

20321
14



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"

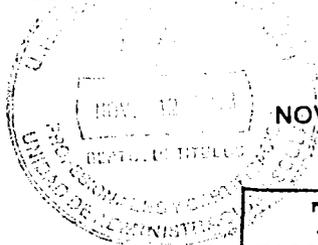
REDISEÑO DE UN PLAN DE PENSIONES CON OPCIONES FINANCIERAS: DETERMINACIÓN DE SU VIABILIDAD EN FUNCIÓN A LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS EN MÉXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ACTUARIO

P R E S E N T A:
RAFAEL FERNÁNDEZ MARTÍNEZ

A S E S O R:
ACT. ALBERTO SÁNCHEZ ALDANA



NOVIEMBRE, 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

A



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Para Mónica, Marisela y Mariana, esposa, madre y hermana
Por compartir la vida

Para mi familia
Por estar siempre conmigo

Para mis amigos
Por su apoyo

Para mis profesores
Por su legado

Y para mi universidad
Por su nobleza

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I Antecedentes sobre los planes de pensiones

- 1.1 Introducción
- 1.2 Definición de un plan de pensiones y los tres pilares al retiro
- 1.3 Clasificación de los planes de pensión
- 1.4 Análisis del correcto funcionamiento de un plan de pensiones
- 1.5 Ejemplos de rediseño (plan de pensiones ofrecido por el I.M.S.S.)

CAPITULO II Motivos para rediseñar un plan de pensiones

- 2.1 Introducción
- 2.2 Motivos financieros
- 2.3 Motivos de recursos humanos
- 2.4 Integración del plan de pensiones en una estrategia corporativa

CAPITULO III Medición de la satisfacción de un plan de pensiones

- 3.1 Introducción
- 3.2 Cuestionario para directores
- 3.3 Entrevista a directores
- 3.4 Cuestionario para empleados

CAPITULO IV Características del nuevo plan en función de las empresas en México

- 4.1 Introducción
- 4.2 Virtudes y defectos del plan vigente
- 4.3 Características que debería contemplar el plan rediseñado
- 4.4 Implantación de opciones en un plan de pensiones

CAPITULO V Análisis comparativo de los planes

- 5.1 Introducción
- 5.2 Definición del plan de pensiones vigente
- 5.3 Definición del plan de pensiones propuesto
- 5.4 Comparativo entre planes
- 5.5 Decisión sobre la adopción del nuevo plan de pensiones

CAPITULO VI Valuación del plan de pensiones propuesto

- 6.1 Introducción
- 6.2 Valuación del beneficio definido
- 6.3 Valuación de la contribución definida
- 6.4 Viabilidad de adoptar un plan de pensiones con opciones financieras

CONCLUSIONES

ANEXOS

Tablas utilizadas en cálculos

Introducción

En los últimos años en México se han realizado cambios importantes en nuestro sistema financiero, cabe resaltar que dos de los más importantes han sido; la reforma al sistema de pensiones del Instituto Mexicano del Seguro Social (I.M.S.S.) y la creación de un mercado mexicano de derivados (MEXDER).

Como resultado de estos cambios, el propósito del trabajo aquí expuesto es determinar la viabilidad de rediseñar e implementar un plan de pensiones para empresas privadas con la inclusión de productos derivados de tal manera que el plan se ajuste a necesidades corporativas, tales como reducción de costos, atracción y retención de personal clave y aumento de la productividad entre otras.

La tesis que se plantea es si con la inclusión de opciones de compra sobre acciones como parte de la remuneración de un plan de pensiones dichas necesidades corporativas pueden ser alcanzadas de manera eficiente.

La idea de incluir opciones financieras a un plan de pensiones abre la puerta a un nueva estructura de planes que puede ser tomado en cuenta por empresarios y ejecutivos de manera que con su implementación se coadyuve al desarrollo y rentabilidad de las empresas en México.

De tal suerte, la tesis queda estructurada de la siguiente manera, en un primer capítulo se tratan antecedentes sobre los planes de pensiones, el segundo capítulo aborda los motivos para rediseñar un plan de pensiones, en el tercer capítulo se proponen las herramientas para medir la satisfacción de un plan de pensiones, el cuarto capítulo es el planteamiento de las características que debe contemplar el plan propuesto con base en las necesidades de las empresas mexicanas, una vez que se han determinado las características del plan rediseñado, en un quinto capítulo se define el nuevo plan y se realiza un

comparativo entre el plan de pensiones vigente y la propuesta de plan, finalmente en un sexto y último capítulo se aborda la valuación del plan de pensiones rediseñado.

Cabe mencionar que esta tesis no hace referencia a una empresa en específico sino al conjunto de empresas listadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), sin embargo para el desarrollo de la tesis fue necesario plantear supuestos acerca de un plan de pensiones vigente, políticas de recursos humanos y algunas otras variables.

El objetivo de esta tesis es determinar la viabilidad de implementar un plan de pensiones con la inclusión de opciones financieras y no el rediseño de un plan de pensiones en particular, por lo que no es necesario definir una empresa objeto de estudio. Además, de ser así la tesis perdería su generalidad dentro del conjunto de empresas en posibilidad de implementar este tipo de planes.

Capítulo I

**Antecedentes Sobre los Planes de Pensiones en
México**

1.1 - Introducción

Este capítulo aborda los antecedentes de los planes de pensiones en México y es de suma importancia pues en él se explican los distintos tipos de planes que existen así como sus respectivas características. Para rediseñar un plan de pensiones es vital conocer las fortalezas y debilidades de los distintos tipos de planes existentes ya que en función de ello y de las necesidades particulares es que se determina que plan o combinación de planes resulta ser la mejor alternativa para el rediseño.

1.2 - Definición de un Plan de Pensiones y los Tres Pilares al Retiro.

Dado que a lo largo de todo el trabajo se estará discutiendo acerca de planes de pensiones es conveniente primero definirlo.

Un plan de pensiones se puede ver como una remuneración diferida puesto que el empleado durante su vida laboral adquiere derechos (beneficios) que serán exigibles al momento de ocurrir el evento contingente por el que se encuentren cubiertos, entiéndase por evento contingente un evento de posible ocurrencia.

El evento cubierto por todos los planes es el retiro por edad avanzada, algunos otros eventos generalmente cubiertos son la invalidez o incapacidad a seguir desempeñándose en la vida activa y en caso extremo la muerte donde los beneficiarios adquieren el derecho sobre los beneficios.

Básicamente existen tres fuentes de ingresos al retiro que se conocen como los tres pilares: el Estado, los planes de pensiones privados y el ahorro personal, ver figura 1.1.

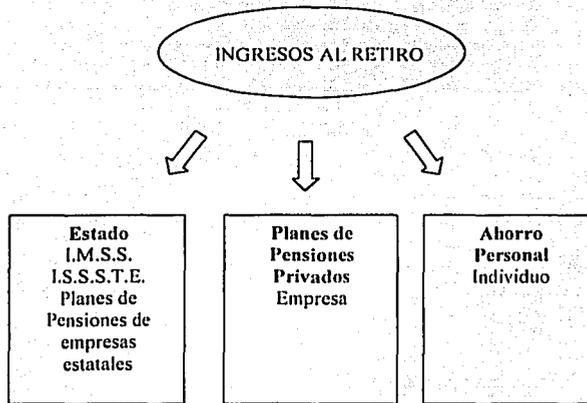


Figura 1.1

1.2.1 - Estado

El grupo de empresas objeto de esta tesis pertenece a la iniciativa privada por lo que nos limitaremos únicamente al estudio de dicho sector. Sin embargo, en esta sección se hace referencia al Estado con el fin de explicar cuales son los tres pilares de la remuneración al retiro, más adelante se comentará a modo de ejemplo el rediseño del plan de pensiones adoptado por el Instituto Mexicano del Seguro Social (I.M.S.S.).

El Estado remunera al retiro a través del I.M.S.S., órgano creado en 1944 que obtiene recursos de las cuotas obrero-patronales recaudadas de las empresas privadas y que se encarga de distribuir las a manera de Seguridad Social entre sus afiliados. El Instituto de Seguridad Social al Servicio de los trabajadores del Estado (I.S.S.S.T.E.) tiene un funcionamiento similar al del I.M.S.S. sólo que a diferencia del anterior, cubre a los trabajadores empleados por el gobierno y no

a los empleados de empresas privadas. Adicionalmente al I.S.S.S.T.E. algunas empresas gubernamentales otorgan también su propio plan de pensiones. Tradicionalmente el Estado ha sido el pilar más importante de la remuneración al retiro en nuestro país, carga que le ha sido difícil soportar, por lo que ha tenido que sufrir importantes cambios en su estructura y legislación.

1.2.2 - Planes de Pensiones Privados

En México cerca del 40%¹ de las empresas privadas ofrecen un Plan de Pensiones a sus trabajadores. Los planes de pensiones privados son en su mayoría financiados exclusivamente por la propia empresa (planes no contributivos) y en algunos casos tanto por la empresa como por los trabajadores (planes contributivos). Los planes de pensiones privados forman parte de la compensación que la empresa otorga a sus empleados por lo que estos deben enmarcarse dentro de las políticas y necesidades de la propia empresa, por lo que cada una debería tener un plan que en teoría fuera diseñado para cubrir los requerimientos de cada una de ellas.

1.2.3 - El ahorro personal.

En nuestro país el ahorro personal es muy bajo lo cual hace suponer que en muy pocos casos la población lo considera como una fuente de ingreso al retiro. Además existen otros factores que pueden inhibir considerar el ahorro como una parte de la remuneración al retiro tales como causas culturales y de idiosincrasia, pensar que la responsabilidad de los ingresos al retiro es en gran parte del Estado, a que el poder adquisitivo se ha deteriorado durante los últimos años y a una falta de cultura del ahorro en México que han propiciado una muy baja propensión al mismo. Sin embargo este debería ser el más

¹ De acuerdo a datos de 1998 de la consultora Towers Perrin.

“ancho” de los pilares ya que es el único sobre el cual el individuo tiene total autonomía y control sobre el monto acumulado durante su vida laboral.

1.3 – Clasificación de los planes de pensión

Si bien los planes de pensión en su conjunto tienen objetivos en común, el de remunerar al retiro, cada uno lo realiza de manera particular, dando origen a una gran variedad de planes que se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios:

- Tipo de beneficio otorgado
- Contribución
- Privado/Público

1.3.1.1 – Planes de pensión de beneficio definido

Este tipo de planes es el más común en México, se caracterizan por garantizar el monto del beneficio recibido. Estos planes, a través de una fórmula, garantizan al empleado un beneficio determinado generalmente en función de tres variables; edad, antigüedad y nivel de compensación. Esto significa que dos empleados con las mismas variables de edad, antigüedad y nivel de compensación obtendrían, bajo el mismo plan de pensiones, beneficios idénticos y por el mismo monto.

El costo del plan recae únicamente en la empresa, por ende adquiere compromisos de pago y el diferencial entre las aportaciones de la empresa al plan llamadas reserva y el valor real de los pasivos derivados del plan es un riesgo asumido por la propia empresa. Las posibles diferencias existentes entre los pasivos reales generados por el plan y las aportaciones al mismo que se

realizan de acuerdo a los resultados de una valuación actuarial se pueden deber a unas hipótesis de cálculo que no se ajustan adecuadamente. En este tipo de planes el costo del plan (para la empresa) es variable.

1.3.1.2 – Planes de pensión de contribución definida

En este tipo de planes a diferencia de los de beneficio definido el costo para la empresa es fijo y lo variable son los beneficios que se otorgan. El beneficio en este caso queda determinado por una fórmula de contribución, la contribución de la empresa se asigna a una cuenta individual cuyo monto es entregado al trabajador al momento de la ocurrencia del evento contingente que cubre.

1.3.1.3 – Planes de pensión híbridos

El objetivo de los planes de pensión híbridos es fusionar en un plan tanto las bondades de los planes de contribución definida como las de los planes de beneficio definido, se crea una combinación de ambas modalidades. Generalmente los planes híbridos ofrecen un beneficio piso, es decir, un beneficio mínimo otorgado por la parte del plan que corresponde al beneficio definido. El beneficio piso se puede ver incrementado por las aportaciones derivadas del esquema de contribución definida.

El beneficio de los planes de contribución definida queda determinado en su totalidad por el nivel de aportaciones realizadas a las cuentas individuales, mientras que sólo lo es parcialmente para los planes híbridos.

1.3.2 – Planes de pensión contributivos y no contributivos

Cuando los empleados tienen la oportunidad de contribuir, es decir, hacer aportaciones propias a sus cuentas individuales, se cataloga al plan como

contributorio a diferencia de cuando no la tienen a los que se les denomina no contributivos.

1.3.3 – Planes de pensión privados/públicos

Existe una última clasificación de planes de pensión realizada en función del órgano que otorga el beneficio, ya sea el Estado o bien una empresa privada en cuyos casos el plan es público o privado respectivamente.

El Estado tiene la obligación de ofrecer ingresos al retiro básicamente a través de dos dependencias, el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (I.S.S.T.E.) quien cubre a empleados de empresas paraestatales y el Instituto Mexicano del Seguro Social (I.M.S.S.) quien cubre a los trabajadores de la iniciativa privada.

Es importante señalar que de acuerdo a nuestra legislación las empresas del sector privado no se encuentran obligadas a ofrecer un plan de pensiones a sus trabajadores.

En la figura 1.2 de la página siguiente se muestran las distintas categorías de los planes de pensión privados.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

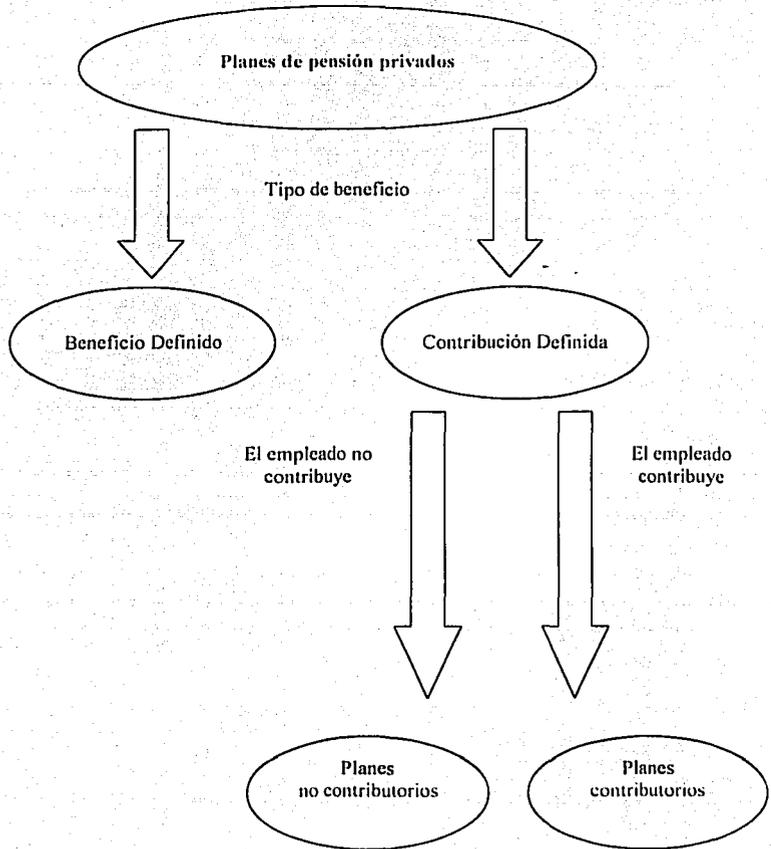


Figura 1.2

1.4 – Análisis del correcto funcionamiento de un plan de pensiones

Vivimos en una sociedad dinámica, lo que significa que nuestro entorno se encuentra en constante evolución así como los elementos que lo conforman. Los modelos y mecanismos económicos se han ajustado o reinventado y lo seguirán haciéndolo ante la necesidad de no volverse obsoletos y entonces seguir cumpliendo con los objetivos para los cuales fueron creados y diseñados.

Como ya se comentó, un plan de pensiones es un esquema de remuneración, y por lo tanto no basta implementarlo para que cumpla eternamente con su objetivo, necesita ser revisado sistemáticamente e incluso modificado.

El correcto funcionamiento del plan necesita ser analizado periódicamente, de ahí que pueda salir a la luz que las necesidades de la empresa al momento de implementarlo y/o que lo que los empleados esperan de su remuneración haya cambiado y por lo tanto *el convenio*² que se tiene no corresponde a una realidad presente. Si sucede lo anterior, entonces se vuelve necesario rediseñar el plan.

