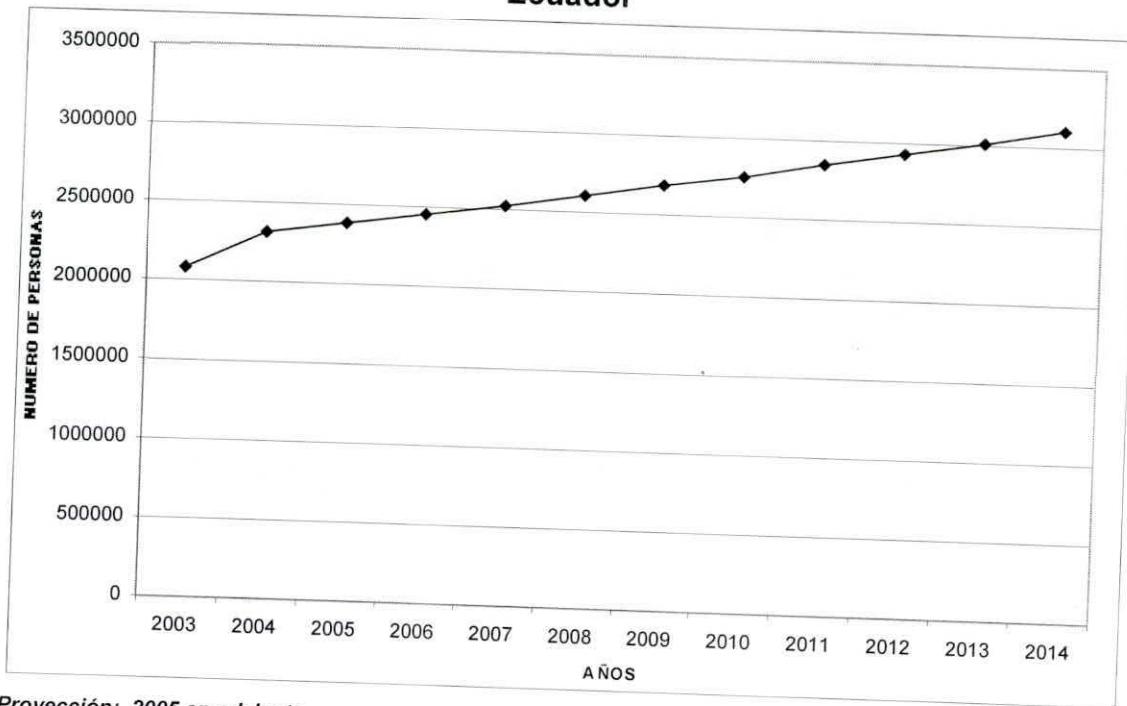
TABLA VI
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Proyección de la Población
 Ocupada Plenamente**

AÑO	NÚMERO DE OCUPADOS PLENOS
2003	2085226
2004	2312538
2005	*2381914
2006	*2453372
2007	*2526973
2008	*2602782
2009	*2680865
2010	*2761291
2011	*2844130
2012	*2929454
2013	*3017338
2014	*3107858
* PROYECTADO	

Para el año 2005 se estima que la población de ocupados plenos del Ecuador se incrementa a 2381914 personas, lo que da un crecimiento del 3% el cual fue la suposición fijada anteriormente, de este en año en adelante el crecimiento se sostiene en un 3% anual, asimismo para el año 2006 existirán en el Ecuador 2453372 ocupados adecuadamente, de aquí en adelante se sostiene un crecimiento del 3% año a año de la población de los ocupados plenos del Ecuador.

En el Grafico V, podemos darnos cuenta de la situación descrita más arriba.

GRAFICO V
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Proyección del Crecimiento del Número de Ocupados Plenos en el
 Ecuador**



Apreciamos en la “curva” del Grafico V que en el año 2004 hay ligero pico en el crecimiento de la población ocupada plenamente o adecuadamente, ya que el crecimiento del 2003 a mayo de 2004 se reportó en un 9.82% pero en los demás años se puede valorar un 3% de crecimiento sostenido de esta población que de mantenerse la estabilidad en el país y sin ninguna eventualidad, la población ocupada plenamente llegaría a ser en el 2014, de por lo menos 3'107.858 personas con esta condición de actividad trabajando para diferentes empresas del Ecuador ya sean estas públicas o privadas.

CAPITULO IV

4. ESTIMACION DEL BALANCE ACTUARIAL DEL SISTEMA DE FONDO DE PENSIONES A PARTIR DE UNA SIMULACION DE CLIENTES

Antes de entrar a la evaluación del balance actuarial, tenemos que mencionar que el balance actuarial se lo realizó, utilizando el total de los valores actuales de los beneficios, aportaciones y reservas acumuladas al 31 de septiembre de 2004.

Para la simulación de los clientes entrantes al sistema de fondo de pensiones se desarrollo un sistema computacional el cual genera los clientes y calcula todos los datos necesarios para hacer un balance actuarial.

Además, fijamos la fecha de jubilación del cliente igual a 60 años, tras haber terminado antes o al mismo tiempo el plan de aportaciones, dándose esto por la

conformación de 5 planes de aportaciones.

Se supone un 61% de clientes hombres y un 39% de clientes mujeres ya que así está conformada la población de nuestro interés.

Se supone que la edad de la esposa es menor o igual que la del esposo, asimismo se supuso que el número máximo de hijos es 4, ya que más del 84% de los hogares tiene como máximo este número de hijos.

También se supuso aceptar solo clientes que tengan ingresos iguales o mayores a los 300 dólares, la cantidad de personas que conforman este grupo seleccionado sobrepasan las 65000 ocupados plenos, condición de actividad explicada en el capítulo anterior.

Del mismo modo se supone aceptar clientes con edades entre 20 a 45 años, además se construyó 5 planes de aportaciones, los cuales serán asignados aleatoriamente pero ligados a la edad del cliente, además las asignaciones de los planes en la simulación serán de forma que los planes más largos tienen una probabilidad más alta de ser asignados.



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Para el caso de la fecha de muerte los jubilados, ésta fue supuesta igual a la edad actual más su expectativa de vida según la Tabla de Mortalidad Colombiana (1990) encontrada en el anexo I.

Después de aplicar la teoría actuarial de los anteriores capítulos, presentamos a continuación el respectivo balance actuarial del Fondo de beneficios, pero las cuentas de los activos y pasivos analizadas de manera individual.

4.1. Análisis de la Composición de Activos

Para este análisis se hicieron los siguientes supuestos:

Edad mínima 20 años y tiempo mínimo de aportaciones 15 años.

Edad máxima de ingreso al plan 45 años y tiempo máximo de aportaciones 35 años.

Tasa de interés financiera 6%

Tasa de incremento salarial 0%

Tasa actuarial 4%

Tasa de incremento de la población ocupada plenamente 3%

Para el sistema de fondo de pensiones conformamos planes de aportaciones de 15, 20, 25, 30, y 35 años.

Los clientes harán sus aportaciones dependiendo del plan que hayan conformado en el momento de la firma del contrato, ya que cabe recalcar que cada cliente financia sus beneficios futuros.

FIGURA II
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Esquema de Activos del Balance Actuarial

ACTIVOS	
Saldo anterior	
Aportes de seguro de vida	xxx
Aportes de seguro por invalidez	xxx
Aportes de seguro por jubilacion	xxx
Aportes de seguro de muerte	xxx
Aportes de seguro de cesantia	xxx
Aportes de seguro de beca estudiantil	xxx
Aportaciones	
Aportes de seguro de vida	xxx
Aportes de seguro por invalidez	xxx
Aportes de seguro por jubilacion	xxx
Aportes de seguro de muerte	xxx
Aportes de seguro de cesantia	xxx
Aportes de seguro de beca estudiantil	xxx
Interes ganados	xxx
TOTAL ACTIVOS	xxx

Los activos estarán conformados por las aportaciones de los clientes (asegurados) para los componentes 1, 2, 3, 4 como plan básico y 5, 6 como opcionales. El esquema para presentar los activos se refleja en la Figura II

Cada uno de los componentes arriba nombrados se los explicamos detalladamente en las secciones 2.4 y 2.5.

4.2. Análisis de la Composición de Pasivos

FIGURA III
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Esquema de Pasivos del Balance Actuarial

PASIVOS	
Reservas	
Reservas de seguro de vida	xxx
Reservas de seguro por invalidez	xxx
Reservas de seguro por jubilacion	xxx
Reservas de seguro de muerte	xxx
Reservas de seguro de cesantia	xxx
Reservas de seguro de beca estudiantil	xxx
Gastos	
Gastos por administracion	xxx
Gastos por cobranzas	xxx
Gastos por utilidades	xxx
TOTAL PASIVOS	xxx

Las obligaciones o pasivos del balance actuarial están compuestos por las reservas que debe tener el Fondo para las futuras jubilaciones, para la muerte del asegurado, para la invalidez del mismo, para la cesantía, así como para los beneficios en caso de muerte del cliente para los hijos y para el conjugué.

Además estarán los valores correspondientes a los respectivos recargos por gastos de administración, gastos de cobranzas y utilidades.

Los gastos relacionados con la administración, es decir salarios, impuestos y servicios informáticos, etc. se definieron en $\delta = 5\%$ de la prima para la renta fraccionaria; los gastos por cobranzas y otros gastos en $\beta = 1.5\%$ del total de las primas comerciales para cada cliente, y los gastos relacionados con comisiones, ventas y utilidades se definieron en $\alpha = 25\%$ de la prima comercial anual.

4.3. Composición de adicionales del Balance Actuarial

Las cuentas complementarias del balance actuarial pueden ser los intereses generados por un portafolio de inversiones, por la cartera de préstamos a los

empleados, o bien por otras cuentas especiales propias de un estudio actuarial avanzado.

Para el caso propio del estudio, no existe una cuenta complementaria como tal sino más bien una cuenta que refleja los intereses generados por las inversiones por el saldo de los fondos de todos los componentes del plan de beneficios.

4.4 Determinación del escenario para el sistema de fondo de pensiones.

En esta sección analizaremos el “ambiente” que pueda darse, y verificaremos cuán sensible es el modelo para distintos valores y situaciones que pueden darse en el proceso del tiempo.

Para este análisis se hicieron los siguientes supuestos no como “ambiente” si no mas bien como políticas y reglas para acceder a este modelo de fondo de pensiones de parte de los clientes, además cabe acotar que este sistema es de capitalización individual, es decir totalmente privado.

A la tasa actuarial se decidió fijarla en el 4% para todas las opciones

Edad mínima 20 años y tiempo mínimo de aportaciones 15 años.

Edad máxima de ingreso al plan 45 años y tiempo máximo de aportaciones 35 años.

Tasa de interés financiera 6%

Tasa de incremento salarial 0%

Tasa actuarial 4%

Tasa de incremento de la población ocupada plenamente 3%



CIB-ESPOL

Para el sistema de fondo de pensiones conformamos planes de aportaciones con duración de 15, 20, 25, 30, y 35 años.

Fijamos el crecimiento de la cartera de clientes (asegurados) nuevos en un 3% ya que a este ritmo crece la población de nuestro interés, es decir la población de los ocupados plenamente. Este porcentaje está por debajo de lo esperado, en la realidad este porcentaje será cubierto fácilmente, por lo tanto nuestras expectativas serán fácilmente satisfechas.

Como la proyección del balance actuarial se da a partir de una simulación de clientes y del escogitamiento de planes de aportación se decidió fijar el



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

incremento salarial en 0%, asimismo las aportaciones de los clientes no son porcentuales a sus ingresos mensuales, es una constante durante todo el plan, de la misma forma seria un error de nuestra parte suponer una tasa de incremento salarial en un país que se esta recuperando económicamente.

Además por más bajo que fuera el incremento en esta tasa seria aun más beneficioso para nuestro sistema de fondo de pensiones, aunque lo que si es verdad es que si la población ocupada plenamente tiene en "promedio" un nivel mas alto de ingresos mensuales, por supuesto que la cantidad invertida en nuestro sistema de fondo de pensiones va aumentar, inflando así el volumen de valores de ingreso al sistema y por lo tanto las utilidades y la probabilidad de aumentar la inversión en otros valores que generen rentabilidad.

Así se da que tal vez la única variable para "manejar" seria la tasa financiera pero como esto lo que haría es incrementar el valor de los intereses ganados, siendo esto favorable para el sistema, se decidió fijarla en un 6%.

Será muy difícil tener déficit en el balance actuarial ya que cada cliente "financia" su plan y el sistema no se inicia pagando ningún beneficio a ningún cliente, se daría algún déficit en el caso de que algún desastre natural, una total

desestabilización del país o lo que es peor una hipersinestabilidad como consecuencia de las dos anteriores dándose éstas en el tiempo de establecimiento de este producto - servicio.

4.5 Simulación y proyección del balance actuarial en el escenario planteado.

Las proyecciones del balance actuarial nos ayudan a conocer el desenvolvimiento del Fondo a través del tiempo. Es decir, permite saber si existirán los recursos suficientes para cumplir con sus obligaciones con todos los participantes del Fondo y hasta qué fecha sucederá eso.

TABLA VII
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Ingreso Anual de Clientes Nuevos

AÑO	NÚMERO DE OCUPADOS PLENO	NUMERO DE CLIENTES	NUMERO DE CLIENTES ACUMULADO
2003	2085226		
2004	2312538		
2005	*2381914	*100	*100
2006	*2453372	*103	*203
2007	*2526973	*106	*309
2008	*2602782	*109	*419
2009	*2680865	*113	*418
2010	*2761291	*116	*531
2011	*2844130	*119	*647
2012	*2929454	*123	*766
2013	*3017338	*127	*1016
2014	*3107858	*130	*1146
<i>* PROYECTADO</i>			

En nuestro caso, se espera por el modelo propuesto y las condiciones en que se inicia el sistema de que por lo menos no se tendrá un déficit.

