

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA
CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS



“TARIFICACIÓN DE UN “PLAN ACTUARIAL” DIRIGIDO A UNA MICROEMPRESA DEL SECTOR PANADERO, MUNICIPIO DE LEÓN, QUE INCLUYE SEGURO COLECTIVO (COBERTURA BÁSICA DE MUERTE) Y UN PLAN DE AHORRO COMPLEMENTARIO DE JUBILACIÓN”

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS.

ELABORADO POR:

BR. ITZA MARÍA AVENDAÑO GALEANO

BR. LUIS JORDAN SÁNCHEZ LÓPEZ

TUTOR:

LIC. ROBERTO JOSÉ NOVOA RODRIGUEZ

LEÓN, DICIEMBRE 2018

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, brindarme fortaleza y sabiduría. A mi madre por permitirme prepararme profesionalmente gracias a su esfuerzo, sacrificio y todo ese apoyo en este largo recorrido, a mi familia por estar alentándome y dando fuerzas para seguir adelante con sus motivadores consejos.

Luis Jordan Sánchez López.

A Dios y la virgen santísima por darme la fortaleza de seguir adelante, iluminarme, mantenerme firme en esta etapa importante de mi vida, y cumplir mis principales metas. A mis padres Emma María Galeano C. y Eddy Francisco Avendaño J. por su apoyo, amor incondicional, motivación y consejos llenos de sabiduría encaminándome por el buen camino para mi formación profesional. A mi tía María Mercedes Córdoba (Q.E.P.D) por sus incondicionales consejos llenos de amor, sabiduría, apoyo, enseñanzas y alentarme a seguir adelante y ser cada día mejor. Que Dios la guarde siempre.

Itza María Avendaño Galeano.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



AGRADECIMIENTO:

Agradecemos a Dios, por habernos brindado salud, fortaleza y mantenernos con vida, por iluminar nuestra mente y por permitirnos concluir este trabajo.

A nuestros padres por su sacrificio, por ser el pilar de apoyo que nos mantuvo positivos y firmes en nuestra formación profesional y darnos motivación día a día, también a nuestros familiares por alentarnos en nuestros estudios.

Y agradecer especialmente a nuestro tutor que nos guio con esmero y ayuda incondicional para que este trabajo se concluyera eficazmente gracias a sus aportes y conocimientos profesionales.



CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	7
II. OBJETIVOS:	9
III MARCO TEÓRICO	10
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DEL SEGURO.	10
3.1.1 Breve historia del seguro.	10
3.1.2 El seguro actual	10
3.1.3 En Centroamérica y Nicaragua.	11
3.1.4 Necesidad e importancia del seguro.	12
3.1.5 Funciones económicas del seguro.	12
3.1.6 Aspectos del seguro.	12
3.1.7 Uso y funciones del seguro.	13
3.1.8 Contrato De Seguro:	14
3.1.9 Elementos importantes del seguro.	14
CAPÍTULO II: GENERALIDADES Y MÉTODOS DE CÁLCULO DE PRIMA DE SEGURO COLECTIVO.	19
3.2.1 Reseña histórica del seguro colectivo.	19
3.2.2 Características de los seguros colectivos.	19
3.2.3 Diferencias entre el seguro colectivo e individual.	20
3.2.4 Principios básicos de seguros.	20
3.2.5 Grupos asegurables.	21
3.2.6 Estabilidad de los grupos.	21
3.2.7 Importancia social de los seguros colectivos.	22
3.2.8 Ventajas y desventajas del seguro colectivo.	22
3.2.9 Personas cubiertas.	23
3.2.10 Tipos de seguros colectivos en general.	23
3.2.11 Tipos de seguros colectivos según grupo a asegurar.	23
3.2.12 Esquemas de previsión social.	24
3.2.13 Planes de beneficios para empleados.	24
3.2.14 Coberturas.	24
3.2.15 Bases demográficas	25
3.2.16 Tablas de mortalidad.	25



3.2.17 Tipos de tablas de mortalidad.....	26
3.2.18 Tablas de invalidez.....	26
3.2.19 Valores estadísticos.....	27
3.2.20 Eventos esperados.....	27
3.2.21 Tarificación del seguro de grupo.....	27
3.2.22 Costo del seguro colectivo.....	28
3.2.23 Tarificación tomando en cuenta la experiencia.....	29
3.2.24 La prima de seguro.....	29
3.2.25 Generalidades de las prima.....	29
3.2.26 Primas de riesgo.....	30
3.2.27 En el cálculo de las primas puras se utilizan los siguientes conceptos.....	30
3.2.28 Métodos de cálculo para determinar la suma asegurada por participante del colectivo de trabajadores.....	30
3.2.29 Fórmula de la prima de riesgo.....	31
3.2.30 Prima Comercial.....	31
3.2.31 Recargos de la prima comercial.....	31
3.2.32 Fórmula general para el cálculo de la prima de tarifa.....	32
<i>CAPÍTULO III: DEFINICIÓN DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.....</i>	<i>33</i>
3.3.1 Planes privados de pensiones.....	33
3.3.2 Las principales razones que han motivado el desarrollo de los fondos privado de pensiones.....	34
3.3.3 Distintas teorías justificativas de los planes privados de pensiones.....	35
3.3.4 Clasificación de los planes privados de pensiones.....	36
3.3.5 Planes de beneficios definidos.....	36
3.3.6 Planes de contribuciones definidas.....	37
3.3.7 Valuación de un plan de pensiones.....	37
3.3.8 Clasificación de las rentas o anualidades.....	38
3.3.9 Valoraciones de los flujos financieros o rentas.....	39
3.3.10 Rentas o anualidades o flujos financieros vencidos.....	39
3.3.11 Rentas o anualidades anticipadas.....	40
3.3.12 Rentas o anualidades diferidas.....	41
3.3.13 Anualidades perpetuas.....	41

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



3.3.14 Rentas ciertas variables.....	42
3.3.15 Rentas variables en progresión geométrica.....	42
3.3.16 Rentas variables en progresión aritmética.....	44
3.3.17 Rentas variables fraccionadas.....	45
3.3.18 Flujos contingentes.....	45
3.3.19 Valor actual de rentas vitalicias.....	46
3.3.20 Valor actual de rentas temporales.....	47
3.3.21 Rentas variables en progresión aritmética y progresión geométrica.....	47
3.3.22 Rentas fraccionarias anticipadas y vencidas.....	49
<i>IV. DISEÑO METODOLÓGICO.....</i>	<i>51</i>
<i>V. RESULTADOS.....</i>	<i>53</i>
<i>VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</i>	<i>75</i>
<i>VII. CONCLUSIONES.....</i>	<i>81</i>
<i>VIII. RECOMENDACIONES.....</i>	<i>82</i>
<i>IX. BIBLIOGRAFÍA.....</i>	<i>83</i>
<i>X. ANEXOS.....</i>	<i>85</i>



I. INTRODUCCIÓN.

Los esfuerzos por mejorar el manejo de los riesgos de las grandes y pequeñas empresas, tanto como de mantenerse en el mercado sin sufrir golpes, siniestros que pueden llevar a causarles daños económicos y hasta la pérdida de éstas hoy en día van conllevando una gran preocupación y pueden ser problemáticas a discutir desde el punto de vista financiero, así también como sus empleados pueden sufrir inconvenientes similares al no sentirse seguros ni respaldados ante situaciones problemáticas para su futuro y esto se aborda más en aquellas pequeñas empresas que hasta se pueden definir algunos de sus empleados como trabajadores informales al no hacer valer sus derechos como cualquier trabajador formal, esto ya sea porque algunas microempresas o sus empleados desconocen o ignoran los beneficios que podrían obtener y problemas que se pueden evitar al tener una estrategia o un plan para mantenerse como empresa en tiempos futuros. Sin embargo hoy en día se pueden crear diferentes planes financieros para evadir la mayoría de estos siniestros tanto de la empresa como sus trabajadores, y estos pueden optar por un seguro colectivo, seguro individual o diferentes planes de ahorro que servirá como un gran respaldo y la empresa con sus trabajadores estarán seguros.

La última década ha sido testigo de un creciente interés por parte del sector asegurador en el ramo de seguros colectivos esto se debe a que juegan un papel muy importante en las empresas que lo poseen, cabe destacar que hay un porcentaje de microempresas que están tomando medidas en el asunto y están optando por diferentes planes financieros para evadir toda la problemática antes mencionada y así mantenerse ejerciendo su campo laboral en el mercado.

Se han llevado a cabo investigaciones referentes a los seguros colectivos e individuales en el municipio de León por estudiantes de la carrera de ciencias actuariales y financieras UNAN-León basadas en: planes colectivos e individuales de seguros para medianas y pequeñas empresas dirigidos a diferentes negocios de la ciudad de León realizadas en los años 2014 y 2016 los cuales poseen coberturas de invalidez, muerte, incapacidad permanente y reembolso de gastos médicos por accidente. Nuestro trabajo consistirá en un “Plan Actuarial” para una microempresa que produce y comercializa diferentes tipos de pastelerías, para este proceso la empresa cuenta con 17 trabajadores los cuales están expuestos a diferentes riesgos así también la empresa misma y este plan reforzara la cobertura incluyendo un plan de ahorro complementario de jubilación el cual garantizará mayor protección y mejor garantía para sus objetivos futuros, se tarificará este plan adecuándolo al colectivo de trabajadores, además con esto las empresas aseguradoras podrían tomar una referencia para un nuevo diseño de protección financiera a lanzar al mercado asegurador por los múltiples beneficios que este plan actuarial puede brindarles.

Nuestro estudio surge por la necesidad de profundizar y conocer más a fondo el sistema o proceso que conlleva un plan actuarial, principalmente abordando los términos esenciales que ayudaran a mejor comprensión de este tema, porque se quiere adquirir un aprendizaje

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



profundo de ellos así, como desarrollar a los demás estudiantes acerca de la relevancia del rubro asegurador y tanto el proceso o sistema utilizado en el plan.

Es importante tener este tipo de cobertura o plan actuarial el cual les proporcione a las grandes y pequeñas empresas un mejor manejo de riesgos con la mayor seguridad y respaldo, así abordando las necesidades primordiales que existen en ellas creando un sistema de seguro sostenible y eficaz para integrar más en este ramo a los diferentes negocios existentes en la ciudad de León.

Esta investigación contribuye al aumento de libros, documentos, revistas actuariales físicas como digitales para actualizar y complementar los conocimientos hacia los investigadores del ramo de seguro colectivo y los diferentes tipos de planes de ahorro existentes, lo cual permite un mayor desarrollo de estos estudios.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



II. OBJETIVOS.

2.1.1 OBJETIVO GENERAL.

Tarificar un “Plan Actuarial” dirigido a una microempresa del sector panadero, del municipio de León, que incluye seguro colectivo (cobertura básica de muerte) y un plan de ahorro complementario de jubilación.

9

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Evaluar las principales variables del grupo o colectivo en estudio para la creación del plan actuarial.
- ❖ Determinar el costo del seguro colectivo con cobertura básica de muerte para el número de personas aseguradas.
- ❖ Calcular mediante técnicas financieras-actuariales los costos y beneficios del plan de ahorro de jubilación.



III MARCO TEÓRICO.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DEL SEGURO.

3.1.1 BREVE HISTORIA DEL SEGURO.

Según Osorio (2003), El Código de Hammurabi hace más de tres mil setecientos años, estructuró formas rudimentarias de seguro mutual respecto a diversos riesgos propios del tráfico comercial por tierra o agua; incluía disposiciones para estimular el comercio y la inversión.

Mil años después los mercaderes de Rodas, verdadera potencia naval de entonces, que comerciaban en el mediterráneo gracias a su flota marítima, crearon un sistema de protección mutual, cuando pedían préstamos para financiar sus viajes, con la garantía de sus barcos y su cargamento, y si el viaje tenía éxito, se pagaban los préstamos más los intereses fijados de antemano; si se perdía el barco o el cargamento en el mar, se le perdonaba el préstamo y los intereses al perjudicado por el siniestro, lógico que este interés era bastante elevado para compensar el riesgo de pérdida, en esencia, tenían una cobertura primitiva que podría asimilarse a un seguro de casco y mercaderías.

Los romanos tenían sociedades funerarias – collegia – organizadas para solventar los gastos funerarios; Los soldados de las legiones contribuían a un fondo, el “collegia militum”, que ayudaban a sufragar gastos de mudanzas de los militares trasladados de guarnición.

El seguro marítimo apareció en el siglo XIV con el desarrollo del comercio marítimo, por la que se abonaba una prima, los primeros documentos son italianos, así el primer contrato de seguro conocido hace referencia a un seguro marítimo estipulado en Génova, y parece datar del año 1317. El seguro marítimo es la modalidad más antigua de la actividad aseguradora.

3.1.2 EL SEGURO ACTUAL.

El seguro, ya sea bajo la forma de sociedades mutualistas o sociedades comerciales, ocupa parte importante de la vida económica moderna. Sin embargo, poco se conoce, en el ámbito general, de sus fundamentos teóricos y principios de funcionamiento.

La idea fundamental del Seguro reside en el hecho de que se crean asociaciones con la sola finalidad de cubrir conjuntamente pérdidas por sucesos determinados. En la actualidad la institución del seguro se funda en la mutualidad y la estadística.

El estudio del seguro requiere de la estadística, porque el riesgo asumido debe tener cierta frecuencia con relación al conjunto de asegurados, respecto al cual es fundamental que el siniestro aparezca con la mayor certeza posible, aunque para el asegurado subsista la incertidumbre de la ocurrencia del siniestro. Dicho siniestro no puede ser frecuente porque se pierde la incertidumbre, ni raro porque no puede ser estudiado. Osorio (2003)

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



3.1.3 EN CENTROAMÉRICA Y NICARAGUA.

En Centroamérica y el caribe las actividades aseguradoras por la regla general no nacieron con concepto actual hasta principios del siglo xx.

Las primeras coberturas que se ofrecían se limitaban principalmente a seguro marítimo y de incendio en Costa Rica, Honduras y Nicaragua los seguros fueron actividad intrascendente antes de este siglo, las leyes relativas al seguro eran vagas y generales en su propósito.

En Nicaragua la actividad aseguradora surge tardíamente en relación a otros países y su aparición obedece principalmente a la inserción de la economía nicaragüense en el mercado mundial a través del café.

La organización y el impulso de la actividad aseguradora correspondieron inicialmente a empresarios extranjeros, es así como principios del siglo aparece en el panorama nacional agentes y agencias de empresas extranjeras de seguros de vida.

No fue hasta 30 años después que se funda y organiza 1939-1940 la primera aseguradora nicaragüense, la compañía nacional de seguros con capital privado y del estado.

En la actualidad el monopolio de los seguros ha desaparecido, esto se debe al artículo catorce de las disposiciones adicionales de la reforma a Ley General de Instituciones de Seguros dictadas el 4 de agosto de 1996, esta disposición de manera expresa deroga en el artículo 5 del decreto 107 que reserva exclusivamente al estado la función de asegurador.

