



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PROYECTO DE UN SISTEMA DE COMPUTO  
PARA UN DESPACHO ACTUARIAL.

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:

ACTUARIO

Presenta:

GREGORIO TOPALIAN DAKESSIAN

FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

### Introducción

#### I.-Los Sistemas de Cómputo

- 1.-Desarrollo de la Computación
- 2.-Sistemas de Información
- 3.-Formas de Almacenamiento de la Información
- 4.-Transmisión de la Información

#### II.-Funcionamiento de un Despacho Actuarial

- 5.-Estudios de Planes de Pensiones y Prima de Antigüedad
- 6.-Consultoría Empresarial en el Ramo de Seguros
- 7.-Elaboración de Estudios Especiales

#### III.-Los Sistemas de Cómputo en los Despachos Actuariales

- 8.-Ventajas en la Adquisición de un Equipo de Cómputo
- 9.-Características Deseables en un Equipo de Cómputo para un Despacho Actuarial

#### IV.-El Control Administrativo en un Despacho Actuarial

- 10.-Los Sistemas de Control Administrativo
- 11.-Propuesta de un Sistema de Control Administrativo para un Despacho Actuarial

#### V.-Esquema para la Presentación de Estudios Actuariales

- 12.-Presentación del Esquema por Medio de Menús

Conclusiones.

## **INTRODUCCION**

La carrera de actuario originalmente se crea para estudios en las Areas de seguros y pensiones, pero como consecuencia de la falta de nuevos empleos en las compañías aseguradoras y en los despachos actuariales, el actuario ha diversificado su campo de acción a otras áreas, tales como: finanzas, investigación de operaciones, estadística, mercadotecnia, sistemas de cómputo, entre otras.

En contradicción con la gran evolución que han tenido en los últimos años las computadoras, en realidad son pocos los despachos actuariales que han desarrollado sistemas de cómputo para la satisfacción de sus propias necesidades, generalmente los sistemas que se desarrollan son los requeridos en otras empresas.

Por otra parte, muchos actuarios se han especializado en el desarrollo de sistemas de cómputo, olvidándose del campo actuarial casi por completo, no obstante contar con los conocimientos adecuados para desarrollar su trabajo profesional en el campo de seguros y pensiones.

Estos dos factores combinados son la idea principal de este trabajo, mostrando por una parte los sistemas de cómputo (vistos como una herramienta importante para el actuario) y por la otra el funcionamiento de un despacho actuarial. Esta forma de plantear la situación actual del actuario en México tiene como objeto que los actuarios especializados en sistemas de cómputo

pueden integrarse por medio de la computación a las áreas que originalmente le corresponden y además otorgar beneficios para los despachos actuariales en la utilización del personal idóneo para su funcionamiento y también en la creación de óptimos sistemas de cómputo.

## I.-LOS SISTEMAS DE COMPUTO

## 1.-Desarrollo de la Computación

Esencialmente una computadora digital es un dispositivo que puede efectuar funciones matemáticas simples tales como: adición, sustracción, multiplicación, división y comparación de elementos de datos, así como una combinación de estas tareas. Lo que distingue a las computadoras electrónicas digitales de dispositivos similares electrónicos es su habilidad para efectuar estas funciones básicas a muy altas velocidades. Algunas de las computadoras digitales disponibles pueden efectuar más de un millón de instrucciones por segundo.

Por muchos años fue comúnmente creído que la primera computadora digital fue elaborada en 1946 en la escuela de ingeniería Moore de la Universidad de Pennsylvania. Esta particular computadora nominada ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) e inventada por J. Eckert y W. Mauchly, consistía de 18000 bulbos y no usaba parte movible alguna para desarrollar las operaciones. ENIAC fue capaz de efectuar 5000 sumas por segundo. Sin embargo fue revelado en 1976 que un grupo de ingleses comandado por Dr. T. Flowers había construido la computadora COLOSSUS en 1943. Esta computadora que comprendía 1500 válvulas, fue usada exitosamente para decifrar los códigos alemanes en los mensajes de guerra. (1)

La primera generación de computadoras digitales, basada en el uso de válvulas al vacío (bulbos) , tenía altos tiempos



para acceso a la memoria. La misma memoria era muy limitada. También, estas computadoras fueron un poco desconfiables debido a la duración limitada de los bulbos; muy comúnmente había descomposturas y muy frecuentemente era imposible completar un conjunto largo de cálculos. A finales de los cincuenta, fue introducida la segunda generación de computadoras, haciendo uso de la tecnología del transistor. Estas computadoras eran capaces de ejecutar miles de instrucciones por segundo.

Una tercera generación, de mucho mayor capacidad y potencialidad ha sido habilitada desde mediados de los sesentas. Las series de computadoras IBM 360 e IBM 370 son ejemplos de los sistemas de computadoras de tercera generación. Dentro de cada una de estas series se tiene una variedad de máquinas que son compatibles aún cuando poseen diferentes potencias, capacidades y velocidades. Estas ofrecen facilidades alternativas de entradas y salidas, así como una serie de medios para almacenamiento de datos tales como: cintas magnéticas y discos.

Con la segunda generación de sistemas de computadoras, si un usuario decidía instalar un sistema mayor o más rápido, de mayor capacidad y potencia para reemplazar el existente, se hacía necesario reescribir todos los programas de aplicación para la nueva computadora. Con las series compatibles de los sistemas de computadoras es posible emigrar un programa de máquina a máquina con el menor número de cambios. Es así que fueron evitadas las costosas erogaciones causadas por el desarrollo de nuevos

programas y largas esperas en la implementación del nuevo sistema.

La cuarta generación de sistemas de computadoras hace uso de una memoria en estado sólido de semiconductores de óxido metálico (SOM), [metal oxide semiconductor MOS] en lugar de la tecnología de núcleos. Las técnicas de circuitos integrados son usadas exitosamente en las computadoras actuales. Los transistores, diodos, resistores, etc., requeridos para efectuar las operaciones básicas, pueden ser fabricados conjuntamente sobre una sola pieza de un semiconductor tal como silicón. Los dispositivos de circuitos integrados son dignos de confianza, y se pueden manufacturar usando maquinaria de alta automatización. Como resultado de esto, los costos de tales unidades son bajos. Las técnicas de integración a escala media (IEM) [medium scale integration (MSI)] e integración de larga escala (ILE) [large scale integration (LSI)], Han hecho posible fabricar un gran número de componentes sobre un tablero único.(2)

Hace tan solo 30 años, las pocas computadoras en existencia eran máquinas enormes y muy caras. Eran frecuentemente usadas con fines científicos y especiales. por lo tanto, tenían poco efecto en la vida de la mayoría de la gente. Los tiempos han cambiado, actualmente hay millones de computadoras de todos tipos y tamaños, en oficinas, fábricas, escuelas, hospitales, bancos, etc.