Un plan de pensiones es rediseñado porque uno o más de sus componentes no se adaptan a la estrategia global del negocio. Algunos ejemplos de esta falta de adaptación podrían ser un costo del plan muy elevado para la empresa, el que no se esté atrayendo y/o reteniendo al personal deseado, el plan de pensiones no ofrece el beneficio que los empleados esperan de él, o bien no existe paridad en la relación costo-apreciación, es decir el plan es demasiado costoso para la empresa comparado al valor que le otorgan los empleados. Estos son

² El convenio se define como la remuneración total que la empresa otorga a sus empleados a cambio de su trabajo y viceversa.

algunos ejemplos de la necesidad de analizar el correcto funcionar de un plan de pensiones.

1.5 – Ejemplo de rediseño (plan de pensiones ofrecido por el I.M.S.S.)

Como se ha podido apreciar en la sección anterior la principal razón para rediseñar un plan de pensiones se deben a que sus objetivos no están siendo totalmente cubiertos.

Si bien esta tesis es acerca del rediseño del plan de pensiones de una empresa privada se dedicará un pequeño espacio a lo sucedido en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Este es buen ejemplo ya que al tratarse del rediseño en un plan de seguridad social ofrecido por el Estado sus cambios además de notables fueron a escala nacional.

El cambio principal se debe al tipo de plan que se adoptó, quienes empezaron a cotizar al I.M.S.S. en fecha posterior a 1997 se retirarán bajo un plan de pensiones de contribución definida, es decir que la pensión que recibirán no será determinada por una fórmula sino que estará en función de la cantidad que cada trabajador haya acumulado en su cuenta individual y de los rendimientos obtenidos en la misma, este es el sistema de las administradoras de fondos para el retiro (AFORES). En este esquema el monto de la pensión al retiro es en gran medida responsabilidad del trabajador ya que además de las aportaciones de Ley por parte de la empresa, el beneficiario puede hacer aportaciones voluntarias y elegir la AFORE de su preferencia.

En contraste quienes se jubilaron por el I.M.S.S. antes del año 1997, lo hicieron bajo un plan de pensiones de beneficio definido, donde el monto de su pensión al retiro estaba determinado por una fórmula definida de compensación, dos

trabajadores con el mismo salario, misma edad y antigüedad obtenían pensiones por exactamente el mismo monto, sin poder obtener una pensión mayor dependiendo de su nivel de contribución como lo es en el caso de las AFORES. En el plan de beneficio definido que otorgaba el I.M.S.S. la responsabilidad sobre el monto de la pensión corría en gran medida a cargo del Estado.

Las personas que hayan cotizado en el I.M.S.S. anterior y posteriormente a 1997 tendrán la opción de retirarse bajo el esquema de contribución definida o bien bajo el de beneficio definido según el que mejor les convenga. Para mayor detalle sobre la etapa de transición y el caso particular en el que se tiene la opción de elegir el esquema de retiro se debe consultar la Ley del I.M.S.S.

Dicho cambio de beneficio definido a contribución definida se debió a que las pensiones otorgadas por el I.M.S.S. eran de muy bajo poder adquisitivo y el Instituto no podía garantizar un nivel de retiro digno además de encontrarse en problemas financieros debido principalmente a la composición demográfica de nuestro país. En el esquema de beneficio definido las personas en activo con sus contribuciones pagan las pensiones de los jubilados, este tipo de esquema funciona bien siempre y cuando la base de las personas en activo sea suficiente. El envejecimiento de la población provoca que la base de jubilados aumente y que el grupo de personas en activo ya no sea suficiente ocasionando que los ingresos sean menores a los egresos. Con la llamada "Nueva Ley del Seguro Social" lo que se logró fue transferir la responsabilidad sobre la pensión por jubilación del Estado a los propios trabajadores y de esta manera encaminar un esfuerzo por sanear las finanzas del Instituto.

El objetivo de reformar la Ley sobre seguridad social en México y de rediseñar el plan bajo el cual se otorgan los beneficios fue el de disminuir el costo que el

plan tenía para el Estado. La reforma del Seguro Social modificó dos de las principales componentes de un plan de pensiones, el costo y el beneficio otorgado.

Capítulo II

Motivos para rediseñar un plan de pensiones

2.1 - Introducción

Determinar la necesidad de adoptar un nuevo plan de pensiones requiere primero analizar los motivos inherentes en el rediseño de un plan de pensiones. La implementación de un nuevo plan se debe enmarcar dentro de las distintas necesidades de cada área de la empresa en cuestión, las áreas más involucradas en el rediseño de un plan de pensiones son las de: finanzas, recursos humanos y planeación. De tal forma que en este capítulo se exponen los motivos financieros, de recursos humanos y de planeación para rediseñar un plan de pensiones. En este capítulo se plantean los objetivos generales que debiera cubrir un plan de pensiones y será importante volver a ellos cuando en el capítulo 5 se compare la eficiencia del plan rediseñado contra la del vigente.

2.2 – Motivos financieros

Para el área financiera, el principal motivo de rediseñar el plan de pensiones es optimizar (minimizar) los costos del plan y alinearlos a la estrategia financiera de la empresa.

Lo que se pretende lograr se define en los siguientes puntos:

- Compartir el costo del plan y la responsabilidad del retiro con los empleados.
- Promover participación de los empleados en las contribuciones del plan.
- Disminución del riesgo de insolvencia (de la empresa) ocasionado por los costos del plan.
- Posicionar el plan de manera competitiva, sin incurrir en costos adicionales.
- Optimización del flujo de efectivo.
- Mejorar la rentabilidad de la empresa.
- Alinear los intereses de los empleados y accionistas.

En la figura 2.1 se resume la relación entre los distintos objetivos de rediseñar un plan de pensiones desde el punto de visto financiero.

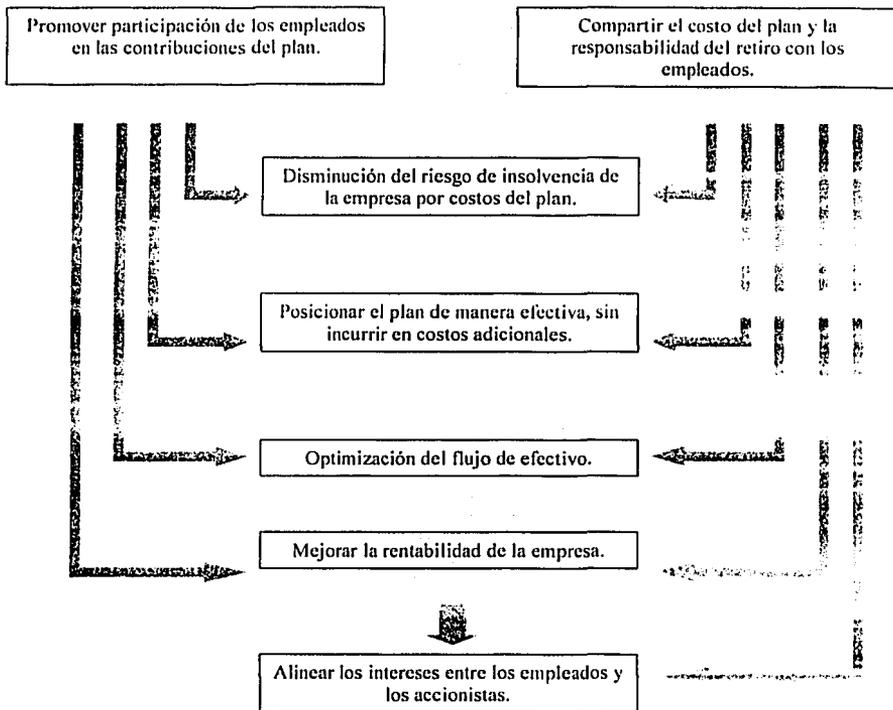


Figura 2.1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3 – Motivos de recursos humanos

Una de las funciones del departamento de recursos humanos de una empresa, es la de adoptar sistemas de remuneración y estrategias laborales que permitan obtener el mayor rendimiento del personal requerido. Dentro del contexto de los recursos humanos el plan de pensiones se debe enmarcar dentro de las siguientes necesidades:

- Fomentar en el empleado el sentimiento de pertenencia a la empresa y de aportación en la creación de valor de la misma.
- Creación de esquemas de compensación de acuerdo al desempeño de manera individualizada.
- El plan debe ser visto como parte de la remuneración de la empresa hacia el empleado.
- Los sistemas de compensación deben ser eficientes.
- El plan debe ser atractivo para el personal que la empresa desea atraer.
- El plan debe ser atractivo para el personal que la empresa desea retener.
- Creación de esquemas para aumentar la productividad.

En la figura 2.2 de la página siguiente se presenta de manera esquemática la relación entre las distintas necesidades desde el punto de vista de los recursos humanos.

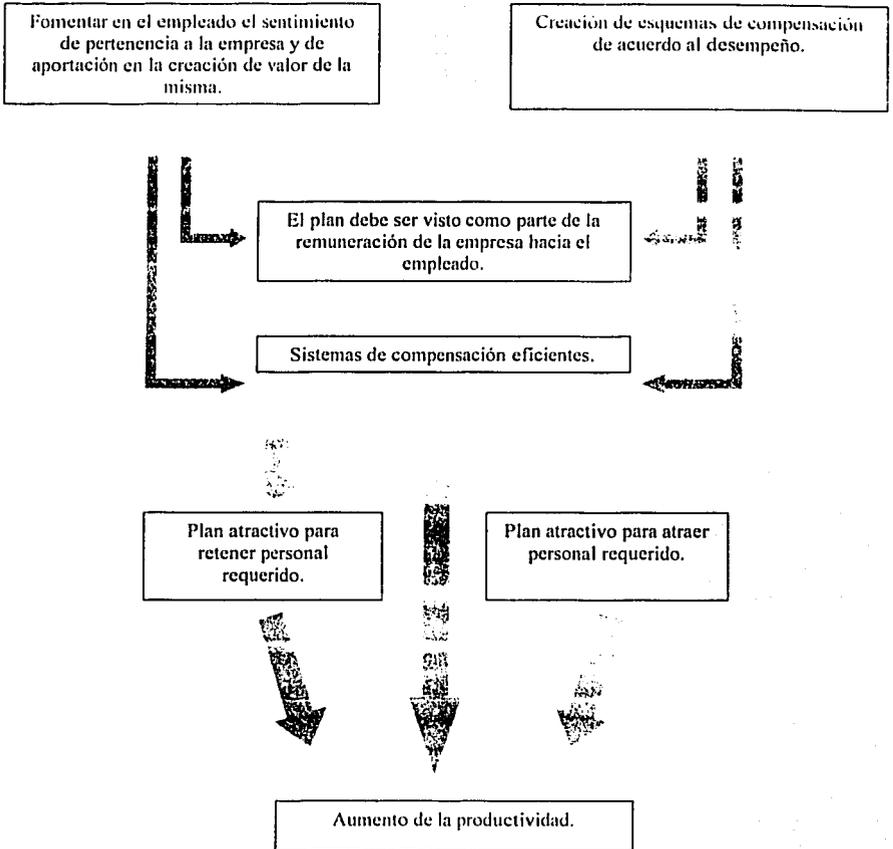


Figura 2.2

2.4 – Integración del plan de pensiones en una estrategia corporativa

El plan de pensiones no debe únicamente quedar enmarcado dentro de una visión financiera o de administración del personal sino dentro de un contexto de estrategia corporativa. El plan que se debe de adoptar debe ser coherente con los objetivos a corto, mediano y largo plazo de la empresa, ya que por ejemplo se puede diseñar un plan muy económico pero que repercuta de manera negativa en el funcionamiento colectivo de la empresa, entonces lejos de verse beneficiada la empresa por un ahorro en el plan de pensiones se verá afectada por un retroceso en la productividad y por ende si esta pérdida es superior al ahorro, el resultado neto de la adopción del nuevo plan es negativo.

Por lo anterior, el plan de pensiones debe quedar formulado de manera a satisfacer los siguientes puntos.

- **Determinación de los objetivos de la empresa en el corto, mediano y largo plazo.**
- **El diseño de un nuevo plan de pensiones debe ser coherente con la estrategia corporativa.**
- **Se debe buscar un beneficio tanto para el empleado como para la empresa al adoptar un nuevo plan de pensiones.**
- **El resultado neto de adoptar un nuevo plan debe ser positivo en términos generales.**

Los puntos anteriores se relacionan entre ellos de manera gráfica en la figura 2.3.

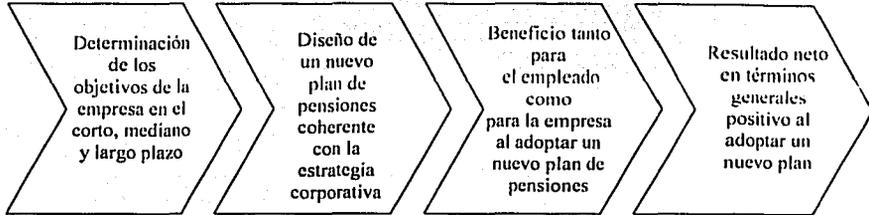
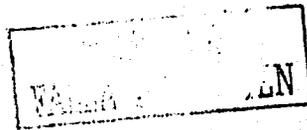


Figura 2.3



Capítulo III

Medición de la satisfacción de un plan de pensiones

3.1 - Introducción

En este tercer capítulo de la tesis se expone la metodología para obtener la información acerca del funcionamiento del plan de pensiones. Primero se estudia la necesidad de realizar cambios al plan y por si resultara serlo también se extrae información sobre los aspectos a considerar en el rediseño del nuevo plan. Se ha dicho que el plan de pensiones forma parte de la remuneración de los trabajadores y por lo tanto debe estar en armonía con las políticas y estrategias del negocio, de ahí que para rediseñar el plan se haga mención de todos los aspectos concernientes a los empleados y a la empresa. Para extraer tal información debe realizarse un estudio de opinión, compuesto de un cuestionario para directores y uno para empleados, además de sostener entrevistas personales con algunos de los directores. La información que se obtenga por parte de los directores irá de acuerdo con la perspectiva de la empresa sobre lo que debe ser un plan de pensiones, mientras que la información recabada por parte de los empleados será el reflejo de la opinión de los trabajadores.

El interés de este capítulo debe centrarse en la información que se desea extraer y no en la formulación de las preguntas de los cuestionarios y/o entrevistas. Además para tales efectos, existen profesionistas distintos al actuario (licenciados en comunicación, licenciados en relaciones laborales, etc.) capaces de realizar una mejor labor en dicha tarea.

3.2 - Cuestionario para Directores

Los cuestionarios para directores se elaboran y seccionan de la siguiente manera con el propósito de conocer las tendencias y objetivos de negocio en cada una de ellas:

- Aspectos Referentes al Negocio y al Personal.
- General.
- Compensación Total y Beneficios en General.
- Jubilación en Edad Avanzada.
- Asignación de Recursos.

3.2.1 - Sección Aspectos Referentes al Negocio/Personal

De la parte referente al negocio y al personal, se desea obtener información acerca de los siguientes aspectos.

- Crecimiento de la empresa.
- Rentabilidad de la empresa.
- Proyectos de reestructuración (en caso de que existan).
- Manejo efectivo de Costos.
- Posicionamiento competitivo en el mercado.
- Integración en una fusión (en caso de que existan).
- Mejoramiento de la productividad.
- Compensación variable.
- Adecuada rotación de los empleados.
- Reclutamiento del personal con el nivel apropiado de habilidades.
- Fomento del sentido de pertenencia en el éxito de la empresa.
- Control sobre los costos de personal.
- Algún otro aspecto relevante desde el punto de vista de los directivos.

Estos tópicos son fundamentales para el análisis puesto que arrojan información sobre los objetivos y metas del negocio de manera global y cual es la manera de enfocarse a la realización de las mismas a través del personal.

3.2.2 - Sección General

En esta sección de preguntas se obtiene información acerca del nivel de acuerdo o desacuerdo respecto a temas relacionados con:

- Modificación de los retos de la organización.
- Costo de los programas de beneficios y en particular del plan de pensiones.
- Función de los programas de beneficios (atracción o retención de personal).

Esta sección permite obtener un panorama a grandes rasgos del funcionamiento de los programas de beneficios de la empresa, dejando para posteriores secciones de preguntas el detalle de los mismos.

También se desea conocer en que rango se encuentran los salarios y beneficios respecto al mercado y respecto al mismo sector desde el punto de vista de los directivos.

Se obtiene información sobre los salarios y el funcionamiento de los programas de beneficios de la empresa, su percepción cualitativa y su competitividad respecto al mercado en general y al sector.

3.2.3 - Sección Compensación Total / Beneficios en general

En esta sección de preguntas se busca obtener información acerca del nivel de acuerdo respecto a temas relacionados con:

- La clara definición de los programas de beneficios de la empresa.
- La comunicación que de ellos se realiza.