Actualmente existen cinco compañías aseguradoras en Nicaragua, legalmente establecidas para operar:

- Instituto nicaragüense de seguros y reaseguros INISER
- Compañía de seguros américa SA, AMERICA
- ASSA compañía de seguros , SA
- Seguros LAFISE, SA
- Mapfre seguros de Nicaragua SA, MAPFRRE

“Información extraída de la página web de la superintendencia de bancos” (SIBOIF)

¹ www.superintendencia.gob.ni/node 15 de marzo 2018



3.1.4 NECESIDAD E IMPORTANCIA DEL SEGURO.

Según Guardiola (1990) el seguro juega un papel de especial importancia en las economías en desarrollo, por la vulnerabilidad que muestra economías, debido a las mayores posibilidades de riesgos y a los escasos recursos acumulados para la reposición de los bienes que sufran daños o pérdidas, de modo que los grandes siniestros tiene efectos paralizadores para esas economías en desarrollo. Por ello, es necesario protegerlos adecuadamente con fuentes líquidas de recursos que permitan una rápida sustitución de los bienes siniestrados. Esas fuentes las encontramos en el fondo de seguro creado por la actividad aseguradora.

A la par de esta función específica de defensa de personas y bienes, o función indemnizatoria, el seguro actúa impulsando la totalidad del desarrollo económico.

3.1.5 FUNCIONES ECONÓMICAS DEL SEGURO.

Guardiola (1990) plantea las siguientes funciones económicas del seguro:

- a) Proteger a las familias, resarcando el daño económico que ocasiona la pérdida de la vida del sostén económico del núcleo familiar. Así mismo proteger el patrimonio ante riesgos tales como incendio o robo dentro del hogar, colisión de automóviles.
- b) Proteger el patrimonio de las empresas, compensando las pérdidas ocasionadas por siniestros, garantizando así el desarrollo interrumpido de la producción nacional.
- c) La seguridad que imprime estimula las inversiones y el desarrollo económico global de un país.
- d) A través de su actividad, la entidad aseguradora capta y canaliza importantes recursos financieros hacia obras esenciales para el progreso y desarrollo del país.
- e) Por la protección que ofrece, el seguro es uno de los requisitos principales para la obtención de créditos de gran magnitud, especialmente para proyectos de desarrollo.

3.1.6 ASPECTOS DEL SEGURO.

Guardiola (1990) expone que la institución del seguro ofrece un cuádruple aspecto que obliga a un análisis para admitir su existencia, estos los podemos enunciar como sigue:

- a) Económico: descansa necesariamente sobre una mutualidad de riesgos y personas.
- b) Matemático: es la ciencia actuarial, que nos es otra cosa que la aplicación de modelos probabilísticos y estadísticos la que ha de determinar cuáles son las tasas y primas que se deben cobrar, para hacer frente al pago de los siniestros que se presenten.
- c) Jurídico: por dar lugar necesariamente a las formas contractuales que lo regulan, con los derechos y obligaciones que nacen de aquellas.
- d) Administración: por estar reglamentado es ejercicio del comercio de seguros por el estado, a través de la superintendencia de bancos y otras instituciones financieras a través de la intendencia de seguros para la garantía de asegurados y aseguradores.



3.1.7 USO Y FUNCIONES DEL SEGURO.

Según Guardiola (1990), el seguro cumple múltiples usos y funciones a favor del individuo y de la comunidad. Las diversas formas que adopta son fundamentalmente idéntica en cuanto al propósito y tienen riesgos en común.

a) A nivel individual:

- El seguro introduce seguridad en la empresa: la compañía de seguros asume el riesgo de pérdidas cuantiosas, mientras que el hombre de negocios se compromete a pagar una prima relativamente pequeña a intervalos determinados.
- El seguro aumenta la eficiencia y el progreso de la empresa: el empresario, al transferir el riesgo pueden dedicarse, gracias al seguro, a mejorar su eficiencia en los detalles de mayor refinanciamiento. Todas las formas de seguro tienen en común la ventaja de mejorar la eficiencia de los negocios, eliminando dudas, inquietudes y vacilaciones.
- El seguro tiende a establecer equitativamente los costos: otras de las ventajas del seguro, tal como se utiliza modernamente es el establecimiento correcto de los costos entre los aseguradores.
- El seguro sirve de base de crédito: la concesión de créditos es uno de los aspectos importantes en el negocio moderno y se consigue en parte, implícitamente, por medio de todas las formas de seguro.
- El seguro facilita el ahorro, el seguro tiene que ser considerado como un amparo. El seguro de vida sirva de amparo contra los riesgos del ahorro. El plan de ahorros solamente ofrece ventajas financieras a los que tengan la suerte de vivir al tiempo necesario, y dispongan de la suficiente fuerza de voluntad para preservar ahorrando. En cambio, los que están asegurados tienen una validez financiera inmediata, sea cual fuere la fecha de su defunción.

b) A nivel de comunidad:

- Fomento de la prevención: el seguro estimula y propaga la prevención, produce así un mayor sentido de responsabilidad entre los hombres.
- El seguro como inversión: las cantidades acumuladas por las compañías de seguros devengan interés; y la experiencia demostrando que estas han obtenido una cuota de interés bastante buena por la seguridad notable de las inversiones.
- El seguro ampara a los que están a cargo del sostén familiar: el seguro de accidentes y enfermedad alivian a la comunidad de muchos de los gastos que, de otro modo, causarían el cuidado de aquellos a quienes dejara tras de sí el jefe de familia.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Los efectos del seguro sobre la reducción de los siniestros: las inspecciones contra incendio, los servicios médicos y de enfermería del seguro de vida, las inspecciones de automóviles y fábricas, las campañas en favor de la reducción de accidentes y esfuerzos análogos, son experiencias que se llevan a la práctica para evitar los incendios, reducir la cuota de mortalidad, prevenir las enfermedades, eliminar los robos y desfalcos, reducir los accidentes automovilísticos y rebajar el número y la gravedad de los accidentes industriales. Estos esfuerzos han sido patrocinados y costeados en parte, por el seguro.

3.1.8 CONTRATO DE SEGURO.

De contrato mercantil de prestación de servicios de futuro, por el cual una sociedad de seguros se obliga mediante el pago de una prima a indemnizar a otra persona natural o jurídica, de las pérdidas o daños que sufre como consecuencia de acontecimientos probabilísticos, fortuitos o de fuerza mayor, o a pagar una suma según la duración o los acontecimientos de la vida o varias personas.

El seguro se formaliza mediante un contrato llamado Póliza de Seguro, el que establece en forma general y en forma particular o especial, las normas que regulan las relaciones entre asegurador, especificando sus derechos y obligaciones respectivas, los bienes asegurados, los riesgos que se cubren, las cantidades que se habrán de indemnizar, las normas para fijar estas cantidades, la prima que debe pagar el asegurado y las causas de caducidad del contrato.

En general cualquier riesgo pudo ser objeto de un contrato de seguro, siempre que cumpla ciertas condiciones mínimas, según expone Guardiola (1990), como las siguientes:

- Que exista un interés asegurable.
- Que existen grandes masas de personas o cosas expuestas a la misma posibilidad de riesgo, lo cual es la base para el cálculo de la prima.
- Que se pueda valorar económicamente el riesgo, incluso la vida de una persona se puede valorar, por ejemplo, por su capacidad de generar ingresos.
- Que sea lícito, es decir que no sea contrato de leyes.
- Que ni produzca lucro al asegurado.
- Que sea susceptible de tratamiento estadístico, para que el asegurador pueda establecer las bases técnicas adecuadas para la cobertura del seguro.
- Que el acaecimiento del riesgo sea accidental e inevitable.

3.1.9 ELEMENTOS IMPORTANTES DEL SEGURO.

Guardiola (1990) define el seguro de la siguiente manera: esta palabra está asociada a la idea de protección, amparo, confianza frente a la incertidumbre, es un sistema de protección del hombre y su patrimonio frente a diversos hechos que amenazan su integridad, su vida, sus

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



intereses y su propiedad. Este es un medio de protección económica frente a esos riesgos, ya que compensan las pérdidas que ellos causan.

Entre la prima y el riesgo existe una relación biunívoca, dado que la indemnización del siniestro es debido a la adaptación de la prima de riesgo, la prima y el riesgo por lo tanto son dos factores básicos en la operación. La prima es tan esencial ya que el asegurador no podrá constituir los fondos necesarios el pago para el pago de los siniestros si estas no son suficientes, y además no existiría seguro si estas no son pagas.

A. *La Ley General de Seguros, Reaseguros y Fianzas (2010), define los siguientes elementos:*

- **Agencia de seguros:** son las sociedades mercantiles constituidas por agentes de seguro autorizados por el superintendente y registrados en la superintendencia, cuya finalidad única sea ofrecer seguros solamente a nombre de una sociedad de seguros, promover la suscripción de los contratos correspondientes y obtener su renovación. Los subagentes de la agencia de seguros mantendrán con esta una relación de carácter mercantil.
- **Asegurado:** persona natural o jurídica que, mediante el pago de una prima recibe la protección de la sociedad de seguros, lo que le da derecho, en virtud de lo establecido en la póliza de seguro, al cobro de las indemnizaciones que se produzcan.
- **Beneficiario:** persona designado en la póliza por el asegurado o el contratante como titular de los derechos indemnizatorios que en dicho documento se establecen.
- **Condiciones generales:** es el conjunto de principios básicos que establece el asegurador para regular todos los contratos de seguro que entra en el mismo ramo o modalidad, se establecen las normas relativas a la extensión y objeto del seguro, riesgos excluidos con carácter general, forma de liquidación de los siniestros, pago de las indemnizaciones, subrogación, comunicaciones, jurisdicciones, entre otras.
- **Contratante:** persona que suscribe con una entidad aseguradora una póliza o contrato de seguros.
- **Indemnización:** importe que está obligado a pagar contractualmente la entidad aseguradora en caso de producirse un siniestro, el fin de la indemnización es conseguir una reposición económica en el patrimonio del asegurado afectado por un siniestro.
- **Prima:** el valor de la cuota o pago que debe satisfacer el contratante o asegurado a una sociedad de seguros, en concepto de contraprestación por la cobertura del riesgo especificado en el contrato de seguro, reaseguro y fianza.
- **Siniestro:** es la realización del riesgo asegurado previsto en el contrato de seguro, del cual surge la obligación indemnizatoria del asegurador. Un acontecimiento que por causar daños concretas provistos o cubiertos en la póliza, da motivo al principio de indemnización, obligado a la compañía de seguros a pagar satisfactoriamente al asegurado o sus beneficiarios a los beneficios descritos en la póliza.
- **Siniestralidad:** coeficiente o porcentaje que refleje la proporción existente entre el costo de los siniestros producidos en un conjunto o cartera determinada de pólizas y el volumen global de las primas que han devengado en el mínimo periodo.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



- **Solicitud del seguro:** es el documento complementado por el tomador de seguro, mediante el cual solicita a la entidad de seguro las coberturas descritas en dicho documento y en consecuencia la emisión de la correspondiente póliza de seguros de cualquier naturaleza.
- **Suma asegurada:** valor atribuido por el titular de un contrato de seguros a los bienes cubiertos por la póliza y cuyo importe es la cantidad máxima que está obligado a pagar el asegurador, en caso de un siniestro.
- **Riesgo:** es la posibilidad o pérdida o daño, es decir, la constante amenaza que pesa sobre el hombre y su patrimonio. Toda persona que sufre una pérdida de sus ganancias esperadas como consecuencia de la muerte, una enfermedad, y cualquier accidente.

16

B. Guardiola (1990) define los siguientes elementos:

- **Póliza:** es el documento legal que formaliza las relaciones contractuales entre la compañía de seguros y el asegurado, el artículo 537 del Código de Comercio de Nicaragua dice: “el contrato de seguros se consignará por escrito en póliza o en otro documento público o privado, suscrito por los contratantes”. La póliza presenta cuatro aspectos fundamentales a saber:
 - Condiciones.
 - Coberturas.
 - Exclusiones.
 - Anexos y endosos.

C. Palacios (1996) define los siguientes elementos del seguro:

- ❖ **Asegurador:** es la persona jurídica llamada compañía, o entidad de seguros, representada por sus personeros y apoderados, que cubren el riesgo, suscribiendo un contrato y recibiendo la contraprestación por adelantad. Suscribe el compromiso de ofrecer la protección indemnizatoria cuando se produzca el siniestro.
- ❖ **Agente de seguros:** es la persona que actúa de intermediario entre el asegurador y el asegurado o contratante. Toma el nombre de productor de seguros, corredor, bróker o comisionista, y tiene la misión no solo de poner en contacto al asegurado con el asegurador y obtener un contrato de seguros a su favor, sino de asesorar al asegurado con su amplio conocimiento técnico, comercial y de administración de riesgo. Por su trabajo, cobra del asegurador una comisión o proporción del precio o prima que pague el asegurado.
- ❖ **Las cinco “aes”:** conjunto de cinco vocablos referidos a igual número de personas u organismos íntimamente ligados a la actividad aseguradora, los cuales –desde su ámbito de acción- forman un engranaje para un equilibrio funcionamiento del sistema:
Asegurado-agente-asegurador-ajustador-autoridad
 - El asegurado necesita la protección del seguro, recibe el servicio y paga su precio.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



- El agente asesora al primero y propone las mejores formas de aseguramiento del riesgo, en las condiciones más ventajosas.
 - El asegurador acepta el riesgo y conviene en las condiciones de su función de protección e indemniza el siniestro.
 - El ajustador evalúa el daño por encargo del asegurador, opina sobre la procedencia o improcedencia del reclamo, recomienda el pago del siniestro.
 - La autoridad aprueba las condiciones y tarifas del seguro, controla la idoneidad del agente, asegurador y ajustados, cuida la equidad que estos deben mantener con el asegurado y controla el funcionamiento más correcto del sistema, este quinto organismo de control se llama Superintendencia de Seguros o Dirección General de Seguros.
- ❖ **Clases de primas:** la prima puede ser de varias clases según la cuantía monetaria que tiene que satisfacer el tomador del seguro. Los siguientes conceptos no tratan de ser rígidos ni absolutos, pudiendo tener variantes.
- a) Prima de riesgo, llamada también prima, pura, natural, matemática o estadística, es la cantidad necesaria y suficiente que el asegurador debe percibir para cubrir el riesgo, nace precisamente de la base estadística antes referida.
 - b) Prima de tarifa, llamada también prima comercial, es la prima de riesgo más los recargos para la administración o gestión del seguro. Los recargos son los gastos de adquisición, formada básicamente por la comisión de agenciamiento que se paga al corredor, bróker o intermediario; los gastos de administración, que vienen a ser los gastos en que incurre el asegurador para el manejo de la cartera de seguros, como son sueldos y gastos generales de gestión; los recargos asignados a la utilidad razonable del asegurador, llamado también el margen de beneficio.
- ❖ **Vigencia del seguro:** es el tiempo durante el cual está cubierta la materia del seguro. Generalmente es un año, aunque puede contratarse por menor o mayor tiempo, al término de la vigencia anual, la renovación por otro periodo igual puede producirse mediante la emisión de un simple certificado de renovación si las condiciones del seguro anterior no han variado.
- ❖ **Coaseguro:** es la distribución del riesgo entre dos o más aseguradores, el que emite la póliza se llama entidad líder o administradora y las demás son coaseguradoras. Hay tres tipos de coaseguro:
- a) Técnicamente el coaseguro es típico o puro cuando el propio asegurado es quien solicita por escrito que el riesgo sea distribuido en coaseguro, señalando las proporciones respectivas, en cuyo caso cobrara de cada coasegurador el importe proporcional del siniestro que ocurra.
 - b) Coaseguro interno es el que resulta de la iniciativa o convenio de la entidad líder y demás coaseguradoras. El asegurado no conoce este convenio y se entiende únicamente con quien emitió la póliza.