Las computadoras modernas varían en el tamaño físico desde aquellas que ocupan totalmente un cuarto, hasta la de unidad central del tamaño de una moneda. Generalmente, entre más grande es el sistema, mayores son su velocidad de procesamiento, su capacidad de almacenamiento y su costo. Los sistemas más grandes están mejor equipados para manejar un mayor número de más poderosos dispositivos de entrada y salida.

Las microcomputadoras son los sistemas más pequeños para usos generales. Pero estas pueden ejecutar las mismas operaciones y utilizar las mismas instrucciones de programa que muchas computadoras grandes. Las minicomputadoras son también sistemas para usos generales, pero estas suelen ser más poderosas y más caras que las microcomputadoras. En tamaño físico las minicomputadoras pueden variar de un modelo de escritorio, hasta el tamaño de un archivo pequeño.

En la escala de tamaños, las macrocomputadoras son sistemas que pueden ofrecer más rapidez de procesamiento y más capacidad de almacenamiento que una minicomputadora común.

En un principio el costo de las computadoras era casi incosteable; era muy elevado ya que los componentes de las computadoras eran muy caros. Actualmente el costo de una computadora ha disminuido debido principalmente a la evolución

tecnológica desarrollada específicamente en los últimos 30 años, donde se ha provocado una disminución considerable en los costos de los elementos físicos de una computadora.

El desarrollo en los componentes físicos de un computador siempre ha ido adelante del desarrollo de gente que supiera utilizarlos. Esto ha provocado un costo elevado en todo lo relacionado al diseño de archivos (manera de almacenar información en un computador), en los programas y en los sistemas operativos.

## 2.-Sistemas de Información

Durante los primeros años del procesamiento comercial de datos, el énfasis fue simplemente sobre el procesamiento de grandes volúmenes. Las aplicaciones típicas de cómputo fueron nóminas y cálculos contables. El exitoso uso de la computadora para esas aplicaciones, fue el resultado de su aplicación para proporcionar información relevante a la dirección y para el control de eventos. Esto condujo al desarrollo de lo que comúnmente se refiere como un sistema de información. Los principales requerimientos de un sistema de información bien diseñado son:

- a).-Una base de datos completa mantenida sobre unidades de acceso aleatorio.
- b).-Accesos a la computadora y bases de datos, por medio de terminales locales o remotas de tiempo compartido.
- c).-Una respuesta rápida a las inquerencias hechas por los usuarios.
- d).-Un sistema flexible que puede ser fácilmente operado, usando declaraciones simples, sin ningún requerimiento de habilidades especializadas de programación.

La corriente actual en los sistemas de información, la conforman los llamados sistemas de información distribuidos; estos constituyen un paso adelante para resolver las dificultades experimentadas con los primeros sistemas de cómputo. La utilización de grandes computadoras centralizadas en los años sesenta y en los años setenta ocasionó que los datos de entrada produjeran grandes cuellos de botella, también en procesos de retroalimentación de datos, necesarios para accionar pasos subsecuentes, produjo largos retrasos. Los sistemas de información distribuidos despertaron la necesidad de obtener poder computarizado donde este fuera necesario, para manejar las operaciones del proceso de datos, que pueden ser hechas más eficientemente en el campo de la acción, es decir, que los niveles locales y regionales son preferidos en vez de la oficina central. Así, un sistema de información distribuido, aprovecha para las funciones de negocios no solo dar a los gerentes más control e integración con sus sistemas de información computarizados, sino que le quita carga a la computadora central.

El declinante costo de minicomputadoras, microcomputadoras y la idea general en computadoras, terminales "hábiles" e "inteligentes" han provocado la justificación económica para los sistemas de información distribuidos.

Fundamentalmente, los sistemas de información distribuidos pueden ser caracterizados como un aprovechamiento para hacer los sistemas de cómputo más complacientes y

responsables para su uso por humanos.

En lugar de tener una o dos grandes unidades centrales de proceso ejecutando más del trabajo de procesamiento de datos, a menudo ineficazmente, el sistema de información distribuido significa añadir al sistema una serie de mini-o-microcomputadoras enlazadas donde las terminales pueden ser programadas para reaccionar más rápidamente a las necesidades del usuario. Con pequeñas tarjetas o módulos, los usuarios pueden poner juntos sistemas para encontrar altas especificaciones requeridas.

Un sistema de información distribuido se integra por una red de computadores que comprende una mezcla de los grandes computadores centrales y grupos de minicomputadores, o bien por medio de redes de minicomputadores.

Un sistema de información es un conjunto organizado formado por:

- |          |   |   |
|----------|---|---|
| HARDWARE | } | 1.-Computadora                          |
|          |   | 2.-Dispositivos periféricos             |
|          |   | 3.-Facilidades de comunicación          |
|          |   | 4.-Terminales y dispositivos de entrada |
|          |   | 5.-Lectoras y grabadoras de información |
| SOFTWARE | } | 1.-Sistema operativo                    |
|          |   | 2.-Manejo de información                |
|          |   | 3.-Comunicación de datos                |

SUBSISTEMAS DE APLICACION {  
1.-Sistemas de bases de datos  
2.-Sistemas para control de la información  
3.-Sistemas para consulta/respuesta

PROGRAMAS DE APLICACION {  
1.-Procesamiento de datos  
2.-Resolución de problemas  
3.-Simulación y modelos  
4.-Control de procesos

Lo más importante de una red distribuida de información radica en la posibilidad de facilitar el control y planeación de las funciones gerenciales y de toma de decisiones en una empresa. (3)



### 3.-Almacenamiento de la Información

En los equipos de cómputo se utiliza el concepto de archivo; sin pensar en eliminar el concepto físico asociado, muchas computadoras utilizan otro enfoque en el manejo de la información contenida en los archivos por medio de una base de datos. En años recientes se ha dado un incremento hacia el uso de sistemas de base de datos. Los requerimientos esenciales de un sistema de base de datos son que los datos deben ser organizados e integrados de manera que representen la relación natural entre varios artículos, y se pueda tener fácil acceso para su uso. También las bases de datos deberán minimizar la redundancia de información. Una vez que tales bases de datos han sido creadas, pueden destinarse a un amplio rango de aplicaciones, algunas de ellas pueden no haber sido concebidas en el momento de su creación. En la terminología de bases de datos un artículo, es la mínima unidad de dato.