- La motivación de comportamiento deseado en el personal gracias a los objetivos de los programas de compensación y beneficios.

Esta serie de preguntas permite identificar si los programas de beneficios y la compensación se encuentran alineados con los objetivos globales de la empresa.

3.2.4 - Sección Jubilación por Edad Avanzada

El objetivo de esta sección de preguntas es identificar el nivel de acuerdo acerca de los beneficios por jubilación en edad avanzada recibidos por los empleados, tales como:

- Congruencia con los objetivos del negocio.
- Existencia de responsabilidad compartida entre la empresa y empleados en este tipo de beneficios.
- Si debiese existir responsabilidad compartida.
- Si los empleados los consideran importantes.
- Si los empleados valoran tanto los beneficios por jubilación en edad avanzada como lo que le cuesta a la empresa otorgarlos.

Sin duda esta es la sección más importante dado que lo que se está rediseñando es el plan de pensiones. La información recabada de esta sección es fundamental para la estructura del nuevo plan que quedará en gran parte definida por los resultados aquí obtenidos, por ejemplo la decisión sobre que tipo de plan debe implementarse, de contribución definida, de beneficio definido o híbrido está influida por la pregunta de la responsabilidad al retiro.

3.2.5 - Sección Asignación de Recursos

Todos los programas y esquemas de compensación y beneficios representan un costo económico para la empresa, entonces una manera recomendable de mejorar los programas de beneficios o su percepción es optimizando los recursos invertidos en cada uno de ellos. Las respuestas obtenidas en esta sección permiten explorar la posibilidad de reasignar, es decir de mejor invertir los recursos ya existentes en los programas de beneficios de tal forma que estos sean más apreciados por los empleados o percatarse de la necesidad de mayor inversión en alguno de ellos. El estudio sobre la reasignación de recursos se enfoca a programas como compensación variable, beneficios por jubilación en edad avanzada, esquemas de ahorro ofrecidos por la empresa, planes de entrenamiento y desarrollo.

3.3 – Entrevista a Directores

La entrevista se debe realizar a aquellos directores que no hayan contestado el cuestionario de manera a obtener una mayor muestra de opiniones y por ende más representativa y confiable.

Una ventaja de la entrevista es que al ser las preguntas abiertas se puede ir encaminando al entrevistado a responder una pregunta general de manera más detallada al enfatizar sobre algún tema en particular.

A continuación se muestran los puntos a tratar en la entrevista.

- Situación económico financiera de la empresa.
- Objetivos y retos de la empresa en el corto plazo.
- Objetivos y retos de la empresa en el largo plazo.
- Atracción y retención de personal calificado.

- Grado de cumplimiento de los objetivos de los programas de remuneración.
- Si el enfoque que se le da a los programas de remuneración es el correcto.
- Que es lo que esperan de un plan de pensiones.
- Grado de satisfacción de los empleados con la empresa en términos generales.
- El convenio (ver nota del capítulo I).
- Apreciación / costo de los programas de remuneración.
- Posible reasignación de recursos.

3.4 – Cuestionario para Empleados

Para conocer las inquietudes y necesidades de los empleados de la empresa, se debe aplicar un cuestionario escrito, la metodología para determinar el tamaño de la muestra se tratará posteriormente, los puntos a considerarse en el cuestionario son los siguientes:

- Datos personales.
- Acerca de su trabajo.
- Evaluación de los Programas de Beneficios para Empleados.
- Programas de Salud.
- Programas de Jubilación por Edad Avanzada.
- Comparativo satisfacción e importancia de los programas de Beneficios.
- Asignación de Recursos.
- Información de los Programas para Empleados.

3.4.1 – Determinación del tamaño de muestra

El tamaño de muestra de los empleados seleccionados para responder al cuestionario se puede determinar bajo el método de muestro aleatorio simple para proporciones. El muestreo aleatorio simple para proporciones es el más

conveniente en este tipo de encuestas en que los resultados se procesan basados en porcentajes y proporciones.

En los anexos 8,9 y 10 se encuentran tablas con el tamaño de muestra requerido en función de distintos tamaños poblacionales y grados de confiabilidad.

Al realizarse este tipo de muestreo se fija el error máximo tolerado (d) y el grado de confiabilidad (α) deseados en la muestra y en función a dichas variables es que se determina el tamaño de la muestra.

Se deben formar dos clases C y C' las cuales son excluyentes y complementarias, con probabilidad de asignar un elemento de la muestra a la clase C igual a p y probabilidad q de que sea asignado a la clase C' . Los estimadores P y Q son las probabilidades de que un elemento del universo sea asignado a la clase C y C' respectivamente.

El error máximo tolerado d es la distancia porcentual que se está dispuesto a aceptar entre p y P y α es el porcentaje de muestras en las que se estaría cometiendo un error al estimar el parámetro p con el estimador P tolerando el error máximo, por ejemplo si $d = 5\%$ y $\alpha = 5\%$, lo que se obtendría es un tamaño de muestra que estimaría la proporción P en un rango inferior $P-5\%$, y un rango superior $P+5\%$ con un 95% de seguridad que la muestra sea la correcta. Para una empresa con 1,000 empleados si se aplicara una muestra de 213 cuestionarios que arrojara una respuesta afirmativa en un 25% acerca de alguna pregunta significaría que el sentir de la población es afirmativo acerca de dicha pregunta entre un 20% y 30% con una certeza del 95%.

Lo que se busca es que la probabilidad de la distancia entre P proporción de la población que sería asignada a la clase C y p la proporción de la población que sería asignada a la clase C sea mayor que un error máximo tolerado en un 100 α %. Lo que se expresa en la siguiente fórmula,

$$\Pr(|p - P| \geq d) = \alpha.$$

La desviación estándar de p se expresa como:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n}}.$$

Por lo tanto la fórmula que relaciona n (tamaño de la muestra) con el grado de precisión deseado es,

$$d = t \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n}}.$$

Donde:

- t : es la abscisa de la curva normal que se corta en un área de α en las colas de la distribución.
- d : error máximo tolerado.
- N : tamaño de la población.
- n : tamaño de la muestra.
- P : proporción de la población que sería asignada a la clase C .
- Q : proporción de la población que sería asignada a la clase C' .

Si se resuelve para n se obtiene:

$$n = \frac{i^2 p Q}{1 + \frac{1}{N} \left(i^2 \frac{P Q}{d^2} - 1 \right)}$$

Por fines prácticos, en la fórmula anterior se sustituye P por p .
 Conforme N sea mayor el término,

$$1 + \frac{1}{N} \left(i^2 \frac{p Q}{d^2} - 1 \right),$$

tiende a ser igual a 1.

Por lo que una aproximación al tamaño de la muestra puede expresarse así:

$$n = \frac{i^2 p q}{d^2}$$

3.4.2 – Sección Personal

Las preguntas de esta sección son de carácter muy general y permiten estudiar con mayor detalle en caso de ser necesario los resultados por cortes específicos de información. Los puntos que debe contener esta sección son los siguientes:

- Edad.
- Sexo.
- Antigüedad.
- Nivel de ingresos mensuales.

3.4.3 – Sección acerca de su Trabajo

El conjunto de preguntas contenidas en esta sección está destinado a proporcionar información acerca del nivel de satisfacción (muy satisfecho, satisfecho, ni satisfecho ni insatisfecho, insatisfecho, muy insatisfecho) de los empleados con su trabajo, los puntos a tratar en esta sección son:

- Oportunidades de desarrollo profesional.
- Deseos de cambiar de trabajo.
- Satisfacción con los planes de sucesión.

3.4.4 – Sección evaluación de los programas de Beneficios para Empleados

Esta sección está destinada a conocer según los empleados como deberían situarse los programas de beneficios para empleados respecto al mercado (por arriba del mercado, en el mercado o por debajo del mercado).

- Evaluación de los beneficios respecto a empresas del mismo ramo.
- Evaluación de los beneficios respecto a empresas en general (empresas de todos los ramos).

La comparación contra las empresas del mismo ramo se realiza a fin de alinear los programas respecto a la estrategia global del negocio y en comparación con las empresas que podrían atraer con sus programas el tipo de personal que se desea atraer o retener. La comparación con el mercado de las empresas mexicanas en general tiene como objetivo obtener un parámetro del nivel de beneficios que se están ofreciendo.

También se evalúa si los programas de beneficios para empleados fueron más importantes para atraer o para mantener al personal, con la finalidad de modificar dichos programas (entre ellos el plan de pensiones) de acuerdo a las necesidades de la empresa, es decir apoyar carreras largas, medias o cortas de acuerdo a los requerimientos de la empresa.

3.4.5 – Sección programas de jubilación por edad avanzada

El estudio de esta sección es fundamental para el rediseño de un plan de pensiones ya que de ella se extrae la información elemental sobre la percepción que tienen los empleados sobre su plan de pensiones. Los puntos a tratar son los siguientes:

- Necesidad de modificar la manera en que se compensa al retiro.
- Satisfacción de los empleados con el plan de pensiones.
- Necesidad de compartir responsabilidad sobre el monto de la pensión al retiro entre el individuo y la empresa.
- Necesidad de que los programas de beneficios por jubilación puedan otorgarse sin que el empleado se jubile, es decir programas de derechos adquiridos.
- Cuantía de la pensión recibida al retiro.
- Necesidad de implementar un nuevo plan de pensiones.

3.4.6 – Sección comparativo satisfacción e importancia de los programas de beneficios

Esta sección permite conocer si los beneficios que ofrece la empresa son tan bien percibidos por los empleados como lo que le cuesta otorgarlos. Con esto se pretende asignar o dejar de asignar recursos a los programas de beneficios

en relación a la percepción que de ellos tengan los empleados, esta sección debe de analizarse en paralelo a la 3.4.7. Los puntos que se deben tratar son:

- Nivel de beneficios respecto al mercado.
- Si los empleados consideran que deben aumentar los recursos destinados a los beneficios y en caso de ser afirmativo en cuales.
- Si los empleados consideran que deben disminuir los recursos destinados a los beneficios y en caso de ser afirmativo en cuales.
- Cuales son los programas de beneficios que los empleados consideran más importantes.
- Cuales son los programas de beneficios que los empleados consideran menos importantes.

3.4.7 – Sección asignación de recursos

No sólo aumentando el monto de los recursos asignados a los programas de remuneración es que los empleados los perciben de mejor manera, sino también con una redistribución de los mismos. Por lo tanto esta sección tiene como objetivo mejorar la percepción que los empleados tienen sobre sus programas de remuneración sin aumentar el costo para la empresa.

- Necesidad de asignar más recursos a los programas de compensación.
- La proporción en que los empleados asignarían el total de los recursos disponibles para la remuneración en las áreas de compensación (fija y variable), beneficios y programas de desarrollo.

Capítulo IV

**Características del nuevo plan en función de las
necesidades de las empresas en México**

4.1 – Introducción

En este capítulo se supone que los resultados arrojados de las entrevistas y cuestionarios reflejan las carencias de los planes de pensiones en México y dejan en evidencia la necesidad de cambiar de esquema.

Antes de comenzar el diseño de un nuevo plan de pensiones es necesario analizar el plan en vigor de manera a corregir los defectos y tratar de conservar en la medida de lo posible sus virtudes.

Por ser esta tesis un estudio de viabilidad en general sobre la adopción de un esquema de remuneración pensionario con un programa de opciones financieras y no de un esquema en específico, para efectos de análisis sobre los defectos y virtudes del plan en vigor se tomará como plan vigente lo que se consideraría como un plan de pensiones típico del mercado mexicano. Posteriormente se describen las características que debería contemplar el nuevo plan y de que manera se pretende incluir un plan de opciones en el plan de pensiones.

De acuerdo a Olivia Mitchell y Kent Smetters³ “ En el mundo los planes de pensiones tradicionales de beneficio definido han sido suplantados cada vez con mayor frecuencia por los de contribución definida”. Siguiendo las tendencias mundiales en el diseño de planes de pensiones, el concepto más importante del plan rediseñado será la inclusión de la contribución definida.

4.2 – Virtudes y defectos del plan vigente

En la introducción de este capítulo se mencionó que se tomaría un plan de pensiones típico del mercado mexicano como referencia para el plan en vigor.

³ Mitchell, Smetters, Developments in risk management for retirement security

Características del nuevo plan en función de los resultados arrojados

Este tipo de plan se componen de un beneficio básico y uno adicional, la definición detallada del plan se presenta en la sección 2 del capítulo 5.

Para poder gozar de los beneficios de este plan es necesario tener por lo menos 60 años de edad y para no sufrir una reducción de la pensión por retiro anticipado es necesario haber cumplido por lo menos 65 años.

La formulación del plan para determinar el monto de la pensión al retiro toma en cuenta las siguientes variables:

- ?? Edad de retiro.
- ?? Años de servicio al retiro (años laborando para la empresa).
- ?? Salario mínimo diario de la zona geográfica.
- ?? Salario pensionable.

De acuerdo a las variables de entrada es evidente que el plan no premia en forma alguna el desempeño del individuo, y por lo tanto tampoco lo hace con el esfuerzo de cada empleado por lograr la creación de valor de la compañía para la cual trabajó durante su vida laboral. Además la empresa únicamente reconocerá los servicios del empleado si este llega a cumplir la edad necesaria para el retiro laborando para la empresa, es decir que alguien que no tiene planeado seguir laborando para la empresa hasta la edad de por lo menos 60 años es indiferente al otorgamiento de beneficios vía este tipo de plan de pensiones. De acuerdo a la formulación del beneficio, el empleado no es participe de su monto jubilatorio, lo que significa que el costo del plan es única y exclusivamente responsabilidad de la empresa. Como se verá en las gráficas del capítulo 5, el nivel de remplazo para salarios altos es relativamente bajo, además este tipo de compensación no liga el beneficio otorgado a los resultados financieros de la compañía.

En el párrafo anterior se describieron los defectos que un plan de pensiones típico del mercado mexicano tiene, sin embargo también existen algunas ventajas con este tipo de planes. El empleado en todo momento puede determinar el monto de su pensión al retiro ya que únicamente basta aplicar la fórmula de compensación previamente estipulada, la cual no se ve afectada por factores externos como podrían ser la baja en la cotización de las acciones de la empresa o disminución de la productividad. La mayor virtud de este tipo de planes es que siempre existirá un beneficio mínimo garantizado, lo cual no es siempre cierto en planes de contribución definida.

Después de analizar las virtudes y defectos, parece clara la necesidad de rediseñar al plan hacia uno de tipo híbrido. En el plan híbrido existiría una parte de compensación por beneficio definido que aseguraría una pensión mínima y una remuneración por contribución definida ligada al desempeño.

4.3 – Características que debería contemplar el plan rediseñado

El nuevo plan de pensiones debería en la medida de lo posible conservar las virtudes del vigente y corregir sus deficiencias. Las características a contemplar en el diseño del nuevo plan de pensiones se derivan de la sección anterior.

Contar con beneficios garantizados es una parte muy importante del plan de pensiones a otorgar ya que difícilmente todos los empleados y en particular los de menor sueldo estarían dispuestos a renunciar a una pensión segura contra la posibilidad de una mayor pero totalmente incierta como lo sería en caso de adoptar un plan de contribución definida únicamente. Por lo anterior, el plan rediseñado debe contar con remuneración por beneficio definido para garantizar una pensión mínima.

También sería interesante hacer participe al empleado del monto de su pensión y crear un sistema de compensación que permita obtener mejores niveles de remplazo siempre y cuando dentro de la empresa exista la creación de valor, de manera que si el empleado contribuye con su esfuerzo al éxito financiero de su empresa el se vea gratificado y motivado a continuar dando lo mejor de si. Otro objetivo del plan de pensiones rediseñado es condicionar la remuneración a la salud financiera de la empresa a manera de evitar que esta tenga que hacer frente a costos laborales muy altos cuando su situación no sea muy favorable o bien que por el entorno económico los costos debieran ser los mínimos. En caso de que los resultados financieros de la compañía sean buenos se debería poder otorgar un mayor beneficio a los empleados.

Desde el punto de vista financiero lo que se demanda de un plan de pensiones por parte de los directores es que los pasivos que este produce por concepto de generación de reservas no se incrementen, mientras que los empleados demandan un mayor beneficio al retiro. La propuesta del nuevo plan debe ser de manera tal que el beneficio del plan de pensiones sea tan generoso o limitado de acuerdo a la salud de las finanzas de la empresa. Lo que se requiere entonces es crear un plan de pensiones con una parte de contribución definida en la que las aportaciones a las cuentas individuales de los empleados se ligen al estado financiero de la empresa.