- c) Coaseguro pactado es una distribución del riesgo entre el asegurador y el propio asegurado, con el objeto de obtener una rebaja en la prima según normas tarifarias, puede haber formulas tales como 80/20; 70/30, etc., donde el asegurado se convierte en su propio asegurador por una proporción generalmente menor del riesgo.
- ❖ **Deducible:** es un importe primario de cada siniestro a cargo del propio asegurado. Puede ser expresado en unidades monetarias o valores absolutos o en una proporción sea del siniestro o de la suma aseguradora, con límites mínimos y máximos que se estipula en las pólizas. Se denomina también franquicia, es necesario advertir que el deducible o franquicia, cuando tiene el carácter de obligatorio, cumple la función de hacer participar al asegurado de las perdidas con el objeto de que asuma la coincidencia de responsabilidad de proteger también por su cuenta la integridad, buena conversación, y velar por la prevención de riesgos, de su patrimonio, y no dejar solo al seguro la total protección o amparo asegurador, es decir, para que actúe como si no tuviera seguro. En cambio, cuando este propósito de responsabilidad es compartido, que se traduce en los sistemas de coaseguro pactado o de deducibles voluntarios por sumas o proporciones mayores a la obligatoria, da derecho a obtener rebajas sustanciales en el coste de los seguros.
 - ❖ **Apéndice o suplemento:** es el documento que el asegurador emite durante la vigencia de la póliza para modificar las condiciones del contrato otorgado, sea para ampliar o para restringir la cobertura, incluir una materia asegurada nueva, suprimir, o para cualquier alteración del objeto y condiciones del seguro. Mal llamado endoso, este documento puede generar cobro o devolución de prima, según sea el caso, o simplemente modificación sin vinculación con el coste del seguro.
 - ❖ **Reaseguro:** es la cesión del riesgo que efectúa al asegurador (cedente) a otra entidad llamada reaseguradora, según las prescripciones señaladas en un convenio especial llamado tratado de reaseguro.
Si el coaseguro es la distribución horizontal del riesgo, el reaseguro es la distribución vertical del riesgo. Una participación del coaseguro puede también reasegurarse. La porción asumida por el asegurador o coasegurador se llama retención; el reasegurador asume el excedente conjuntamente con la prima que corresponde a este exceso, el reaseguro es toda una institución, eminentemente internacional, sujeta a normas técnicas, jurídicas, comerciales y doctrinas propias. Es válido en estos comentarios afirmar categóricamente que el reaseguro es el seguro del seguro, y es la prueba más evidente de la solidaridad internacional del seguro.



CAPÍTULO II: GENERALIDADES Y MÉTODOS DE CÁLCULO DE PRIMA DE SEGURO COLECTIVO.

3.2.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL SEGURO COLECTIVO.

Rendon (2003), señala que el desarrollo del seguro de vida comenzó en la última década del siglo XX y finalmente vio la luz en ese siglo, este tipo de seguro, en los estados unidos, era un concomitante natural de la industrialización que llegó con el cambio de siglo, cuando la economía gradualmente cambió de agricultura a manufacturera y posteriormente a industrias orientadas a servicios se volvió común que las personas trabajaran como empleados en grupos definidos.

En este contexto el hecho de trabajar en un ambiente industrializado fue cada vez más reconocido, legislaciones sobre el trabajo, y después leyes de compensaciones por accidentes de fallecimiento, los cuales fueron incorporados en lo que hoy conocemos como seguro colectivo.

3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SEGUROS COLECTIVOS.

Palacios (1996) define las siguientes características:

- a) El grupo asegurado consta, por lo general de personas pertenecientes a una misma empresa o entidad o son miembros permanentes de una asociación cultural.
- b) El grupo debe estar compuesto por un número mínimo de integrantes.
- c) Los participantes no son necesariamente sometidos a pruebas de salud, salvo criterio del asegurador, pero si deben presentar declaraciones individuales con datos personales y estado de salud.
- d) Los seguros son a prima de riesgo, renovables anualmente, según la edad alcanzada de cada miembro del grupo.
- e) Son contratados por la entidad a la que pertenecen los asegurados y la prima colectiva es pagada por aquella.
- f) Los capitales asegurados pueden ser únicos para todo el grupo, o en forma individual, o por subgrupos, según la mejor conveniencia del tomador de seguro y asegurados.
- g) En caso de que los resultados técnicos – después de un número mínimo de años – sean positivos, ingresos menos gastos, el asegurador puede convenir una participación de utilidades a favor de los asegurados, estableciendo naturalmente condiciones y límites, de modo que su importe sea destinado al pago de primas futuras.
- h) La prima comercial colectiva se calcula con las tarifas que incluyen los recargos comerciales.



3.2.3 DIFERENCIAS ENTRE EL SEGURO COLECTIVO E INDIVIDUAL.

Colectivo	Individual
<ul style="list-style-type: none">• Aseguran un grupo de personas dentro la misma póliza.• El grupo no es necesariamente sometido a prueba de salud.• Son renovables anualmente, según la edad alcanzada de cada miembro.• La prima es pagada por la entidad a la que pertenecen los asegurados.• Para calcular la prima es necesario una tabla de tasas de prima para cada edad.• Estas primas no generan reservas ni valores garantizados.	<ul style="list-style-type: none">• Protegen a una persona bajo diversos riesgos de muerte y supervivencia.• Son de diferentes clases o modalidades (vida entera, temporal que puede ser inmediato o diferido).• Las primas pueden ser únicas, anuales.• Para calcular la prima se utilizan símbolos de conmutación y el factor de actualización.• Sus primas generan reservas.

Fuente: Palacios, (1996).

3.2.4 PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGUROS.

En el campo asegurador tanto en seguros individuales, colectivos y otros tipos de seguro se consideran los siguientes principios básicos:

- ❖ **Principio de Interés Asegurable:** el asegurado deberá demostrar que una pérdida proveniente de un evento (siniestro) lo afecta, lo daña, lo perjudica. En estos casos el asegurado reclama su derecho a indemnización.
- ❖ **Principio de Indemnización:** el asegurador debe colocar al asegurado en la misma situación en que se encontraba antes del siniestro, se basa en lograr un pago justo que evite lucro o ganancia.
- ❖ **Principio de subrogación:** la facultad de una persona para sustituir a otra, utilizando los derechos y recursos de esta contra un tercero, este es consecuencia del principio de indemnización.
- ❖ **Principio de buena fe:** es el principio fundamental en el seguro. Se entiende que el asegurador y el asegurado actúan con la mejor intención sin ánimo de perjudicar a la otra parte o hacer, cometer actos malintencionados o voluntarios que causen daños a la otra parte.
- ❖ **Principio de causa inmediata:** causa inmediata significa la causa activa, eficiente, que pone en marcha una cadena de sucesos produciendo un resultado, sin la intervención de ninguna fuerza surja y colabore activamente y proceda de una fuente nueva e independiente.

³ <https://www.orienteseguros.com/principios-del-seguro/> 24 de Julio del 2018



3.2.5 GRUPOS ASEGURABLES.

Saavedra Alarcón (2006) menciona lo siguiente:

Como el objetivo de la selección de riesgos es que se obtengan resultados aleatorios, en el Seguro de Grupo, en lugar de tener selección individual, se observa una selección natural de acuerdo a las características del Grupo Asegurable.

Son grupos asegurables:

- a) Los empleados y obreros de un mismo patrón o empresa, los grupos formados por una misma clase en razón de su actividad o lugar de trabajo, que presten su servicio a ese patrón o empresa.
- b) Los miembros de sindicatos, uniones o agrupaciones de trabajadores y sus secciones o grupos.
- c) Los cuerpos del ejército, de la policía o de los bomberos, así como las unidades regulares de los mismos.
- d) Las agrupaciones legalmente constituidas y que por la clase de trabajo u ocupación de sus miembros, constituyan Grupos Asegurables.

En Nicaragua generalmente las compañías aseguradoras dirigen sus colectivos a los siguientes grupos:

- Colectivos de Trabajadores
- Miembros de Cooperativas
- Miembros de Asociaciones
- Deudores de Instituciones Financieras

3.2.6 ESTABILIDAD DE LOS GRUPOS.

Saavedra Alarcón (2006) lo determino así: Se considera grupo cerrado a aquellos grupos en los cuales no se tendrán altas durante la vigencia del seguro, por lo que al final de la cobertura el número de integrantes será exactamente igual al número de personas al inicio de la vigencia menos el número de personas que dejaron de pertenecer al grupo asegurado por cualquier causa.

En este tipo de grupos se debe tener en cuenta, para determinar las tarifas de renovación, que la edad promedio del grupo generalmente crece anualmente.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Un ejemplo puede ser una generación especial de empleados a los que se les otorgó el beneficio del seguro. Generalmente se trabaja con *grupos abiertos*, en los cuales se presentan ingresos y salidas una vez iniciada la vigencia del seguro.

Para este tipo de grupos, se debe buscar la estabilidad de los mismos, esto quiere decir que se debe tener una rotación tal que nuevos integrantes jóvenes remplacen a los integrantes de edad avanzada que dejan de pertenecer al grupo asegurado, manteniéndose el volumen de participantes en el seguro. En estos casos, la administración se puede complicar si el grupo asegurado tiene una alta tasa de rotación, por lo que es un factor que debe ser analizado al momento de llevar a cabo la selección de riesgos.

22

3.2.7 IMPORTANCIA SOCIAL DE LOS SEGUROS COLECTIVOS.

Hannover life re (2008) explica lo siguiente:

Una institución aseguradora cumple (entre otros más) dos objetivos: generar utilidades a sus accionistas y cumplir su papel social. Su labor social la cumple proporcionando servicios de cobertura de riesgos que requiere la sociedad mediante la venta de seguros, entre los cuales los Seguros Colectivos forman parte importante de los programas de previsión social.

El objetivo de la previsión social es proveer a los empleados o personas en general, los mecanismos necesarios para prevenir, atender y reparar el impacto que en su persona y/o en la de su familia, producen los diversos riesgos a los que se encuentran expuestos: enfermedades, accidentes, invalidez, despido, muerte y edad avanzada, entre los más importantes.

3.2.8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SEGURO COLECTIVO.

a) Ventajas.

Lo primero que se debe tener en cuenta es el precio. Normalmente, los seguros colectivos suelen ser más baratos que si se van contratando de forma individual, pero depende de qué tipo de seguro de grupo se trate.

En caso concreto de los automóviles, sí que se ofrecen descuentos por asegurar varios vehículos. En cambio, con los seguros de vida dependen de la salud del asegurado. Si se encuentra en buenas condiciones físicas, normalmente el seguro le será más económico que un grupo de personas con problemas de salud.

Otra de las ventajas destacables es que, en caso de que alguno de los miembros del grupo sufra un siniestro, la indemnización suele ser más ágil y rápida. La simple pertenencia a este tipo de servicios ayuda a que el pago se haga de forma eficiente.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Normalmente, los consorcios o empresas son los que contratan los seguros colectivos o de grupo, ya que tienen un poder de compra más fuerte que un individuo por cuenta propia. Otra de las ventajas que se pueden obtener las pólizas colectivas. Si queremos que nuestra familia también reciba cobertura, en muchos casos solo basta con el consentimiento de asegurador y el pago de una prima extra. Esto resulta frecuente en los seguros de salud que permiten a toda la familia disponer de servicios sanitarios completos.

b) Desventajas.

Los planes de seguros también presentan desventajas ya que, si por algún casual dejamos de pertenecer a esa colectividad, dejara de tener efectos. La póliza solo cubre cuando se pertenece a ella, por lo que la antigüedad que se había adquirido desaparece al dejarla y contratar un seguro individual. Aun así, algunas corredurías de seguros contemplan la posibilidad de no perder los años de permanencia.

Otra de las desventajas a tener en cuenta en los seguros colectivos es la escasa flexibilidad. Se deben aunar todas las características. En ocasiones, estos seguros solo cubren los servicios básicos, por ello, si quieren beneficios extras o servicios médicos mayores, debe ampliarse la cobertura pago de pólizas extra.

3.2.9 PERSONAS CUBIERTAS.

Los seguros colectivos son un contrato elaborado específicamente para cubrir a aquellos que formen parte de un mismo grupo o tengan un vínculo en común. Por a tanto podrán acceder a este tipo de seguros colectivos los trabajadores de una misma empresa, los socios de un determinado club o entidad, los miembros de un colegio profesional, institución pública o los integrantes de un sindicato, agrupación o asociación.

3.2.10 TIPOS DE SEGUROS COLECTIVOS EN GENERAL.

Son varios los seguros a los que se les puede añadir la modalidad colectiva, entre estos estas:

- Seguros colectivos de vida.
- Seguros colectivos de accidentes personales.
- Seguros colectivos de gastos médicos.

3.2.11 TIPOS DE SEGUROS COLECTIVOS SEGÚN GRUPO A ASEGURAR.

- Seguro colectivo nominado: Este tipo de seguro está enfocado a grupos menos numerosos donde se detallan datos acerca de las personas aseguradas como puede ser el nombre y la profesión de cada uno de los integrantes asegurados así como otros datos que puedan interesar como prestaciones o capitales.
- Seguro colectivo innominado: Este tipo de seguros está más enfocado a grupos más numerosos donde suele agruparse a los aseguradores en función de su actividad profesional.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



- Seguro colectivo por convenio: Este tipo de seguro está enfocado a aquellos seguros colectivos de algún sector o actividad en concreto y que requiera por tanto algunas especificaciones más detalladas. Además la póliza calcula en función del tamaño de la empresa, de la peligrosidad del sector.

3.2.12 ESQUEMAS DE PREVISIÓN SOCIAL.

Los esquemas de previsión social son de tres tipos, según Hannover life re (2008):

- a) Públicos: a través de instituciones gubernamentales especializadas en diversos aspectos de la seguridad social (salud pública, vacunas, programas de prevención y detección, compañías de seguros del estado, pensiones otorgadas por el estado.
- b) Privados: por compañías privadas de seguros o por medio de esfuerzos directos de empresas (contratación de seguros, planes privados de pensiones, fondo de ahorro)
- c) Mixtos: combinación de los dos anteriores, siempre evitando duplicidad de cobertura.

24

3.2.13 PLANES DE BENEFICIOS PARA EMPLEADOS.

El Seguro colectivo, tiene un nivel muy importante desde el punto de vista social, al formar parte fundamental de los Planes de Beneficios para Empleados.