El manejo de un sistema de base de datos consiste en una colección de datos interrelacionados y una serie de programas de acceso a dichos datos.

La base de datos puede contener la información acerca de una empresa en particular. El objetivo principal de un sistema de base de datos es proporcionar un ambiente que sea conveniente y efectivo para usar la recuperación de información desde donde se almacena la información hacia la base de datos.

En general, los objetivos de una base de datos son:

- a).-Proporcionar todos los elementos para realizar una asociación lógica de información
- b).-Proporcionar las facilidades necesarias para la extracción y manejo de la información
- c).-Cada usuario tiene acceso al núcleo de información que requiere de manera distinta a la de cualquier otro usuario mediante el uso de lenguajes de bases de datos, que son el instrumento requerido para la extracción de información

Las facilidades de reorganización de bases de datos son empleadas periódicamente para tal efecto, con ellas se logra eficiencia en el uso del espacio disponible del almacenamiento masivo. También existen facilidades para llevar a cabo un sistema de recuperación, en la eventualidad de que el sistema se interrumpa por avería. Los procedimientos de retorno, incluidos en algunos sistemas de bases de datos, son utilizados para cancelar las recientes actualizaciones y regresar estos al estado en que se encontraban antes de que la puesta al día se efectuara.

#### 4.-Transmisión de la Información

El uso de redes de comunicación de datos esta yendo en incremento con la aplicación de los modernos sistemas de computación. El propósito de las mencionadas redes de comunicación es reducir los costos de transmisión de datos, así como optimizar el uso de las líneas de comunicación. Las redes de comunicación también mejoran la confiabilidad y disponibilidad del sistema.

Una red computacional, a similitud de una red, se compone de nodos y lazos. Un nodo es el punto final de cualquier lazo y puede tratarse para este caso de una computadora, o de un dispositivo de entrada o de salida, como por ejemplo una capturadora de datos, una lectora óptica, etc.

Un lazo es el camino que conecta dos nodos. En el caso de una red computacional, un lazo sería el canal de comunicación, normalmente teleproceso, que permitirá la transmisión de datos o programas entre dos computadoras.

La facilidad de operación de las computadoras, puede ser ejemplificada con el concepto de menú, utilizado en la mayoría de equipos interactivos de hoy en día, que cumple con las condiciones de analogía en sistemas de cómputo.

Un sistema se compone de partes o subsistemas; un menú presenta cada una de estas partes asociadas con un número (ocasionalmente es una letra).

Citas:

- (1) (2) "A History of Computing in the Twentieth Century"
- (3) Murdick G. Robert, Ross E. Joel "Sistemas de Información Basados en Computadoras para la Administración Moderna"

## II.-FUNCIONAMIENTO DE UN DESPACHO ACTUARIAL

## 5.-Estudios de Planes de Pensiones y Prima de Antigüedad

Objetivos y Reglamentación de los Planes de Pensiones en México.

Los planes de pensiones no están limitados únicamente a proveer de un ingreso a los trabajadores en el momento de su retiro, de alguna forma, todos los planes proveen al menos de alguno de los siguientes tipos de beneficios:

### i).-Beneficios de cobertura (jubilación)

La jubilación del trabajador llegará cuando este pueda recibir los beneficios completos siempre y cuando tenga cotizados ciertos años, independientemente de la edad.

### ii).-Beneficios de invalidez o incapacidad

La invalidez se considera una enfermedad o accidente no profesional, casi siempre es después de los 15 años cotizados.

La incapacidad se da por un riesgo de trabajo después de una semana de cotizar.

### iii).-Beneficios de muerte

Se darán beneficios a los derechohabientes del trabajador, cuando este halla cumplido ciertos años cotizados, y se especifica el accidente que le ocasionó la muerte.

Los beneficios de muerte consisten en un pago único de los beneficios de muerte o de una anualidad para el esposo sobreviviente u otros dependientes

En base a la forma de determinar el monto del beneficio al que se haría acreedor el empleado al momento de la jubilación, los planes de pensiones pueden clasificarse en dos grandes grupos:

#### a).-Planes de Pensiones de Contribución Fija

Como su nombre lo implica, son aquellos en los que se fija una aportación constante, dada generalmente como un porcentaje del sueldo. El beneficio a otorgar será la cantidad acumulada con intereses correspondientes a dichas aportaciones.



b).-Planes de Pensiones De Beneficio Fijo

Es un plan de pensiones bajo el cual los beneficios de retiro (en oposición a los planes de contribuciones fijas) son lo que se va definir, es decir, para este caso se determina el monto del beneficio a considerarse.

Este monto se fija usualmente en función del sueldo y de los años de servicio. Las aportaciones se fijan de acuerdo a dicho beneficio.(4)

Aspectos Legales de los Planes de Pensiones  
(Ley Federal del Trabajo)

Fue establecida en el año de 1931 y ha sido modificada en varias ocasiones, lo más trascendente de esta ley es lo que se refiere a las indemnizaciones legales por retiro. Lo más importante para los planes privados de pensiones es:

i).-Reseción de las relaciones de trabajo

Cuando al trabajador se le ha despedido, tendrá derecho a la reinstalación en el trabajo que desempeñaba o al pago de una indemnización (3 meses de salario) así como los salarios caídos vencidos, la prima de antigüedad a la que tenga derecho, siempre y cuando en el juicio correspondiente el patrón no compruebe las causas de rescisión.

ii).-Terminación de las relaciones de trabajo  
(convenio de ambas partes)

Son causas de terminación de las relaciones de trabajo entre otras; la incapacidad o la muerte del trabajador.

### iii).-Prima de antigüedad

En cuanto a la prima de antigüedad, tienen derecho a ella los trabajadores de planta; su importe será de 12 días de salario por cada año de servicio, además se pagará a los trabajadores que se separen voluntariamente y que tengan 15 años de servicio, a los que se separen por una causa justificada y a los que sean separados de su empleo, con o sin justificación. En caso de muerte no importando su antigüedad, la prima se pagará a los beneficiarios.

La vejez no constituye una causa justificada de separación; es por esto que todos los planes de pensiones deben proporcionar una cantidad al menos igual, actuarialmente, al monto de la indemnización legal que le correspondería al trabajador al momento de alcanzar la edad de jubilación.