Si procedemos con la proyección del mismo, nos daremos cuenta que el Fondo seguirá financiado si las condiciones del entorno del fondo continúan de la misma manera.

La proyección se iniciará con la simulación de 100 clientes en el primer año, el número de clientes nuevos aumentara en un 3% cada año. Este esquema quedara mejor entendido al apreciar la Tabla VII.

Se decidió comenzar con 100 clientes ya que según un artículo presentado en la revista económica El Financiero en la edición del 21 al 25 de junio del 2004, sobre un estudio que realizo Pulso Ecuador; en Ecuador existen 2400 hogares en los cuales su jefe de hogar tienen previsto renovar o adquirir una póliza de vida o invertir en seguros privados de protección para ellos y sus dependientes.

Por lo tanto, tomando como base estos 2400 jefes de hogar, los dividiremos para 2, quedándonos 1200, de estos, nos quedaremos con 1000, dividiendo

estos para 10 años, lo cual nos da 100 clientes por año, además se tomara en cuenta el crecimiento de la población ocupada plenamente.

Como se puede apreciar en la Tabla VII, se tiene por cada uno de los años, el número de ocupados plenos, que es la población objetivo, la que nos interesa primordialmente para que ingresen a nuestro sistema de fondo de pensiones por las características ya nombradas en incisos anteriores.

Se comienza con una cartera de clientes que a final del primer año es de 100 usuarios aumentando en un 3 % la cartera de nuevos clientes nuevos cada año, en la ultima columna se puede apreciar el acumulado año a año, que en el ultimo año da un total de 1146 clientes durante la vida del sistema hasta esos días que es de 10 años.

Cabe recalcar que este sistema de fondo de pensiones no se desarollo con el ámbito de crear una empresa, es el desarrollo de un producto el cual se puede acoplar a las necesidades de una o mas empresas del país ya sean estas publicas o privadas, aunque esta claro que a partir del desarrollo de este producto - servicio, pudiera darse inicio a una empresa que administre este

sistema de fondo de pensiones bajo todos o algunos de los supuestos hechos en este trabajo.

Como se puede apreciar todas nuestras supuestas son expectativas que están muy por debajo de lo esperado, por lo tanto las mismas podrán ser fácilmente compensadas por la realidad que se de en un futuro.

4.6 Análisis, evaluación de resultados y determinación de mejoras del sistema de fondo de pensiones.

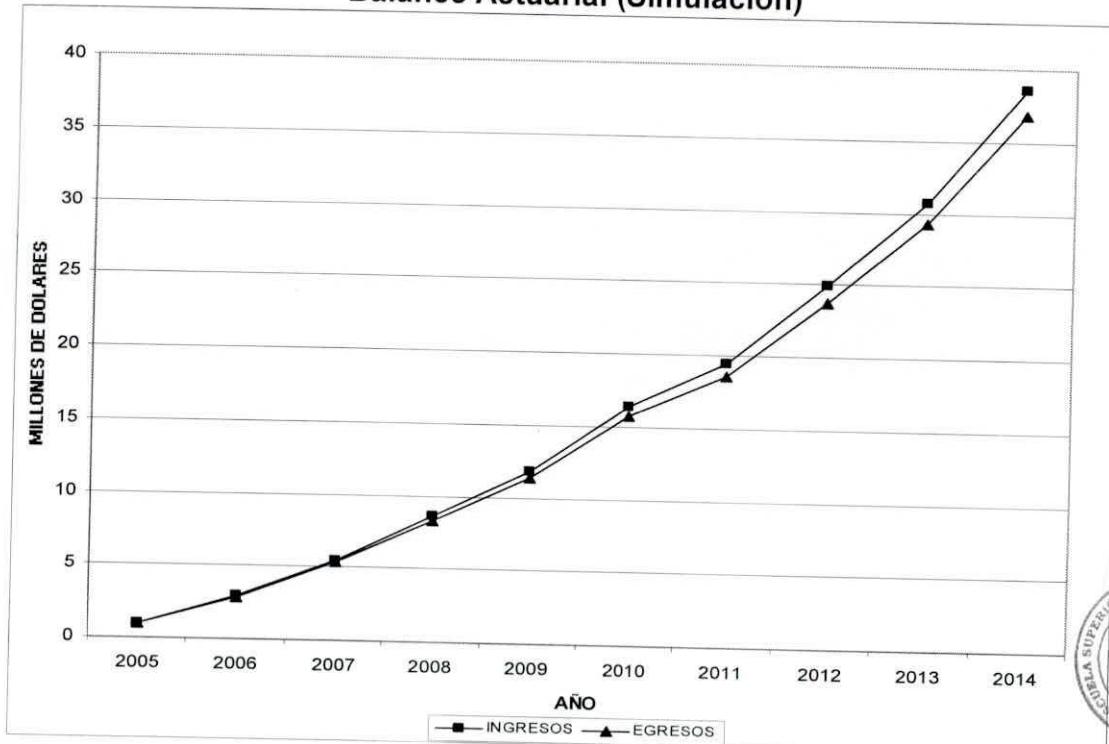
Al fijar la tasa actuarial, la tasa de incremento salarial y la tasa de interés financiera tenemos un escenario para la proyección de nuestro sistema de fondo de pensiones, esto se da ya que con cierta estabilidad en el país estas variables por lo menos se quedaran fijas, sobre todo la de incremento salarial.

Ahora cualquier aumento en estas tasas seria de gran beneficio para nuestro sistema de fondo de pensiones, ya que si aumenta la tasa de incremento salarial las personas van a tener más dinero para invertir en nuestro sistema.

Si la tasa de interés financiera aumenta esto generará más intereses, produciendo una mayor utilidad a nuestro favor, en otras palabras cualquier variabilidad en estas tasas será en beneficio del sistema de pensiones y en el de los clientes o asegurados.

Teniendo el escenario por analizar, claro con las posibles modificaciones arriba expuestas, pasaremos a simular y proyectar el balance actuarial en el contexto planteado.

GRAFICO VI
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
Ingresos y Egresos Anuales
Balance Actuarial (Simulación)



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Como anteriormente se expone en el Grafico VI se presenta el balance actuarial bajo los supuestos señalados en la sección 4.4 del presente capítulo de manera resumida en el gráfico antes nombrado.

El detalle del balance actuarial proyectado a 10 años se podrá evaluar en el anexo IV.



CIB-ESPOL

Bajo los supuestos del escenario que planteamos, en el año 2014 las obligaciones del Fondo de beneficio son menores que los ingresos, por lo tanto el fondo cumple plenamente sus obligaciones. Además como se puede evaluar la tendencia de las dos curvas, la de ingresos y egresos es de crecer, pero separándose entre ellas, generándose una brecha a favor, significando esto que mientras más tiempo de vida tenga el sistema más utilidades generará, esto sin afectar las obligaciones con los clientes.

El superávit alcanzado en el último año sería de 1.759205,16 dólares.



CIB-ESPOL

En toda la serie existe un nivel superior de dólares por parte de los ingresos, solo en el primer año los ingresos son iguales a los egresos, es decir que



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

conforme avanza el tiempo el sistema se vuelve mas robusto, incluso en el primer año se tienen los recursos para cubrir todos los siniestros posibles.

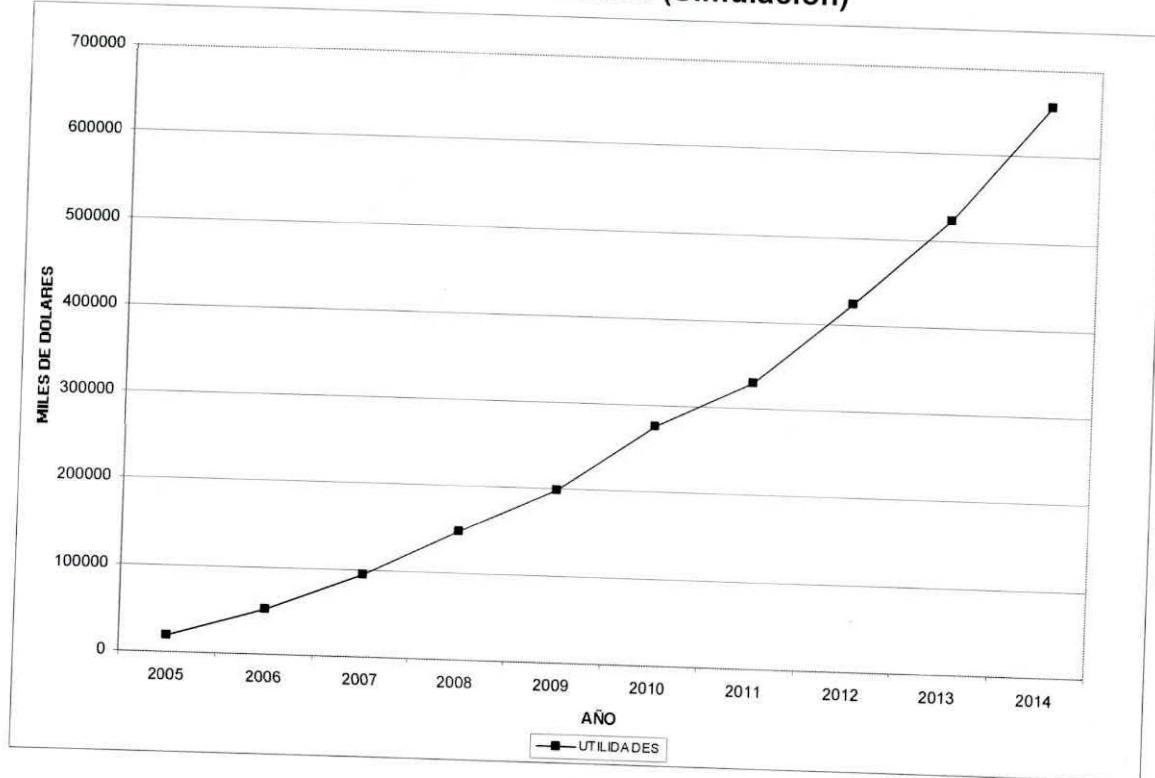
Cabe recalcar que en estos egresos ya están incluidos todos los gastos y costos de administrar un sistema de pensiones de este tipo.

El superávit arriba citado que a partir del segundo año se obtiene podría usarse en inversiones de riesgo no alto para así elevar ya sea las utilidades de los administradores y/o para cubrir ciertas eventualidades no propias del ambiente como podrían ser un embate financiero del país o algún desastre natural que desequilibre el entorno de nuestro Sistema de Fondo de Pensiones.

En el Grafico VII se aprecia la curva de utilidades que generan la cartera de clientes desde el primer año en el cual su valor seria de 18150.77 dólares y así aumentando por la cantidad de clientes que ingresan al sistema hasta el ultimo año proyectado, 2014 en el cual el valor de las utilidades seria de 657.724.35 dólares.

GRAFICO VII

*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
de empresas públicas y privadas del Ecuador
Utilidades Anuales (Simulación)*



Al final del 2014 nuestro sistema de fondo de pensiones habrá generado un total de 2'720.668.44 dólares en 10 años, esto como valor de utilidades, ganancia neta, estas aumentaran proporcionalmente al aumentar el número de clientes y el monto de los planes de beneficios.

Estas utilidades generadas en el tiempo se podrían utilizar:

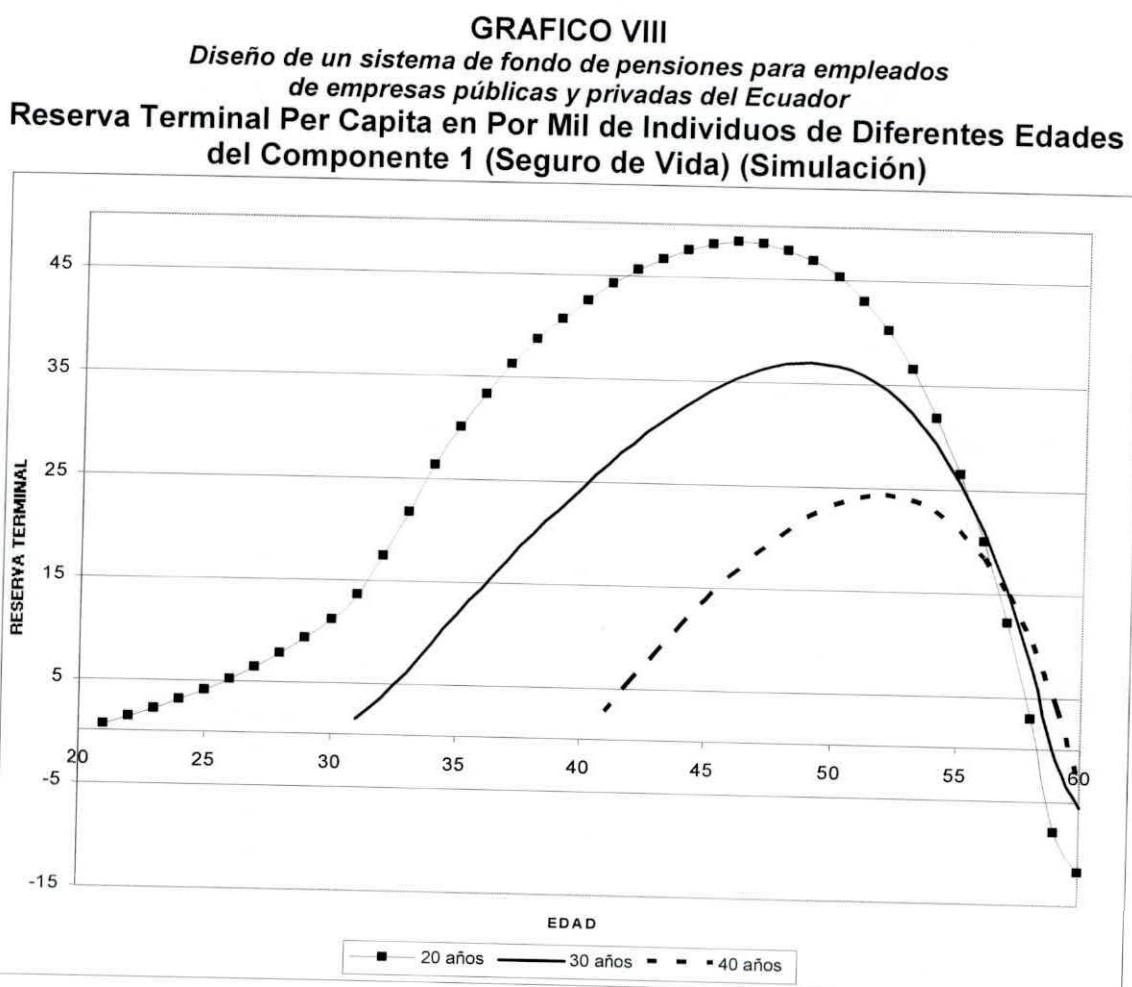
- Para: repartirlas equitativamente entre los empleados y administradores del sistema.
- Para utilizarlas en inversiones para:
 - Cubrir eventualidades de tipo ajeno al ambiente del fondo de pensiones
 - “Inflar” las utilidades de los administradores

Las acciones arriba citadas ya quedan a decisión del administrador, decidiendo que porcentajes de las utilidades desviar para cada inciso.