En los últimos párrafos se ha dejado de manifiesto que el plan de pensiones rediseñado debe contar con remuneración por beneficio definido y contribución definida, por lo cual se le clasificaría dentro de la categoría de los híbridos.

Otro argumento que apoya la idea de crear un plan de pensiones que otorgue compensación por contribución definida es que los empleados desean tener

beneficios del tipo derechos adquiridos, es decir que sin tener que llegar a por lo menos la edad de 60 años puedan recibir beneficios por su labor en la empresa. Desde el punto de vista de recursos humanos, el ofrecer derechos adquiridos permitirá que la empresa retenga únicamente al personal deseado para realizar sus operaciones cotidianas sin tener que adoptar una política paternalista, es decir conservar a los empleados hasta la edad de retiro para poder ofrecer algún tipo de beneficio. Además en México este tipo de beneficios no se ha popularizado por lo que ofrecerlos sería una herramienta adicional desde el punto de vista de la compensación para atraer al personal calificado.

Si bien un plan de pensiones de contribución definida parece ser muy atractivo por los puntos anteriormente señalados, también es cierto que transferir toda la responsabilidad sobre el monto de la pensión al retiro a un plan de pensiones de estas características no parece ser lo más adecuado debido a la falta de experiencia en el manejo de dicho tipo de planes por parte de empleados y empresas, además se corre el riesgo de una falta de aceptación de los beneficiarios al rediseñar el plan al sentir que su pensión no quedaría definida por una fórmula sino que esta dependería de diversos factores sobre los que no se puede tener absoluto control. Conviene entonces además de tener un plan que otorgue beneficios por contribución definida uno que garantice una pensión piso (mínimo) al retiro bajo el esquema del beneficio definido y que el apetito o aversión al riesgo que se adopte en el plan de pensiones sea decisión de los beneficiarios.

Los planes de beneficio definido tienen la gran cualidad de siempre ofrecer un monto garantizado al retiro sin embargo por lo mismo son muy poco flexibles. Por otra parte los planes de contribución definida permiten crear esquemas de remuneración enfocados a necesidades específicas de cada compañía pero no ofrecen garantías sobre el monto del beneficio. En esta tesis se propone un plan de pensiones híbrido ya que se desea que los empleados tengan una pensión

garantizada vía la remuneración por beneficio definido además de ofrecer esquemas de compensación que como el título de la tesis indica permitan cubrir las necesidades de las empresas en México gracias a la contribución definida.

4.4 – Implantación de opciones en un plan de pensiones

De acuerdo a Mitchell y Utkus⁴, en los Estados Unidos, los planes de pensión de contribución definida generalmente han ligado una parte importante de su beneficio a las acciones de la compañía otorgante del plan, especialmente en la grandes corporaciones. Adicionalmente comentan que las acciones de la compañía ligadas a los planes de pensiones también han sido usadas para motivar e incrementar la productividad y el valor de mercado de la compañía.

El tipo de plan a implementar deberá conservar un esquema de beneficio definido y una parte de contribución definida, por lo tanto será un híbrido. La remuneración por beneficio definido será menor a la del plan original sin embargo dicha disminución será compensada por la inclusión de la contribución definida.

El tipo de plan a implementar por los argumentos anteriormente expuestos, es un híbrido, el esquema del beneficio definido se conservará pero la remuneración obtenida por esta vía será menor a la del plan original. La disminución en la remuneración por beneficio definido se compensará por el otorgamiento de opciones financieras a cada beneficiario del plan de pensiones y que será la remuneración por contribución definida.

A continuación se presenta un compendio de conceptos sobre opciones financieras con el objetivo de entender la manera en que serán utilizadas para crear un esquema de beneficio por contribución definida.

⁴ Mitchell, Utkus, The role of company stock in defined contribution plans

Capítulo IV

Características del nuevo plan en función de los resultados arrojados

Las opciones de compra se definen como derechos, no como una obligación a comprar un activo subyacente a un precio determinado, al cual se le conoce como precio de ejercicio, por un período de tiempo previamente establecido a cambio del pago de una prima.

En este caso el activo subyacente serán las acciones de la compañía, el empleado obtendrá el derecho a comprar acciones a un determinado precio y ejercerá su opción en el momento que el valor de las acciones en el mercado de valores sea superior al precio de ejercicio. Comprará las acciones al precio de ejercicio y las venderá al valor de mercado, la utilidad resultante de la operación será beneficio del empleado y formará parte de su remuneración.

Si la opción se comprará en una bolsa de productos derivados el empleado hubiese tenido que pagar una cantidad llamada prima por ser acreedor al derecho de ejercer la opción cuyo valor presente es en teoría igual al monto de la prima. El emisor de la opción es la compañía quien no exigirá el pago de prima alguna al empleado por recibir el derecho dado que como ya se comentó es parte de la remuneración ofrecida.

Cabe mencionar que para que una empresa otorgue opciones de compra es recomendable que sus acciones coticen en una bolsa de manera a poder determinar el valor de mercado día a día, ya que en realidad la operación es virtual, el empleado compra las acciones a la compañía (al precio de ejercicio) y se las vuelve a vender (al valor de mercado) por lo cual no es necesario contar con intermediarios bursátiles. La aclaración anterior demuestra que este tipo de beneficios puede ser implementado por cualquier entidad que cotice en bolsa por lo que se respeta el dominio de las empresas objeto de este trabajo.

Un plan de pensiones híbrido permitirá al empleado sentirse participe en el éxito de la empresa y responsable sobre el monto de su pensión al retiro si la parte de

contribución definida se liga al peso específico que cada empleado tenga en el éxito de la empresa. En teoría el monto salarial recibido es proporcional a las responsabilidades y obligaciones que cada empleado asume en la consecución de objetivos y por lo tanto en el éxito de la compañía. Si la cantidad de opciones de compra que se otorgue a cada beneficiario del plan es proporcional a su salario, se cumpliría con el objetivo de remunerar más a quienes más influyen en el éxito de la empresa.

Una opción de compra generará mayores utilidades a los empleados mientras mayor sea el precio de las acciones cotizadas en la bolsa de valores, cotización que depende de la creación de valor de la empresa y del éxito de la misma. Mientras más valgan las acciones de la compañía mayor será la remuneración de cada empleado y de esta manera se fomenta el deseo por parte de los empleados en mantener o incrementar el éxito de su empresa de tal forma que se vean recompensados económicamente. La creación de valor para la empresa se ve reflejada en la remuneración de los empleados.

Las utilidades generadas por el ejercicio de las opciones se acumularán en una cuenta individual, monto que será entregado a cada participante del plan al momento de su separación de la compañía.

El monto acumulado en la cuenta individual se puede otorgar como derechos adquiridos en caso de dejar de prestar servicios a la compañía, con lo cual también se satisfacen las necesidades de varios empleados de no tener que esperar la edad mínima de retiro y años de servicio para poder recibir beneficios de un plan de pensiones.

El implementar un nuevo plan de pensiones debe ser comunicado a todos los empleados por lo que el conocimiento acerca de los beneficios otorgados aumenta y por ende su apreciación también es mayor.

La parte correspondiente a la remuneración al retiro proveniente del beneficio definido permite que en caso de cumplirse los objetivos de la contribución definida los niveles de remplazo sean significativamente mayores a los obtenidos con un plan de pensiones únicamente de beneficio definido y en caso de no cumplirse los objetivos garantizar una pensión que no sea significativamente inferior.

Las principales características de la retribución por contribución definida del plan de pensiones híbrido ya han sido expuestas, sin embargo la viabilidad de implementar o no el plan propuesto se estudiará en el capítulo siguiente comparando los alcances de cada uno de los dos planes (vigente y propuesto), mientras tanto los objetivos que se pretenden lograr son los siguientes:

- Mejorar los beneficios otorgados por el plan de pensiones.
- Mantener un nivel mínimo de compensación al retiro.
- Ligar los planes de beneficios y la compensación al desempeño.
- Obtener un plan de pensiones que otorgue derechos adquiridos.
- Que los empleados se sientan participes en el éxito de la empresa.
- Compartir responsabilidad entre el empleado y la empresa de los ingresos al retiro.
- Que los beneficiarios del plan tengan derecho a modular su apetito al riesgo.
- Aumentar el conocimiento y apreciación del programa de jubilación al retiro por parte de los empleados.
- Lograr un posicionamiento competitivo y rentable.
- No incrementar los costos de los programas de beneficios.
- Mejorar la percepción en la relación costo / apreciación del plan.

- Atraer y retener el personal adecuado de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Motiva la creación de valor de la empresa.

En la página siguiente se muestra esquemáticamente el funcionamiento de un plan de pensiones híbrido con las características anteriormente señaladas.

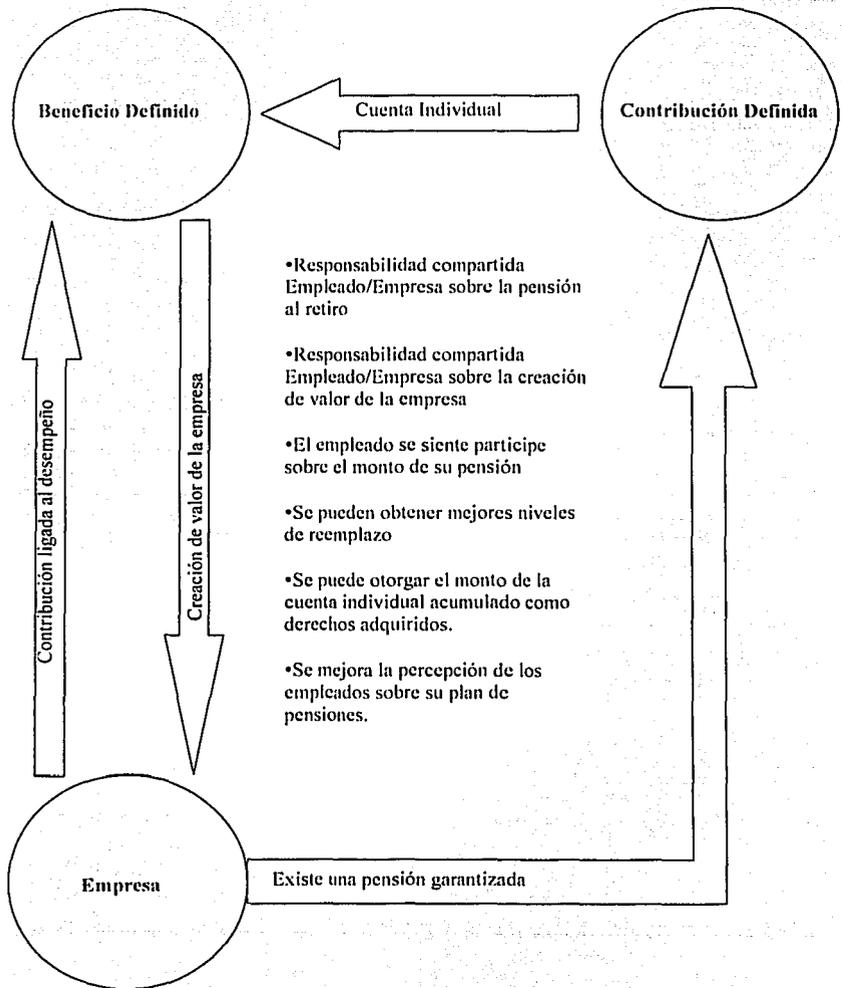


Figura 4.1

Capítulo V

Análisis comparativo de los planes

5.1 – Introducción

En los capítulos anteriores se han expuesto los diferentes tipos de planes de pensión y las propiedades de cada uno de ellos, los motivos de un rediseño, la información que debe extraerse para medir la satisfacción y se propuso un plan de pensiones híbrido mediante la inclusión de opciones de compra sobre acciones con el objetivo de obtener un plan que se adapte a las necesidades de las empresas mexicanas.

Todos esos capítulos han preparado el terreno para que en este quinto capítulo finalmente se estudie la viabilidad de rediseñar un plan de pensiones para empresas que cotizan en bolsa mediante la utilización de opciones de compra sobre acciones, tema central de la presente tesis.

Para determinar la viabilidad de implementar el plan de pensiones propuesto se propone compararlo contra el plan vigente. Como plan de pensiones vigente se ha tomado el plan típico del mercado mexicano, con base en estudios realizados por Towers Perrin México dicho plan sería de beneficio definido con beneficio básico y adicional al 0.8%, el cual se describe a continuación.

5.2 – Definición del plan de pensiones vigente

Como plan de pensiones vigente se ha tomado un plan promedio, tal vez el más adoptado por las empresas en México. El beneficio del plan consiste en otorgar al empleado una pensión mensual vitalicia asegurando el pago de las primeras 120 mensualidades (10 años) independientemente de la supervivencia o no del beneficiario. Por razones administrativas, es una práctica común pagar el beneficio en una sola exhibición, es decir un pago único mediante el uso de anualidades contingentes de manera que el valor presente de pagos mensuales

o de un único pago sea el mismo. Los objetivos de este tipo de plan son compensar al empleado de acuerdo a los siguientes puntos:

- ?? Su antigüedad (años de servicio).
- ?? Su compensación total a la fecha de retiro.

El plan ofrece dos tipos de beneficio el básico y el adicional. El básico lo reciben todos los empleados y permite alcanzar un buen nivel de reemplazo a los empleados que perciben menos de 10 salarios mínimos mensuales. La segunda parte de la compensación al retiro, el beneficio adicional, se otorga a aquellos empleados que perciben un monto superior a 10 salarios mínimos además del beneficio básico. El propósito de otorgar un beneficio adicional es compensar de alguna manera el tope de 10 salarios mínimos impuesto por el IMSS al salario de cotización. Mediante el beneficio adicional un empleado con sueldo al retiro de 18 salarios mínimos recibirá una pensión otorgada por la empresa mayor que un compañero con 12, sin embargo para el IMSS ambos trabajadores deben recibir la misma pensión.

Por simplicidad los términos; salario mínimo, salario mínimo de la zona geográfica y salario mínimo del Distrito Federal se consideran sinónimos.

A continuación se enuncian las bases del plan.

Salario pensionable

Percepción total promedio recibida durante los doce últimos meses de trabajo del empleado en la empresa.

Percepción total

Es la suma mensual de todas las percepciones recibidas durante el año, es decir salario base, prima vacacional, aguinaldo, vales de despensa y fondo de ahorro.

Edad Normal de Retiro

65 años, esta condición no limita a que pasados los 65 años se pueda mantener un empleado en activo.

Edad de Retiro anticipado

60 años, bajo ninguna condición el empleado recibirá beneficio por retiro antes de la señalada como edad de retiro anticipado.

Años de servicio (Antigüedad)

Por años de servicio se debe entender el tiempo que el empleado ha prestado sus servicios en la empresa de manera ininterrumpida contándose cada mes como 1/12 de año.

Beneficio Básico

0.8% del salario pensionable multiplicado por los años de servicio.

Benéfico Adicional

0.8% del salario pensionable que exceda 10 veces el salario mínimo mensual de la zona vigente a la fecha de retiro multiplicado por los años de servicio.

Reducción por retiro anticipado

5% por año de retiro anticipado

Beneficio del plan

El beneficio básico más el beneficio adicional descontados por el factor de retiro anticipado en caso de ser este antes de los 65 años

Fórmula de Beneficio del plan

$$BP = \left[\frac{8}{1000} (S.P.) (A.S.) + \frac{8}{1000} (S.P. - 10 \cdot S.M.M.D.F.) (A.S.) \right] [R.R.A.]$$

$$R.R.A. = \left[1 - \frac{5}{100} (E.E.R. - E.R.A.) \right]$$

Para $E.R.A. \leq E.E.R. < 65$ si $65 \leq E.E.R.$ entonces $R.R.A. = 1$

Donde:

BP es el Beneficio del Plan de pensiones privado.

S.P. es el Salario Pensionable.

A.S. son los Años de Servicio.

S.M.M.D.F. es el monto equivalente a un Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal.

E.E.R. es la Edad Efectiva de Retiro (edad en que ocurre el retiro).

E.R.A. es la Edad de Retiro Anticipado.

R.R.A. es el porcentaje de Reducción de la pensión por Retiro Anticipado.

Al porcentaje resultante de comparar la compensación que un empleado recibe vía su plan de pensiones contra sus ingresos percibidos antes del retiro se le denomina nivel de remplazo.

La mejor manera de entender y analizar los niveles de reemplazo que ofrece un plan es realizar una gráfica por capas que muestren la compensación al retiro por fuentes y por estratos de salarios.

En las páginas siguientes se muestran los niveles de reemplazo bajo el plan de pensiones original para dos empleados con la misma antigüedad, 30 años pero uno a edad normal de retiro (65) y otro en edad de retiro anticipado (60).