Los planes de beneficios para empleados son parte determinante de la seguridad social, con ellos se busca alcanzar el bienestar de los trabajadores y sus familias, y al mismo tiempo mantener e incrementar la productividad de la empresa, Hannover life re (2008).

3.2.14 COBERTURAS.

❖ Coberturas básicas.

- La cobertura básica ampara el riesgo de muerte:
- En muy contadas ocasiones se llega a cubrir el riesgo de supervivencia.

❖ Coberturas adicionales.

Las coberturas adicionales amparan los riesgos de muerte, invalidez total y permanente y accidente.

- Coberturas adicionales de muerte: últimos gastos y gastos funerarios.
- Coberturas adicionales de invalidez total y permanente: pago de suma asegurada y exención (exoneración) de pago de primas.
- Coberturas adicionales de accidente: muerte accidental, muerte accidental colectiva y pérdidas orgánicas.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Por definición y para evitar especulaciones, la suma asegurada de una asegurada de una cobertura adicional no puede ser mayor que la de la cobertura básica (salvo excepciones de carácter contractual). Hannover life re (2008)

3.2.15 BASES DEMOGRÁFICAS.

Hannover life re (2008) explica lo siguiente:

Se usan para determinar el valor del riesgo; relación entre los riesgos cubiertos y las bases demográficas utilizadas:

- a) Muerte – Tabla de Mortalidad (probabilidades)
- b) Invalidez Total y Permanente – Tabla de Invalidez (tasas)
- c) Accidente – Tasas de Accidentes

Base Demográfica – Estadística.

Las bases demográficas son tablas de valores o valores únicos, que muestran en forma resumida y estadísticamente el comportamiento del riesgo en el pasado.

Al utilizar una base demográfica, se acepta que el comportamiento del riesgo en el futuro será el mismo, desde el punto de vista cuantitativo, que el registrado en el pasado.

Tablas Estadísticas: Las bases demográficas en forma de tabla más utilizadas son las que describen el comportamiento de los riesgos de muerte e invalidez total y permanente, llamadas Tablas de Mortalidad y Tablas de Invalidez, respectivamente.

3.2.16 TABLAS DE MORTALIDAD.

Hannover life re (2008) define lo siguiente:

Cuadro estadístico que resume el comportamiento de una población (cerrada) respecto a la mortalidad, el cual muestra valores para las edades individuales (enteras) de las funciones biométricas. La probabilidad de muerte aumenta conforme aumenta la edad.

Las Tablas de Mortalidad están formadas, entre otras, por las siguientes funciones biométricas:

- a) Edad x
- b) Probabilidad de muerte $x q$
- c) Número de personas vivas $x l$
- d) Número de muertes $x d$

Para los seguros de vida la función base de cálculo es la probabilidad de muerte.

Las Tablas de Mortalidad se elaboran bajo los siguientes supuestos:

- a) Evento No Renovable: sólo sucede una vez

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



b) Población Cerrada: los que salen no vuelven a entrar y sólo salen por muerte (Población cerrada a la mortalidad)

c) Edades Enteras: edades cumplidas (edades alcanzadas)

3.2.17 TIPOS DE TABLAS DE MORTALIDAD.

Según Hannover life re (2008):

a) Tabla agregada. Contiene valores que varían exclusivamente por la edad alcanzada del asegurado.

b) Tabla última. Tabla agregada referida a la población en general (no considera ninguna condición o característica particular). Ejemplo: tablas construidas a partir de información de censos de población y registro de defunciones.

c) Tabla selecta. Formada por niveles de mortalidad obtenidos mediante un proceso de selección de riesgos, o bien, obtenidos para una población con características específicas. Ejemplos: CSO 1980, CSO 2001,...

d) Tabla última y selecta. Combinación de las dos anteriores.

3.2.18 TABLAS DE INVALIDEZ.

Hannover life re (2008):

Las Tablas de Invalidez están formadas por, al menos, las siguientes funciones:

a) Edad x

b) Tasa de invalidez $x r$

c) Número de personas activas $x l$

d) Número de inválidos $x i$

Para las coberturas de invalidez la función más importante es la tasa de invalidez.

Las Tablas de Invalidez se elaboran bajo los siguientes supuestos:

a) Evento No Renovable: sólo sucede una vez

b) Población Cerrada: los que salen no vuelven a entrar y sólo salen por invalidez (Población cerrada a la invalidez)

c) Edades Enteras: edades cumplidas (edades alcanzadas)

Definición de Tabla de Invalidez (entre muchas):

Cuadro estadístico que resume el comportamiento de una población (cerrada) respecto a la invalidez, el cual muestra valores para las edades individuales (enteras) de las funciones.



3.2.19 VALORES ESTADÍSTICOS.

Las bases demográficas expresadas en valores únicos más utilizadas, son las que describen el comportamiento del riesgo de accidente en sus diferentes facetas, llamadas en general tasas brutas.

El comportamiento del riesgo se muestra mediante un valor al millar. Es aplicable a todas las edades elegibles y no acepta modificaciones basadas en características ajenas al riesgo que describe.

El nivel de incidencia o aplicación de la tasa se muestra en términos de la unidad usada para expresar el total de expuestos. (Hannover life re, 2008)

3.2.20 EVENTOS ESPERADOS.

Las bases demográficas, tablas y tasas brutas o específicas, proporcionan el número de eventos esperados (siniestros esperados). Una cobertura de seguro de vida, básica o adicional, es viable, si el número esperado de eventos es mayor o igual al número de eventos ocurridos. (Hannover life re, 2008)

3.2.21 TARIFICACIÓN DEL SEGURO DE GRUPO.

Según, Saavedra Alarcón (2006):

El proceso de tarificación contempla varios aspectos aquí analizados:

- Selección de riesgos
- Determinación del costo del seguro:
 - Primas de riesgo
 - Primas de tarifa
 - Recargos y descuentos

❖ **Selección de riesgos:** Es la etapa a través de la cual se analizan, clasifican y evalúan todos los hechos importantes relativos al grupo asegurable, que sirven de base para una correcta apreciación y tarificación del riesgo.

La selección de riesgos en el Seguro de Grupo comprende dos puntos de vista:

- ❖ **Ocupacional:** En donde se analizan las características inherentes al riesgo en función del giro o la naturaleza del negocio.
- ❖ **Médica:** Aplicable únicamente a los asegurados cuyas sumas aseguradas sean superiores a la suma asegurada máxima establecida de acuerdo al Reglamento del Seguro de Grupo.

Los riesgos asegurables pueden clasificarse principalmente en 3 tipos:

- ❖ **Riesgos normales:** Se consideran riesgos normales aquellas ocupaciones que por sus características no presentan un riesgo agravado, como son:

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



- Empleados administrativos
- Recepcionistas
- Vendedores de tiendas departamentales.
- Telefonistas.
- ❖ **Riesgos subnormales:** Se consideran riesgos subnormales a todas aquellas ocupaciones que por sus características, están en mayor peligro del normal de sufrir algún siniestro.
- ❖ **Riesgos catastróficos:** Se consideran riesgos catastróficos aquellos en los que por el tipo de actividad, se pueden producir varias pérdidas a consecuencia de un mismo evento.

28

Algunos ejemplos de grupos que podrían representar un riesgo catastrófico son:

- Asociaciones de artistas y grupos musicales, debido a que por la naturaleza de su trabajo, viajan continuamente en grupo, originando que el riesgo se acumule en un mismo evento.
- Clubes y/o equipos deportivos, por el mismo criterio del ejemplo anterior.
- Militares, debido a su actividad.
- Personal de aviación, debido a su actividad.
- Labores submarinas, debido a su actividad.
- Producción de materiales radiactivos o el uso de dichos materiales para producir energía, debido a su actividad.
- Mineros, debido a su actividad

Generalmente al asegurar a grupos con alguna de las actividades anteriores, se agregan recargos a la prima de los asegurados, además de que deben estar respaldados con contratos de reaseguro que amparen la realización del riesgo catastrófico al que están expuestos.

3.2.22 COSTO DEL SEGURO COLECTIVO.

Saavedra Alarcón (2006) expone lo siguiente:

Cada compañía aseguradora que practica el Seguro de Grupo tiene la responsabilidad de determinar los costos para sus productos con base en técnicas científicamente sustentadas y congruentes con principios actuariales generalmente aceptados.

“El cálculo actuarial de las primas de tarifa, en las diferentes operaciones de seguro, depende de las características del riesgo, así como del plazo de los contratos; este proceso constituye un factor decisivo para la rentabilidad del negocio y la base fundamental para la constitución de las reservas correspondientes, bajo un esquema de suficiencia⁶”.

Se debe determinar el costo necesario para cubrir, al menos:

- Montos esperados de reclamaciones por la realización del riesgo asegurado



- Gastos asociados a la administración y adquisición del plan.

3.2.23 TARIFICACIÓN TOMANDO EN CUENTA LA EXPERIENCIA.

Según, Saavedra Alarcón (2006):

Cuando se conoce la experiencia del grupo, se propone tarificar en función de su siniestralidad observada, suponiendo que esta experiencia es un indicador del riesgo que representa.

No podemos basarnos sólo en la experiencia, pues la siniestralidad está sujeta a desviaciones aleatorias que pueden ser tanto favorables como desfavorables y que no necesariamente deben de reflejarse en disminuciones o aumentos del costo, por esto, se propone utilizar factores que nos indiquen qué tan confiable es la experiencia y así poder llegar a una prima resultante de una combinación entre la prima teórica y la información adicional conocida de otras vigencias.

3.2.24 LA PRIMA DE SEGURO.

Guardiola (1990) explica que la prima es el pago que exige el asegurador al asegurado por la obligación que asume en el contrato para la indemnización del riesgo. Así mismo, es la obligación principal del asegurado, para tener derecho a la indemnización.

Desde el punto de vista jurídico, la prima es el elemento real más importante del contrato de seguros, porque su naturaleza, constitución y finalidad lo hace ser esencialmente típico de dicho contrato.

Entre la prima y el riesgo existe una relación biunívoca, dado que la indemnización del siniestro es debido a la adaptación de la prima de riesgo. La prima y el riesgo por lo tanto son dos factores básicos de una sala de operación.

3.2.25 GENERALIDADES DE LAS PRIMA.

Guardiola (1990) menciona que las primas deben ser:

- a) Suficientes: Dado que la prima es función directa del riesgo asumido, esta debe ser
- b) Suficiente para el pago de los siniestros y los gastos imputados.
- c) No debe ser Onerosa: No deben constituir una carga pesada para el asegurado, además de contribuir el pago de los siniestros, los gastos imputados y las utilidades que se proyecten deben ser razonables.
- d) Tienen que ser Estables: Si las primas están sujetas a cambios bruscos, los asegurados pudieran especular que la compañía aseguradora no está muy clara con los riesgos asumidos, por lo que pudiera poner en riesgo su estabilidad financiera y de solvencia.
- e) Deben ser Flexibles: Deben poder ajustarse a los cambios que las circunstancias lo exigen, es decir, que se pueden dar descuentos, según se presenten los riesgos por asegurarse.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



3.2.26 PRIMAS DE RIESGO.

Prima de riesgo, llamada también prima, pura, natural, matemática o estadística, es la cantidad necesaria y suficiente que el asegurador debe percibir para cubrir el riesgo, nace precisamente de la base estadística antes referida. Palacios (1986).

Según Hannover life re (2008), es el costo del riesgo cubierto por la compañía de seguros; también se le llama prima de riesgo,

3.2.27 EN EL CÁLCULO DE LAS PRIMAS PURAS SE UTILIZAN LOS SIGUIENTES FACTORES.

Según Hannover life re (2008):

- a) Base demográfica.
- b) Base financiera, tasa anual de interés (llamada tasa técnica de interés).
- c) Suma asegurada, usualmente \$ 1,000.

3.2.28 MÉTODOS DE CÁLCULO PARA DETERMINAR LA SUMA ASEGURADA POR PARTICIPANTE DEL COLECTIVO DE TRABAJADORES.

Según, Saavedra Alarcón (2006), las formas en que pueden ser determinadas la suma aseguradas por participantes pueden ser:

- 1) Fija
- 2) Con base en meses de sueldo
- 3) Por categorías
- 4) Con base en la antigüedad
- 5) Combinación de las anteriores

Ejemplos:

- 1) \$300,000 para cada participante
- 2) 18 meses de sueldo para cada miembro
- 3) 12 meses de sueldo para personal con antigüedad menor a 5 años y 24 meses de sueldo para personal con antigüedad mayor o igual a 5 años.
- 4) \$100,000 por cada año de antigüedad
- 5) 24 meses de sueldo para personal de confianza y \$20,000 para personal sindicalizado.

Cabe señalar que se pueden usar reglas tan complicadas como se quiera, siempre y cuando se respete el criterio para evitar la selección adversa.



3.2.29 FÓRMULA DE LA PRIMA DE RIESGO.

Según, Hannover life re (2008): La fórmula general para calcular la prima neta por millar de suma asegurada, de los riesgos cubiertos por el seguro colectivo, es la siguiente:

En símbolos

$$PN = V * BD_x * 1000$$

A “V”, se le conoce como “factor del valor presente” y está dado por la siguiente formula:

$$V = \frac{1}{1 + i}$$

Muerte

$$PN_x^M = V * qx * 1000$$

qx = Probabilidad de muerte para edad x .

3.2.30 PRIMA COMERCIAL.

Se denomina también prima bruta o prima de tarifa, y es la que aplica el asegurador a un riesgo determinado y para una cobertura concreta. Está formada, como elemento base, por la prima pura más los recargos para gastos generales de gestión y administración, gastos comerciales o de adquisición, gastos de cobranza de las primas, gastos de liquidación de siniestros más, en su caso, coeficiente de seguridad y beneficio industrial.

La prima de Riesgo y la prima Comercial son necesarias, para poder cumplir con los compromisos adquiridos. Así mismo, esta debe ser cancelada al principio del año, si no es así, es decir, se fracciona, en este caso se debe cobrar un interés razonable por el crédito otorgado.

3.2.31 RECARGOS DE LA PRIMA COMERCIAL.

Hannover life re (2008) hace mención de los siguientes recargos:

- a) Gastos de Administración: Incluye la administración, mantenimiento, servicio y atención que se requiere posterior a la venta del seguro. Se expresa por millar de suma asegurada y como porcentaje de la prima de tarifa.
- b) Gastos de Adquisición: Incluye la promoción, publicidad y comercialización que se realiza para la venta del seguro, al menos incluye comisiones y bonos de agentes. Se expresa como un porcentaje de la prima de tarifa.
- c) Margen de Utilidad: Se refiere al ingreso para la compañía por su razón de ser, el nivel escogido para este margen generalmente depende del grado de riesgo incurrido, del monto del capital que la compañía invierte para soportar las coberturas y del retorno esperado del capital, se expresa como un porcentaje de la prima de tarifa.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



3.2.32 FÓRMULA GENERAL PARA EL CÁLCULO DE LA PRIMA DE TARIFA.

Según, Hannover life re (2008):

$$\text{Prima de tarifa} = \frac{(\text{prima neta}_{\text{millar}} + \text{GAdm}_{\text{millar}})}{1 - \text{GAdm}\% - \text{GAdq}\% - \text{U}\%}$$

$$\text{Muerte } PT_x^M =$$

$$\frac{(\text{PN}_{x \text{ millar}}^M + \text{GAdq}_{\text{millar}})}{1 - \text{GAdm}\% - \text{GAdq}\% - \text{U}\%}$$

Dónde:

$\text{GAdm}_{\text{millar}}$ Gasto de administración por millar de suma asegurada.