Por ultimo se a podido notar que por el modelo planteado y bajo las condiciones en que inicia el sistema, el fondo no tendrá problemas para cubrir sus obligaciones en ningún momento, si las diferentes tasas aumentasen esto “trabajaría” a favor de nuestro sistema de fondo de pensiones, dando así una mejor cobertura a eventualidades del entorno, un mejor producto – servicio a los clientes y una mayor utilidad y compensación a sus administradores.

4.7 Análisis de la función actuarial de las reservas matemáticas.

Como podemos apreciar en el VIII, tenemos 3 curvas, las cuales representan las reservas terminales per capita que no son nada mas que las posibles obligaciones individuales del fondo en diferentes puntos del tiempo para un grupo de individuos de determinada edad establecida en el grafico.



En este caso las reservas matemáticas representan el monto en el fondo de pensiones por cada unidad monetaria invertida por parte del asegurado.

Como se puede ver la tendencia de la curva de las reservas en este tipo de seguros (seguro de vida), es de sesgarse a la izquierda conforme la edad del cliente (asegurado) al momento de entrar al plan aumenta.

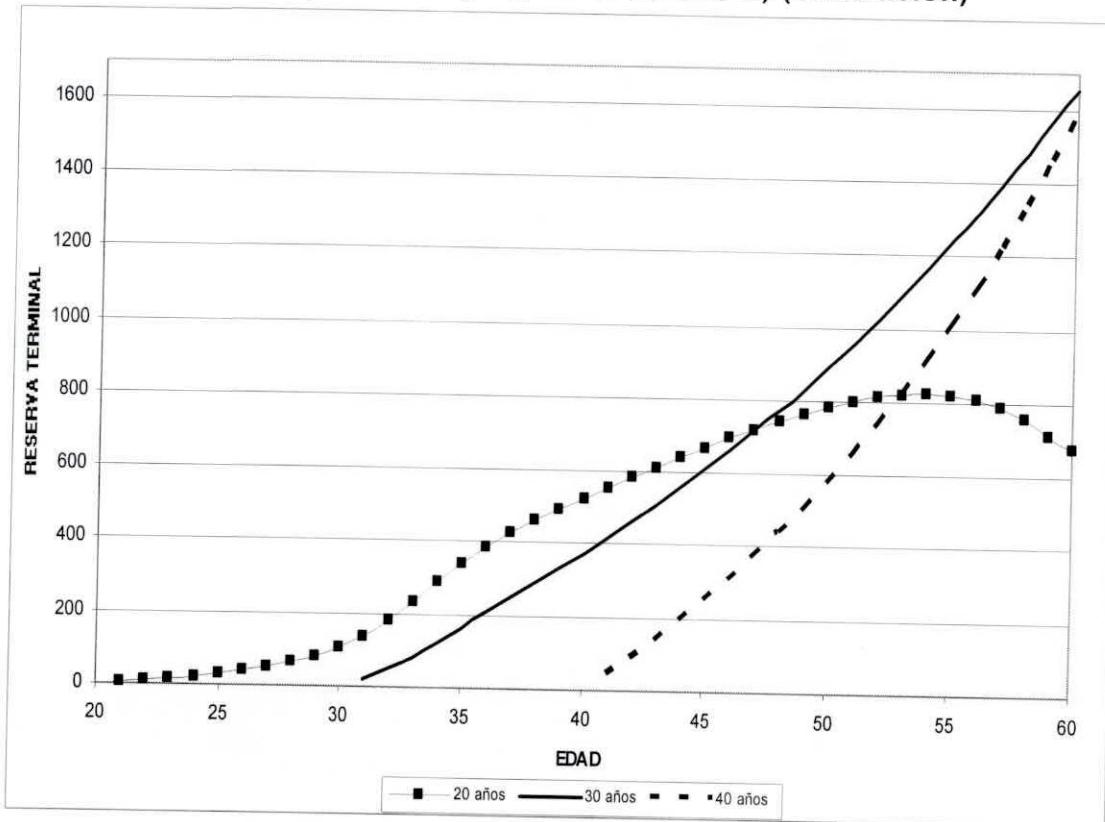
La curva en los 3 casos "cruza" al 0 en el eje horizontal, porque en este tipo de seguros al llegar el final del seguro se han utilizado todos los recursos para solventar los beneficios por siniestros, en este caso la muerte del cliente.

Asimismo en el Grafico VIII la curva tiende a "aplanarse" o "desinflarse" si la edad del cliente al entrar al plan es mas alta. Veamos, incluso la diferencia que hay entre la curva de individuos de 20 y la de individuos de 30 años. Como se verifica todas pasan por 0 cuando la vida del asegurado es 70 años.

Si analizamos el Grafico IX se determina 3 curvas las cuales simbolizan las reservas terminales per capita para cubrir las posibles obligaciones futuras de un grupo de individuos de edades puntualizadas en el grafico, los cuales tienen

derecho a un beneficio si llegara a darse el siniestro de quedar inválido antes de jubilarse.

GRAFICO IX
*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
 de empresas públicas y privadas del Ecuador*
**Reserva Terminal Per Capita en Por Mil de Individuos de Diferentes Edades
 del Componente 2 (Seguro de Invalidez) (Simulación)**



Como se puede observar conforme la edad de entrada al plan aumenta la curva se desarrolla creciendo mas rápido que su predecesora, dando así que la curva se suavice y se “empine” mas, en otras palabras conforma aumenta la edad del

cliente al entrar al plan esta curva crecerá mas rápido al acercarse a la edad de 60 años, fecha de jubilación en nuestro plan.

El fenómeno arriba descrito se da, ya que si el plan está en vigencia más tiempo, la probabilidad de pagar beneficios se reparte bajo y a lo largo de todo esta curva.

Dentro del intervalo de edad entre 20 y 45 años, por la razón mencionada en el párrafo anterior, cuando la edad del cliente es mayor al entrar al plan la curva crece más rápidamente ya que en los últimos años hay una probabilidad mas alta de quedar invalido.

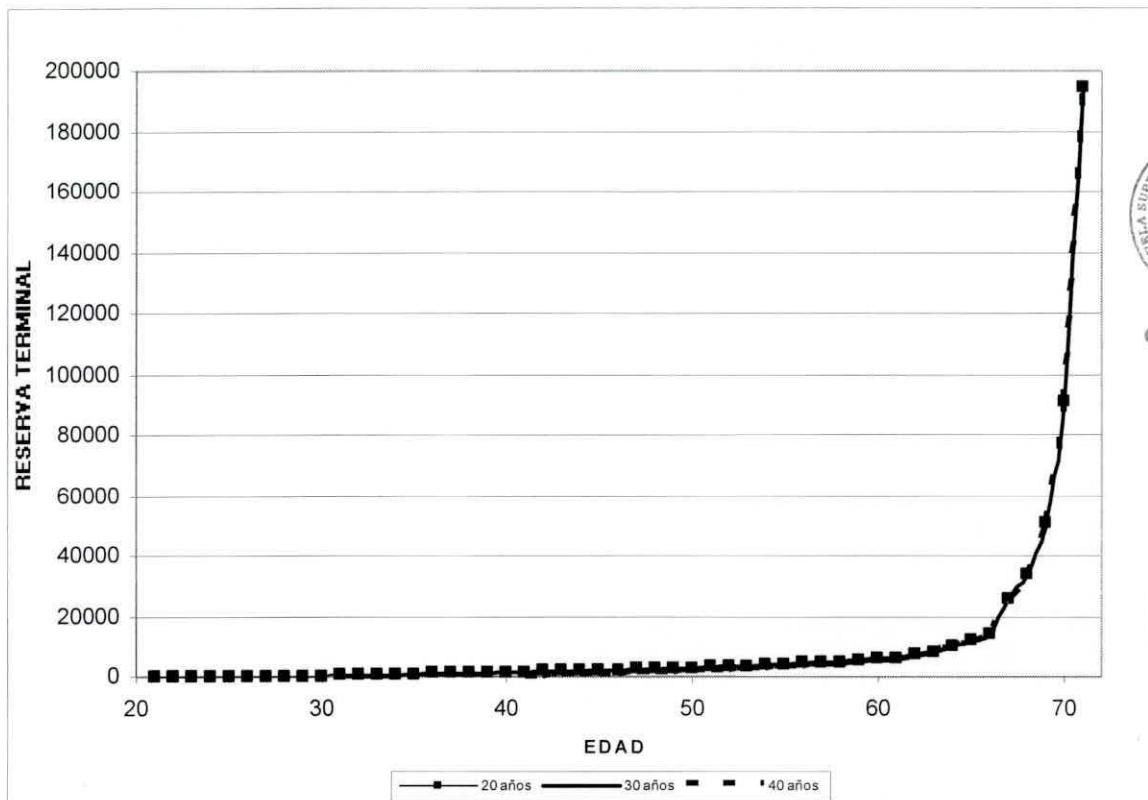
Por lo tanto la probabilidad de cubrir siniestros de este tipo en estos años es mas alta, razón por la cual las reservas terminales en estos años son mas altas que en los anteriores.

Al prestar atención al Grafico X nos podemos percatar a primera vista que hay 3 curvas, pero estas se confunden entre si ya que todas comienzan a crecer al mismo tiempo pero en diferentes intensidades.

GRAFICO X

*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
de empresas públicas y privadas del Ecuador*

Reserva Terminal Per Capita en Por Mil de Individuos de Diferentes Edades del Componente 3 (Seguro de Jubilación) (Simulación)



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

Todas crecen de la misma forma ya que los beneficios en este tipo de seguro que es el de jubilación empiezan a otorgarse después de los 60 años hasta los 70 que es la edad límite para jubilarse.

Por lo tanto las reservas comienzan a coger fuerza en el mismo punto del tiempo ya sea que un cliente entre a los 20 años de edad o a los 40, si bien es



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL



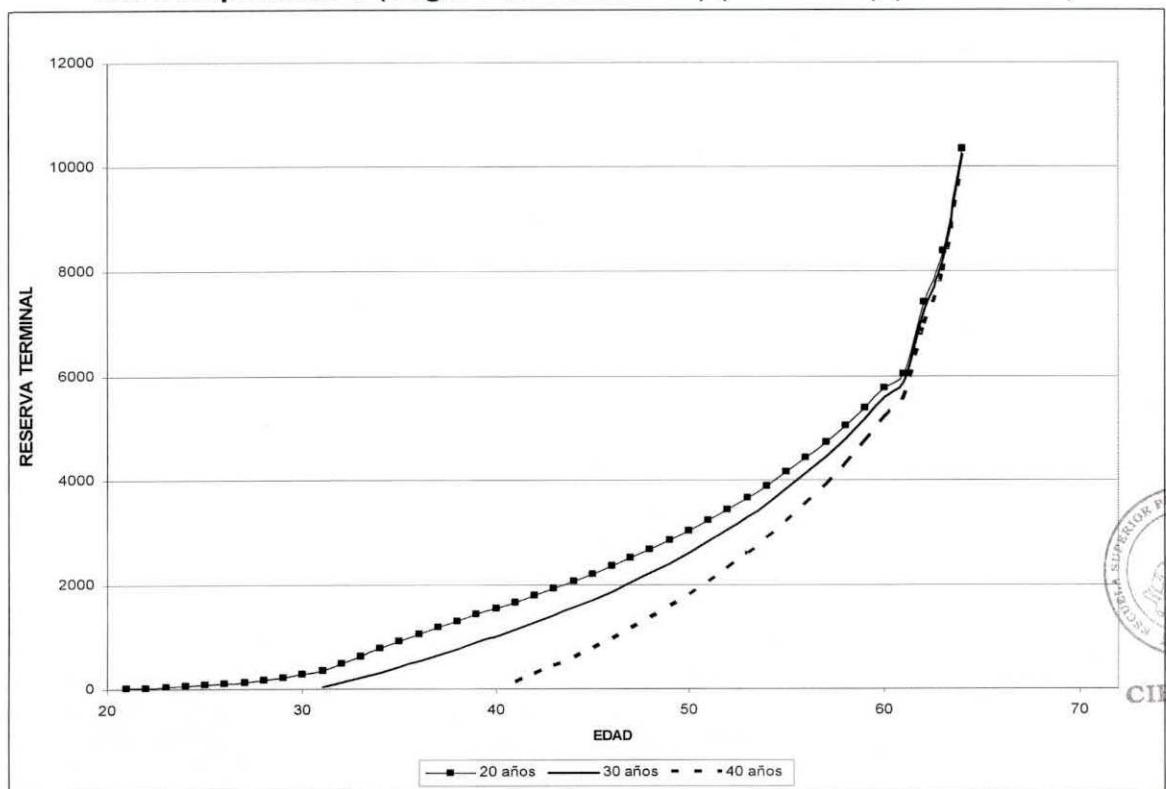
cierto los valores no son los mismos, en el grafico se confunden ya que el monto final de cada curva hace que la escala del grafico sea mas amplia.