A este lineamiento legal se debe que la mayoría de los planes de pensiones sean de beneficio fijo, dado que la indemnización legal es función de los años de servicio y del sueldo. También determina que los planes sean no contributivos, esto es; que los empleados no aportan cantidad alguna para el fondo del plan de pensiones.

**Ventajas que Obtiene una Empresa con el Establecimiento de un Plan de Pensiones :**

i).-Para todo empleado resulta motivo de preocupación la posible pérdida de sus ingresos, o del poder adquisitivo de estos cuando llegue a una edad avanzada. Un plan de pensiones garantiza un ingreso constante y en algunos casos creciente, al momento de la jubilación.

La intalación de un plan de pensiones es un buen instrumento de la organización para disminuir la rotación de empleados, especialmente en el caso de trabajadores especializados en algunas ramas de la industria.

ii).-La empresa que acepta la instalación de un plan de pensiones obtiene considerables ventajas en el manejo contable de los pasivos contingentes, que por motivo de retiro contrae con sus empleados. La cantidad que se le pague al momento del retiro a un empleado, no es generada en ese momento, o en el último año de trabajo, sino que fue conformada a lo largo de todos los años de servicio.

iii).-Un empleado joven, para quién no es tangible el beneficio de un plan de pensiones, si le es incentivo satisfactorio el percatarse que la empresa donde labora se preocupa por sus empleados. El establecimiento de un plan de pensiones resulta un buen medio de lograr la motivación en los empleados, ya que garantiza dicho pago al momento de la jubilación.

iv).-Ventajas Fiscales. La ley del impuesto sobre la renta y su reglamento establecen las condiciones que deben reunir los planes de pensiones y planes de previsión social instituidos por la empresa, a fin de que las aportaciones para dichos planes sean deducibles del mencionado impuesto.

Resumiendo los objetivos de la ley del impuesto sobre la renta, con respecto a los planes de pensiones tenemos:

a).-Las aportaciones por concepto de planes de beneficio no esten sujetas a las fluctuaciones en ganancias y pérdidas de la empresa, sino que sean fruto de un estudio actuarial y además que dichas aportaciones sean uniformes.

b).-Se tiene la obligación de informar a la autoridad correspondiente, en este caso, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, del comportamiento del fondo que por motivo del plan de pensiones tenga instituido una empresa.

c).-Las reservas para fondos de pensiones, se ajustarán a las siguientes reglas de inversión:

-La reserva deberá invertirse cuando menos en un 30% en bonos emitidos por la federación, que pueden ser valores emitidos por instituciones nacionales de crédito que hayan sido previamente aprobados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

-La diferencia (70%) deberá invertirse en valores aprobados por la Comisión Nacional de Valores como objeto de inversión de las reservas técnicas de las instituciones de seguros.

-Los bienes que formen el fondo así como los rendimientos que se obtengan con motivo de la inversión deberán afectarse en fideicomisos irrevocables en una institución de crédito.

-La única distracción de los fondos podría ser para la construcción o compra de casas, departamentos o en préstamos para los trabajadores participantes con los mismos fines.

d).-Asegurar que los planes sean de carácter general, otorgándose los beneficios a todos los trabajadores sobre las mismas bases.

La contratación del servicio para la elaboración de un estudio de plan de pensiones comprende una fase inicial de venta, en la que las condiciones expuestas en los párrafos anteriores son mostradas a la empresa interesada en la instalación del plan de pensiones.

Una vez realizada la venta, se elabora un diseño del plan que sería instalado. Posteriormente se realiza la elaboración del estudio en si, comprendiendo los siguientes pasos:

- 1.-Recolección de la información de los empleados de la empresa contratante del servicio.
- 2.-Selección de los empleados con derecho a participación en el plan.
- 3.-Determinación de la aportación de acuerdo con el método de financiamiento seleccionado.
- 4.-Revisión y análisis del estudio.
- 5.-Presentación del trabajo.

Cuando la propuesta haya sido aceptada y como parte de la instalación del plan, se realizan dos procesos que consisten en la contratación de los servicios de administración de los fondos, generalmente por medio de un fideicomiso y en segundo



lugar la tramitación de la deducibilidad de las aportaciones.

En este momento se ingresa en una fase de mantenimiento de la cuenta que consiste básicamente en la administración y vigilancia de la empresa y de los pagos, y anualmente en la elaboración de la nueva evaluación.

## 6.-Consultoria Empresarial en el Ramo de Seguros

Gran número de despachos actuariales iniciaron su operación como representantes de una o dos compañías aseguradoras, actuando como intermediario entre la aseguradora y el cliente.

Más adelante los despachos actuariales contaron con la representación de más de una compañía y al ampliarse la necesidad de los seguros en diversas áreas, la función de estos despachos también se amplió, convirtiéndose así, en auténticas empresas de asesoría.

El objetivo de los despachos actuariales es el de conseguirle al cliente las mejores condiciones en la contratación de sus pólizas; por un lado se consiguen reducciones en los precios de las pólizas y por otro lado se brindan combinaciones de planes de seguros de diversas aseguradoras, otorgando una mayor protección.

## 7.-Elaboración de Estudios Especiales.

En este ramo, se da apoyo a las empresas para la concesión de prestaciones, como pueden ser cajas de ahorro, despensas, etc.

En los despachos actuariales se determina el flujo de efectivo y proyección de los costos que representará la concesión de alguno de los beneficios mencionados anteriormente.

Citas:

(4) Winklevoss Howard E. "Pension Mathematics"

### III.-LOS SISTEMAS DE COMPUTO EN LOS DESPACHOS ACTUARIALES.

### 3.-Ventajas En La Adquisición de un Equipo de Cómputo.

Con la reducción de costos en las computadoras y la gran facilidad actual en el uso de las mismas, hoy en día, se puede adquirir una microcomputadora con un costo inferior a 1600 dólares, que puede ser programada y operada sin contar con expertos en sistemas.

La gran mayoría de las computadoras actuales combinan las posibilidades de manejo de información y utilización de sistemas administrativos con un gran potencial de cálculo.