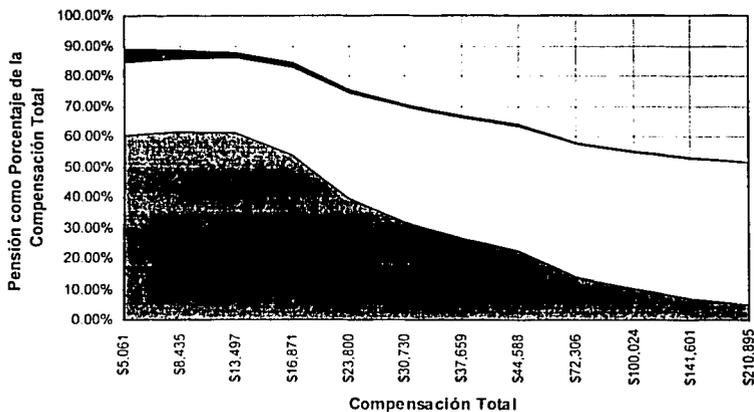
Los niveles de reemplazo se determinaron de acuerdo a la definición del plan (sección 5.2) y a las bases de cálculo de los anexos de esta tesis, considerando que los empleados se retiran bajo el viejo esquema del I.M.S.S., es decir bajo el sistema de beneficio definido.

Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de reemplazo
3	3,929	5,061	4,509	89.09%
5	6,548	8,435	7,457	88.40%
8	10,476	13,497	11,856	87.84%
10	13,095	16,871	14,242	84.42%
15	19,643	23,800	17,941	75.38%
20	26,190	30,730	21,639	70.42%
25	32,738	37,659	25,169	66.83%
30	39,285	44,588	28,495	63.91%
50	65,475	72,306	41,799	57.81%
70	91,665	100,024	55,104	55.09%
100	130,950	141,601	75,060	53.01%
150	196,425	210,895	108,322	51.36%

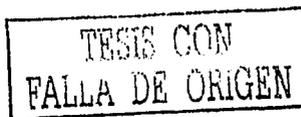
Figura 5.1

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad



Pensión Seguridad Social Plan de Pensiones Privado Prima de Antigüedad

Figura 5.2



Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de reemplazo
3	3,929	5,061	3,290	65.00%
5	6,548	8,435	5,401	64.03%
8	10,476	13,497	8,568	63.48%
10	13,095	16,871	10,269	60.87%
15	19,643	23,800	12,841	53.95%
20	26,190	30,730	15,413	50.16%
25	32,738	37,659	17,950	47.66%
30	39,285	44,588	20,445	45.85%
50	65,475	72,306	30,423	42.08%
70	91,665	100,024	40,402	40.39%
100	130,950	141,601	55,369	39.10%
150	196,425	210,895	80,315	38.08%

Figura 5.3

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad

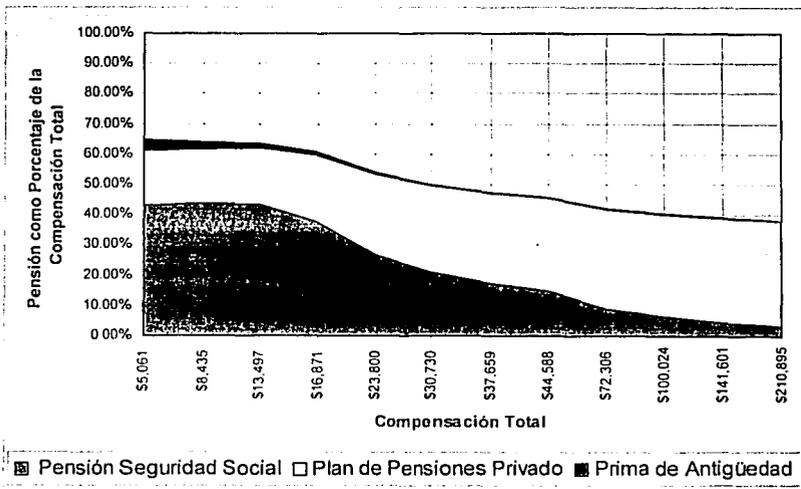


Figura 5.4

En las figuras anteriores, de la 5.1 a la 5.4 se pueden apreciar los distintos niveles de remplazo para el plan de pensiones vigente. Para los salarios bajos el nivel de remplazo proporcional que se obtiene gracias a la pensión de seguridad social es significativamente mayor que para los salarios altos, debido al tope de integración del salario de cotización al I.M.S.S.

Para el caso de retiro a edad normal, es decir a los 65 años, para los sueldos de 10 o menos salarios mínimos mensuales el nivel de remplazo obtenido por la seguridad social es aproximadamente un 60%, mientras que para los salarios mayores el nivel llega a ser menor al 10%. En el caso del retiro anticipado, los más perjudicados también son los salarios altos ya que para la capa de 10 o menos salarios mínimos mensuales, el nivel de remplazo otorgado por la seguridad social es cercano al 40%, mientras que para la capa salarial superior este nivel llega casi a ser nulo.

Para tratar de compensar a los salarios altos, el déficit en el nivel de remplazo de la seguridad social se resarce con el plan de pensiones de la compañía privada que otorga un mayor beneficio a dicha categoría salarial. Para los salarios elevados prácticamente todo el nivel de remplazo que obtienen se debe al plan de pensiones privado, para los salarios menores, el nivel de remplazo que obtienen del plan de pensiones es de únicamente un 20%.

Si bien es cierto que el plan de pensiones privado aporta una proporción importante de la remuneración al retiro para los salarios elevados y medios, sería interesante que pudiera otorgar aún mayores beneficios, de ahí que el plan de pensiones privado se rediseñe con el otorgamiento de opciones de compra. También sería deseable que el nuevo plan rediseñado permitiría otorgar beneficios de tipo derechos adquiridos y castigara menos el retiro en edad anticipada, ya que en caso de retiro con menos de 60 años el empleado

no tendría derecho a participar del plan de pensiones privado, y de retirarse anticipadamente el castigo al monto de su pensión es considerable (5% por año de retiro anticipado).

5.3 – Definición del plan de pensiones propuesto

Lo que se pretende al proponer el siguiente modelo de plan de pensiones es cubrir las carencias que pudiera tener un plan de pensiones típico como el presentado en la sección anterior. Este plan rediseñado lo que ofrece es mejorar los niveles de reemplazo en todos los estratos de salario tanto para edades normales de retiro como para edades anticipadas de retiro, además de ofrecer un beneficio del tipo derechos adquiridos. El plan que se propone es catalogado como híbrido ya que cuenta con una parte beneficio definido y otra de contribución definida. El esquema de compensación recibido por el beneficio definido es muy similar al de la sección 5.2. variando únicamente en el porcentaje al aplicar (0.6%) sobre el salario pensionable excedente a 10 veces el salario mínimo mensual del Distrito Federal. El esquema de compensación recibido por la contribución definida es el valor de las opciones que cada empleado tiene asignadas. Para este caso la disminución en el beneficio definido es de un 0.2% sobre el salario pensionable excedente a 10 salarios mínimos, dicha reducción en el beneficio definido será compensada por el otorgamiento de opciones de compra por un valor equivalente.

A continuación se enuncian las bases del plan.

Salario pensionable

Percepción total promedio recibida durante los doce últimos meses de trabajo del empleado en la empresa sin incluir los beneficios derivados del ejercicio de las opciones.

Percepción total

Es la suma mensualizada de todas las percepciones recibidas durante el año, es decir salario base, prima vacacional, aguinaldo, vales de despensa y fondo de ahorro.

Edad Normal de Retiro

65 años, esta condición no limita a que pasados los 65 años se pueda mantener un empleado en activo.

Edad de Retiro anticipado

60 años, bajo ninguna condición el empleado recibirá beneficio por retiro antes de la señalada como edad de retiro anticipado.

Años de servicio (Antigüedad)

Por años de servicio se debe entender el tiempo que el empleado ha prestado sus servicios en la empresa de manera ininterrumpida contándose cada mes como 1/12 de año.

Beneficio Básico

0.8% del salario pensionable multiplicado por los años de servicio.

Porcentaje de Beneficio Adicional

Este variará de acuerdo a la elección realizada por cada empleado, debiendo estar siempre en el rango de 0.6% a 0.8%.

Beneficio Adicional

Porcentaje de beneficio adicional multiplicado por el salario pensionable que exceda 10 veces el salario mínimo mensual del Distrito Federal vigente a la fecha de Retiro multiplicado por los años de servicio.

Reducción por retiro anticipado

5% por año de retiro anticipado

Compensación por Beneficio definido

El beneficio básico más el beneficio adicional descontados por el factor de retiro anticipado en caso de ser este antes de los 65 años

Fórmula del Beneficio definido del plan

$$BP = [0.8\%(S.P.)(A.S.) + PBA (S.P. - 10S.M.M.D.F.)(A.S.)][R.R.A.]$$

$$R.R.A. = [1 - 5\%(E.E.R. - E.R.A.)]$$

Para $E.R.A. \leq E.E.R. < 65$ si $65 \leq E.E.R.$ entonces $R.R.A. = 1$

Donde:

BP es el Beneficio del Plan de pensiones privado.

PBA es el Porcentaje de Beneficio Adicional.

S.P. es el Salario Pensionable.

A.S. son los Años de Servicio.

S.M.M.D.F. es el monto equivalente a un Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal.

E.E.R. es la Edad Efectiva de Retiro (edad en que ocurre el retiro).

E.R.A. es la Edad de Retiro Anticipado.

R.R.A. es el porcentaje de Reducción de la pensión por Retiro Anticipado.

Compensación por contribución definida

La compensación por contribución definida es el monto acumulado en la cuenta individual de cada un de los trabajadores de la compañía.

Aportaciones a la cuenta individual

Las aportaciones a la cuenta individual serán el beneficio obtenido del ejercicio de las opciones otorgadas a cada empleado.

Disponibilidad del monto acumulado en la cuenta individual

El trabajador únicamente podrá disponer del monto acumulado en su cuenta individual al momento de su jubilación o separación de la empresa.

Fecha de otorgamiento de las opciones de compra sobre acciones

Las opciones de compra sobre acciones de la compañía serán otorgadas todos los 31 de diciembre de cada año.

Política para el otorgamiento de las opciones de compra sobre acciones

La cantidad de opciones a otorgar a cada participante depende de la valuación de las mismas a la fecha de otorgamiento ya que a cada empleado se le asigna una cantidad de opciones tal que el valor presente del beneficio sea igual a la disminución en el costo del plan por empleado entre el plan vigente y el propuesto. Lo que se pretende es que si la creación de valor en la empresa se genera entonces los empleados podrán disfrutar de una mejor pensión gracias al otorgamiento de opciones de compra, mientras que si el valor se mantiene, entonces el beneficio bajo el plan vigente y el rediseñado será igual pero si al contrario existe una pérdida de valor entonces los empleados recibirán una compensación menor.

Sea:

CPV_i^z : el Costo del Plan Vigente correspondiente al empleado i en el año z .

CPP_i^z : el Costo del Plan Propuesto correspondiente al empleado i en el año z .

OCA_i^z : el número de opciones de compra a otorgar al empleado i en el año z .

VUOCA: el valor presente unitario de una opción de compra.

Entonces,

$$OCA_i = \frac{CPV_i^2 - CPP_i^2}{VUOCA}$$

Es evidente que al no poderse otorgar fracciones de opciones la cantidad obtenida se redondea al entero más cercano.

Precio de ejercicio de las opciones de compra sobre acciones

Debido a que el valor de una opción tiene como principal variable el precio de ejercicio de la misma, para evitar especulaciones, el precio de ejercicio de las opciones será el mismo que el valor de mercado de las acciones a la fecha de otorgamiento.

Periodo de ejecución de las opciones

Ya que las opciones de compra se otorgan con el objetivo de recuperar la porción perdida del beneficio definido, y la cantidad otorgada se encuentra en función del diferencial en costo de los planes por empleado, el periodo para poder ejercer las opciones se determina equivalente a un año calendario.

Por la manera en que se definió el plan, los empleados tienen la opción de reflejar su apetito o aversión al riesgo dentro de su plan de pensiones, siempre dentro unos límites bien definidos. Esta característica del plan le otorga flexibilidad y permite que el empleado tenga el tipo de compensación que mejor se adapte a sus requerimientos.

A continuación se muestran los niveles de remplazo para empleados con 60 y 65 años y 30 años de antigüedad, en los casos en que el valor acumulado en la cuenta individual derivado del beneficio por opciones es un 0% y 200% del valor presente al momento de su otorgamiento teniendo el mayor porcentaje de contribución definida permitido por el plan.

Los niveles de reemplazo se determinaron de acuerdo a la definición del plan (sección 5.3) y a las bases de cálculo de los anexos de esta tesis, considerando que los empleados se retiran bajo el viejo esquema del I.M.S.S., es decir bajo el sistema de beneficio definido.

Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 0% de su valor presente al otorgamiento

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de Reemplazo
3	3,929	5,061	4,509	89.09%
5	6,548	8,435	7,457	88.40%
8	10,476	13,497	11,831	87.66%
10	13,095	16,871	14,016	83.08%
15	19,643	23,800	17,298	72.68%
20	26,190	30,730	20,581	66.97%
25	32,738	37,659	23,695	62.92%
30	39,285	44,588	26,605	59.67%
50	65,475	72,306	38,247	52.90%
70	91,665	100,024	49,888	49.88%
100	130,950	141,601	67,350	47.56%
150	196,425	210,895	96,454	45.74%

Figura 5.5

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 0% de su valor presente al otorgamiento

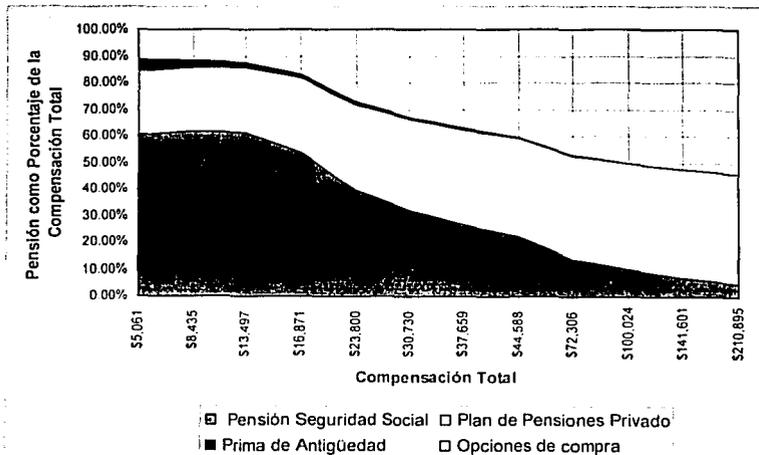


Figura 5.6

Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 200% de su valor presente al otorgamiento

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de Reemplazo
3	3,929	5,061	4,509	89.09%
5	6,548	8,435	7,457	88.40%
8	10,476	13,497	11,880	88.02%
10	13,095	16,871	14,469	85.76%
15	19,643	23,800	18,583	78.08%
20	26,190	30,730	22,697	73.86%
25	32,738	37,659	26,642	70.75%
30	39,285	44,588	30,384	68.14%
50	65,475	72,306	45,352	62.72%
70	91,665	100,024	60,319	60.30%
100	130,950	141,601	82,771	58.45%
150	196,425	210,895	120,190	56.99%

Figura 5.7

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 65 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 200% de su valor presente al otorgamiento

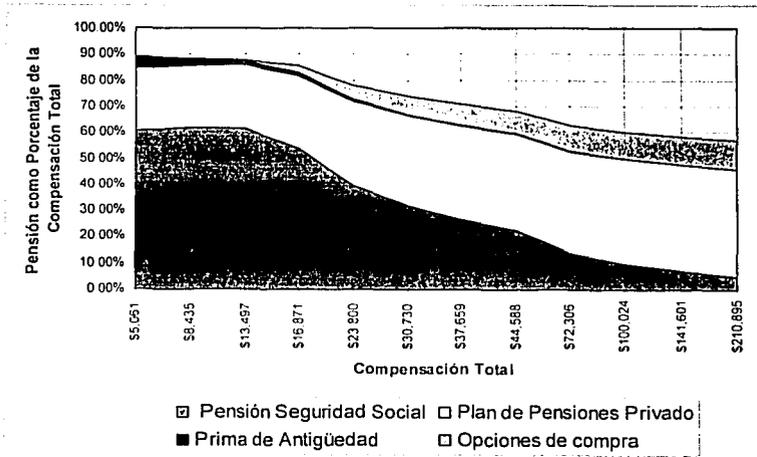
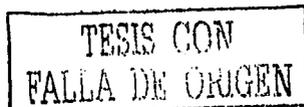