$\text{GAdm}\%$ Gasto de administración como porcentaje de la prima de tarifa.

$\text{GAdq}\%$ Gasto de adquisición como porcentaje de prima de tarifa.

$\text{U}\%$ Contribución a utilidades como porcentaje de la prima de tarifa.



CAPÍTULO III: DEFINICIÓN DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.

3.3.1 PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.

Tienen como objetivo básico complementar las prestaciones económicas que los trabajadores recibirán a partir de su jubilación, del sistema de seguridad social pública. De acuerdo con la normativa legal, en su aspecto técnico, los planes de pensiones han de garantizar que los compromisos adquiridos se cumplirán. En este sentido, el reglamento establece que los planes de pensiones se instrumentaran mediante sistemas financieros Y actuariales de capitalización, en consecuencia, las prestaciones se han de ajustar estrictamente al cálculo derivado de estos sistemas. (Huerta de Soto, 1984)

Un sistema financiero es el método o modelo que, de acuerdo con unos criterios previamente fijados, establece el equilibrio entre las aportaciones realizadas y las prestaciones previamente fijados, la ecuación de equilibrio financiero- actuarial, se plantea en el momento actual y se ha de verificar: $VALOR\ ACTUAL\ ACTUARIAL\ DE\ LAS\ APORTACIONES = VALOR\ ACTUAL\ ACTUARIAL\ DE\ LAS\ PRESTACIONES.$

Las modalidades básicas de planes en cuanto a los compromisos adquiridos son:

- Planes de aportación definida: en los es conocida la primera parte de la ecuación (ya que se fijan las obligaciones de los partícipes) y la variable a determinar es la prestación a percibir.
- Planes de prestación definida: en los que se fijan las prestaciones que han de percibir los beneficiario cuando se produzca el hecho causante, y la variable a determinar es la aportación que, periódicamente, debe entregar al partícipe y, en su caso, el promotor.

Los sistemas de valoración pueden ser financieros o actuariales. Por lo tanto, hay que distinguir los supuestos en los que se presenta un modelo estrictamente financiero, de aquellos en los que por incluir fenómenos aleatorios, el modelo es de tipo actuarial.

En los planes de aportación definida, se utiliza el modelo financiero hasta el momento en que se produce el hecho causante que da derecho la percepción de la prestación, y el modelo actuarial a partir de este momento, si se opta por percibir una renta.

En los planes de prestación definida, se utiliza el modelo actuarial, dado el carácter aleatorio de la percepción de dicha prestación. En un sentido estricto, hemos de entender que un plan privado de pensiones es un acuerdo entre empresario y su empleado, en virtud del cual se proporciona a los mismos, una vez que han alcanzado la edad de jubilación, el pago periódico de una pensión que dura hasta el fallecimiento. La empresa o institución que establece un plan de pensiones se obliga a efectuar unos gastos financieros que solo comenzaran a producirse, cuando los empleados comiencen a jubilarse. (Huerta de Soto, 1984)

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Durante los primeros años los gastos crecerían muy moderadamente, al principio nadie recibiría pensión alguna, y los pocas pensiones que se devengasen no serían de un importe muy alto. Con el transcurso del tiempo el plan comienza a costar considerablemente, los empleo empieza a retirarse cada vez a un ritmo más rápido, y aquellos ya jubilados no fallecen al ritmo que sería necesario para compensar la creciente entrada de nuevos jubilados es una dura lección que han aprendido las empresas que han establecidos planes de pensiones, que el verdadero coste de estos sistema deben ser soportado durante el periodo en que los empleados están desarrollando su actividad productiva, de manera que vayan acumulándose los medios financiero que constituye un fondo que sea suficiente para ser frente al pago de las pensiones vitalicias de jubilación de los que vayan retirándose.

Podemos completar esta definición de plan privado de pensiones, dada con anterioridad, afirmando que el acuerdo entre el empresario y los empleado que facilitan los medios económicos para el periodo de jubilación, debe suponer la puesta en marcha de un sistema mediante el cual se vaya creando, durante la vida laboral de los empleados, un fondo de recursos financiero que alcancen el nivel de suficiencia requerida para ser frente a las obligaciones contraída. (Huerta de Soto, 1984)

3.3.2 LAS PRINCIPALES RAZONES QUE HAN MOTIVADO EL DESARROLLO DE LOS FONDOS PRIVADO DE PENSIONES.

Según, Huerta de Soto (1984)

Entre las principales razones que han motivado el desarrollo de los planes privado de pensiones durante los últimos años tenemos en primera instancia la idea de que el establecimiento de un plan privado de pensiones incrementa la productividad de los trabajadores, y por tanto la empresa haciéndola más competitiva en el mercado.

Otra razón de especial importancia radica en el tratamiento fiscal que se le aplica a los fondos de pensiones. En concreto, la ventajas fiscales para la empresa, suelen consistir en la consideración como gasto deducible del impuesto sobre la renta de pensiones jurídica, las contribuciones que la misma realizan para conformar el fondo de pensiones, por otro lado, las contribuciones que realiza el empresario al fondo no son considerada como renta del empleado a efecto del impuesto sobre la renta de personas naturales, solo es considerado como renta gravable cuando el empleado empieza a percibir la pensión.

Un punto que al igual que los argumentos anteriores, debe considerarse también como razón promotora del desarrollo de los planes privados de pensiones es el nivel de negociación colectiva entre el gremio sindical y el gremio empresarial. Ambos en busca de mejorar las relaciones laborales entre empleado y empleador logrando así sacar mutuas ventajas el uno del otro, han encontrado en estos sistemas de incentivo una oportunidad de fortalecer dichas relaciones entre los dos sectores.



La última razón y no por esto menos trascendente que las anteriores, ha sido la crisis que los sistemas de seguridad social han experimentado en los países occidentales. Esta crisis tiene su origen, en el peculiar sistema de financiación seguido por los sistemas estatales. En este sistema se caracteriza por el pago de las pensiones mediante recursos obtenidos vía impuestos, que supone la inexistencia de un fondo que se vaya creando conforme los trabajadores van desarrollando su vida productiva.

En este sistema de reparto, las contribuciones a la seguridad social que se deducen en base a un porcentaje de los salarios de los trabajadores, son pagadas inmediatamente en forma de rentas a aquellos otros que ya se han jubilado. Como tales contribuciones son distribuidas inmediatamente entre los jubilados, no se acumula fondo alguno, y por tanto la cuantía total del ahorro del país, no se acumula fondo alguno, y por lo tanto la cuantía total del ahorro del país se ve disimulada en el importe de tales contribuciones, en contraste con lo establecido en los planes privados de pensiones, que suponen una acumulación real de fondos que se invierten en bienes reales o financieros muy bien definidos para hacerlo crecer aún más.

3.3.3 DISTINTAS TEORÍAS JUSTIFICATIVAS DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.

Según, Huerta de Soto (1984):

La más antigua de estas teorías es la que gira en torno al concepto de “depreciación humana. De acuerdo con esta teoría, de la misma manera que se constituye un fondo para la depreciación de la maquinaria y del capital industrial, que permite su constitución una vez que el mismo se ha gastado, es necesaria la constitución de un fondo financiero que permita hacerse cargo de los trabajadores, una vez por haber alcanzado determinada edad, estos ya no sean capaces físicamente de seguir trabajando y tengan que jubilarse. Sin embargo la validez de la analogía entre la depreciación física del capital y la depreciación humana, de cara a explicar el desarrollo de los planes privados de pensiones, ha sido criticada y ha de constituirse en base a otro tipo de razonamientos.

Así, en años recientes ha sido aceptada con carácter general la teoría del “salario diferido”, como justificación de los planes privados de pensiones. De acuerdo con esta teoría, las pensiones de jubilación no serían sino una parte de coste salarial, que estaría compuesto, de un lado, por los salarios nominales pagados a los trabajadores, y de otro, por el coste derivado de la constitución del fondo de pensiones.

Esta teoría tiene un particular atractivo en relación con la negociación colectiva de los planes de pensiones. Además se pone de manifiesto como el coste de los planes de pensiones forma parte de los salarios reales que perciben los empleados. Y es que, si bien es cierto que dicho coste no es percibido inmediatamente en dinero por los trabajadores, forma parte del coste laboral total que paga el empresario, y que a este no le supondría ningún esfuerzo pagar directamente tal coste a los empleados junto con su salario a cambio de no establecer plan de pensiones alguno.



La teoría del salario diferido pone de manifiesto como en última instancia el coste del plan de pensiones es pagado por el trabajador. Ello tiene gran trascendencia, sobre todo a la hora de justificar políticas que favorezcan los planes privados de pensiones, en relación con la seguridad social estatal. También tiene importancia esta teoría para justificar el tratamiento fiscal favorable, que en la mayor parte de los países occidentales se da a los fondos de pensiones no son sino el pago de un salario diferido a sus trabajadores, es fácilmente justificable que solo cuando tal salario diferido se pague en el futuro en forma de pensión, el mismo sea considerado como renta. Por tanto, las contribuciones que en el presente se realicen para el fondo de pensiones no deben ser consideradas como renta del empleado a efectos del impuesto sobre la renta de personas naturales.

3.3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.

Los planes privados de pensiones pueden ser clasificados dentro de dos categorías primarias basados en la manera en que los beneficios de pensión están determinados. Los planes que proveen beneficios determinados basados en fórmulas específicas, en la práctica son clasificados como “PLANES DE BENEFICIOS DEFINIDOS”. En los planes en que las contribuciones son adjudicadas a una cuenta de cada empleado los que serán usados para proveer beneficios de pensión, pero que no especifica la cuantía de los beneficios determinados son clasificados como “PLANES DE CONTRIBUCIONES DEFINIDAS”. Huerta de Soto (1984)

3.3.5 PLANES DE BENEFICIOS DEFINIDOS.

Según, Huerta de Soto (1984):

Estos tipos de planes, estructurados en el modelo de beneficios definidos, son planes que por su naturaleza y objetivos incluyen en sus diseños los riesgos financieros y de longevidad a los cuales está expuesta la población cubierta.

Como su propia denominación lo indica, esta modalidad de planes dan la plena certeza a los trabajadores de la cuantía de la pensión que recibirán una vez que alcancen la edad de jubilación, ya que dicha cuantía estará sujeta en función del salario y del tiempo trabajado por el empleado, sin que las condiciones del mercado financiero y la mejora de la esperanza de vida de la población cubierta sea factor de incidencia en el monto de las pensiones, de tal manera que para cada trabajador podrá estimarse muy acertadamente cuanto recibirá de pensión al momento de su retiro, sin tener que esperar hasta que este se dé, para poder así cuantificar el monto de la pensión.

De tal forma que la institución o empresa que establece planes privados de pensiones bajo esta modalidad, se compromete con sus trabajadores a otorgarles pagos de pensiones previamente establecidas en los estatutos, in que estas sean afectadas por los factores previamente mencionados, ya que las incidencias que provoquen dichos fenómenos serán asumidos ya sea a través de financiamiento interno con capital propio de la empresa o en el más recomendable de los casos con reajustes en el nivel de las contribuciones o aportaciones al plan.



3.3.6 PLANES DE CONTRIBUCIONES DEFINIDAS.

Huerta de Soto (1984) los definió de la siguiente manera:

Los planes basados en el modelo de contribuciones o aportaciones definidas, son aquellos en los cuales las prestaciones o beneficios que recibirán los empleados que alcancen el retiro, se determinan sobre la base de los activos del fondo de pensiones, o sea sobre la totalidad de las aportaciones realizadas por el empleador o afiliado en caso de planes con sistemas de financiamiento mixto, más la renta de las inversiones realizadas con el mismo fondo.

Estos planes de contribución definida, también conocidos como planes de cuenta individual, como su propia denominación alternativa lo sugiere proveen una cuenta para cada empleado. Los beneficios al momento del retiro, están basados en el monto de dicha cuenta individual.

En este sentido las pensiones de cada empleado variaran en muchos casos con las pensiones de los demás beneficiados, ya que la cuantía de la pensión dependerá de lo acumulado en cada cuenta individual, de tal forma que aquellos empleados con mayor cuantía de aportaciones tendrán una mayor pensión que los empleados que a iguales condiciones hayan aportado menos cuotas a su cuenta individual.

Bajo este sistema de aportaciones definidas, de cierto modo la cuantía de las pensiones de cada jubilado, durante el periodo activo, serán un poco inciertas en cuanto a la exactitud del monto a recibir, ya que este dependerá de las condiciones económicas del mercado financiero en los cuales se capitalicen las inversiones, de tal forma que ante una baja de las tasas de interés los rendimientos de dichas inversiones serán afectados en la misma proporción y a una alza de las tasas de interés los rendimientos de las inversiones se verían beneficiados en la misma proporción, contribuyendo así a acumular un mayor capital en cada cuenta.

3.3.7 VALUACIÓN DE UN PLAN DE PENSIONES.

Para poder evaluar un plan colectivo es necesario acudir al Método financiero.

A) Valoración de Flujos Financieros, Rentas o Anualidades Ciertas.

Portus (1997), explica que con esto podremos estudiar las rentas que son indispensables en el planteamiento y resolución de las operaciones financieras y análisis de proyecto, en este apartado aplicaremos valoraciones de valor presente, valor futuro, valor de las rentas, tasas de interés y plazos.

Flujo financiero, renta o anualidad: Las personas vinculadas a la actividad financiera en muchos de los casos, reciben o pagan cantidades iguales de dinero a intervalos iguales de tiempo, a una tasa de interés compuesto. Tales pagos o recibos los denominaremos flujos financieros, anualidades o renta.

Entonces conociendo lo anterior podemos definir que: una anualidad es un flujo financiero de término constante o variable que pagamos o recibimos a intervalos iguales de tiempo, con una tasa de interés compuesto.



Elementos de las rentas financieras o anualidades:

- Flujo: renta, pago, recibo: Es el valor de la renta o anualidad asociado a los distintos vencimientos o periodos de interés.
- Periodo de flujo o pago: Es el intervalo de tiempo entre dos flujos o capitales sucesivos, por lo general tienen la misma amplitud.
- Duración o plazo: Es el intervalo de tiempo transcurrido desde el comienzo del primer periodo en que se efectúa la primera renta, hasta el final del último.
- Tasa de interés: Es el porcentaje cobrado o recibido que interviene en la operación financiera, el periodo de la tasa de interés, debe ser igual al periodo de pago o renta, para que exista equivalencia financiera.
- Periodos de Capitalización: Es el intervalo de tiempo en el cual los intereses acumulados se convierten en capital.