Actualmente es muy conveniente la adquisición de un equipo de cómputo, las ventajas de contar con un equipo de cómputo en un despacho actuarial son entre otras:

- a).-Una computadora propia brinda al despacho actuarial autonomía de proceso.
- b).-Disponibilidad de rapidez para la obtención de información de la mejor calidad, como resultado de ello, las decisiones estarían basadas en la información real.
- c).-Posibilidad de expandir la empresa sin incrementos proporcionales en el personal.

d).-Una economía variante y voluble como la que vive actualmente el país, hace que la propiedad de un bien como una computadora resulte una ventaja, ya que tiene, un valor de revaluación o reventa.

## 9.-Características Deseables en un Equipo de Cómputo para un Despacho Actuarial

Puesto que se necesita tener toda la información disponible; las características deseables en el equipo de cómputo son:

- a).-El equipo de cómputo deberá contar con una gran facilidad de almacenamiento, de consulta y de captura de información de acuerdo a las necesidades del despacho. En otras palabras, el equipo deberá contar con la facilidad en el manejo de bases de datos.
- b).-El equipo seleccionado deberá contar con la facilidad de soportar un lenguaje de programación poderoso o de un paquete para manejar bases de datos (por ejemplo, el paquete DBASE III Plus), que permita la realización del cálculo de la aportación con exactitud y rapidez.
- c).-El equipo deberá contar con un adecuado soporte de archivos, de forma que las funciones administrativas, de contabilidad, de nómina, etc., se puedan desarrollar con facilidad.
- d).-El equipo seleccionado deberá tener un alto grado de compatibilidad.



#### IV.--EL CONTROL ADMINISTRATIVO DE UN DESPACHO ACTUARIAL

## 10.-Sistemas de Control Administrativo

Muchas organizaciones cometen el error básico de creer que un sistema de información a la gerencia puede diseñarse o funcionar sin el apoyo de un sistema de administración. Un sistema de administración adecuado incluye disposiciones administrativas, estructuras y procedimientos para un planteamiento y control adecuados, objetivos claramente establecidos, y todas las demás manifestaciones de una empresa bien administrada y organizada. Dada esa estructura administrativa que es el patrón de buenas prácticas de administración, puede diseñarse un sistema de información con esas bases. Solo entonces podrá el sistema de información proporcionar al gerente la información que necesita, en la forma, en el sitio y con la oportunidad que se necesita, para llevar a cabo su trabajo de acuerdo con las especificaciones del sistema de administración.

El sistema de administración tiene por objeto desarrollar planes para lograr los objetivos, organizar la implantación de los planes y que las acciones se ejecuten a tiempo.

## 11.-Propuesta de un Sistema de Control Administrativo para un Despacho Actuarial

El objetivo de este sistema es determinar los ingresos y egresos del despacho actuarial.

Dentro de las fuentes de recursos tendremos a las:

fuentes internas (comisiones cobradas o descontadas de las primas cobradas a nombre de compañías aseguradoras, honorarios por la elaboración de estudios)

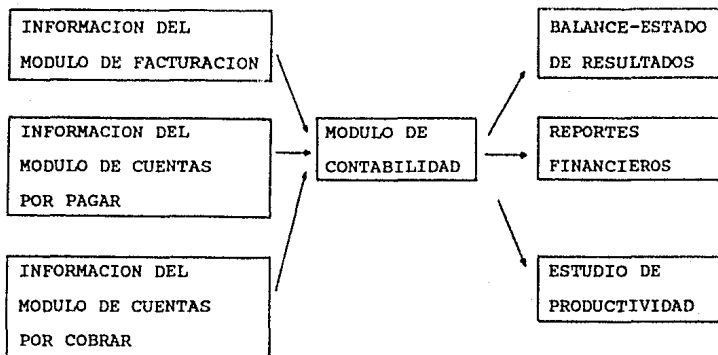
fuentes externas (líneas de crédito y que pueden ser bancarias u otras)

otras fuentes (ingresos por actividades no propias del despacho)

El sistema de control administrativo lo realizaremos mediante el módulo de contabilidad general contemplando la interrelación de la información.

Uno de los aspectos importantes que maneja el sistema es el análisis de la información realizando comparaciones contra ejercicios anteriores y contra presupuesto.

La representación es la siguiente:

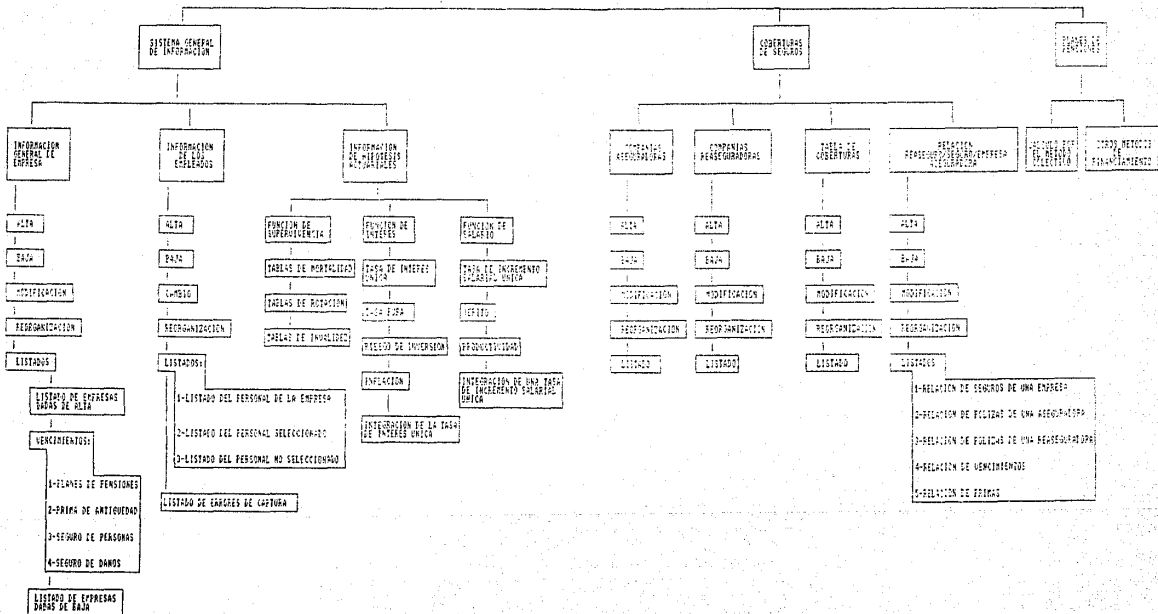


Como se ve en la representación anterior, el sistema de control administrativo lo manejaremos con dos módulos o subsistemas; el primero de ellos va a ser el módulo de facturación y el segundo llamado módulo de cuentas por cobrar.