Figura 5.8



Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 0% de su valor presente al otorgamiento

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de Reemplazo
3	3,929	5,061	3,290	65.00%
5	6,548	8,435	5,401	64.03%
8	10,476	13,497	8,549	63.35%
10	13,095	16,871	10,099	59.86%
15	19,643	23,800	12,360	1.93%
20	26,190	30,730	14,620	47.58%
25	32,738	37,659	16,845	44.73%
30	39,285	44,588	19,028	42.67%
50	65,475	72,306	27,759	38.39%
70	91,665	100,024	36,490	36.48%
100	130,950	141,601	49,586	35.02%
150	196,425	210,895	71,414	33.86%

Figura 5.9

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 0% de su valor presente al otorgamiento

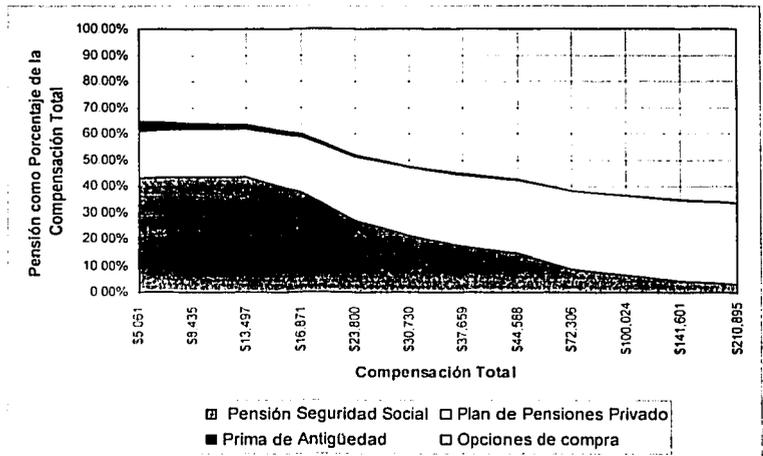


Figura 5.10

Cálculo del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 200% de su valor presente al otorgamiento

Salario base mensual / Salario mínimo	Salario Base Mensual	Salario Pensionable	Ingresos al retiro percibidos por todas las fuentes	nivel de Reemplazo
3	3,929	5,061	3,290	65.00%
5	6,548	8,435	5,401	64.03%
8	10,476	13,497	8,586	63.61%
10	13,095	16,871	10,439	61.88%
15	19,643	23,800	13,323	55.98%
20	26,190	30,730	16,207	52.74%
25	32,738	37,659	19,056	50.60%
30	39,285	44,588	21,862	49.03%
50	65,475	72,306	33,088	45.76%
70	91,665	100,024	44,313	44.30%
100	130,950	141,601	61,152	43.19%
150	196,425	210,895	89,216	42.30%

Figura 5.11

Gráfica del nivel de reemplazo para un empleado con 60 años de edad y 30 de antigüedad
Con valor real de las opciones al 200% de su valor presente al otorgamiento

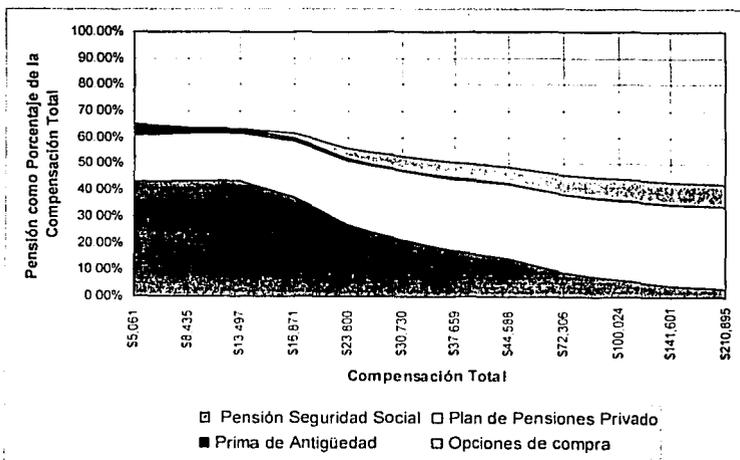


Figura 5.12

Con el otorgamiento de opciones de compra sobre acciones de la compañía como se puede apreciar comparando las figuras 5.1 y 5.2 contra 5.5, 5.6, 5.7 y 5.8, en caso de que se cree valor en la empresa, la opción de compra también valdrá más y los empleados recibirán una mayor compensación bajo el nuevo plan de pensiones. Con la misma comparación también se puede observar que la compensación bajo el nuevo esquema puede ser inferior en caso de que no exista creación de valor en la empresa, lo cual motiva al empleado a mejorar su desempeño. Al ligar el monto de la pensión al retiro con el desempeño de los empleados se logra compartir la responsabilidad entre el empleado y la empresa. Tanto en las gráficas para los empleados con 65 como en las de 60 años de edad se observa que el beneficio piso recibido por los empleados se conserva bajo el plan rediseñado ya que la pensión otorgada por la seguridad social se mantiene idéntica mientras que al beneficio recibido por el plan de pensiones privado sigue ofreciendo un beneficio mínimo. Como se trató en el capítulo pasado, este tipo de planes fomenta la creación de valor en la empresa además de volver partícipes a los empleados en el éxito de la misma ya que los montos de las pensiones crecerán sólo si también mejora la situación financiera de la compañía.

Desde el punto de vista de la aceptación de los empleados a cambiar su esquema de beneficio al retiro es importante señalar que los más reacios son los de sueldos menores ya que no estarían dispuestos a cambiar compensación fija por variable. En las figuras de este capítulo se aprecia que para los empleados de mayor salario el diferencial en el monto de la pensión al retiro entre los planes con o sin opciones financieras es mucho más significativo que para los de menor rango salarial. Para los empleados con salario inferior a los diez salarios mínimos, el cambio de plan de pensiones les es indiferente ya que las opciones se otorgan a aquellos empleados con acceso al beneficio adicional del plan de pensiones privado.

El valor de las opciones no depende de la edad al retiro de los empleados por lo que en caso de retirarse antes de los 65 años de edad, el castigo en el monto de la pensión al retiro es inferior bajo el plan rediseñado. Por lo mismo existe la posibilidad de que empleados que se retiren de la compañía antes de los 60 años de edad reciban compensación de su plan de pensiones, es decir se pueden otorgar beneficios de tipo derechos adquiridos.

En general el plan de pensiones parece ser atractivo para toda clase de salarios lo que ayudaría a la compañía a retener y atraer al personal clave.

Además la transición entre los planes de pensiones necesitará de una comunicación efectiva, lo cual puede ser aprovechado para mejorar la apreciación que los empleados tienen sobre su programa de beneficios al retiro.

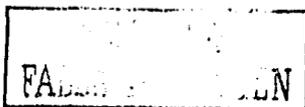
5.4 – Comparativo entre planes

En la siguiente página se muestra una tabla resumen comparativa del plan de pensiones vigente y la propuesta de plan a implantar. En dicha tabla se pueden observar las causas por las que el nuevo plan de pensiones se adapta mejor a las necesidades de las empresas en México.

Capítulo V
Análisis comparativo de los planes

Concepto	Plan Vigente	Plan Propuesto
Edad Normal de Retiro	65 años	65 años
Edad Anticipada de Retiro	60 años	60 años
Descuento por Retiro Anticipado	5% por año anticipado de retiro	5% por año anticipado de retiro en el beneficio definido.
Tipo de Plan	Beneficio Definido	Plan Híbrido
Beneficio Definido	0.8% del S.P. por los A.S + 0.8% (S.P-10 S.M.M.D.F.) (A.S)	0.8% del S.P. por los A.S + % de compensación por contribución definida (S.P-10 S.M.M.D.F.) (A.S)
Contribución Definida	No existe	Lo que acumule en la cuenta individual por concepto de opciones de compra sobre acciones.
Monto de la pensión al retiro	Fijo de acuerdo a una fórmula	Variable en función de la contribución definida, es decir del valor de las opciones ejecutadas.
Derechos adquiridos	No existen	En caso de que el empleado no llegue a la edad de retiro con la compañía, siempre puede llevarse el monto acumulado en su cuenta individual
Responsabilidad sobre el monto de la pensión al retiro	Empresa y Seguridad Social	Compartida entre el empleado, la empresa y la seguridad social.

Figura 5.13



5.5 – Decisión sobre la adopción del nuevo plan de pensiones

Con base en las ventajas que ofrece un plan de pensiones híbrido con opciones financieras como parte de la remuneración, se puede considerar que el rediseño del plan bajo estas características es viable.

De acuerdo al objetivo del trabajo se puede concluir que el rediseño de un plan de pensiones con opciones de compra sobre acciones es viable y que su implantación es conveniente ya que se logran los siguientes objetivos:

- Mejorar los beneficios otorgados por el plan de pensiones.
- Mantener un nivel mínimo de compensación al retiro.
- Ligar los planes de beneficios y la compensación al desempeño.
- Obtener de un plan de pensiones que otorgue derechos adquiridos.
- Que los empleados se sientan partícipes en el éxito de la empresa.
- Compartir responsabilidad entre el empleado y la empresa de los ingresos al retiro.
- Aumentar el conocimiento y apreciación del programa de jubilación al retiro por parte de los empleados.
- Lograr un posicionamiento competitivo y rentable.
- No incrementar los costos de los programas de beneficios.
- Mejorar la percepción en la relación costo / apreciación del plan.
- Atracción y retención del personal adecuado de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Motivar la creación de valor de la empresa.

Capítulo VI

Valuación del plan de pensiones propuesto

6.1 - Introducción

Ya se han estudiado las ventajas que tendría implementar un plan de pensiones con la inclusión de opciones financieras, por lo que desde el punto de vista teórico el plan es viable, únicamente faltaría que la parte técnica del plan también lo fuese. En este último capítulo se mostrará que técnicamente adoptar un plan de pensiones con las características anteriormente citadas es posible.

Todo plan de pensiones debe ser valuado con el propósito de determinar si las reservas asignadas son suficientes para cubrir los beneficios otorgados por el plan. Un plan de pensiones híbrido no es muy común en México, por lo que en este último capítulo se ha decidido tratar la manera en que debe valuarse un plan de estas características. La valuación del plan se divide en dos metodologías, la de valorar el beneficio definido y la de valorar la contribución definida, el costo del plan se determina sumando el costo obtenido por ambas metodologías.

La diferencia entre ambos tipos de retribución radica en que la valuación del beneficio definido determina si las reservas son suficientes para cubrir los posibles pasivos contingentes de acuerdo al esquema de beneficios mientras que la valuación de la contribución definida determina si las aportaciones son suficientes para alcanzar el beneficio objetivo.

6.2 – Valuación del beneficio definido

En México la mayor parte de los planes de pensiones corresponden al grupo de compensación por beneficio definido. Por lo cual en la práctica esta técnica es de conocimiento de todo actuario dedicado al campo de las pensiones, pero

forma parte de la valuación del plan en su conjunto, por ello es que se ha incluido este apartado dentro del capítulo.

De acuerdo a los principios de contabilidad generalmente aceptados en México, la valuación de un plan de beneficio definido debe ser realizada de acuerdo a los lineamientos del boletín D-3. En el citado boletín se recomienda utilizar para la valuación el método del "Crédito Unitario Proyectado".

El crédito unitario proyectado divide la pensión a otorgar al momento del retiro en tantas unidades como años de servicio, asignando una unidad a cada año con base en una prima única.

El pasivo acumulado es el valor presente de todas las unidades de pensión asignadas a los servicios pasados.

Si bien actualmente existe una nueva tendencia hacia el uso de técnicas recursivas para el cálculo actuarial, en México es practica común utilizar valores conmutados por lo que en esta tesis los cálculos se presentarán bajo esta forma.

En el cálculo actuarial se define un dotal puro de la siguiente forma:

$${}_n E_x = v^n {}_n p_x = \frac{v^n l_{x+n}}{l_x}$$

donde:

$v^n = (1 + i)^{-n}$: es el factor de descuento a n años con tasa de interés i .

${}_n p_x$: es la probabilidad de que una persona de edad x sobreviva n años.

l_x : es el número de personas con vida a edad x .

Se define:

x = Edad actual.

r = Edad de retiro.

Por lo que:

$$(PA_x) = a_x (r-x E_x) (BA_x).$$

Donde:

(PA_x) = Pasivo Acumulado.

(BA_x) = Beneficio Acumulado por los servicios pasados.

El pasivo acumulado bajo el Crédito Unitario Proyectado es el valor presente de una anualidad diferida a la edad de retiro por el beneficio acumulado. En términos actuariales cuando nos referimos al pasivo se hace alusión al nivel de reserva necesario para mantener en forma solvente al plan.

El costo normal del plan, se define como la reserva o aportación necesaria al plan, generalmente se habla de un costo normal anual por lo cual las aportaciones son hechas de manera anual. Como característica principal de este método, encontraremos que el Costo Normal se determina en forma individual, a su vez, el costo normal es creciente cada año debido a que el valor de una anualidad diferida a edad r , es una función creciente a edad alcanzada.

Dicho costo lo podemos expresar de la siguiente forma:

$$(CN)_x = \Delta(BA)_x \ddot{a}_{x:\overline{E}|} E_x$$

Donde:

$(CN)_x$: es el costo normal de un empleado a edad x

$\Delta(BA)_x$: es el incremento en el beneficio que se espera se acumule en el año.

El método del crédito unitario proyectado es conveniente utilizarlo cuando el beneficio está bien definido para cada año, por ejemplo, un porcentaje del salario actual o suma de dinero para que el beneficio acumulado a la fecha de valuación $(BA)_x$ y el incremento del mismo beneficio acumulado $\Delta(BA)_x$ puedan determinarse.

Tanto el pasivo acumulado como el costo normal del plan para el total de la población, es la suma de los pasivos acumulados y costos normales de cada participante del plan respectivamente.

Cabe mencionar que este método aplica un incremento en los salarios considerados.

A continuación mostraremos en cálculo de los valores para una persona y de esta manera la suma de cada uno de los valores individuales constituirán los valores totales de la valuación.

Planteando:

- x : Edad actual.
- r : Edad de retiro.
- k : Edad de retiro anticipado.
- y : Edad de ingreso.
- $(x - y)$: Antigüedad.
- $(1 - f)_k$: Factor de reducción de la pensión por retiro anticipado en el año k .

Se obtienen los siguientes valores presentes:

$$VPOT = \sum_{k=55}^{64} B_k \ddot{a}_k ({}_{k-x}E_x) (1 - f)_k q_k^r$$

Donde:

- $VPOT$ = Valor Presente de la Obligación Total.
- CD = Porcentaje de Contribución Definida.
- B_x = $0.8\% (SP) (AS) + ((CD) (SP) - 10 SMMDF) (AS)$.
- SP = Salario Pensionable.
- AS = Años de servicio ($k - y$).
- $SMMDF$ = Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal.
- q_k^r = Decremento múltiple, probabilidad de que el empleado deje laborar para la empresa, no solo por retiro sino por cualquier otra causa.

$$OBP = \sum_{k=55}^{64} B_k \ddot{a}_k ({}_{k-x}E_x) (1 - f)_k q_k^r \frac{(x - y)}{(k - y)}$$

Donde:

$OBP =$ Obligación por Beneficios Proyectados.

$CD =$ Porcentaje de Contribución Definida.

$B_x =$ $0.8\% (SPP) (AS) + ((CD) (SP) - 10 SMMDF) (AS)$.

$SPP =$ Salario Pensionable Proyectado.

$AS =$ Años de servicio ($k-y$).

$SMMDF =$ Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal.

$q_k^r =$ Decremento múltiple, probabilidad de que el empleado deje laborar para la empresa, no solo por retiro sino por cualquier otra causa.

$$OBA = \sum_{k=55}^{64} B_k \cdot a_k (k-x E_x) (1-f)_k q_k^r \frac{(x-y)}{(k-y)}$$

Donde:

$OBA =$ Obligación por Beneficios Actuales.

$CD =$ Porcentaje de Contribución Definida.

$B_x =$ $0.8\% (SPA) (AS) + ((CD) (SP) - 10 SMMDF) (AS)$.

$SPA =$ Salario Pensionable Actual.

$AS =$ Años de servicio ($k-y$).

$SMMDF =$ Salario Mínimo Mensual del Distrito Federal.

$q_k^r =$ Decremento múltiple, probabilidad de que el empleado deje laborar para la empresa, no solo por retiro sino por cualquier otra causa.

La diferencia entre la OBA y la OBP es que se calculan con salarios actuales y proyectados respectivamente.