3.3.8 CLASIFICACIÓN DE LAS RENTAS O ANUALIDADES.

Según Portus (1997), una clasificación bastante detallada de las rentas o anualidades toma en cuenta cuatro aspectos básicos que presentamos a continuación:

Aspectos	Flujos
Tiempo de plazo	Ciertas, Contingentes
Intereses	Simple, Generales
Pagos	Vencidos, Anticipados
Iniciación	Inmediatas, Diferidas

Clasificación	Definición
Rentas ciertas	Son aquellas en que las fechas son fijas, es decir; conocemos cuando inicia el primer flujo y el vencimiento del último; es una anualidad a plazo definido.
Rentas contingentes	Son aquellas que están sujetas al acontecimiento de un evento incierto, es decir que ocurrirá pero no sabemos cuándo. Un ejemplo son las pensiones de jubilación.
Renta Simple	Es cuando el periodo de pago o flujo coincide con el periodo de la tasa de interés, ejemplo un flujo trimestral y una tasa efectiva trimestral. $Pi = PR$



Renta General	Es aquella en la cual el periodo del flujo no coincide con el periodo de la tasa de interés. $Pi \neq PR$
Renta Vencida o Postpagable	Este flujo o anualidad es también llamada ordinaria y se caracteriza por que los pagos se efectúan al final de cada periodo de interés.
Flujo Anticipado o Prepagable	Es aquel en que los pagos o recibos se realizan al inicio de cada periodo de tiempo, el primero se efectúa en el periodo cero y el último en el penúltimo periodo.
Flujo Inmediato	Es aquel que se paga en el primer periodo de la operación financiera ya sea de forma vencida o anticipada.
Flujo Diferido	El inicio de las rentas se pospone r periodos de tiempo.
Flujo Perpetuo	Es el caso donde el plazo de la operación financiera no está definido o no se reconoce, se considera que los flujos no tienen vencimientos

Fuente: Portus (1997)

3.3.9 VALORACIONES DE LOS FLUJOS FINANCIEROS O RENTAS.

Según, Portus (1997) cuando conocemos los flujos o pagos que constituyen una anualidad es decir, su valor, periodos de vencimiento y elegida una ley financiera de valoración, podemos calcular el valor financiero de la misma, esto es la suma financiera de la anualidad en una fecha determinada, después del inicio o antes del vencimiento.

3.3.10 RENTAS O ANUALIDADES O FLUJOS FINANCIEROS VENCIDOS.

Las formulas y nomenclatura actuarial de rentas vencidas que utilizaremos fueron extraídas de Ayres (1997).

- a) **La anualidad pos pagable o vencida** la definimos, como aquella en que el pago de los flujos se efectúa al final de cada periodo de tiempo o de interés. (Portus, 1997)

1- Valor actual o Presente P de las Rentas Vencidas.

Para calcular el valor actual de un flujo vencido es:

$$P = R * a_{n|i} = R \left[\frac{1-(1+i)^{-N}}{i} \right]$$



2- Valor de la renta R , dado el valor actual P .

Calcular R cuando conocemos el valor presente P de una serie de pagos vencidos, para este cálculo es necesario saber las otras variables n , m , i y además usar la siguiente fórmula; la fórmula general para determinar R en este caso la obtenemos despejándola en la fórmula de P , o sea:

$$R = \frac{P}{a_{n|i}} = P \left[\frac{i}{1-(1+i)^{-N}} \right]$$

3- Valor Futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras vencidas.

La valoración financiera conocida como monto o valor futuro de una serie de flujos R es la suma de todos los valores futuros de cada uno de los flujos a interés compuesto, la ecuación que utilizaremos es la siguiente:

$$F = R * S_{n|i} = R \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right]$$

4- Valor de flujo o anualidad A , dado el valor futuro F .

$$R = \frac{F}{S_{n|i}} = F \left[\frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$$

3.3.11 RENTAS O ANUALIDADES ANTICIPADAS.

Portus (1997) destaca que la anualidad prepagable o anticipada la definimos, como aquella en que el pago de los flujos se efectúa al inicio de cada periodo de tiempo o de capitalización de intereses.

Las fórmulas y nomenclatura de rentas anticipadas que utilizaremos fueron extraídas de Ayres (1997).

1- Valor actual o presente P de las anualidades anticipadas.

$$P = R * \ddot{a}_{n|i} = \left[\frac{1 - (1+i)^{-N}}{i} \right] (1+i)$$

2- Valor de la renta o anualidad A , dado el valor presente P .

$$R = \frac{P}{\ddot{a}_{n|i}} = \frac{P}{(1+i)} \left[\frac{i}{1-(1+i)^{-N}} \right]$$

3- Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras anticipadas.

$$F = R * \ddot{S}_{n|i} = R \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] (1+i)$$

4- Valor del flujo o anualidad A , dado en valor futuro F .

El cálculo del valor de la renta R lo podemos encontrar si conocemos el monto F , el valor de la variable la obtenemos si la despejamos de la fórmula para determinar el valor futuro de un flujo vencido, la ecuación que obtendríamos es la siguiente:



$$R = \frac{F}{\ddot{s}_{n|i}} = \frac{F}{(1+i)} \left[\frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$$

3.3.12 RENTAS O ANUALIDADES DIFERIDAS.

Portus (1997) menciona que las anualidades diferidas, son las que contienen periodos de gracia, los cuales constituyen elementos usuales en muchas operaciones financieras, el periodo de gracia el periodo variable entra la operación de algún dinero prestado y el comienzo de las amortizaciones.

Las fórmulas y nomenclatura actuarial de rentas diferidas que utilizaremos pertenecen a Ayres (1997).

- 1- Valor actual o presente P de las anualidades diferidas.

La ecuación que utilizaremos para calcular el valor actual de un flujo vencido es:

$$P = R * r / \ddot{a}_{n|i} = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-N+r}}{i} \right] (1+i)^{-r}$$

- 2- Valor de la renta o anualidad diferida A, dado el valor presente P.

La fórmula general para determinar A en este caso la obtenemos despejándola en la fórmula de P, o sea:

$$R = \frac{P}{r / \ddot{a}_{n|i}} = P \left[\frac{i * (1+i)^r}{1 - (1+i)^{-N+r}} \right]$$

- 3- Valor futuro, monto o montante de rentas o anualidades financieras diferidas.

La ecuación que utilizaremos es la siguiente; la misma que utilizamos para rentas vencidas.

$$F = R * S_{n|i} = R \left[\frac{(1+i)^{N-r} - 1}{i} \right]$$

- 4- Valor del flujo o anualidad A, dado el valor futuro F.

$$R = \frac{F}{S_{n|i}} = F \left[\frac{i}{(1+i)^{N-r} - 1} \right]$$

3.3.13 ANUALIDADES PERPETUAS.

Portus (1997) explica que es el caso donde el plazo de la operación financiera no está definido o no se conoce, se considera que los flujos no tienen vencimientos.

Las fórmulas y nomenclatura de rentas perpetuas que utilizaremos fueron extraídas de Ayres (1997).

- 1- **Valor presente de una anualidad perpetua vencida.**

La ecuación que utilizaremos es la siguiente, la misma que utilizamos para rentas vencidas.

$$P = R * a_{\infty|i} = R * \frac{1}{i} = \frac{R}{i}$$



2- Valor presente de una anualidad perpetua anticipada.

La ecuación que utilizaremos es la siguiente, la misma que utilizamos para rentas vencidas.

$$P = R * \ddot{a}_{\infty|i} = \frac{R}{i} (1 + i)$$

3- Valor presente de una anualidad perpetua diferida.

La ecuación que utilizaremos es la siguiente, la misma que utilizamos para rentas vencidas.

$$P = R * r / \ddot{a}_{\infty|i} = \frac{R}{i} (1 + i)^{-r}$$

3.3.14 RENTAS CIERTAS VARIABLES.

Según Portus (1997):

Sabemos que muchas de las operaciones se pactan con variación en los capitales de la prestación o de la contraprestación como en las aportaciones a los Planes de Pensiones, el incremento de los salarios de cada año en función de la inflación real o prevista, la variación del tipo de interés de un préstamo etc.

Las rentas variables serán por lo tanto una sucesión de capitales variables, con vencimientos sucesivos, pero siguen siendo una distribución de capitales en el intervalo (0, n) donde a cada subintervalo se le asocia un capital distinto en cada uno de ellos.

Las rentas variables se pueden clasificar en función de la variable de los capitales en:

- Cuando los capitales no siguen ninguna ley de variación.

Cuando los capitales siguen una ley de variación conocida, pudiendo ser:

- Renta variable en progresión geométrica.
- Renta variable en progresión aritmética.

3.3.15 RENTAS VARIABLES EN PROGRESIÓN GEOMÉTRICA.

Una renta será variable en progresión geométrica cuando cada capital se obtiene del anterior multiplicado o dividiendo por un número constante.

Al primer capital se le denominará R y al número constante o razón se le denominará q, el valor de q será siempre positivo, pudiendo ser:

- Mayor que la unidad, $q > 1$, con lo que la renta sería de capitales crecientes en progresión geométrica.
- Menor que la unidad pero mayor de 0, $0 < q < 1$, con lo que la renta sería de capitales decrecientes en progresión geométrica.

Conocido el primer R, y el valor de la razón, podemos calcular el importe de cualquier capital n -ésimo: $R_N = R * q^{N-1}$ donde $q = 1 + r$.



Las fórmulas y nomenclatura de rentas variables PG que utilizaremos fueron extraídas de Blanco (2008).

1- Valor actual de una renta vencida variable en Progresión Geométrica:

$$P = A_{(R,q)n\overline{1}} = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right]$$

2- Valor final de una renta vencida variable en Progresión Geométrica:

$$F = S_{(R,q)n\overline{1}} = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right]$$

3- Valor actual de una renta anticipada variable en Progresión Geométrica:

$$P = \ddot{A}_{(R,q)n\overline{1}} = A_{(R,q)n\overline{1}} * (1+i) = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)$$

4- Valor final de una renta anticipada variable en Progresión Geométrica:

$$F = \ddot{S}_{(R,q)n\overline{1}} = S_{(R,q)n\overline{1}} * (1+i) = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)$$

5- Valor actual de una renta diferida (vencida) variable en Progresión Geométrica:

$$P = {}_t\overline{A}_{(R,q)n\overline{1}} = A_{(R,q)n\overline{1}} * (1+i)^{-t} = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-t}$$

6- Valor final de una renta diferida (vencida) variable en Progresión Geométrica:

$$F = S_{(R,q)n\overline{1}} = R * \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{1+i-q} \right]$$

7- Valor actual de una renta perpetua, vencida, variable en Progresión Geométrica:

$$P = A_{(R,q)\infty\overline{1}} = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right]$$

8- Valor actual de una renta perpetua, anticipada, variable en Progresión Geométrica:

$$P = \ddot{A}_{(R,q)\infty\overline{1}} = A_{(R,q)\infty\overline{1}} * (1+i) = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right] * (1+i)$$

9- Valor actual de una renta perpetua, diferida (vencida) variable en Progresión Geométrica:

$$P = {}_t\overline{A}_{(R,q)\infty\overline{1}} = A_{(R,q)\infty\overline{1}} * (1+i)^{-t} = R * \left[\frac{1}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-t}$$



3.3.16 RENTAS VARIABLES EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA.

Portus (1997) explica lo siguiente:

Una renta será variable en progresión aritmética cuando cada capital se obtiene del anterior sumándole o restándole una cantidad constante. Al primer capital se le denominara R y a la cuantía constante o razón se le denominara d , el valor de d puede ser positivo, entonces la renta variable lo es en progresión aritmética creciente y si es negativo, la renta variable lo será en progresión aritmética decreciente, en este último caso ha de cumplir la condición de que el ultimo capital sea positivo o cero como máximo.

Las fórmulas y nomenclatura de rentas variables PA que se utilizaran fueron extraídas de Blanco (2008).

Conocido el valor del primer capital R , y el valor de la razón d , podemos calcular el valor de un capital enésimo: $R_N = R + (N - 1) d$

1- Valor actual de una renta vencida variable en Progresión Aritmética:

$$P = A_{(R,d)n\uparrow} = \left(R + \frac{d}{i} + d * N\right) * a_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i}$$

2- Valor final de renta vencida variable en Progresión Aritmética:

$$F = S_{(R,d)n\uparrow} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * S_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i}$$

3- Valor actual de una renta anticipada, variable en Progresión Aritmética:

$$P = \ddot{A}_{(R,d)n\uparrow} = A_{(R,d)n\uparrow} * (1 + i) = \left(R + \frac{d}{i} + d * N\right) * \ddot{a}_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i)$$

4- Valor final de una renta anticipada, variable en Progresión Aritmética:

$$F = \ddot{S}_{(R,d)n\uparrow} = S_{(R,d)n\uparrow} * (1 + i) = \left(R + \frac{d}{i}\right) * S_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i} * (1 + i)$$

5- Valor actual de una renta diferida, vencida, variable en Progresión Aritmética:

$$P = r/A_{(R,d)n\uparrow} = A_{(R,d)n\uparrow} * (1+i)^{-r} = \left(R + \frac{d}{i} + d * N\right) * Q_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i} * (1+i)^{-r}$$

6- Valor final de una renta diferida, vencida, variable en Progresión Aritmética:

$$F = S_{(R,d)n\uparrow} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * S_{n\uparrow i} - \frac{d * N}{i}$$

7- Valor actual de una renta perpetua, vencida, variable en Progresión Aritmética:

$$P = A_{(R,d)\infty\uparrow} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right)$$



8- Valor actual de una renta perpetua, anticipada, variable en Progresión Aritmética:

$$P = \ddot{A}_{(R,d)\infty|} = A_{(R,d)\infty|} * (1+i) = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right) * (1+i)$$

9- Valor actual de una renta perpetua, diferida (vencida) variable en Progresión Aritmética:

$$P = r/A_{(R,d)\infty|} = A_{(R,d)\infty|} * (1+i)^{-r} = \left(R + \frac{d}{i}\right) * \left(\frac{1}{i}\right) * (1+i)^{-r}$$

3.3.17 RENTAS VARIABLES FRACCIONADAS.

Cuando se analizaron las rentas constantes decíamos que el tipo de interés y el periodo de vencimiento del capital deberían estar expresados en las mismas unidades (vencimiento mensual, interés mensual, etc.) El caso de las variables fraccionadas hay que tener en cuenta que además interviene la razón, por lo tanto será fraccionada aquella renta en que el interés y la razón son anuales y el capital vence en una unidad inferior.

La expresión matemática para el cálculo en el caso de las variables en progresión geométrica Blanco (2008) la plantea de la siguiente manera:

$$A^{(m)}_{(R,q)n|i} = R * m * \frac{i}{J_m} * \frac{1 - q^n * (1+i)^{-n}}{1 + i - q}$$

Siendo J (m) el interés nominal anual, q la razón, i el interés efectivo anual y m las fracciones o particiones del año. El resto de los valores, como el valor final, el ser anticipada, estar diferida, etc. Se obtendrán multiplicando la expresión anterior por su conversor correspondiente. Lo que significa que se tendrá que agregar el factor m en las demás fórmulas de rentas.