El módulo de facturación nos permite la creación de registros de clientes y de facturas pendientes de cobrar (aquí se interrelaciona con el módulo de cuentas por pagar) y realiza la facturación.

#### IV.-ESQUEMA PRACTICO PARA LA PRESENTACION DE ESTUDIOS ACTUARIALES

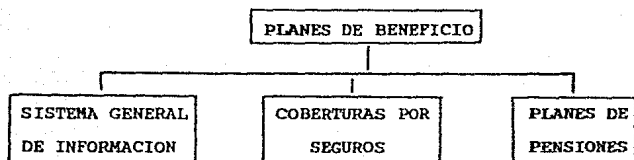
SISTEMA DE PLANES DE BENEFICIO



## 12.-Presentación del Esquema por Medio de Menús

Objetivo: Proporcionar un esquema flexible para el manejo de la información que interviene en el diseño de un plan de beneficio, así como de las herramientas para el cálculo de los beneficios y aportaciones.

El esquema general quedará representado como sigue:



Estas opciones que componen cada uno de estos elementos se mostrarán por medio de menús que pueden hacer corresponder fácilmente a los menús dentro de sistema de bases de datos (por ejemplo DBASE III Plus).

Flujo de la información:

- 1).-Información general de la empresa
- 2).-Alimentación o actualización de la información de

los empleados de la empresa

- 3).-Determinación de las coberturas y las hipótesis
- 4).-Realización del cálculo e impresión de los planes seleccionados

Menú Principal

SISTEMA PLANES DE BENEFICIOS

- 1.-Sistema General de Información
- 2.-Coberturas por Seguros
- 3.-Planes de Pensiones
- 4.-Salida del Sistema

Teclar el Número de la Opción Seleccionada [ ]

El menú del sistema general de información es el siguiente:

Menú

SISTEMA GENERAL DE INFORMACION

- 1.-Información General De La Empresa
- 2.-Información del Personal De La Empresa
- 3.-Información de Hipótesis Actuariales
- 4.-Regresar al Menú Anterior

Teclar el Número de la Opción Seleccionada [ ]



El menú de información general de la empresa será:

Menú

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

- 1.-Alta
- 2.-Baja
- 3.-Modificación
- 4.-Reorganización
- 5.-Listados
- 6.-Regresar al menú Anterior

Teclear el Número de la Opción Seleccionada [ ]

Para el caso de una alta tenemos:

1.-Alta

Información fija:

- Razón social
- Domicilio
- Registro federal de contribuyentes

Información variable:

- Año de valuación
- Número de empleados
- Coberturas contratadas

En este caso utilizaremos un formato de cuatro posiciones de la siguiente forma:

En la primera posición plan de pensiones

En la segunda posición planes de seguros de personas

En la tercera posición planes de seguro de danos

En la cuarta posición prima de antigüedad

En la posición que encontremos un cero correspondería a la cobertura no cubierta

-Fecha de contratación/renovación

Pensiones

Prima de antigüedad

Seguros cubiertos (de acuerdo con la clave anterior)

## 2.-Baja

Número de la Empresa:

Después de desplegarse la razón social la opción es:

Dar De Baja        1.-Si  
                         2.-No

## 3.-Modificación

Número de la Empresa:

Aquí se despliega la información permanente correspondiente a la empresa, sólo para información, unicamente se puede modificar o cambiar la información variable

## 4.-Reorganización

Esta opción nos sirve para ordenar físicamente los archivos, eliminando los registros dados de baja, clasificando conforme a un orden lógico dichos archivos. Con esto nuestra capacidad de almacenamiento de datos en la computadora aumenta

## 5.-Listados

- 1.-Listado de las empresas dadas de alta
- 2.-Vencimientos
- 3.-Empresas dadas de baja
- 4.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción seleccionada [ ]

En el caso del listado de vencimientos seguiría la siguiente pantalla:

Listados de vencimientos en el mes:

- 1.-Planes de pensiones
- 2.-Prima de antigüedad
- 3.-Seguro de personas
- 4.-Seguro de danos
- 5.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción seleccionada [ ]

El Menú de información del personal de la empresa será:

Menú

INFORMACION DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

- 1.-Alta
- 2.-Baja
- 3.-Cambio
- 4.-Reorganización
- 5.-Movimiento a otros archivos
- 6.-Listados
- 7.-Listados de errores de captura
- 8.-Salida al menú principal

Teclear el número de la opción seleccionada [ ]

Para el caso de alta tendremos:

- 1.-Alta

Lo siguiente aparecerá en la pantalla:

**Nombre de la compañía:**

**Año:**

**Número de empleado:**

**Registro federal de contribuyentes:**

**Registro del seguro social:**

**Edad de ingreso:**

**Periodicidad del pago**

claves: 1.-Mensual

2.-Quincenal

3.-Semanal

4.-Por hora

**Horas de trabajo:**

**Sueldo:**

**Sobresueldo:**

Se lleva a cabo una revisión de la información para verificar que no existe algún error de captura. Cuando el error es de origen de la información se graba el registro utilizando posteriormente la opción de listado de errores y la de modificación para corregir dicho registro.

## 2.-Baja

En la pantalla aparecía:

**Número de empleado :**

posteriormente la computadora desplegará lo siguiente:

**Registro federal de contribuyentes:**

Se da de baja: 1.-Sí

2.-No

### 3.-Cambio

En la pantalla aparecerá:

Número de empleado:  
(si queremos terminar teclearemos 999999)

A continuación se despliega la información con el mismo formato que la de alta

### 4.-Reorganización

Con esta opción se eliminan físicamente del archivo los registros de los empleados dados de baja obteniendo así mayor capacidad de almacenamiento en la memoria de la computadora

### 5.-Movimiento a otros archivos

Consiste en crear un nuevo archivo solo con los empleados elegibles de acuerdo con las características del plan

El menú de listados será:

### 6.-Listados

Menú

#### LISTADOS

- 1.-Listado del personal de la empresa
- 2.-Listado del personal seleccionado
- 3.-Listado del personal no seleccionado

4.-Listado del personal con derecho a retiro  
(incluyendo aquellos con la alternativa de retiro  
anticipado)

5.-Listado del personal con derecho a retiro normal

6.-Salida al menú anterior

Teclar el número de la opción seleccionada [ ]

7.-Listado de errores de captura

En el caso de que se de un alta de algún empleado y que  
se grave aún teniendo su información errores de origen.

En esta opción lo que se hace es emitir un listado.