6.3 – Valuación de la contribución definida

Como ya se había comentado anteriormente, el plan de pensiones se compone de una parte de remuneración por contribución definida gracias a la inclusión de las opciones de compra. El costo que tiene para la compañía otorgar las opciones es el valor de la prima, al no existir un valor de mercado sobre la prima correspondiente se debe entonces determinar de manera teórica. En los mercados extra bursátiles u "Over The Counter" (OTC), donde no existe un piso de negociación las primas de las opciones de compra suelen determinarse mediante una fórmula de cálculo conocida como "Black and Scholes"

De acuerdo a la fórmula para valorar opciones Call (opciones de compra) desarrollada por Black y Scholes⁵, el valor presente C de una opción se define de la siguiente manera:

$$C = S \cdot N(d_1) - \frac{E}{e^{rt}} \cdot N(d_2)$$

⁵ Hull, "Options, Futures and other Derivatives"

Donde:

$$d_1 = \frac{\text{LN}\left(\frac{S}{E}\right) + \left(i + \frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot t}{\sigma \cdot \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}$$

Donde:

- S*: es el precio del activo subyacente (valor de la acción)
- E*: es el precio de ejercicio de la acción
- i*: es la tasa de interés en tiempo continuo.
- t*: es el plazo de ejercicios en años.
- σ : es la volatilidad del precio del subyacente, en términos anuales.
- e*: es la base del logaritmo neperiano.
- $N(g)$: es el valor de la función de distribución normal estándar en el punto *g*.

Como se ha visto en la última expresión del método de Black-Sholes para valorar una opción CALL, se debe conocer la volatilidad σ .

En los mercados de opciones la volatilidad es una variable esencial ya que se refiere al rango de variaciones entre los precios del subyacente.

El rendimiento del subyacente se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$r_i = \text{LN}\left(\frac{S_i}{S_{i-1}}\right)$$

donde:

r_t : rendimiento del subyacente de $t-1$ a t .

LN : la función logaritmo neperiano.

S_t : precio de cierre del subyacente en la fecha t .

S_{t-1} : precio de cierre del subyacente en la fecha $t-1$.

Los logaritmos neperianos convierte la variación de precios (S_t / S_{t-1}) en una tasa de rentabilidad continua, a partir de la serie de r_t , rendimiento del subyacente de $t-1$ a t se calcula la varianza σ^2 de los rendimientos, de la siguiente forma:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - r)^2$$

La desviación típica σ nos dará la estimación de la volatilidad histórica en términos del periodo elegido.

6.4 – Viabilidad de adoptar un plan de pensiones con opciones financieras

Para que se adopte un plan de pensiones, se deben cubrir ciertos trámites y uno de ellos es la primera valuación actuarial, como se ha expuesto en este capítulo un plan de pensiones híbrido con la inclusión de opciones financieras puede ser valuado por lo cual desde el punto de vista técnico actuarial no existe ningún inconveniente en su adopción. La decisión sobre la adopción del plan recae entonces en los posibles beneficios de su implementación.

Recordaremos que con la implementación de un plan híbrido con opciones financieras se logran los siguientes objetivos:

- Mejorar los beneficios otorgados por el plan de pensiones, ya que con las opciones financieras existe la posibilidad de que la empresa se encuentre creando valor y este sea a su vez distribuido a los empleados.
- Mantener un nivel mínimo de compensación al retiro, con la remuneración por beneficio definido se garantiza una pensión mínima.
- Ligar los planes de beneficios y la compensación al desempeño, el plan de pensiones queda ligado al desempeño ya que si los empleados en conjunto con su esfuerzo logran crear valor para la empresa, su remuneración será mayor.
- Obtención de un plan de pensiones que otorgue derechos adquiridos, los individuos no requieren llegar a la edad de jubilación para ejercer sus derechos sobre el plan de pensiones ya que las opciones financieras se otorgan de manera anual y no existe una edad o antigüedad mínima para tener acceso al monto ganado por dichos instrumentos ya que el monto acumulado en la cuenta individual le es entregada al empleado al momento de su separación de la empresa.
- Que los empleados se sientan partícipes en el éxito de la empresa, al ligar la contribución con el desempeño financiero de la empresa se logra crear una coparticipación en el éxito de la misma.
- Compartir responsabilidad entre el empleado y la empresa de los ingresos al retiro, se logra gracias a la parte de la remuneración por contribución definida que depende en gran parte del esfuerzo de los empleados.
- Aumentar el conocimiento y apreciación del programa de jubilación al retiro por parte de los empleados, cuando se implementa un nuevo plan de pensiones, se debe realizar una transición de los planes que permite

informar a los empleados acerca de su nuevo esquema de beneficios y en general se obtiene una mayor apreciación de los mismos.

- Lograr un posicionamiento competitivo y rentable, la empresa liga una parte sus costos derivados del plan de pensiones a la creación de valor lo cual le permite situarse de manera competitiva y rentable.
- No incrementar los costos de los programas de beneficios, los costos no se incrementan si no se incrementa el valor de la compañía.
- Mejorar la percepción en la relación costo / apreciación del plan, como se ha visto en párrafos anteriores tanto el costo como la apreciación se mejoran tratándose por separado por lo tanto la relación también se ve favorecida.
- Atracción y retención del personal adecuado con base en las necesidades de la empresa, tener esquemas de remuneración atractivos será siempre un ventaja respecto a otras empresas en la oferta de puestos de trabajo.
- Motivar la creación de valor de la empresa, como se ha visto en los puntos anteriores .

Es importante recordar que el objetivo de esta tesis fue el de determinar la viabilidad de adoptar un plan de pensiones con la inclusión de opciones financieras que pudiese satisfacer la necesidades de las empresas en México, por lo que temas como la transición de planes, la comunicación del cambio y los aspectos legales por mencionar algunos que se pudiesen derivar de rediseñar un plan de pensiones pudieran ser objeto de otros trabajos

Conclusiones

Las conclusiones del trabajo son las siguientes:

- La implementación de opciones de compra sobre acciones al plan de pensiones es viable desde el punto de vista práctico ya que conlleva beneficios tanto para la empresa que lo adopta como para los empleados.
- En México dentro del ramo de las pensiones, como en otros se carece de un marco legal explícito ya que no existe una ley específica que determine la aceptación o rechazo al diseño de un plan de pensiones como lo sería en los Estados Unidos de América donde los planes de pensiones son calificados de acuerdo a un reglamento (E.R.I.S.A., Earning Retirement Income Security Act).
- La compensación variable se ha popularizado y es cada vez más utilizada dentro de las estrategias de recursos humanos, sin embargo en México su utilización no ha sido para ligarla de alguna manera a la remuneración al retiro.
- En México las empresas privadas que ofrecen a sus empleados planes de pensión podrían fomentar la corresponsabilidad entre trabajador y patrón sobre el monto de la pensión recibida al retiro, de manera a inducir en los empleados el sentimiento de que ellos son también una parte determinante sobre sus ingresos al retiro.
- La introducción de la compensación variable ligada al monto de las pensiones al retiro puede disminuir los costos en los que incurren las empresas que otorgan un plan de pensiones.

- En general a la remuneración al retiro se le otorga poca importancia dentro de los programas de compensación, sin embargo como se ha argumentado a lo largo de esta tesis considerarla como parte de la estrategia global de la empresa genera beneficios tanto para ella como para los empleados que en ella laboran.

Bibliografía

- "An analysis of investment advice to retirement plan participant"
Zvi Bodie
Pension Research Council, the Wharton School, University of Pennsylvania
- "Developments in risk management for retirement security"
Olivia S. Mitchell and Kent Smetters
Pension Research Council, the Wharton School, University of Pennsylvania
- "Employee preferences for pension plan features"
Morley Gunderson, Andrew Luchak
Journal of Labor Research 22, 2001
- "Life Contingencies"
Chester Wallace Jordan
The Society of Actuaries
- "Managing Pension Plans: a comprehensive guide to improving plan performance"
Dennis E. Logue, Jack S. Rader
Oxford University Press
- "Opciones Financieras, un enfoque fundamental"
Prosper Lamothe Fernández
McGraw-Hill
- "Options, Futures and Other Derivatives"
Jonh C. Hull
Prentice Hall
- "Pension Planning: pensions, profit-sharing, and other deferred compensation plans"
Everett T. Jr Allen, Joseph J. Melone, Jerry S. Rosenbloom
McGraw-Hill
- "Public Pension Plans: standars of design, funding, and reporting"
Howard E. Winklevoss
Dow Jones-Irwin

- "Técnicas de Muestreo"
William G. Cochran
Compañía Editorial Continental
- "Teoría moderna de probabilidades y sus aplicaciones"
Emanuel Parzen
Limusa
- "The role of company stock in defined contribution plans"
Olivia S. Mitchell, Stephen P. Utkus
Pension Research Council, the Wharton School, University of Pennsylvania

Anexos

Anexos

Anexo 1

Bases utilizadas para determinar el salario diario integrado

Días de vacaciones De acuerdo a la tabla inferior.

ANTIGÜEDAD EN AÑOS	DIAS VACACIONES	PRIMA VACACIONAL
1	6	25.00%
2	8	25.00%
3	10	25.00%
4	12	25.00%
5	14	25.00%
10	16	25.00%
15	18	25.00%
20	20	25.00%
25	22	25.00%
30	24	25.00%
35	26	25.00%
40	28	25.00%

- Aguinaldo:** 15 días por año.
- Vales de despensa mensuales:** 10% del salario base mensual topado a 1 salario mínimo mensual.
- Fondo de ahorro mensual:** 13% del salario base mensual topado a 1.3 salario mínimo mensual.
- Salario Mínimo Diario del Distrito Federal:** 43.65
- Si vales de despensa mensuales >= 40 % del salario mínimo mensual*
Salario de cotización al IMSS: Salario base + Aguinaldo + Prima vacacional + Vales de despensa
Con tope a 10 salarios mínimos mensuales.
- Si vales de despensa mensuales < 40 % del salario mínimo mensual*
Salario de cotización al IMSS: Salario base + Aguinaldo + Prima vacacional
Con tope a 10 salarios mínimos mensuales.
- Aportaciones mensuales al SAR:** 2% del menor entre Salario mensual de cotización al IMSS y
25 salrios mínimos anuales mensualizados.
- Tasa de interés de las aportaciones al SAR:** 2.5 % (tasa real)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Anexo 2

Integración del salario de cotización al I.M.S.S. y cálculo de la pensión de Seguridad Social.
65 años de edad y 30 de antigüedad

Veces el Salario mínimo	Salario Base	Aguinaldo	Prima Vacacional	Vales de Despesa	Salario IMSS (Incluye tope)	Salario I.M.S.S. / Sal. Mínimo	Pensión I.M.S.S. al 100%	Pensión reducida 0%	SAR a 97	SAR a 97 mensualizado	Plan Seguridad Social
3	3,929	164	-	393	4,158	3	2,841	2,841	7,218	223	3,064
5	6,548	273	109	655	7,584	6	4,794	4,794	13,170	407	5,202
8	10,476	437	175	1,048	12,135	9	7,638	7,638	21,072	652	8,289
10	13,095	546	218	1,310	13,095	10	8,242	8,242	26,340	815	9,057
15	19,643	818	327	1,310	13,095	10	8,242	8,242	38,370	1,187	9,429
20	26,190	1,091	437	1,310	13,095	10	8,242	8,242	50,400	1,559	9,801
25	32,738	1,364	546	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005
30	39,285	1,637	655	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005
50	65,475	2,728	1,091	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005
70	91,665	3,819	1,528	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005
100	130,950	5,456	2,183	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005
150	196,425	8,184	3,274	1,310	13,095	10	8,242	8,242	56,985	1,762	10,005

Integración del salario de cotización al I.M.S.S. y cálculo de la pensión de Seguridad Social.
60 años de edad y 30 de antigüedad

Veces el Salario mínimo	Salario Base	Aguinaldo	Prima Vacacional	Vales de Despesa	Salario IMSS (Incluye tope)	Salario I.M.S.S. / Sal. Mínimo	Pensión I.M.S.S. al 100%	Pensión reducida 0%	SAR a 97	SAR a 97 mensualizado	Plan Seguridad Social
3	3,929	164	65	393	4,158	3	2,841	2,131	7,218	46	2,177
5	6,548	273	109	655	7,584	6	4,794	3,596	13,170	85	3,680
8	10,476	437	175	1,048	12,135	9	7,638	5,728	21,072	135	5,864
10	13,095	546	218	1,310	13,095	10	8,242	6,182	26,340	169	6,351
15	19,643	818	327	1,310	13,095	10	8,242	6,182	38,370	247	6,428
20	26,190	1,091	437	1,310	13,095	10	8,242	6,182	50,400	324	6,506
25	32,738	1,364	546	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548
30	39,285	1,637	655	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548
50	65,475	2,728	1,091	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548
70	91,665	3,819	1,528	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548
100	130,950	5,456	2,183	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548
150	196,425	8,184	3,274	1,310	13,095	10	8,242	6,182	56,985	366	6,548

93

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

Anexo 3

Integración del Salario Pensionable; edad 65, antigüedad 30 años y
Beneficios del Plan de Pensiones Privado; sin opciones financieras, edad 65, antigüedad 30 años

Veces el Salario mínimo	Salario Base	Aguinaldo	Fondo de Ahorro	Prima Vacacional	Valores de Despesa	Salario Pensionable	Años de Retiro Anticipado	Reducción de la Pensión	Beneficio Básico	Beneficio Adicional	Beneficio Total	Beneficio Total Con reducción
3	3,929	164	511	65	393	5,061	0	0%	1,214.69	-	1,214.69	1,214.69
5	6,548	273	851	109	655	8,435	0	0%	2,024.49	-	2,024.49	2,024.49
8	10,476	437	1,362	175	1,048	13,497	0	0%	3,239.18	96.38	3,335.56	3,335.56
10	13,095	546	1,702	218	1,310	16,871	0	0%	4,048.97	906.17	4,955.15	4,955.15
15	19,643	818	1,702	327	1,310	23,800	0	0%	5,712.04	2,569.24	8,281.28	8,281.28
20	25,190	1,091	1,702	437	1,310	30,730	0	0%	7,375.10	4,232.30	11,607.41	11,607.41
25	32,738	1,364	1,702	546	1,310	37,659	0	0%	9,038.17	5,895.37	14,933.54	14,933.54
30	39,285	1,637	1,702	655	1,310	44,588	0	0%	10,701.23	7,558.43	18,259.67	18,259.67
50	65,475	2,728	1,702	1,091	1,310	72,306	0	0%	17,353.49	14,210.69	31,564.19	31,564.19
70	91,665	3,819	1,702	1,528	1,310	100,024	0	0%	24,005.75	20,862.95	44,868.71	44,868.71
100	130,950	5,456	1,702	2,183	1,310	141,601	0	0%	33,984.14	30,841.34	64,825.49	64,825.49
150	196,425	8,184	1,702	3,274	1,310	210,895	0	0%	50,614.79	47,471.99	98,086.79	98,086.79

Beneficios al Retiro; sin opciones financieras, edad 65, antigüedad 30 años y
Beneficio al Retiro como Porcentaje de la Compensación Total Mensual;

Veces el Salario mínimo	Prima de Antigüedad	Indemnización Legal	Seguro Social + S.A.	Plan de Pensiones	Prima de Antigüedad 1	Pensión Seguridad Social 2	Plan de Pensiones Privado 3	Pensión Total 1+2+3				
3	230	854	3,663.98	1,214.69	230.49	4.55%	3,063.98	60.54%	1,214.69	24.00%	4,509.16	89.09%
5	230	1,423	5,201.67	2,024.49	230.49	2.73%	5,201.67	61.67%	2,024.49	24.00%	7,456.64	88.40%
8	230	2,277	8,289.49	3,335.56	230.49	1.71%	8,289.49	61.42%	3,335.56	24.71%	11,855.53	87.84%
10	230	2,846	9,056.83	4,955.15	230.49	1.37%	9,056.83	53.68%	4,955.15	29.37%	14,242.46	84.42%
15	230	4,015	9,428.85	8,281.28	230.49	0.97%	9,428.85	39.62%	8,281.28	34.80%	17,940.61	75.38%
20	230	5,183	9,800.87	11,607.41	230.49	0.75%	9,800.87	31.89%	11,607.41	37.77%	21,638.76	70.42%
25	230	6,352	10,004.50	14,933.54	230.49	0.61%	10,004.50	26.57%	14,933.54	39.65%	25,169.52	66.83%
30	230	7,521	10,004.50	18,259.67	230.49	0.52%	10,004.50	22.44%	18,259.67	40.95%	28,494.65	63.91%
50	230	12,196	10,004.50	31,564.19	230.49	0.32%	10,004.50	13.84%	31,564.19	43.65%	41,799.17	57.81%
70	230	16,872	10,004.50	44,868.71	230.49	0.23%	10,004.50	10.00%	44,868.71	44.86%	55,103.69	55.09%
100	230	23,885	10,004.50	64,825.49	230.49	0.16%	10,004.50	7.07%	64,825.49	45.78%	75,060.47	53.01%
150	230	35,573	10,004.50	98,086.79	230.49	0.11%	10,004.50	4.74%	98,086.79	46.51%	109,321.77	51.36%