CIB-ESPOL

GRAFICO XI

Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados de empresas públicas y privadas del Ecuador

Reserva Terminal Per Capita en Por Mil de Individuos de Diferentes Edades del Componente 3 (Seguro de Jubilación) (Truncado) (Simulación)



En pro de aclarar mejor la vista de las reservas terminales per capita para el seguro de jubilación, hicimos el Grafico XI, el cual es el mismo que el anterior, el X; pero éste esta truncado a la edad de 64 años, así si lo analizamos podemos establecer su tendencia con respecto a la edad.



CIB-ESPOL

Así teniendo una vista mas detallada de las reservas para el seguro de jubilación podemos apreciar que no importa la edad de ingreso al plan a pesar que crecen con diferente magnitud en cada año las 3 tienen la misma tendencia de crecimiento, asimismo podemos apreciar que mientras la edad de ingreso al plan es mas baja la curva opta por tener una "cola" mas larga,

Y mientras mas alta sea la edad de ingreso al plan de pensiones, después de un lapso de 10 años cada curva tiende a crecer mas rápido, esto casi inconfundible entre la curva de individuos de 20 años y de individuos de 40 años, lo que no pasa entre esta ultima y la de individuos de 30 años.

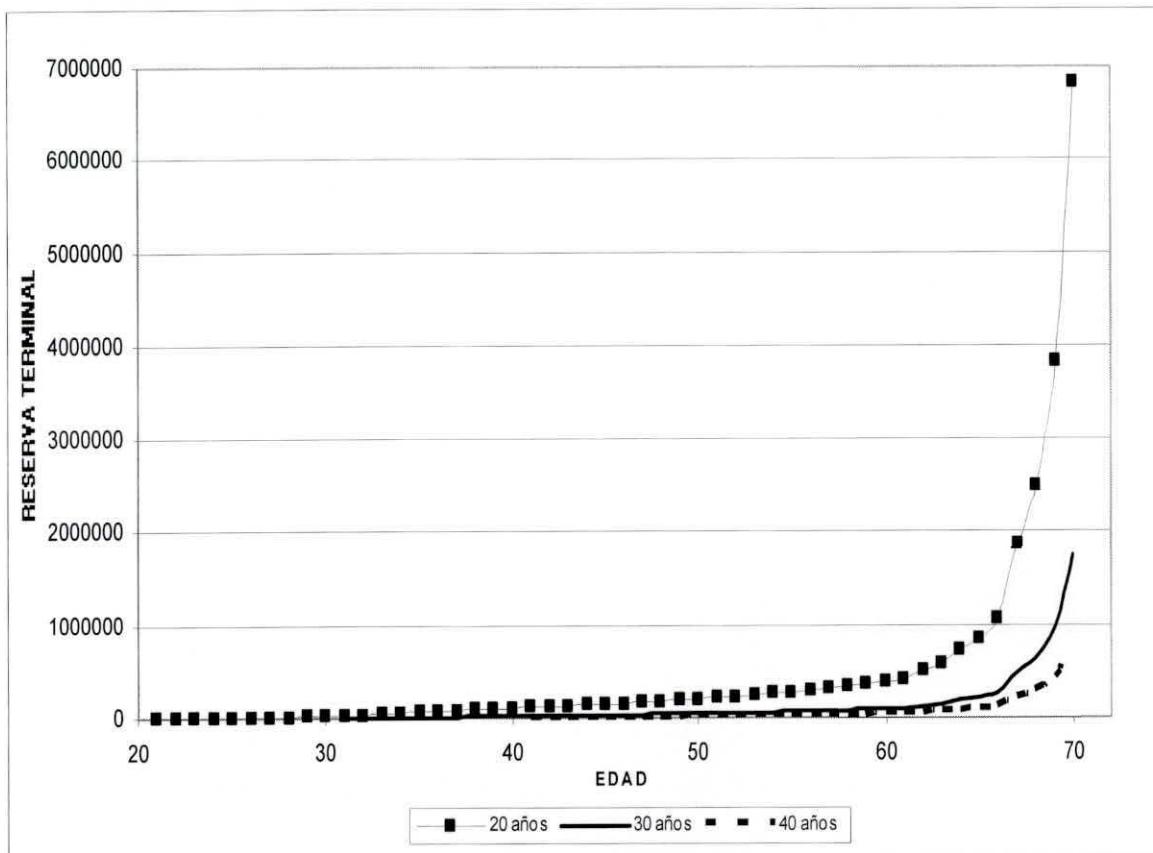
Esto como resultado de los primeros años de aportaciones que a su vez se ven reflejados en masa cuando el sistema de pensiones lo requiere para comenzar a pagar los beneficios a los clientes que se jubilen.

El grafico XII de las reservas de este seguro es similar en tendencia de las curvas con el Grafico XI de seguro de jubilación ya que los beneficios de este se dan si el cliente al ya estar jubilado, este muere, y se otorga el mismo beneficio al conjugué en caso de este ultimo estar vivo.

GRAFICO XII

*Diseño de un sistema de fondo de pensiones para empleados
de empresas públicas y privadas del Ecuador*

**Reserva Terminal Per Capita en Por Mil De Individuos de Diferentes
Edades del Componente 4 (Seguro De Muerte Del Jubilado) (Simulación)**



Podemos evaluar que la curva de estas reservas terminales crece de similar forma que las reservas terminales para el seguro de jubilación, comienzan a tomar fuerza a los 50 años y de allí se inicia su crecimiento.

Con la diferencia de que si la edad del cliente al iniciarse en el plan es mas baja, la curva que detalla las reservas crece mas rápido y antes, ya que las aportaciones comienzan a acumularse con mayor intervalo de tiempo.

Además las reservas para este seguro son mas altas porque hay una mayor probabilidad de que muera el asegurado que ya estaría jubilado estando este casado, dándose la posibilidad de cobrar el beneficio hasta que la pareja del mismo se muera.

Incluso si la pareja se caso joven esto aumenta la probabilidad de que al morir nuestro cliente, este haya tenido como estado civil el de casado, y el conjugue que ya seria viudo, vivo para cobrar el beneficio, esta es la razón por la que la curva que describe las reservas terminales para este seguro crezca un poco mas rápido que las demás, al menos es mas notorio entre la de 20 años y la de 40 años.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

Basados en lo investigado y descrito en los resultados que se han encontrado en los capítulos previos, nos permitimos presentar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Los modelos actuariales vigentes, son una herramienta estadística-matemática valiosa y necesaria cuando se diseña y administra un sistema fondo de pensiones ya que permiten analizar en un contexto probabilístico una cierta característica de los individuos (en nuestro caso estar vivos y haber trabajado un numero determinado de años;) esta es la forma mas adecuada de analizar este tipo de fondos.

La introducción de las probabilidades de vida y muerte es lo que diferencia a una operación financiera de una actuarial. Además de esto, existen las tablas servicios con las que se deben diseñar un apropiado sistema de fondo de pensiones que se acople a las necesidades y al entorno de los pensionistas.

Para nuestro caso no poseemos dicha tabla, ya que en el país no se ha procesado los registros de actividad de las personas. (Datos que se encuentran en el IESS). Razón por la cual se utilizo la tabla de actividad o de rentistas colombiana

En esta tesis se utiliza estos modelos, para analizar la forma como se manejara el fondo, con la finalidad de determinar la solvencia del mismo, a través de un balance actuarial de su respectivo sistema de cobro de aportaciones y pago de beneficios.

El análisis se realizó utilizando los resultados obtenidos de los cálculos que fueron simulados y proyectados en el capítulo 4 y en todos ellos se utilizo una tasa de interés financiera de 6%.

Las conclusiones que se obtuvieron son:

1.- Los requisitos, como mínimo 20 años de edad y mínimo 15 años de aportaciones, como máximo 45 años de edad y 35 años de aportaciones para acceder a los beneficios del fondo están bien planteados además de tener como ingresos mensuales, mínimo 300 dólares.

2.- La edad de jubilación es fija, 60 años, lo que no pasa con el tiempo de aportaciones que puede variar en 15, 20, 25, 30, 35 años, la posibilidad de elegir cada uno de estos planes va ligada a la edad del cliente en el momento de ingreso al plan.

3.- Cada cliente (asegurado) financia su propio fondo de beneficios, ya que no se forma un fondo común sino una capitalización individual, en la cual al momento del contrato cada cliente sabrá de antemano los beneficios posibles en un futuro en caso de que ocurra cualquiera de los siniestro/quiebra contemplados en el contrato.

4.- En los actuales momentos, hacer inversiones en los bancos del país, ya que las tasas para estos propósitos son bajas, es muy riesgoso y nosotros los ecuatorianos somos testigos de ello. Por tal motivo, conviene explorar de cierta manera la factibilidad de diversificar las inversiones en Administradoras de Fondos u otras entidades financieras del país. Tales inversiones son de menor riesgo, ya que éstas están mejor diversificadas y las inversiones están respectivamente respaldadas por documentos.

- 5.- Si bien la política de la seguridad social ecuatoriana fue el incremento de la edad de jubilación de 60 a 65 años, esto no se dará en nuestro sistema de fondo de pensiones ya que la edad de jubilación se dará a los 60 años.
- 6.- En un futuro luego de análisis actuariales, financieros y de un análisis del mercado podrían ampliarse los beneficios del sistema de fondo de pensiones, para así dar una mejor cobertura a nuestros clientes.
- 7.- Se debe realizar revisiones actuariales periódicas de tal manera que puedan verificarse oportunamente las desviaciones que hayan ocurrido o vayan a ocurrir dentro del Fondo y poder corregirlas a tiempo.
- 8.- Las reservas matemáticas terminales per capita calculadas para cada componente obedecen y sus curvas se delinean exactamente como lo determinan los modelos actuariales para las mismas, dándonos la perspectiva de que el desarrollo del sistema se lo hizo acertadamente.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

- 1.- Tratar de influir sobre ciertas instituciones como el IESS, para que se realicen tablas de actividad de la población ecuatoriana, con las cuales se pueden realizar cálculos más eficientes y precisos.
- 2.- Presionar al IESS y al congreso nacional para establecer un marco jurídico en el cual este sistema de fondo de pensiones sirva para apuntalar como tercer pilar del sistema de fondo de pensiones del Ecuador, y así poder otorgar en conjunto a los pensionistas del mañana beneficios mas “decentes” para así mejorar la calidad de vida de los ecuatorianos, sobre todo en el final de sus vidas.
- 3.- Se deben realizar periódicamente cálculos actuariales cuando las condiciones económicas tengan variaciones importantes, puesto que las

hipótesis del estudio pueden cambiar. En todo caso, los cálculos deben hacerse con una periodicidad no mayor a 3 años.

4.- El sistema debería de llevar un registro de los clientes con los tiempos de servicios para cada uno de ellos, de manera que se facilite la recopilación de información, para su posterior análisis y así poder construir tablas de actividad.

5.- También es necesario incorporar en estos registros, el tiempo de servicio en cada institución y las edades de sus respectivas esposas e hijos para que en caso de fallecimiento de algunos de ellos, se cuente con la información necesaria para realizar un adecuado calculo actuarial.

6.- Sería un aporte diseñar e implementar una base de datos dinámica para llevar todos los registros y datos de los que se habla anteriormente, para que así se cuente con una “herramienta” dispuesta y fácil de manipular en la que de una manera sencilla se puedan realizar consultas y extracción de información.