## Información de las Hipótesis Actuariales

En esta opción se fijan las bases para el cálculo de los costos de las pensiones.

Estas hipótesis se encuentran divididas en tres partes:

a).-Hipótesis relacionadas con la supervivencia de los miembros participantes del plan y son:

-Tasa de mortalidad

-Tasa de rotación

-Tasa de invalidez

Estas tres tasas provocan que el empleado no alcance la edad de jubilación y por tanto que no reciba los beneficios por concepto de un plan de pensiones.

El principal factor relacionado con la tasa de mortalidad es la edad.

Los principales factores que componen la tasa de rotación son la edad y los años de servicio. A menor edad y menor sea el tiempo de servicio en una empresa mayor es la posibilidad de que se retire.

El factor principal que interviene en la tasa de invalidez es la edad.

b).-Manejo de hipótesis para el cálculo de los sueldos futuros.

Los factores que conforman la función de incremento salarial son:

-Inflación.-Factor primordial en la proyección de los sueldos futuros de los empleados

-Mérito.-Aumentos de un empleado conforme avanza en su carrera profesional

-Productividad.-Incremento simultánea de la producción y del rendimiento

c).-Manejo de hipótesis para la determinación de la tasa de interés

Los factores que conforman la tasa de interés son los siguientes:

-Tasa pura.-Tasa que se establecería si no hubiese inflación

-Riesgo de inversión.-Riesgo inherente del portafolio de inversión

-Inflación.-Las tasas de interés crecen desmesuradamente como consecuencia de la inflación



El menú de información de las hipótesis actuariales es:

Menú INFORMACION DE LAS HIPOTESIS ACTUARIALES

- 1.-Función de supervivencia
- 2.-Función de interés
- 3.-Función del salario
- 4.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción seleccionada [ ]

El menú de función de supervivencia se da:

Menú FUNCION DE SUPERVIVENCIA

- 1.-Tablas de mortalidad
- 2.-Tablas de rotación
- 3.-Tablas de invalidez
- 4.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción anterior [ ]

1.-Tablas de mortalidad

Nombre de la tabla:

Edad:

Factor de decremento: Para cada edad (normalmente de los 15 a los 99 años)

En los casos correspondientes a las tablas de rotación y a las tablas de invalidez, se manejan en forma similar a las tablas de mortalidad, sólo cambiando los encabezados respectivos en la pantalla.

Menú

FUNCION DE INTERES

- 1.-Tasa de interés única
- 2.-Tasa pura
- 3.-Riesgo de inversión
- 4.-Inflación
- 5.-Integración de una tasa de interés única
- 6.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

1.-Tasa de interés única

Año	Tasa
-----	------

Cuando se desee repetir para los años subsecuentes, tendremos un 99 en año.

En los casos de tasa pura, riesgo de inversión e inflación, se hará de forma similar, solo cambiando los encabezados respectivos en la pantalla.

5.-Integración de una tasa de interés única

Unicamente se ocupará esta opción en el caso que se hayan dada los datos requeridos en las opciones de tasa pura, riesgo de inversión e inflación; obteniendo una tasa de interés única compuesta por los factores utilizados en los puntos anteriores.

Menú

FUNCION DEL SALARIO

- 1.-Tasa de incremento salarial única
- 2.-Mérito
- 3.-Productividad
- 4.-Integración de una tasa de incremento salarial única
- 5.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

- 1.-Tasa de incremento salarial única

Año                      Tasa

                    Cuando    se    desee    repetir    para    los    años  
subsecuentes, teclearemos un 99 en año.

En los casos de mérito, productividad e integración de una tasa de incremento salarial única, se hará en forma similar, solo cambiando los encabezados respectivos en la pantalla.

- 4.-Integración de una tasa de incremento salarial única

Esta opción se empleará solo cuando se hayan utilizado las opciones de mérito, productividad e integración de una tasa de incremento salarial única, para formar la tasa única se emplearán los factores de las opciones anteriores.

**Menú**

**COBERTURAS DE SEGUROS**

- 1.-Compañías aseguradoras
- 2.-Compañías reaseguradoras
- 3.-Tabla de coberturas
- 4.-Relación reaseguro/seguro/empresa aseguradora
- 5.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

**Menú**

**COMPANIAS ASEGURADORAS**

- 1.-Alta
- 2.-Baja
- 3.-Modificación
- 4.-Reorganización
- 5.-Listados
- 6.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

**1.-Alta**

Aparecerá en la pantalla:

Clave de la aseguradora:

Nombre:

R.F.C. :

Dirección:

Teléfono:

**2.-Baja**

Clave de la aseguradora:

Se desplega:

Nombre:

Dar de baja: Si  
No

### 3.-Modificación

Clave de la aseguradora:

Se desplegará:

Nombre:

R.F.C. :

Dirección:

Teléfono:

### 4.-Reorganización

Se eliminan físicamente los registros marcados como bajas

### 5.-Listados

Se emite una relación de compañías aseguradoras

Menú

COMPANIAS REASEGURADORAS

1.-Alta

2.-Baja

3.-Modificación

4.-Reorganización

5.-Listado

6.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

Analogamente al menú de compañías aseguradoras, manejaremos el menú de compañías reaseguradoras, el cambio de identificación ocurrida en la clave de la compañía.

Menú

TABLA DE COBERTURAS

1.-Alta

2.-Baja

3.-Modificación

4.-Reorganización

5.-Listados

6.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción deseada [ ]

1.-Alta

Aparecerá en la pantalla:

Clave de la cobertura:

Nombre:

Compañía aseguradora:

Prima "base":

Compañía aseguradora:

Prima "base":

"

"

"

Hasta 15 compañías

El riesgo puede estar cubierto hasta con 15 compañías, es por esto que se repite 15 veces prima base.

## 2.-Baja

Aparecerá en la pantalla:

Clave de la cobertura:

Se desplegará:

Nombre de la cobertura

Dar de baja: Si  
No

## 3.-Modificación

Clave de la cobertura

Se desplegará:

Nombre:

Compañía aseguradora

Prima "base":  
(todas la compañías que contienen esta protección)

## 4.-Reorganización

Se eliminan físicamente los registros marcados como baja.