La expresión matemática para el cálculo en el caso de las variables en progresión aritmética sería:

$$A^{(m)}_{(R,d)n|i} = R * m * \frac{i}{J_m} * \left((R * m + \frac{d}{i} + d * n) a_{n|i} - \frac{d * n}{i} \right)$$

El resto de los valores se obtendrán multiplicando por sus correspondientes conversores.

3.3.18 FLUJOS CONTINGENTES O RENTAS VITALICIAS.

Rentas vitalicias.

Llamadas también anualidades que son una sucesión de pagos o cobros anuales que efectúa una persona de edad x, solo y únicamente si se encuentra con vida para realizarlos, no necesariamente se refiere a que dicha persona tendrá la renta hasta su muerte, si no mientras viva. Palacios, (1996)



Clasificación de Rentas Contingentes.

Clasificación de Rentas Contingentes	
Rentas vitalicias	Pago que percibirá la persona mientras viva.
Rentas temporales	Pago por determinado tiempo, Al igual que en el caso de rentas de vida entera, se actualiza cada pago por el tiempo que dista desde la edad x.
Rentas variables	Se desconoce el rendimiento o el comportamiento que tendrán en el futuro, por los intereses aplicados y los crecimientos salariales.
Rentas fraccionarias	Los pagos están divididos en sub periodos
Cada una de ellas puede ser a su vez:	
Inmediata o diferida	Según que la renta se pague desde el inicio de la operación o dejando pasar un numero m de años.
De pago anticipado o vencido	según sea al comienzo o final de cada año

Fuente: Palacios, (1996)

3.3.19 VALOR ACTUAL DE RENTAS VITALICIAS.

Las fórmulas de rentas vitalicias contingentes que utilizaremos fueron extraídas de Palacios (1996).

Se llama así al valor único o prima única que debe satisfacer hoy una persona que desea percibir una renta anual mientras viva.

Para ellos utilizaremos los símbolos de conmutación de las tablas de mortalidad.

1- Valor actual de renta de vida entera, inmediata de pago anticipado.

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \quad VAA = R * \ddot{a}_x = R * \left[\frac{N_x}{D_x} \right]$$

2- Valor actual de renta de vida entera, inmediata de pago vencido.

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x} \quad VAA = R * a_x = R * \left[\frac{N_{x+1}}{D_x} \right]$$

3- Valor actual de renta de vida entera, diferida de pago anticipado.

$${}_r\ddot{a}_x = \frac{N_{x+r}}{D_x} \quad VAA = R * {}_r\ddot{a}_x = R * \left[\frac{N_{x+r}}{D_x} \right]$$

4- Valor actual de renta de vida entera, diferida de pago vencido.

$${}_r/a_x = \frac{N_{x+r+1}}{D_x} \quad VAA = R * {}_r/a_x = R * \left[\frac{N_{x+r+1}}{D_x} \right]$$



3.3.20 VALOR ACTUAL DE RENTAS TEMPORALES.

Las fórmulas de rentas temporales contingentes que utilizaremos fueron extraídas de Palacios (1996).

Al igual que en el caso de rentas de vida entera, se actualiza cada pago por el tiempo que dista desde la edad x y se suman los valores actuales individuales.

En el cálculo de seguros colectivos se puede tomar en cuenta la fórmula de un seguro temporal, los cuales puedan renovarse anualmente. Se denota de la siguiente manera:

$$PN = S.A \left(\frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \right)$$

Rentas temporales.

1- Valor actual de renta temporal, inmediata de pago anticipado.

$$\ddot{a}_{x:n|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \quad VAA = R * \ddot{a}_{x:n|} = R * \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right]$$

2- Valor actual de renta temporal, inmediata de pago vencido.

$$a_{x:n|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \quad VAA = R * a_{x:n|} = R * \left[\frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \right]$$

3- Valor actual de renta temporal, diferida, de pago anticipado.

$${}_{r/n}\ddot{a}_x = \frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} \quad VAA = R * {}_{r/n}\ddot{a}_x = R * \left[\frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} \right]$$

4- Valor actual de renta temporal, diferida, de pago vencido.

$${}_{r/n}a_x = \frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_x} \quad VAA = R * {}_{r/n}a_x = R * \left[\frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_x} \right]$$

3.3.21 RENTAS VARIABLES EN PROGRESIÓN ARITMÉTICA Y PROGRESIÓN GEOMÉTRICA.

Las siguientes fórmulas de rentas variables contingentes en Progresión Aritmética fueron extraídas de Gil Fana, Heras Martínez, Vilar Zanón (1990).

A. Progresión aritmética.

1- Renta variable PA, ilimitada, inmediata y anticipada.

$$VAA = R * (V\ddot{a}C) = R * \left[\frac{N_x}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+1}}{D_x} \right]$$

2- Renta variable PA, diferida, ilimitada, y anticipada.

$$VAA = R * {}_{n/} (V\ddot{a}C)_x = R * \left[\frac{N_{x+r}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+r+1}}{D_{zx}} \right]$$

3- Renta variable PA, Temporal, inmediata y anticipada.



$$VAA = R * (V\ddot{a}C)_{x:n|} = R * \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+1} - S_{x+n} - (n-1)N_{x+n}}{D_x} \right]$$

4- Renta variable PA, Temporal, Diferida y anticipada.

$$VAA = R * {}_{r/n}(V\ddot{a}C)_x = R * \left[\frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+r+1} - S_{x+r+n} - (n-1)N_{x+r+n}}{D_x} \right]$$

5- Renta variable PA, ilimitada, inmediata y vencida.

$$VAA = R * (V a C)_x = R * \left[\frac{N_{x+1}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+2}}{D_x} \right]$$

6- Renta variable PA, diferida, ilimitada, y vencida.

$$VAA = R * n / (V a C)_x = R * \left[\frac{N_{x+r+1}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+r+2}}{D_x} \right]$$

7- Renta variable PA, Temporal, inmediata y vencida.

$$VAA = R * (VaC)_{x:n|} = R * \left[\frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+2} - S_{x+n+1} - (n-1)N_{x+n+1}}{D_x} \right]$$

8- Renta variable PA, Temporal, diferida y vencida.

$$VAA = R * {}_{r/n}(V a C)_x = R * \left[\frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_x} \right] + h \left[\frac{S_{x+r+2} - S_{x+r+n+1} - (n-1)N_{x+r+n+1}}{D_x} \right]$$

B. Progresión Geométrica.

Las siguientes fórmulas de rentas variables contingentes en Progresión Geométrica fueron extraídas de Gil Fana, Heras Martínez, Vilar Zanón (1990).

1- Renta variable PG, ilimitada, inmediata y anticipada.

$$VAA = R * {}^q a_x = R * \left[\frac{N'_x}{D'_x} \right]$$

2- Renta variable PG, temporal, inmediata, y anticipada.

$$VAA = R * {}^q \ddot{a}_{x:n|} = R * \left[\frac{N'_x - N'_{x+n}}{D'_x} \right]$$

3- Renta variable PG, diferida, ilimitada, y anticipada.

$$VAA = R * {}^q \ddot{a}_x = R * \frac{1}{q^r} \left[\frac{N'_{x+r}}{D'_x} \right]$$

4- Renta variable PG, diferida, temporal, y anticipada.



$$VAA = R * {}_{n/r} \ddot{a}_x = R * \frac{1}{q^n} \left[\frac{N'_{x+n} - N'_{x+n+r}}{D'_x} \right]$$

5- Renta variable PG, ilimitada, inmediata y vencida.

$$VAA = R * {}^q a_x = R * \frac{1}{q} \left[\frac{N'_{x+1}}{D'_x} \right]$$

6- Renta variable PG, temporal, inmediata, y vencida.

$$VAA = R * {}^q a_{x:n} = R * \frac{1}{q} \left[\frac{N'_{x+1} - N'_{x+n+1}}{D'_x} \right]$$

7- Renta variable PG, diferida, ilimitada, y vencida.

$$VAA = R * {}_{r/}^q a_x = R * \frac{1}{q^{r+1}} \left[\frac{N'_{x+r+1}}{D'_x} \right]$$

8- Renta variable PG, diferida, temporal, y vencida.

$$VAA = R * {}_{n/r}^q a_x = R * \frac{1}{q^{n+1}} \left[\frac{N'_{x+n+1} - N'_{x+n+r+1}}{D'_x} \right]$$

3.3.22 RENTAS FRACCIONARIAS ANTICIPADAS Y VENCIDAS.

Hipótesis de linealidad del D_x : Aceptando la hipótesis del D_x es posible obtener expresiones aproximadas muy utilizadas en la práctica, para los valores actuales de las rentas fraccionadas.

A. Rentas fraccionarias anticipadas.

Las siguientes fórmulas de rentas fraccionarias contingentes fueron extraídas de Gil Fana, Heras Martínez, Vilar Zanón (1990).

1- Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata, ilimitada (VE).

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}$$

$$VAA: R (m) [\ddot{a}_x^{(m)}] = R (m) \left[\frac{N_x}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \right]$$

2- Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata y temporal.

$$\ddot{a}_{x:n}^{(m)} = \ddot{a}_{x:n} - \frac{m-1}{2m} (1 - {}_n E_x)$$

$$VAA: R (m) [\ddot{a}_{x:n}^{(m)}] = R (m) \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \right]$$

3- Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida e ilimitada (VE).

$${}_{r/} \ddot{a}_x^{(m)} = {}_{r/} \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} * {}_r E_x$$



$$\text{VAA: } R(m) * {}_r/a_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_x+r}{D_x} - \frac{m-1}{2m} * \frac{Dx+r}{Dx} \right]$$

4- Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida y temporal.

$${}_{r/n} \ddot{a}_x^{(m)} = {}_{r/n} \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} ({}_rE_x - {}_{n+r}E_x)$$

$$\text{VAA} = R(m) * {}_{r/n} \ddot{a}_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(\frac{Dx+r}{D_x} - \frac{Dx+r+n}{D_x} \right) \right]$$

B. Rentas fraccionarias vencidas.

1- Anualidad fraccionaria, vencida, inmediata, ilimitada (VE).

$$\alpha_x^{(m)} = \alpha_x + \frac{m-1}{2m}$$

$$\text{VAA} = R(m) * \alpha_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \right]$$

2- Anualidad fraccionaria, vencida, inmediata y temporal.

$$a_{x:n}^{(m)} = a_{x:n} + - \frac{m-1}{2m} (1 - {}_nE_x)$$

$$\text{VAA: } R(m) [a_{x:n}^{(m)}] = R(m) \left[\frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{Dx+n}{Dx} \right) \right]$$

3- Anualidad fraccionaria, vencida, diferida e ilimitada (VE).

$${}_r/a_x^{(m)} = r/a_x + \frac{m-1}{2m} * {}_rE_x$$

$$\text{VAA: } R(m) * {}_r/a_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_x+r+1}{D_x} + \frac{m-1}{2m} * \frac{Dx+n}{Dx} \right]$$

4- Anualidad fraccionaria, vencida, diferida y temporal.

$${}_{r/n} a_x^{(m)} = {}_{r/n} a_x + \frac{m-1}{2m} ({}_rE_x - {}_{n+r}E_x)$$

$$\text{VAA} = R(m) * {}_{r/n} a_x^{(m)} = R(m) * \left[\frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_x} + \frac{m-1}{2m} \left(\frac{Dx+r}{D_x} - \frac{Dx+r+n}{D_x} \right) \right]$$

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



IV. DISEÑO METODOLÓGICO.

TIPO DE ESTUDIO: Tipo cuantitativo, descriptivo y de corte transversal.

Enfoque: Es de enfoque cuantitativo, porque utilizamos herramientas actuariales, para calcular o medir los datos de las tarificaciones, presentándolo en tablas o cuadros de resultados y gráficas.

Descriptivo: se determina que la investigación es de carácter descriptiva puesto que se representan las especificaciones de la planilla o población de estudio tanto teórica y gráficamente, así también mostrando las propiedades e importancia que brindan los seguros y planes de jubilación.

De Corte Transversal: fue llevada a cabo en el periodo comprendido Febrero 2018 – Diciembre del 2018.

DISEÑO: Es no experimental porque las variables utilizadas poseen características desarrolladas en campo actuarial ya estipuladas.

ÁREA DE ESTUDIO: Ramo de Seguro Colectivo Vida y Seguridad Social.

UNIDAD DE ANÁLISIS: Trabajadores de la Microempresa.

POBLACIÓN EN ESTUDIO: 17 trabajadores de la Microempresa.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Ser empleado activo de la Microempresa.
- Que su edad este comprendida entre el rango de 15 a 60 años.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Aquellas personas que no tengan plaza fija laboral o sean contratados temporalmente por la microempresa.
- Trabajadores que no cumplan con edades requeridas del plan actuarial.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos de la información fueron desarrollados utilizando el paquete OFFICE 2013, principalmente Excel 2013.

FUENTE DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Primaria: Entrevista aplicada al encargado del área administrativa.

Secundaria: Información de registro presentados en base de datos, libros de matemática actuarial, páginas web de empresas de seguros.



TIPOS DE VARIABLES.

Variables Dependientes.	Definición.
Prima de Tarifa:	Precio que el asegurado paga por la cobertura de seguro.
Costo de Beneficio o Jubilación:	Cantidad a pagar para recibir una renta de jubilación.
Renta de Jubilación:	Pago que percibirá una persona Jubilada.
Prima de Riesgo:	Precio del seguro neto, sin incluir recargos administrativos u otras prestaciones.
Variables Independientes	
Suma Asegurada:	Valor o límite máximo que se le atribuye a un bien o siniestro.
Probabilidad de Muerte	Medida cuantificada del riesgo de muerte.
Recargos	Aumento que se cobra al cliente para asumir riesgos mayores que los planeados.
Interés Técnico:	La rentabilidad asegurada utilizada.
Razón de Crecimiento Salarial:	Incremento que sufren los salarios en base al tiempo.

Fuente: Diccionario financiero, diccionario de google.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

CONSENTIMIENTO INFORMADO: con permiso del administrador, la información brindada es únicamente para fines monográficos, sin crear perjuicios.

ANONIMATO: se ocuparan solamente los datos de los empleados, como edad, salario y antigüedad. No se utilizaran nombres o alguna información privada del empleado.



V. RESULTADOS.

5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE ESTUDIO.

El universo de estudio comprendió a 17 personas que laboran en la microempresa, ciudad de León.

La base de datos para realizar este trabajo, contiene información real, dicha nómina pertenece al personal fijo de la empresa, respetando la confidencialidad del nombre de los trabajadores; los campos de esta base son:

a) sexo,

b) edad,

c) salario,

d) antigüedad

- En la primera columna, encontramos el número de trabajadores que componen dicha base de datos, los cuales son un total de 17 trabajadores, divididos en las diferentes áreas laborales.
- La segunda columna contiene el sexo de cada trabajador.
- En la tercera columna se observa el cargo que desempeña cada trabajador, los cuales se dividen en 8: Decoradores, cajero, atención al cliente, empacador, figurado, limpieza, supervisor de operaciones, colaborador de limpieza.
- En la cuarta, quinta, sexta y séptima columna encontramos el salario expresado en moneda nacional, que devenga cada trabajador clasificado por mes, día, hora y horas extras.
- En la octava columna, encontramos la edad de cada trabajador la cual se encuentra comprendida entre los 20 y 50 años respectivamente.
- La novena columna contiene el tiempo que lleva laborando cada trabajador que comprende entre 2 y 10 años.