ANEXOS

ANEXO I

TABLA DE MORTALIDAD Y DECREMENTOS PARA LOS ACTIVOS

EDAD	qx+h+t	lx+h+t	dx+h+t	Dx	Cx	Mx	Rx	Nx	Sx
0	0,015060	100000	1506	100000	1448,076923	12701,63143	443292,567158	2269757,582788	47488090,41
1	0,004420	98494	435,343480	94705,789231	402,499519	11253,55451	430590,935727	2169757,582788	45218332,82
2	0,003940	98058,65652	386,351107	90660,740126	343,464727	10851,05499	419337,381218	2075051,813558	43048575,24
3	0,003820	97672,30541	373,108207	86830,323855	318,934459	10507,59026	408486,326230	1984391,073432	40973523,43
4	0,003700	97299,19721	360,007030	83171,761556	295,899536	10188,65580	397978,735968	1897560,749577	38989132,35
5	0,003600	96939,19018	348,981085	79676,948114	275,804820	9892,75627	387790,080165	1814388,988020	37091571,60
6	0,003500	96590,20909	338,065732	76336,645289	256,902172	9616,95145	377897,323898	1734712,039907	35277182,62
7	0,003420	96252,14336	329,182330	73143,718299	240,530304	9360,04927	368280,372451	1658375,394618	33542470,58
8	0,003360	95922,96103	322,301149	70089,968060	226,444512	9119,51897	358920,323177	1585231,676319	31884095,18
9	0,003192	95600,65988	305,162601	67167,755545	206,156919	8863,07446	349800,804206	1515141,708260	30298863,51
10	0,003214	95295,49728	306,307312	64378,223413	198,971389	8686,91754	340907,729748	1447973,952715	28783721,80
11	0,003237	94889,18997	307,434748	61703,166508	192,022836	8487,94615	332220,812209	1383595,729301	27335747,84
12	0,003259	94681,75522	308,544889	59137,944960	185,304065	8295,92331	323732,866058	1321892,562793	25952152,12
13	0,003261	94373,21033	309,637717	56678,104551	178,808066	8110,61925	315436,942744	1262754,617833	24630259,55
14	0,003303	94063,57262	310,713214	54319,369386	172,528018	7931,81118	307326,323495	1206076,513283	23367504,93
15	0,003325	93752,85940	311,771366	52057,634853	166,457281	7759,28316	299394,512312	115175,143896	22161428,42
16	0,003348	93441,08804	312,812159	49888,960847	160,589393	7592,82588	291635,229147	1099699,509043	21009671,28
17	0,003370	93128,27588	313,835580	47809,565287	154,918068	7432,23649	284042,403263	1049810,548196	1990971,77
18	0,003392	92814,44030	314,841620	45815,817766	149,437190	7277,31842	276610,166772	1002000,982929	18860161,22
19	0,003414	92499,59888	315,830269	43904,233740	144,140812	7127,88123	269332,848350	956185,165163	17858160,24
20	0,003450	92183,76841	318,034001	42071,468553	139,564006	6983,74042	262204,967116	912280,931423	16901975,07
21	0,003462	91865,73441	318,033661	40213,771141	134,196016	6844,17642	255221,226695	870209,462870	15989694,14
22	0,003484	91547,70075	318,955851	38629,045466	129,408788	6709,98040	248377,050279	829895,691729	15119484,68
23	0,003506	91228,74490	319,879085	37013,904160	124,791310	6580,57161	241667,069880	791266,646263	14289588,99
24	0,003529	90908,86681	320,799209	35465,501151	120,337174	6455,78030	235086,498269	754252,742104	13498322,34
25	0,003541	90588,06760	320,799524	33981,106241	115,708934	6335,44313	228630,717969	718787,240953	12744069,80
26	0,003564	90267,26808	321,721570	32558,431682	111,578371	6219,73419	222295,274841	684806,134712	12025282,36
27	0,003587	89945,54651	322,842770	31194,605938	107,594095	6108,15582	216075,540648	652247,703030	11340478,22
28	0,003600	89622,90374	322,843350	29887,219307	103,455047	6000,56173	209679,384826	621053,097092	10688228,52
29	0,003623	89300,26039	323,565205	28634,254825	99,761193	5897,10568	203966,823100	591165,877785	10067175,42
30	0,003647	88976,69518	324,486440	27433,176139	96,197334	5797,34449	198063,717420	562531,622959	9476009,54
31	0,003681	88652,20874	326,330553	26281,856646	93,023115	5701,14715	192227,372933	535098,446820	8913477,92
32	0,003705	88325,87819	327,252678	25177,992891	89,698052	5608,12404	186571,225780	508816,590174	8378379,47
33	0,003740	87998,62551	329,096380	24119,910496	86,734039	5518,42599	180963,101743	483638,597283	7869562,88
34	0,003764	87669,52813	330,017915	23105,487593	83,631645	5431,69195	175444,675757	459518,686787	7385924,29
35	0,003779	87339,51121	330,017583	22133,183348	80,414963	5348,06030	170012,983810	436413,199195	6926405,60
36	0,003803	87009,49363	330,939739	21201,492102	77,538138	5267,64534	164664,923509	414280,015847	6489992,40
37	0,003839	86678,55389	332,783238	20308,511961	74,971215	5190,10720	159397,278170	393078,523745	6075712,38
38	0,003866	86345,77065	335,549163	19452,444131	72,686863	5115,13599	154207,170969	372770,011784	5682633,86
39	0,003933	86010,22149	338,314325	18631,586340	70,467168	5042,44912	149092,034983	353317,567653	5309863,85
40	0,003992	85671,90717	342,001397	17844,519698	68,495331	4971,98196	144049,565860	334685,981313	4956546,28
41	0,004062	85329,90577	346,610931	17089,596686	66,748576	4903,48662	139077,603905	316841,461615	4621860,30
42	0,004155	84983,29484	353,063948	16365,652084	65,376217	4836,73805	13474,117281	29751,764928	4305018,84
43	0,004292	84630,23089	363,204177	15670,827710	64,667177	4771,36183	129337,379232	283386,112844	4005267,07
44	0,004463	84267,02671	376,109863	15003,436390	64,389411	4706,69465	124566,017400	267715,285134	3721880,96
45	0,004692	83890,91685	393,624571	14361,991733	64,796059	4642,30524	119859,322746	252711,848743	3454165,68
46	0,004990	83497,29228	416,670693	13744,811377	65,951702	4577,50518	115217,017503	238349,857010	3201453,83
47	0,005381	83080,62159	447,090888	13150,213083	68,044892	4511,55748	110639,508318	224605,045633	2963103,97
48	0,005857	82633,53070	483,964757	12576,390765	70,823945	4443,51259	106127,950836	211454,832550	2738498,92
49	0,006396	82149,56594	525,447518	12021,859483	73,937095	4372,68865	101684,438246	198878,441785	2527044,09
50	0,006991	81624,11842	570,617887	11485,543178	77,204938	4298,75155	97311,749601	186856,582302	2328165,65

Fuente: SITE, CSFA (1990)

CONTINÚA.....

VIENE.....

TABLA DE MORTALIDAD Y DECREMENTOS PARA LOS ACTIVOS

EDAD	qx+h+t	lx+h+t	dx+h+t	Dx	Cx	Mx	Rx	Nx	Sx
51	0,007609	81053,500536	616,709338	10966,586579	80,231864	4221,546613	93012,998051	175371,039124	2141309,067914
52	0,008229	80436,791198	661,879767	10464,562924	82,796527	4141,314749	88791,451438	164404,452545	1965938,028789
53	0,008817	79774,911431	703,361832	9979,283207	84,601580	4058,518222	84650,136689	153939,889621	1801533,576244
54	0,009362	79071,549599	23,235428	9510,653042	85,612308	3973,916641	80591,618467	143960,606414	1647593,686623
55	0,009827	78331,314171	769,734408	9059,448309	85,600027	3888,304333	76617,701826	134449,743372	1503633,080209
56	0,010198	77561,507963	790,936536	8625,407963	84,574862	3802,074307	72729,397492	125390,295063	1369183,336837
57	0,010483	78770,643226	804,764389	8209,086641	82,743726	3718,129445	68926,693186	118764,887100	1243793,041774
58	0,010764	75965,878837	817,670132	7810,608814	80,837173	3635,385719	65208,563741	108555,800459	1127028,154674
59	0,011163	75148,208705	838,871939	7429,363610	79,743503	3554,548546	61573,178022	100745,191646	1018472,354215
60	0,011798	74309,336766	876,667373	7063,875353	80,131108	3474,805044	58018,628475	93315,828036	917727,162569
61	0,012704	73432,669393	932,899647	6712,056731	81,991323	3394,673936	54543,824432	86251,952683	824411,334534
62	0,013859	72499,769746	1004,803309	6371,909381	84,914270	3312,682613	51149,150496	79539,895952	738159,381850
63	0,015266	71494,966437	1091,455742	6041,921673	88,6889543	3227,768343	47836,467883	73167,886571	658619,485898
64	0,016917	70403,510696	1191,014078	5720,850527	93,057170	3139,078801	44608,699540	67126,064899	585451,499327
65	0,018753	69212,496617	1297,947486	5407,760645	97,511700	3046,021631	41469,620739	61405,214371	518325,434428
66	0,020795	67914,549131	1412,255204	5102,258151	102,018621	2948,509931	38423,599109	55997,453726	456920,220057
67	0,022971	66502,293927	1527,63164	4803,998831	106,109156	2846,491309	35475,089178	50895,195575	400922,766331
68	0,025097	64974,657763	1630,680681	4513,120490	108,910190	2740,382154	32628,597869	46091,196744	350027,570755
69	0,027271	63343,977082	1727,470702	4230,628743	110,937133	2631,471964	29888,215715	41578,076254	303936,374011
70	0,029517	61616,506380	1818,730106	3856,975119	112,305536	2520,534830	27256,743752	37347,447511	262358,297757
71	0,032002	59797,776274	1913,676541	3692,478232	113,623484	2408,229294	24736,208921	33390,472392	225010,850245
72	0,034749	57884,099733	2011,387955	3436,836354	114,831735	2294,605810	22327,979627	29697,994160	191620,377653
73	0,037847	55872,711778	2114,630726	3189,818566	116,082681	2179,774035	20033,373817	26261,157805	161922,383694
74	0,042131	53758,081052	2264,885476	2951,050556	119,548959	2063,691354	17853,599782	23071,339239	135661,225888
75	0,047189	51493,195576	2429,889749	2717,999652	123,325471	1944,124395	15789,908428	20120,288683	112589,886649
76	0,054260	49063,305827	2662,185768	2490,135733	129,918570	1820,816924	13845,766033	17402,289031	92469,597966
77	0,056825	46401,120059	2720,259631	2264,442712	127,646788	1690,898354	12024,949109	14912,153298	75067,308935
78	0,065568	43680,860428	2864,061852	2049,701973	129,225609	1563,251566	10334,050754	12647,710586	60155,155636
79	0,075995	40816,798576	3101,888526	1841,641673	134,573343	1434,025957	8770,799188	10598,008613	47507,445050
80	0,085887	37714,910050	3239,238205	1636,235957	135,127083	1299,452614	7336,773231	8756,366940	36909,436437
81	0,098529	34475,671844	3396,867606	1438,176722	136,252600	1164,325530	6037,320617	7120,130983	28153,069497
82	0,115023	31078,804238	3574,776989	1246,609633	137,387315	1028,072930	4872,995087	5681,954261	21032,938514
83	0,135872	27504,027249	3737,015364	1060,789294	138,587603	890,199116	3844,922157	4435,344628	15350,984253
84	0,158050	23767,011885	3756,373376	881,402103	133,947593	751,611513	2954,723041	3374,555335	10915,639625
85	0,186982	20010,638509	3741,624407	713,554429	128,290061	617,683920	2203,111528	2493,153232	7541,084290
86	0,209190	16269,014102	3403,320266	557,819967	112,202440	489,373860	1585,447608	1779,598803	5047,931058
87	0,324148	12865,693836	4170,385580	424,162913	132,203317	377,171420	1096,073749	1221,778836	3268,332256
88	0,262232	8695,308255	2280,189813	275,645638	69,503040	244,968103	718,902329	797,615922	2046,553420
89	0,293558	6415,181442	1883,210623	195,540842	55,194825	175,465502	473,934227	521,970284	1248,937498
90	0,328846	4531,907819	1490,298898	132,825216	41,999054	120,207237	298,469164	326,429442	726,967214
91	0,368280	3041,608922	1120,164616	85,717500	30,353909	78,271184	178,198927	193,604226	400,537772
92	0,412362	1921,444306	792,331385	52,066764	20,644592	47,917274	99,927743	107,886726	206,933546
93	0,461816	1129,112920	521,441916	29,419604	13,063876	27,272682	52,010469	55,819962	99,046820
94	0,516734	607,671005	314,004026	15,224205	7,564287	14,208807	24,737786	26,400358	43,226858
95	0,578947	293,666979	170,017725	7,074372	3,938162	5,644520	10,528980	11,176153	16,826500
96	0,651316	123,649254	80,534711	2,864118	1,793697	2,706357	3,884460	4,101781	5,650347
97	0,735849	43,114542	31,725795	0,960262	0,679431	0,912660	1,178103	1,237663	1,548566
98	0,857143	11,388747	9,761783	0,243898	0,201015	0,233229	0,265443	0,277401	0,310903
99	1	1,626964	1,626964	0,033503	0,032214	0,032214	0,032214	0,033503	0,033503
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: SITE, CSFA (1990)