94

TESIS CON
FALLA DE CALIBRE

Anexo 4

Integración del Salario Pensionable; edad 60, antigüedad 30 años y
Beneficios del Plan de Pensiones Privado; sin opciones financieras, edad 60, antigüedad 30 años

Veces al Salario mínimo	Salario Base	Aguinaldo	Fondo de Ahorro	Prima Vacacional	Vales de Despesa	Salario Pensionable	Años de Retiro Anticipado	Reducción de la Pensión	Beneficio Básico	Beneficio Adicional	Beneficio Total	Beneficio Total Con reducción
3	3,929	164	511	65	393	5,061	5	25%	1,214.69	-	1,214.69	911.02
5	6,548	273	851	109	655	8,435	5	25%	2,024.49	-	2,024.49	1,518.37
8	10,476	437	1,362	175	1,048	13,497	5	25%	3,239.18	96.38	3,335.56	2,501.67
10	13,095	546	1,702	218	1,310	16,871	5	25%	4,049.87	906.17	4,956.04	3,716.36
15	19,643	818	1,702	327	1,310	23,800	5	25%	5,712.04	2,569.24	8,281.28	6,210.96
20	26,190	1,091	1,702	437	1,310	30,730	5	25%	7,375.10	4,232.30	11,607.41	8,705.56
25	32,738	1,364	1,702	546	1,310	37,659	5	25%	9,038.17	5,695.37	14,933.54	11,200.15
30	39,285	1,637	1,702	655	1,310	44,588	5	25%	10,701.23	7,558.43	18,259.67	13,694.75
50	65,475	2,728	1,702	1,091	1,310	72,306	5	25%	17,353.49	14,210.69	31,564.19	23,673.14
70	91,665	3,819	1,702	1,528	1,310	100,024	5	25%	24,005.75	20,862.95	44,868.71	33,651.53
100	130,950	5,456	1,702	2,183	1,310	141,601	5	25%	33,984.14	30,841.34	64,825.49	48,619.12
150	196,425	8,184	1,702	3,274	1,310	210,895	5	25%	50,614.79	47,471.99	98,086.79	73,565.09

Beneficios al Retiro; sin opciones financieras, edad 60, antigüedad 30 años y
Beneficio al Retiro como Porcentaje de la Compensación Total Mensual;

Veces al Salario mínimo	Prima de Antigüedad	Indemnización Legal	Seguro Social +S.A.R.	Plan de Pensiones	Prima de Antigüedad	Pensión Seguridad Social	Plan de Pensiones Privado	Pensión Total				
1	2	3	4	5	6	7	8	1+2+3				
3	202	748	2,176.97	911.02	202.00	3.99%	2,176.97	43.01%	911.02	18.00%	3,289.99	65.00%
5	202	1,247	3,680.45	1,518.37	202.00	2.39%	3,680.45	43.63%	1,518.37	18.00%	5,400.82	64.03%
8	202	1,995	5,863.83	2,501.67	202.00	1.50%	5,863.83	43.45%	2,501.67	18.54%	8,567.51	63.48%
10	202	2,494	6,351.02	3,716.36	202.00	1.20%	6,351.02	37.65%	3,716.36	22.03%	10,269.38	60.87%
15	202	3,518	6,428.34	6,210.96	202.00	0.85%	6,428.34	27.01%	6,210.96	26.10%	12,841.30	53.95%
20	202	4,543	6,505.67	8,705.56	202.00	0.66%	6,505.67	21.17%	8,705.56	23.33%	15,413.23	50.16%
25	202	5,567	6,547.99	11,200.15	202.00	0.54%	6,547.99	17.39%	11,200.15	29.74%	17,950.15	47.56%
30	202	6,592	6,547.99	13,694.75	202.00	0.45%	6,547.99	14.69%	13,694.75	30.71%	20,444.74	45.85%
50	202	10,639	6,547.99	23,673.14	202.00	0.28%	6,547.99	9.06%	23,673.14	32.74%	30,423.13	42.08%
70	202	14,787	6,547.99	33,651.53	202.00	0.20%	6,547.99	6.55%	33,651.53	33.64%	40,401.52	40.39%
100	202	20,933	6,547.99	48,619.12	202.00	0.14%	6,547.99	4.62%	48,619.12	34.34%	55,369.11	39.10%
150	202	31,177	6,547.99	73,565.09	202.00	0.10%	6,547.99	3.10%	73,565.09	34.88%	80,315.08	38.08%

95

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

Anexo 5

Integración del Salario Pensionable; edad 65, antigüedad 30 años y
Beneficios del Plan de Pensiones Privado; con opciones financieras, edad 65, antigüedad 30 años

Veces el Salario mínimo	Salario Base	Aginaldo	Fondo de Ahorro	Prima Vacacional	Vales de Despensa	% Salario Pensionable	Años de Retiro Anticipado	Reducción de la Pensión	Beneficio Básico	Beneficio Adicional	Beneficio Total	Beneficio Total Con reducción
3	3.929	164	511	65	393	5.061	0	0%	1.215	-	1.215	1.215
5	6.548	273	851	109	655	8.435	0	0%	2.024	-	2.024	2.024
8	10.416	437	1.362	175	1.048	13.497	0	0%	3.239	72	3.311	3.311
10	13.095	546	1.702	218	1.310	16.871	0	0%	4.049	680	4.729	4.729
15	18.643	816	1.702	327	1.310	23.800	0	0%	5.712	1.927	7.639	7.639
20	26.190	1.091	1.702	437	1.310	30.730	0	0%	7.375	3.174	10.549	10.549
25	32.738	1.364	1.702	546	1.310	37.659	0	0%	9.038	4.422	13.460	13.460
30	39.285	1.637	1.702	655	1.310	44.588	0	0%	10.701	5.669	16.370	16.370
50	65.475	2.728	1.702	1.091	1.310	72.206	0	0%	17.353	10.658	28.012	28.012
70	91.665	3.819	1.702	1.528	1.310	100.024	0	0%	24.006	15.647	39.653	39.653
100	130.950	5.456	1.702	2.183	1.310	141.601	0	0%	33.984	23.131	57.115	57.115
150	156.425	8.184	1.702	3.274	1.310	210.895	0	0%	50.615	35.604	86.219	86.219

Beneficios al Retiro; con opciones financieras, edad 65, antigüedad 30 años y
Beneficio al Retiro como Porcentaje de la Compensación Total Mensual;
Considerando que las opciones de compra duplican el valor del monto por el cual fueron otorgadas.

Veces el Salario mínimo	Prima de Antigüedad	Indemnización Legal	Seguro Social + S.A.R.	Plan de Pensiones	Prima de Antigüedad	Pensión Seguridad Social	Plan de Pensiones Privado	Opciones de compra	Pensión Total 1+2+3+4					
3	230	854	3.064	1.215	230	4.55%	3.064	60.54%	1.215	24.00%	4.509	69.09%		
5	230	1.423	5.202	2.024	230	2.73%	5.202	61.67%	2.024	24.00%	7.457	88.40%		
8	230	2.277	8.289	3.311	230	1.71%	8.289	61.42%	3.311	24.54%	48	0.36%	11.880	88.02%
10	230	2.848	9.057	4.729	230	1.37%	9.057	53.68%	4.729	28.03%	453	2.69%	14.469	95.76%
15	230	4.015	9.439	7.639	230	0.97%	9.439	39.62%	7.639	32.10%	1.285	5.40%	18.583	78.09%
20	230	5.183	9.801	10.549	230	0.75%	9.801	31.89%	10.549	34.33%	2.116	6.89%	22.657	73.86%
25	230	6.352	10.005	13.460	230	0.61%	10.005	26.57%	13.460	35.74%	2.948	7.83%	26.642	70.75%
30	230	7.521	10.005	16.370	230	0.52%	10.005	22.44%	16.370	36.71%	3.779	8.48%	30.384	68.14%
50	230	12.198	10.005	28.012	230	0.32%	10.005	13.84%	28.012	38.74%	7.105	9.83%	45.352	62.72%
70	230	16.872	10.005	39.653	230	0.23%	10.005	10.00%	39.653	39.64%	10.431	10.43%	60.319	60.30%
100	230	23.885	10.005	57.115	230	0.16%	10.005	7.07%	57.115	40.34%	15.421	10.69%	82.771	58.45%
150	230	35.873	10.005	86.219	230	0.11%	10.005	4.74%	86.219	40.88%	23.736	11.25%	129.190	56.95%

96

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Anexo 6

Integración del Salario Pensionable; edad 60, antigüedad 30 años y Beneficios del Plan de Pensiones Privado; con opciones financieras, edad 60, antigüedad 30 años

Veces el Salario mínimo	Salario Base	Aguinaldo	Fondo de Ahorro	Prima Vacacional	Vales de Despesa	Salario Pensionable	Años de Retiro Anticipado	Reducción de la Pensión	Beneficio Básico	Beneficio Adicional	Beneficio Total	Beneficio Total Con reducción
3	3,929	164	511	65	393	5,061		5	25%	1,215	1,215	911
5	8,548	273	851	109	655	8,435		5	25%	2,024	2,024	1,518
8	10,475	437	1,362	175	1,048	13,497		5	25%	3,239	72	2,484
10	13,095	546	1,702	218	1,310	16,871		5	25%	4,049	680	3,546
15	19,643	818	1,702	327	1,310	23,800		5	25%	5,712	1,927	7,639
20	26,190	1,091	1,702	437	1,310	30,730		5	25%	7,375	3,174	10,549
25	32,738	1,364	1,702	546	1,310	37,659		5	25%	9,038	4,422	13,460
30	39,285	1,637	1,702	655	1,310	44,588		5	25%	10,701	5,669	16,370
50	65,475	2,729	1,702	1,091	1,310	72,306		5	25%	17,353	10,658	28,012
70	91,665	3,819	1,702	1,528	1,310	100,024		5	25%	24,006	15,647	39,653
100	130,950	5,456	1,702	2,183	1,310	141,601		5	25%	33,984	23,131	57,115
150	196,425	8,184	1,702	3,274	1,310	210,895		5	25%	50,615	35,604	86,219

Beneficios al Retiro; con opciones financieras, edad 60, antigüedad 30 años

Beneficio al Retiro como Porcentaje de la Compensación Total Mensual;

Considerando que las opciones de compra duplican el valor del monto por el cual fueron otorgadas.

Veces el Salario mínimo	Prima de Antigüedad	Indemnización Legal	Seguro Social -S.A.R.	Plan de Pensiones	Prima de Antigüedad	Pensión Seguridad Social	Plan de Pensiones Privado	Opciones de compra	Pensión Total					
3	202	748	2,176 97	311 02	202	3 99%	2,177	43 01%	911	18 00%	-	0 00%	3,293	65 00%
5	202	1,247	3,660 45	1,518 37	202	2 35%	3,630	43 63%	1,518	18 00%	-	0 00%	5,401	64 03%
8	202	1,995	5,863 83	2,483 60	202	1 50%	5,864	43 45%	2,484	18 40%	36	0 27%	8,556	63 61%
10	202	2,494	8,351 02	3,546 45	202	1 20%	6,351	37 65%	3,546	21 02%	340	2 01%	10,439	61 88%
15	202	3,518	6,428 34	5,729 23	202	0 85%	6,428	27 01%	5,729	24 07%	563	4 05%	13,323	55 98%
20	202	4,543	6,505 67	7,612 00	202	0 66%	6,506	21 17%	7,612	25 75%	1,587	5 16%	16,207	52 74%
25	202	5,567	6,547 99	10,094 77	202	0 54%	6,548	17 39%	10,095	26 81%	2,211	5 97%	19,056	50 60%
30	202	6,592	6,547 99	12,277 54	202	0 45%	6,548	14 69%	12,278	27 54%	2,834	6 36%	21,862	45 03%
50	202	10,689	6,547 99	21,008 64	202	0 28%	6,548	9 06%	21,009	29 06%	5,329	7 37%	33,088	45 76%
70	202	14,787	6,547 99	29,739 73	202	0 20%	6,548	6 55%	29,740	29 73%	7,824	7 82%	44,313	44 30%
100	202	20,933	6,547 99	42,836 36	202	0 14%	6,548	4 62%	42,836	30 25%	11,566	8 17%	61,152	43 19%
150	202	31,177	6,547 99	64,664 09	202	0 10%	6,548	3 10%	64,664	30 66%	17,802	8 44%	89,216	42 30%

97

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Anexo 7

Determinación de la anualidad

Tabla de mortalidad: EM-62-67 (Experiencia Mexicana 1962-1967)
 Tasa de interés anual: 3.00%

Edad	Anualidad	Edad	Anualidad	Edad	Anualidad
15	316.19	51	194.78	87	104.10
16	314.03	52	190.34	88	104.06
17	311.81	53	185.90	89	104.03
18	309.53	54	181.47	90	104.02
19	307.18	55	177.05	91	104.02
20	304.77	56	172.65	92	104.02
21	302.29	57	168.30	93	104.02
22	299.74	58	163.99	94	104.02
23	297.13	59	159.75	95	104.02
24	294.44	60	155.58	96	104.02
25	291.68	61	151.50	97	104.02
26	288.84	62	147.53	98	104.02
27	285.93	63	143.67	99	104.02
28	282.95	64	139.94		
29	279.89	65	136.36		
30	276.76	66	132.93		
31	273.55	67	129.68		
32	270.26	68	126.61		
33	266.90	69	123.73		
34	263.46	70	121.06		
35	259.94	71	118.60		
36	256.35	72	116.35		
37	252.69	73	114.32		
38	248.95	74	112.51		
39	245.13	75	110.92		
40	241.25	76	109.53		
41	237.30	77	108.35		
42	233.28	78	107.35		
43	229.19	79	106.53		
44	225.05	80	105.87		
45	220.85	81	105.35		
46	216.60	82	104.95		
47	212.31	83	104.65		
48	207.97	84	104.43		
49	203.60	85	104.27		
50	199.20	86	104.17		

Anexo 8

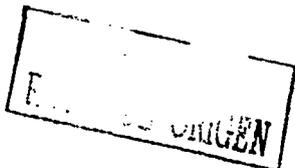
Determinación del tamaño de la muestra:

Tamaño de muestra para $d=10\%$

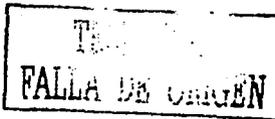
Confiabilidad (1-a)	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
Error Tolerado (d)	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
n =	107	111	114	116	118	119	122	124	127	128	130	131	132	134

Confiabilidad (1-a)	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
Error Tolerado (d)	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
n =	60	61	62	62	63	63	64	65	65	66	66	67	67	67

Confiabilidad (1-a)	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
Error Tolerado (d)	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
n =	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	41	41	41	41



69



Anexo 9

Determinación del tamaño de la muestra:

Tamaño de muestra para d=5%

Confiability (1-a)	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
Error Tolerado (d)	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
n =	260	285	305	323	338	351	373	398	426	445	459	477	488	513

Confiability (1-a)	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
Error Tolerado (d)	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
n =	176	187	195	202	208	213	221	229	238	244	248	253	257	263

Confiability (1-a)	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
Error Tolerado (d)	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000
t =	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
n =	124	129	133	136	139	141	145	148	152	154	156	158	159	162

106

Anexo 10

Determinación del tamaño de la muestra:

Tamaño de muestra para $d=1\%$

Confiability (1-a)	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	
Error Tolerado (d)	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000	20,000
t =	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
n =	482	575	666	755	844	931	1,102	1,350	1,743	2,110	2,456	3,087	3,651	5,750	8,071

Confiability (1-a)	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
Error Tolerado (d)	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000	20,000
t =	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
n =	466	551	634	715	794	871	1,019	1,228	1,544	1,826	2,078	2,514	2,875	4,035	5,055

Confiability (1-a)	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%
Error Tolerado (d)	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
p =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
q =	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
N =	500	600	700	800	900	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	5,000	10,000	20,000
t =	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
n =	446	524	598	670	738	804	929	1,099	1,345	1,554	1,734	2,026	2,255	2,911	3,407

FALLA DE ORIGEN

101