**Menú RELACION REASEGURO/SEGURO/EMPRESA ASEGURADORA**

- 1.-Alta
- 2.-Baja
- 3.-Modificación
- 4.-Reorganización
- 5.-Listados
- 6.-Regresar al menú anterior

Teclear el número de la opción seleccionada [ ]

**1.-Alta**

Aparecerá en la pantalla lo siguiente:

Número de póliza:

Clave de la empresa asegurada:

Clave de la aseguradora:

Prima:

Vigencia de:                      Hasta:

Clave de la reaseguradora:

Tipo de reaseguro:

Clave de cobertura:

Comisión reaseguro:

Porcentaje de descuento:

Observaciones: (formas de manejar la póliza)

**2.-Baja**

Número de póliza:



Se desplegará:

Clave de la empresa asegurada:

Clave de cobertura:

Dar de baja: Si  
No

### 3.-Modificación

Número de póliza:

Se despliega y además se puede modificar:

Clave de la reaseguradora:

Tipo de reaseguro:

Comisión seguro:

Comisión reaseguro:

Porcentaje de descuento:

Prima:

### 4.-Reorganización

Análogo a las reorganizaciones anteriores

### 5.-Listados

- 1.-Relación de seguros de una empresa
- 2.-Relación de pólizas de una aseguradora
- 3.-Relación de pólizas de una reaseguradora
- 4.-Relación de vencimientos
- 5.-Relación de primas
- 6.-Regresar al menú principal

Teclar el número de la opción deseada [ ]

## Planes de Pensiones

El problema central de un plan de pensiones es la resolución de la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & \text{Costos (aportaciones) + Productos financieros (rendimiento)} \\ & = \text{Beneficios + Gastos del plan} \end{aligned}$$

La solución de esta ecuación puede ser encontrada por diversos métodos, conocidos como métodos de financiamiento que no son otra cosa que un recurso para encontrar un costo que iguale los beneficios.

El mecanismo de resolución de la ecuación se conoce como valuación actuarial. Los resultados básicos que se conseguirán por medio de una valuación actuarial son el valor presente de los beneficios, el pasivo actuarial por servicios pasados y finalmente las aportaciones del año. (5)

Se mostrará a continuación las características de los principales métodos de financiamiento.

## Método de Crédito Unitario

Por medio de este método se crean reservas para los empleados que aún no se han jubilado y se basa en dividir la pensión que se va a otorgar a la edad de retiro en tantas unidades como años de participación activa existan, con una unidad asignada a cada año y cuyo costo normal sería una prima única.

El valor presente actuarial de los beneficios asignados a un año es el costo normal de ese año para cada participante y se financia completamente en cada valuación. Esto implica que cada año valuación se considera como un problema financiero independiente.

El valor presente actuarial de los beneficios asignados a todos los períodos anteriores a la fecha de valuación es el pasivo actuarial por servicios pasados. Este pasivo se financia por separado en un plazo determinado, en forma conjunta con las ganancias o pérdidas actuariales.

El pasivo acumulado llamado bajo este método "servicios pasados" en cualquier momento es el valor presente de todas las unidades de pensión asignadas a los años anteriores.

## Método de Financiamiento a Edad Normal de Ingreso

Este método consiste en la consolidación del beneficio que se le va a otorgar al empleado mediante el pago nivelado o porcentaje nivelado de salario durante la vida activa de este.

El costo normal es un monto nivelado que sería suficiente para financiar el beneficio de un empleado al momento de la jubilación si se hubiesen hecho las aportaciones desde la fecha de elegibilidad (o fecha de entrada) hasta el momento de retiro.

## Método de Financiamiento de Prima Nivelada

Se financian los beneficios para cualquier persona desde su fecha de ingreso o la fecha de instalación si esta es posterior, hasta la fecha de retiro con un monto o porcentaje de salario nivelado. Para las personas elegibles que entran al grupo después de la instalación del plan es claro que podrán usar este método o el método de financiamiento a edad normal de ingreso.

Bajo este método el valor presente individual de los beneficios del plan se asigna en forma nivelada entre la edad del participante en la fecha de valuación y su fecha estimada de retiro.

## Métodos Colectivos

Su característica fundamental es que los cálculos para determinación de costos se realiza solamente en forma colectiva.

En este método se igualan el valor presente de los beneficios futuros sin consolidar al valor presente de las contribuciones futuras, donde la contribución anual para cada vida o para cada peso de salario se supone constante.

Los costos resultantes de la aplicación de estos métodos son nivelados aunque pueden sufrir variaciones de año en año, dependiendo de las ganancias o pérdidas actuariales que resulten.

Este método colectivo es el más utilizado en México, debido entre otras razones a:

- Proporciona una gran flexibilidad en el manejo de las alternativas de financiamiento
- Es muy práctico para el manejo de planes de beneficio en los cuales el número de participantes es grande.

En el sistema se utilizará entonces el método colectivo para el cálculo.

**Citas:**

**(5) Winklevoss Howard E. "Pension Mathematics"**

DE LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO SE CONCLUYE:

1.-El avance tecnológico en la computación y la reducción en costos de las mismas, ha producido un cambio radical en el manejo de las empresas.

2.-Dada la situación que atravieza México, las empresas requieren mejores técnicas administrativas y financieras. Un despacho actuarial bien organizado contribuye a esta mejoría de manera importante.

Ante esto, las empresas solicitantes de servicios requieren cada vez de mejores estudios, que contengan una mayor profundidad técnica, pero a la vez que contengan una mayor flexibilidad para el cambio de situaciones financieras. Esto último puede lograrse en gran medida a la combinación de las habilidades de los actuarios.

Teniendo los elementos para una acertada administración puede permitirse que las personas que poseen los conocimientos técnicos actuariales sean quienes disenen y programen sus propias soluciones.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## Bibliografía:

- 1.-Korth Henry F. "Database System Concepts" 1976
- 2.-Kolve Carolee Mance "Guía Para Seleccionar y Adquirir su Microcomputadora" 1982
- 3.-Martino R. "Computación Electrónica de Datos"
- 4.-Cavaldi Aldo "La Computadora Personal" 1982
- 5.-Murdick G. Robert, Ross E. Joel " Sistemas de Información Basados en Computadoras Para la Administración Moderna"
- 6.-Kochhar A.K. "Sistemas de Producción Basados en Computadoras" 1983
- 7.-Lyon K. John "The Database Administrator"
- 8.-"A History of Computing in the Twentieth Century" 1976
- 9.-Secretaría de Hacienda y Crédito Público "Legislación Sobre Pensiones"
- 10.-Spurgeon Ernest Frank "Life Contingencies"
- 11.-Winklevoss Howard E. "Pension Mathematics"