ANEXO II

TABLA DE SERVICIOS

EDAD	(T) lx+h+t	(T) tPx+h	(d) tqx+h	(d) lx+h+t	(i) tqx+h	(i) lx+h+t	(r) tqx+h	(r) lx+h+t	(w) qx+h+t	(w) lx+h	ESTAR CASADO tPx+h	(r) tPx+h
20	100000	0,927762	0,000035	3,488434	0	0	0	0	0,07220	7220	0,4186	0
21	92776	0,923087	0,000062	5,708347	0	0	0	0	0,07685	7130	0,4186	0
22	85641	0,917708	0,000093	7,928260	0	0	0	0	0,08220	7040	0,4186	0
23	78593	0,911454	0,000125	9,831042	0	0	0	0	0,08842	6949	0,4186	0
24	71634	0,904059	0,000190	13,636607	0	0	0	0	0,09575	6859	0,4186	0
25	64761	0,895214	0,000269	17,442172	0	0	0	0	0,10452	6769	0,6176	0
26	57975	0,884468	0,000339	19,662084	0	0	0	0	0,11519	6678	0,6176	0
27	51277	0,870984	0,000538	27,590344	0	0	0	0	0,12848	6588	0,6176	0
28	44662	0,853315	0,000696	31,078779	0	0	0	0	0,14599	6520	0,6176	0
29	38110	0,832135	0,000915	34,884343	0	0	0	0	0,16695	6363	0,6176	0
30	31713	0,799100	0,001000	31,713039	0	0	0	0	0,19990	6339	0,7116	0
31	25342	0,819096	0,001001	25,370432	0	0	0	0	0,17990	4559	0,7116	0
32	20757	0,848290	0,001100	22,833388	0	0	0	0	0,15061	3126	0,7116	0
33	17608	0,896207	0,001099	19,344954	0	0	0	0	0,10269	1808	0,7116	0
34	15781	0,918993	0,001206	19,027824	0	0	0	0	0,07980	1259	0,7116	0
35	14502	0,938705	0,001400	20,296345	0,00090	13	0	0	0,05889	854	0,7442	0
36	13613	0,952617	0,001491	20,296345	0,00100	14	0	0	0,04489	611	0,7442	0
37	12968	0,962316	0,001590	20,613476	0,00110	14	0	0	0,03499	454	0,7442	0
38	12480	0,966990	0,001804	22,516258	0,00119	15	0	0	0,03001	375	0,7442	0
39	12068	0,970830	0,001892	22,833388	0,00129	16	0	0	0,02599	314	0,7442	0
40	11716	0,974474	0,002111	24,736171	0,00141	16	0	0	0,02201	258	0,7372	0
41	11417	0,976194	0,002306	26,321823	0,00150	17	0	0	0,02000	228	0,7372	0
42	11145	0,977805	0,002589	28,858866	0,00159	18	0	0	0,01801	201	0,7372	0
43	10898	0,979513	0,002794	30,444518	0,00169	18	0	0	0,01601	174	0,7372	0
44	10674	0,980094	0,003090	32,981561	0,00181	19	0	0	0,01500	160	0,7372	0
45	10462	0,980600	0,003395	35,518604	0,00200	21	0	0	0,01400	147	0,7313	0
46	10259	0,980989	0,003802	39,007038	0,00219	23	0	0	0,01301	134	0,7313	0
47	10064	0,980305	0,004191	42,178342	0,00249	25	0	0	0,01301	131	0,7313	0
48	9866	0,980617	0,004597	45,349646	0,00280	28	0	0	0,01199	118	0,7313	0
49	9674	0,980758	0,005114	49,472341	0,00311	30	0	0	0,01101	107	0,7313	0
50	9488	0,980982	0,005615	53,277908	0,00341	32	0	0	0,00999	95	0,6973	0
51	9308	0,980000	0,006201	57,7717732	0,00382	36	0	0	0,00998	93	0,6973	0
52	9122	0,979905	0,006884	62,791818	0,00421	38	0	0	0,00900	82	0,6973	0
53	8938	0,978996	0,007415	66,280252	0,00468	42	0	0	0,00891	80	0,6973	0
54	8751	0,978726	0,008190	71,671469	0,00518	45	0	0	0,00790	69	0,6973	0
55	8564	0,977412	0,008887	76,111295	0,00581	50	0	0	0,00789	68	0,6651	0
56	8371	0,976890	0,009812	82,136772	0,00640	54	0	0	0,00689	58	0,6651	0
57	8178	0,975297	0,010703	87,527989	0,00710	58	0	0	0,00690	56	0,6651	0
58	7976	0,974393	0,011810	94,187727	0,00791	63	0	0	0,00588	47	0,6651	0
59	7771	0,973516	0,012895	100,213204	0,00869	68	0	0	0,00490	38	0,6651	0
60	7565	0,837986	0,013120	99,261813	0	0	0,1489	1126	0	0	0,6210	0,4468
61	6340	0,905708	0,014907	94,504857	0	0	0,0794	503	0	0	0,6210	1,6963
62	5742	0,835635	0,015685	90,065032	0	0	0,1487	854	0	0	0,6210	0,5015
63	4798	0,892862	0,017911	85,942337	0	0	0,0892	428	0	0	0,6210	1,4859
64	4284	0,832482	0,019024	81,502511	0	0	0,1485	636	0	0	0,6210	2,2173
65	3566	0,586342	0,018140	64,694600	0	0	0,3955	1411	0	0	0,4699	0,2927
66	2091	0,780255	0,022293	46,618168	0	0	0,1975	413	0	0	0,4699	1,1690
67	1632	0,681050	0,023129	37,7738517	0	0	0,2958	483	0	0	0,4699	0,9074
68	1111	0,582192	0,023687	26,321823	0	0	0,3941	438	0	0	0,4699	0,7270
69	647	0,483824	0,024020	15,539389	0	0	0,4922	318	0	0	0,4699	0,9661
70	313	0	0,017224	5,391217	0	0	0,9828	308	0	0	0,4699	1

Fuente: SITE, CSFA (1990)

ANEXO III

GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES $t P_x$
(Probabilidad de estar activo a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)

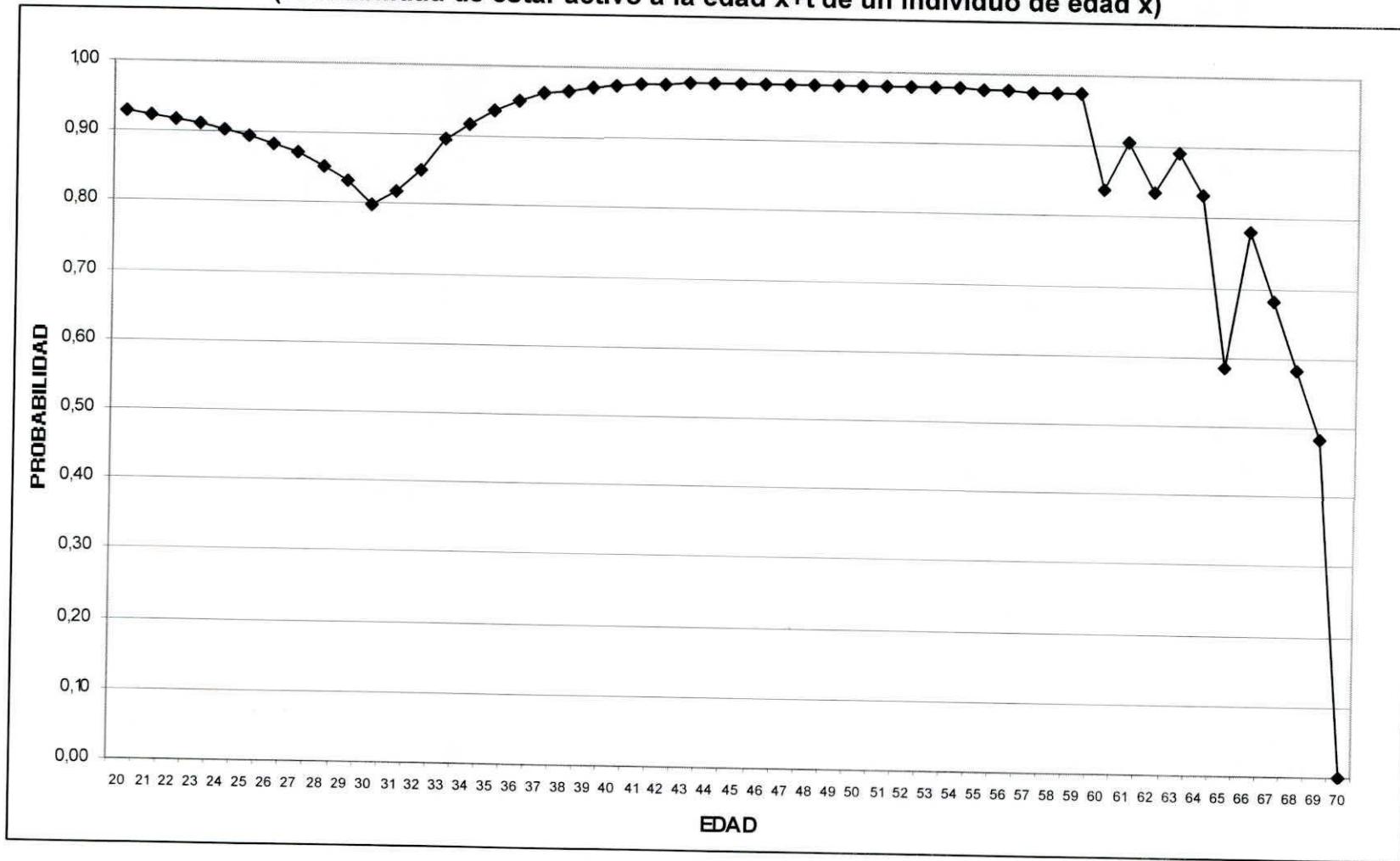


GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES $t q_x^{(d)}$
(Probabilidad de estar muerto a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)

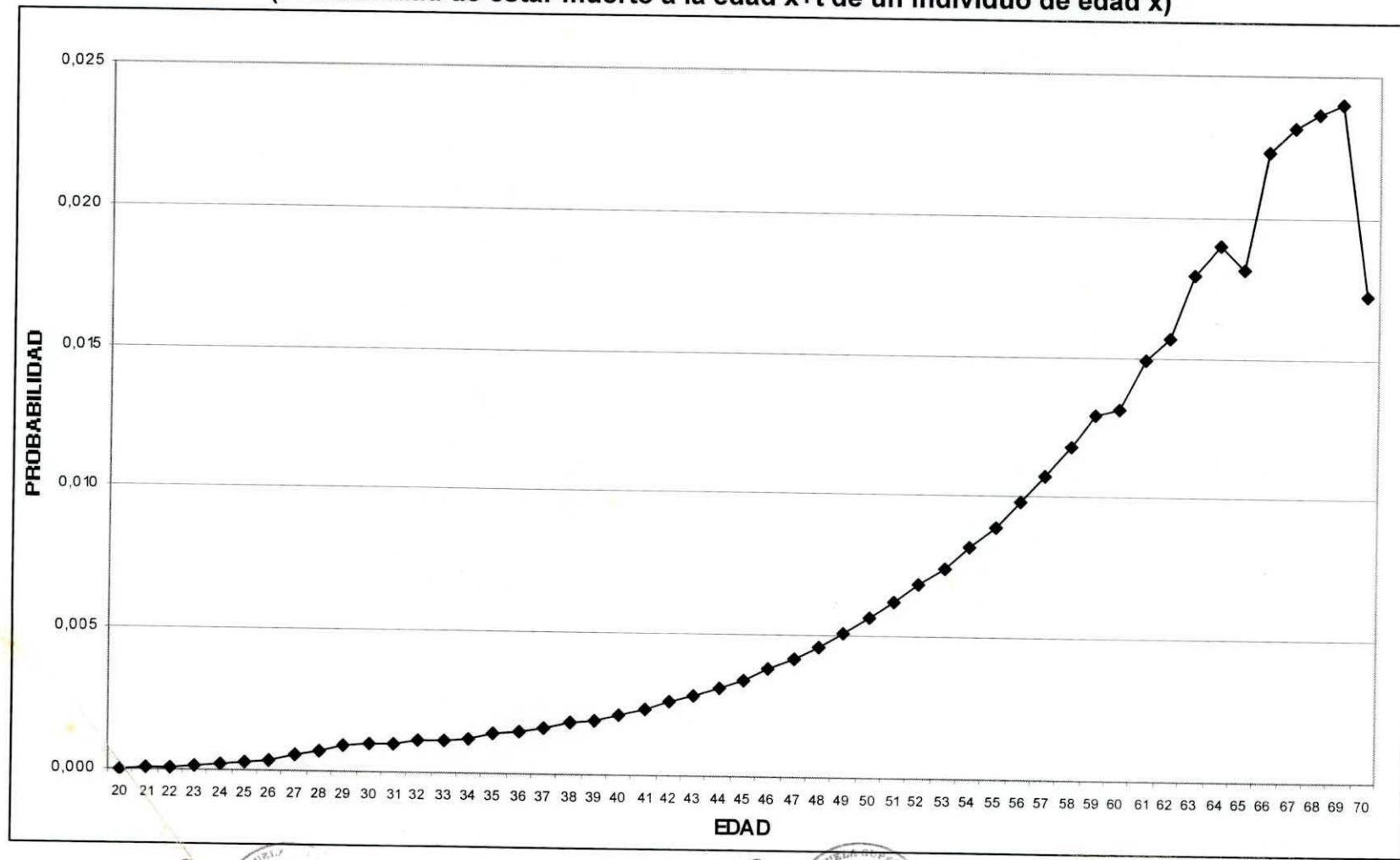


GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES ${}_t q_x^{(i)}$
(Probabilidad de estar invalido a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)

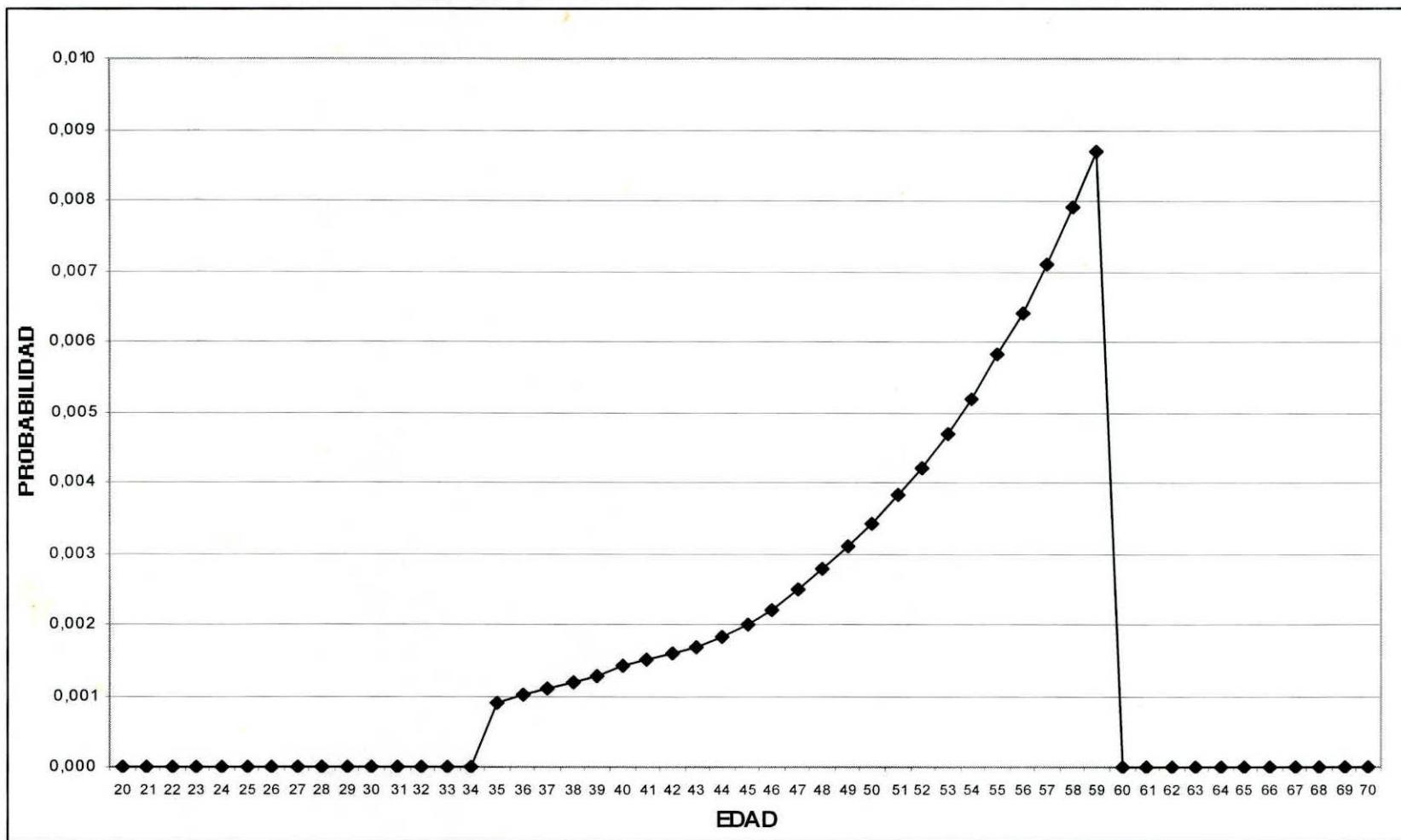


GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES ${}_t q_x^{(r)}$
(Probabilidad de estar jubilado a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)

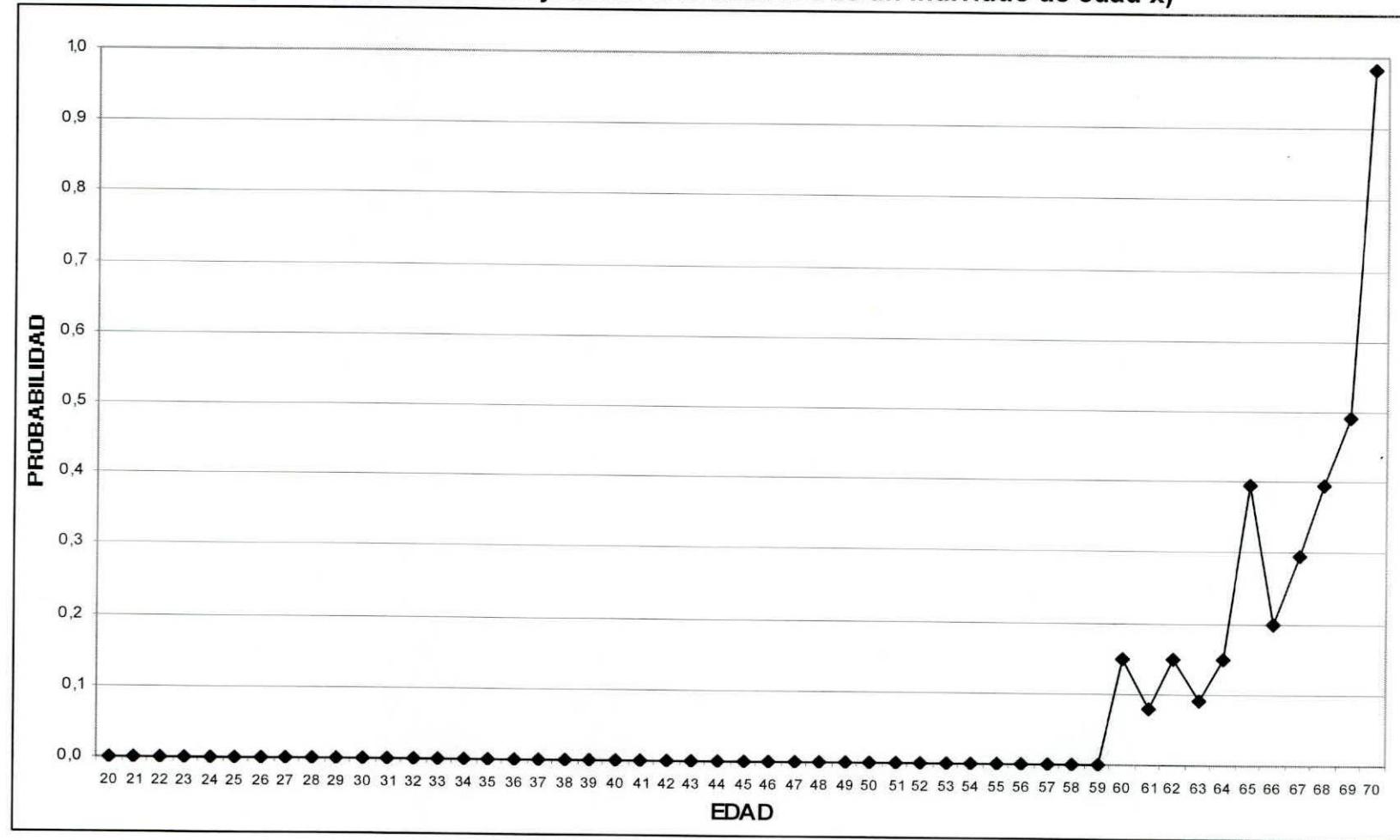


GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES ${}_t q_x^{(w)}$
(Probabilidad de estar cesado a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)

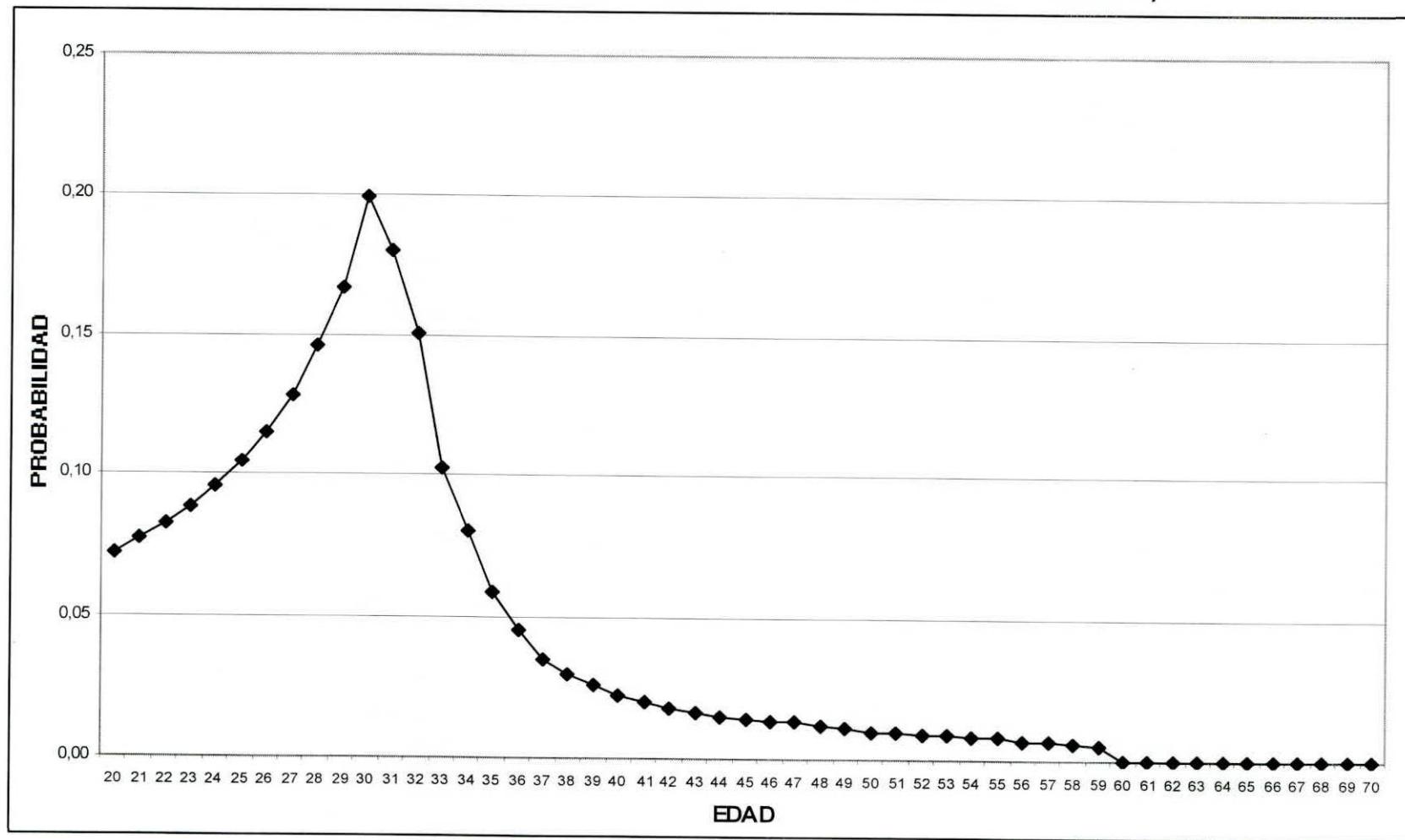
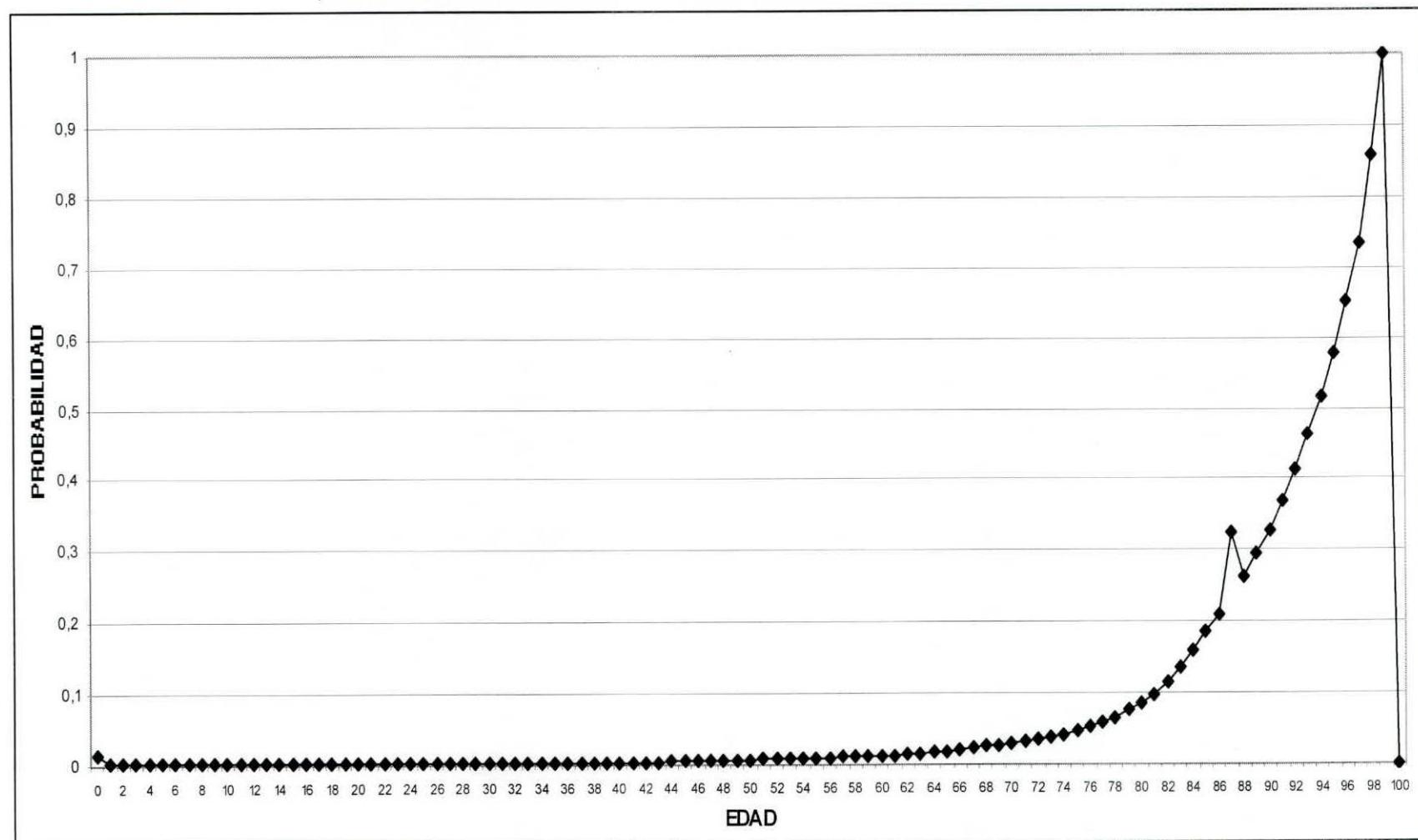


GRAFICO DE LAS PROBABILIDADES q_{x+t}
(Probabilidad de morir a la edad $x+t$ de un individuo de edad x)



ANEXO IV

SIMULACION - PROYECCION
FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 1

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	
Aportes de seguro de vida	-
Aportes de seguro por invalidez	-
Aportes de seguro por jubilacion	-
Aportes de seguro de muerte	-
Aportes de seguro de cesantia	-
Aportes de seguro de beca estudiantil	-
 Aportaciones	
Aportes de seguro de vida	284843,71
Aportes de seguro por invalidez	32457,96
Aportes de seguro por jubilacion	221790,61
Aportes de seguro de muerte	20463,91
Aportes de seguro de cesantia	415008,63
Aportes de seguro de beca estudiantil	35713,30
 Interes ganados	0,00
 TOTAL ACTIVOS	1010278,12
	TOTAL PASIVOS
	1010278,12

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 2

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	
Aportes de seguro de vida	284843,71
Aportes de seguro por invalidez	32457,96
Aportes de seguro por jubilacion	221790,61
Aportes de seguro de muerte	20463,91
Aportes de seguro de cesantia	415008,63
Aportes de seguro de beca estudiantil	35713,30
 Aportaciones	
Aportes de seguro de vida	511957,75
Aportes de seguro por invalidez	57940,58
Aportes de seguro por jubilacion	400073,57
Aportes de seguro de muerte	36615,89
Aportes de seguro de cesantia	802983,50
Aportes de seguro de beca estudiantil	57605,53
 Interes ganados	60616,69
 TOTAL ACTIVOS	2938071,61
	TOTAL PASIVOS
	2877454,92

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 3

ACTIVOS	PASIVOS
<i>Saldo anterior</i>	<i>Reservas</i>
Aportes de seguro de vida 796801,45	Reservas de seguro de vida 1400797,45
Aportes de seguro por invalidez 90398,54	Reservas de seguro por invalidez 158509,54
Aportes de seguro por jubilacion 621864,17	Reservas de seguro por jubilacion 1091624,16
Aportes de seguro de muerte 57079,80	Reservas de seguro de muerte 99235,42
Aportes de seguro de cesantia 1217992,13	Reservas de seguro de cesantia 2241543,70
Aportes de seguro de beca estudiantil 93318,82	Reservas de seguro de beca estudiantil 159791,07
<i>Aportaciones</i>	<i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 652716,95	Gastos por administracion 2735,92
Aportes de seguro por invalidez 73990,11	Gastos por cobranzas 79922,24
Aportes de seguro por jubilacion 507993,17	Gastos por utilidades 93989,64
Aportes de seguro de muerte 46029,11	
Aportes de seguro de cesantia 1097147,26	
Aportes de seguro de beca estudiantil 72817,62	
<i>Interes ganados</i> 172647,30	
TOTAL ACTIVOS 5500796,44	TOTAL PASIVOS 5328149,14

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 4

ACTIVOS	PASIVOS
<i>Saldo anterior</i>	<i>Reservas</i>
Aportes de seguro de vida 1449518,40	Reservas de seguro de vida 2198162,08
Aportes de seguro por invalidez 164388,66	Reservas de seguro por invalidez 248115,75
Aportes de seguro por jubilacion 1129857,35	Reservas de seguro por jubilacion 1719949,62
Aportes de seguro de muerte 103108,91	Reservas de seguro de muerte 157645,51
Aportes de seguro de cesantia 2315139,39	Reservas de seguro de cesantia 3413491,73
Aportes de seguro de beca estudiantil 166136,44	Reservas de seguro de beca estudiantil 257247,10
<i>Aportaciones</i>	<i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 825456,44	Gastos por administracion 4450,30
Aportes de seguro por invalidez 92987,52	Gastos por cobranzas 124047,55
Aportes de seguro por jubilacion 650641,76	Gastos por utilidades 146726,77
Aportes de seguro de muerte 60731,71	
Aportes de seguro de cesantia 1210455,82	
Aportes de seguro de beca estudiantil 101414,02	
<i>Interes ganados</i> 319688,95	
TOTAL ACTIVOS 8589525,35	TOTAL PASIVOS 8269836,41

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 5

ACTIVOS	PASIVOS
<i>Saldo anterior</i>	<i>Reservas</i>
Aportes de seguro de vida 2274974,84	Reservas de seguro de vida 3165861,09
Aportes de seguro por invalidez 257376,18	Reservas de seguro por invalidez 356971,24
Aportes de seguro por jubilacion 1780499,10	Reservas de seguro por jubilacion 1828805,10
Aportes de seguro de muerte 163840,62	Reservas de seguro de muerte 226256,02
Aportes de seguro de cesantia 3525595,21	Reservas de seguro de cesantia 5028723,74
Aportes de seguro de beca estudiantil 267550,46	Reservas de seguro de beca estudiantil 363184,76
<i>Aportaciones</i>	<i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 1001258,42	Gastos por administracion 6505,03
Aportes de seguro por invalidez 112902,99	Gastos por cobranzas 170195,11
Aportes de seguro por jubilacion 112902,99	Gastos por utilidades 199838,38
Aportes de seguro de muerte 71311,08	
Aportes de seguro de cesantia 1667912,82	
Aportes de seguro de beca estudiantil 110215,77	
<i>Interes ganados</i>	
496190,18	
TOTAL ACTIVOS	TOTAL PASIVOS
11842530,66	11346340,48

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 6

ACTIVOS	PASIVOS
<i>Saldo anterior</i>	<i>Reservas</i>
Aportes de seguro de vida 3276233,27	Reservas de seguro de vida 4342629,58
Aportes de seguro por invalidez 370279,16	Reservas de seguro por invalidez 489532,85
Aportes de seguro por jubilacion 1893402,09	Reservas de seguro por jubilacion 2754231,84
Aportes de seguro de muerte 235151,70	Reservas de seguro de muerte 312618,58
Aportes de seguro de cesantia 5193508,02	Reservas de seguro de cesantia 6773457,82
Aportes de seguro de beca estudiantil 377766,23	Reservas de seguro de beca estudiantil 507288,51
<i>Aportaciones</i>	<i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 1217791,88	Gastos por administracion 8849,43
Aportes de seguro por invalidez 137489,93	Gastos por cobranzas 235516,41
Aportes de seguro por jubilacion 957925,27	Gastos por utilidades 276968,97
Aportes de seguro de muerte 89734,24	
Aportes de seguro de cesantia 1801967,53	
Aportes de seguro de beca estudiantil 149844,65	
<i>Interes ganados</i>	
680780,43	
TOTAL ACTIVOS	TOTAL PASIVOS
16381874,42	15701093,99

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 7

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	Reservas
Aportes de seguro de vida 4494025,15	Reservas de seguro de vida 5606880,78
Aportes de seguro por invalidez 507769,09	Reservas de seguro por invalidez 631975,35
Aportes de seguro por jubilacion 2851327,37	Reservas de seguro por jubilacion 3744983,35
Aportes de seguro de muerte 324885,94	Reservas de seguro de muerte 404065,38
Aportes de seguro de cesantia 6995475,55	Reservas de seguro de cesantia 6864904,62
Aportes de seguro de beca estudiantil 527610,89	Reservas de seguro de beca estudiantil 656786,01
 <i>Aportaciones</i>	 <i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 1308517,28	Gastos por administracion 11452,45
Aportes de seguro por invalidez 147776,11	Gastos por cobranzas 277930,95
Aportes de seguro por jubilacion 1025706,26	Gastos por utilidades 329751,31
Aportes de seguro de muerte 95056,24	
Aportes de seguro de cesantia 95056,24	
Aportes de seguro de beca estudiantil 155524,10	
 <i>Interes ganados</i>	
942065,64	
 TOTAL ACTIVOS	 TOTAL PASIVOS
19470795,85	18528730,21

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 8

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	Reservas
Aportes de seguro de vida 5802542,43	Reservas de seguro de vida 6981180,13
Aportes de seguro por invalidez 655545,20	Reservas de seguro por invalidez 786849,22
Aportes de seguro por jubilacion 3877033,62	Reservas de seguro por jubilacion 4821615,96
Aportes de seguro de muerte 419942,18	Reservas de seguro de muerte 501988,96
Aportes de seguro de cesantia 7090531,79	Reservas de seguro de cesantia 9062985,21
Aportes de seguro de beca estudiantil 683134,98	Reservas de seguro de beca estudiantil 813596,71
 <i>Aportaciones</i>	 <i>Gastos</i>
Aportes de seguro de vida 1422606,20	Gastos por administracion 14280,19
Aportes de seguro por invalidez 160695,44	Gastos por cobranzas 356430,65
Aportes de seguro por jubilacion 1114765,10	Gastos por utilidades 423116,00
Aportes de seguro de muerte 101805,92	
Aportes de seguro de cesantia 2270278,15	
Aportes de seguro de beca estudiantil 163162,01	
 <i>Interes ganados</i>	
1111723,81	
 TOTAL ACTIVOS	 TOTAL PASIVOS
24873766,83	23762043,02

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 9

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	Reservas
Aportes de seguro de vida 7225148,63	Reservas de seguro de vida 8469585,24
Aportes de seguro por invalidez 816240,64	Reservas de seguro por invalidez 954182,78
Aportes de seguro por jubilacion 4991798,72	Reservas de seguro por jubilacion 5993461,22
Aportes de seguro de muerte 521748,10	Reservas de seguro de muerte 610599,73
Aportes de seguro de cesantia 9360809,94	Reservas de seguro de cesantia 11324861,72
Aportes de seguro de beca estudiantil 846296,99	Reservas de seguro de beca estudiantil 986978,09
 Aportaciones	 Gastos
Aportes de seguro de vida 1540938,90	Gastos por administracion 17314,05
Aportes de seguro por invalidez 173642,48	Gastos por cobranzas 439801,29
Aportes de seguro por jubilacion 1213526,37	Gastos por utilidades 523301,89
Aportes de seguro de muerte 112920,64	
Aportes de seguro de cesantia 2336622,66	
Aportes de seguro de beca estudiantil 180391,95	
 Interes ganados	
1425722,58	
 TOTAL ACTIVOS	 TOTAL PASIVOS
30745808,59	29320086,01

FONDO DE PENSIONES
BALANCE ACTUARIAL (VALOR PRESENTE)
ENERO 1 DE 2005
AÑO 10

ACTIVOS	PASIVOS
Saldo anterior	Reservas
Aportes de seguro de vida 8766087,54	Reservas de seguro de vida 10074770,86
Aportes de seguro por invalidez 989883,12	Reservas de seguro por invalidez 2559368,40
Aportes de seguro por jubilacion 6205325,09	Reservas de seguro por jubilacion 7256176,38
Aportes de seguro de muerte 634668,74	Reservas de seguro de muerte 728008,79
Aportes de seguro de cesantia 11697432,59	Reservas de seguro de cesantia 13797801,00
Aportes de seguro de beca estudiantil 1026688,94	Reservas de seguro de beca estudiantil 1167613,84
 Aportaciones	 Gastos
Aportes de seguro de vida 1661495,89	Gastos por administracion 20571,80
Aportes de seguro por invalidez 1661495,89	Gastos por cobranzas 552213,74
Aportes de seguro por jubilacion 1307364,46	Gastos por utilidades 657724,35
Aportes de seguro de muerte 122043,61	
Aportes de seguro de cesantia 2553832,61	
Aportes de seguro de beca estudiantil 187930,69	
 Interes ganados	
1759205,16	
 TOTAL ACTIVOS	 TOTAL PASIVOS
38573454,33	36814249,16

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- **VILLALÓN JULIO G.** (1997). "Operaciones de Seguros Clásicas y Modernas". Ediciones Pirámide, España.
- 2.- **WINKLEVOSS HOWARD E.** (1993). "Pension Mathematics with Numerical Illustrations", segunda edición. Pension Research Council - Wharton School of the University of Pennsylvania.
- 3.- **MCGILL DAN M., BROWN KYLE N., HALEY JOHN J., SCHIEBER SYLVESTER J.** (1996). "Fundamentals of Private Pensions", séptima edición. Pension Research Council - Wharton School of the University of Pennsylvania.
- 4.- **VEGAS PEREZ ANGEL** (1981). "Estadística – Aplicaciones Econometricas y Actuariales", Ediciones Pirámide, España
- 5.- **BOWERS NEWTON JR, GERBER HANS U., HICKMAN JAMES C., JONES DONALD A., NESBITT CECIL J.** (1986). "Actuarial Mathematics", primera edición. The Society of Actuaries, USA.

- 6.- **CANAVOS GEORGE C.** (1988). "Probabilidad y Estadística - Aplicaciones y Métodos", primera edición. McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. México, México.
- 7.- **WRINKLER MICHAEL & MATTAR KLAUS.** (2000). "Longevidad y seguros de pensiones en Europa". SWISS RE LIFE & HEALTH, Suiza.
- 8.- **POSO MANUEL.** "El Sistema mixto de capitalización individual del Seguro Social, como financiar y dirigirlo". Diario El Expreso.
- 9.- **MANCERO SAMÁN ALFREDO.** (2002). "La ley 2001-55 de Seguridad Social". Ecuador
- 10.- **CONSAIR.** (2002). "Causas de la Reforma del Sistema de Pensiones de los Afiliados al IMSS". México
- 11.- **CONNASIF.** (2000). "Comentarios sobre los Sistemas de Pensiones en América Latina". San José, Costa Rica.
- 12.- **LEY DE SEGURIDAD SOCIAL.** (2004), Quito, Ecuador

- 13.- **CARRILLO, Y. & ZURITA, G.** (2003). "Estudio estadístico de la incidencia de Internet en la educación Secundaria Particular Ecuatoriana", Revista Matemática ICM – ESPOL, ESPOL Vol. 2, Nº 1, Guayaquil, Ecuador.
- 14.- **IESS.** www.iess.gov.ec. (2004)
- 15.- **www.edac.cl**. (2003), "Publicaciones y Artículos" (2004)
- 16.- **www.bancomundial.org**. (2003), "Publicaciones y Journals" (2004)
- 17.- **www.cepal.cl**. (2003), "Publicaciones" (2004)
- 18.- **www.elfinanciero.com**. (2003), "Publicaciones Semanales", Guayaquil, Ecuador (2004)
- 19.- **INEC 2003**, "ENEMDU (*Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*)", CD interactivo.
- 20.- **DURAN, W.** (2003). "Análisis actuarial de un modelo privado de pensiones que cubra las necesidades de los empleados civiles de la Comisión de Tránsito del Guayas, de acuerdo a las nuevas tendencias de la Seguridad Social". Tesis de Grado ESPOL, Guayaquil, Ecuador.