Para calcular las primas de seguro utilizamos la tabla de mortalidad CSO-58, debido a que esta posee un acercamiento más cercano al índice de mortalidad con un interés del 4.5%, que es la tasa de inversión o de rentabilidad que se adecua para las primas de seguro.



5.1.2 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Tabla 1: Medidas de tendencia central del colectivo según planilla.

Medidas	Edad	Antigüedad	Salario Mensual
Mínimo	23	2	6490.25
Máximo	49	13	13010.40
Media	33.41	7	6873.79
Mediana	33	7	6490.25
Moda	35	6	6490.25

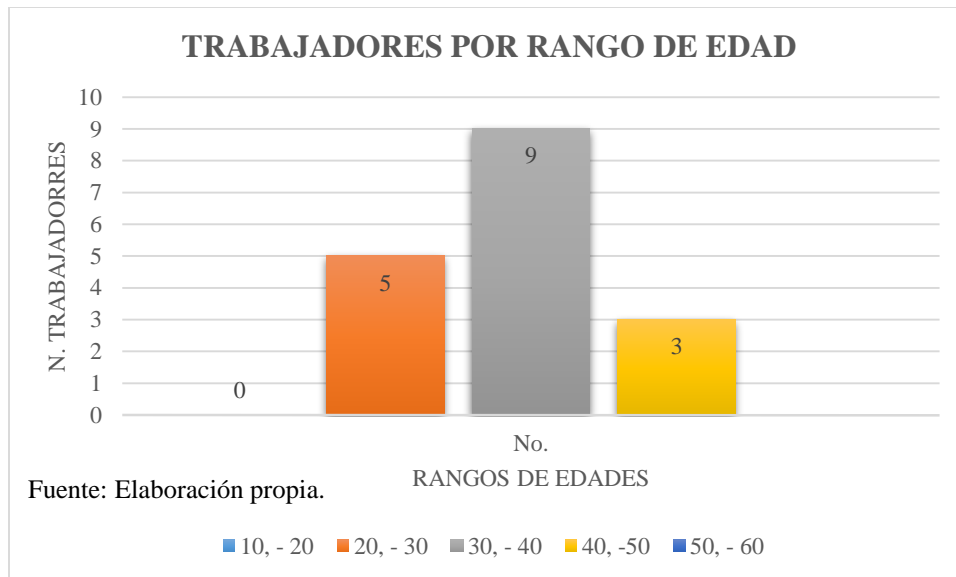
El cuadro muestra las medidas de tendencias centrales de la base de datos de los trabajadores de la repostería.

- Se presenta una edad mínima de 23 años y edad máxima 49 años, con una media de 33.41 años, la edad que más se repite es de 35 años.
- El salario mínimo de los trabajadores es 6490.25 y 13,010.40 como salario máximo, se observa que en su mayoría poseen el mismo salario.
- Presenta una antigüedad mínima de 2 años y máxima 13 años, promediando 7 años de antigüedad y la antigüedad que más se repite 6 años.



5.2.1 GRÁFICOS DE ÁREA DE ESTUDIO.

Gráfico 1.



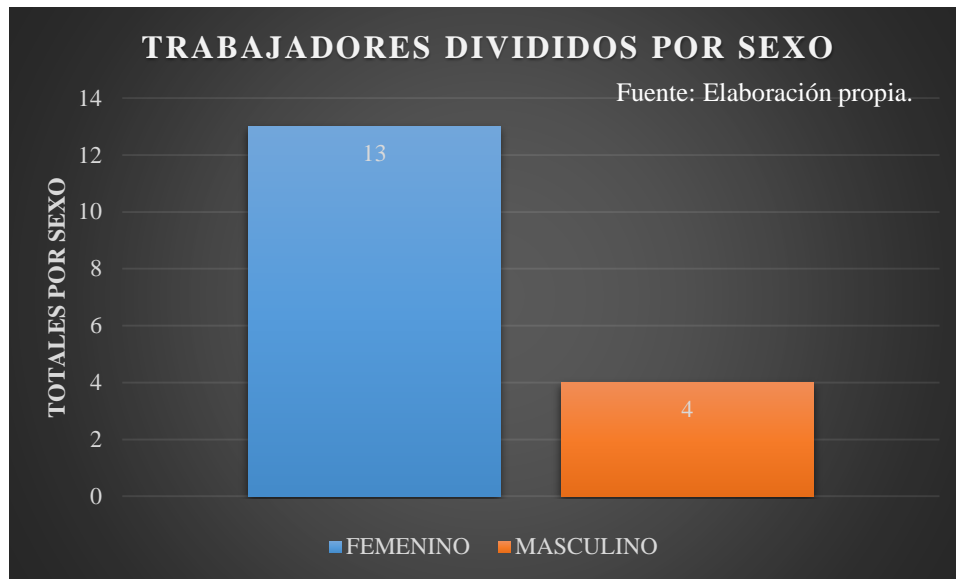
Del total de empleados de la microempresa en su mayoría tienen entre 30 y 40 años de edad, solamente 3 tienen edad mayor a los 50 años y 5 empleados poseen una edad entre 20 y 30 años.

Tabla 2: Total de empleados por sexo.

Sexo	No.
Femenino	13
Masculino	4
Total	17



Gráfico 2.



La mayoría de los empleados son de sexo femenino en un total de 13 y solamente 4 del sexo masculino.

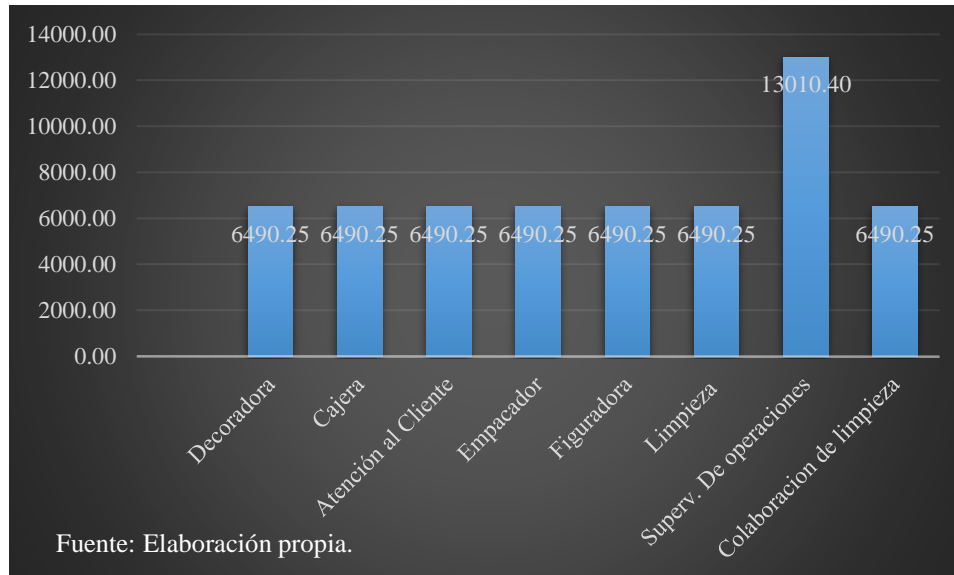
Tabla 3: Salarios de los empleados por cargo.

No.	CARGO	SALARIO MENSUAL
7	Decoradora	6490.25
2	Cajera	6490.25
3	Atención al Cliente	6490.25
1	Empacador	6490.25
1	Figuradora	6490.25
1	Limpieza	6490.25
1	Superv. De operaciones	13010.4
1	Colaboración de limpieza	6490.25
17		



Gráfico 3.

Salarios de los empleados por cargo.



Todos los empleados poseen el mismo salario a excepción del cargo supervisor de operaciones siendo este el salario más alto y el único que se diferencia conforme al total del colectivo



5.3.1 TARIFICACIÓN DE SEGURO COLECTIVO.

La tarificación del seguro colectivo se realizara mediante 3 escenarios los cuales incluyen el método de edad promedio Aritmética y Edad Promedio Actuarial.

A continuación se presentan las Bases Técnicas para determinar la prima de riesgo y prima comercial del seguro colectivo

Tabla 4: Bases Técnicas para tarificación de seguro Colectivo.

BASES TÉCNICAS PARA EL CÁLCULO DE PRIMA DE SEGURO COLECTIVO			
Método Edad Promedio Aritmética	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Prima Neta	Seguro Temporal	Seguro Temporal	Seguro Temporal
Cobertura	1 año	1 año	1 año
Interés Técnico	4.50%	4.50%	4.50%
Suma Asegurada	\$2000 - 5000	36 y 24 veces el sueldo	Promedio salarial * 24 y 36 meses
Tabla de Mortalidad	CSO 58	CSO 58	CSO 58
Edad Promedio	33	33	33
Método Edad Promedio Actuarial	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Prima Neta	Cobertura Básica de muerte	Cobertura Básica de muerte	Cobertura Básica de muerte
Interés Técnico	4.50%	4.50%	4.50%
Probabilidad de muerte	0.00301	0.00301	0.00301
Suma Asegurada	\$2000 - 5000	36 y 24 meses de sueldo	Promedio salarial * 24 y 36 meses
Tabla de Mortalidad	CSO 58	CSO 58	CSO 58
Edad Promedio Actuarial	38	38	38

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Tabla 5: Tabla de recargos para cálculo de prima comercial.

Para la tarificación del seguro colectivo se utilizarán los siguientes recargos.

RECARGOS	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	12%
GASTOS DE ADQUISICION	20%
MARGEN DE UTILIDAD	5%

Tabla 6: Tabla de Cálculo de Edad promedio Aritmética y Edad Promedio Actuarial. Tabla CSO 58 (4.5%)

Edad	Probabilidad de Muerte	Número de Personas	Suma de Probabilidades
23	0.00189	1	0.00189
25	0.00193	1	0.00193
26	0.00196	2	0.00392
28	0.00203	1	0.00203
30	0.00213	1	0.00213
32	0.00225	2	0.0045
33	0.00232	1	0.00232
34	0.0024	1	0.0024
35	0.00251	3	0.00753
38	0.00301	1	0.00301
41	0.00384	1	0.00384
46	0.00583	1	0.00583
49	0.0076	1	0.0076
Totales	17	568	0.04893
Promedio		33.4117647	0.002878235
Edad promedio		33	38
		Aritmética	Actuarial

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 1: Tarificación de un seguro colectivo con suma asegurada fija (\$2000-\$5000) utilizando método Aritmético y Actuarial.

Método de Edad Promedio Aritmética.

La prima de riesgo se determinara calculando un seguro Temporal a 1 año. Los datos se presentan de la siguiente manera.

Prima de Riesgo.

$$PN = S.A \left(\frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \right)$$

$$PN = \$2000 \left(\frac{M_{33} - M_{34}}{N_{33} - N_{34}} \right) = \$4.44$$

Tabla 7: Primas de tarifa con el método de suma asegurada fija \$2000 - \$5000 y edad promedio aritmética.

No.	Prima Comercial (Suma Asegurada \$2000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$3000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$4000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$5000)
1	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
2	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
3	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
4	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
5	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
6	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
7	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
8	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
9	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
10	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
11	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
12	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
13	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
14	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
15	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
16	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
17	\$7.05	\$10.57	\$14.10	\$17.62
Totales	\$119.85	\$179.69	\$239.70	\$299.54



Método de Edad Promedio Actuarial.

La prima de riesgo se obtiene mediante la fórmula general de seguro colectivo con cobertura básica de muerte, los datos se presentan en la siguiente tabla.

Formula de Seguro Colectivo con cobertura básica de Muerte.

$$PN^M = V * qx * S.A \qquad qx = \text{Probabilidad de muerte para edad } x.$$

$$V = \text{“factor de valor presente”} \qquad V = \frac{1}{1+i}$$

$$PN^M = 0.9569378 * 0.00301 * \$2000 = \$5.76$$

Tabla 8: Prima comercial con el método de suma asegurada fija y edad promedio actuarial.

No.	Interés Técnico	Prima Comercial (Suma Asegurada \$2000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$3000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$4000)	Prima Comercial (Suma Asegurada \$5000)
1	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
2	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
3	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
4	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
5	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
6	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
7	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
8	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
9	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
10	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
11	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
12	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
13	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
14	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
15	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
16	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
17	4.50%	\$9.14	\$13.72	\$18.29	\$22.87
Totales		\$155.38	\$233.24	\$310.93	\$388.79

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 2: Tarificación de seguro colectivo con suma asegurada en base a meses de sueldo (24 y 36 meses de salario) utilizando el método de edad promedio Aritmética y edad promedio Actuarial.

Cálculo de sumas aseguradas.

Tabla 9: Salarios multiplicados por 24 y 36 meses.

Integrantes	Salario Mensual	Suma Asegurada (24 meses salario)	Suma Asegurada (36 meses salario)
1	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
2	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
3	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
4	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
5	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
6	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
7	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
8	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
9	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
10	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
11	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
12	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
13	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
14	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
15	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00
16	C\$13,010.40	C\$ 312,249.60	C\$ 468,374.40
17	C\$ 6,490.25	C\$ 155,766.00	C\$ 233,649.00

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Método de Edad Promedio Aritmética.

Tabla 10: prima comercial con suma asegurada n veces el salario mensual.

No.	Prima Comercial (24 meses el salario)	Prima Comercial (36 meses el salario)
1	C\$ 548.91	C\$ 823.37
2	C\$ 548.91	C\$ 823.37
3	C\$ 548.91	C\$ 823.37
4	C\$ 548.91	C\$ 823.37
5	C\$ 548.91	C\$ 823.37
6	C\$ 548.91	C\$ 823.37
7	C\$ 548.91	C\$ 823.37
8	C\$ 548.91	C\$ 823.37
9	C\$ 548.91	C\$ 823.37
10	C\$ 548.91	C\$ 823.37
11	C\$ 548.91	C\$ 823.37
12	C\$ 548.91	C\$ 823.37
13	C\$ 548.91	C\$ 823.37
14	C\$ 548.91	C\$ 823.37
15	C\$ 548.91	C\$ 823.37
16	C\$ 548.91	C\$ 823.37
17	C\$ 1,100.35	C\$ 1,650.54
Totales	C\$ 9,882.91	C\$ 14,824.46

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Método de Edad Promedio Actuarial.

Tabla 11: Prima comercial por suma asegurada en base a meses de sueldo.

Prima Comercial (24 meses el salario)	Prima Comercial (36 meses el salario)
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 712.21	C\$ 1,068.25
C\$ 1,427.61	C\$ 2,141.42
C\$ 12,823.03	C\$ 19,233.42

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 3: En este escenario para calcular la prima se utilizara el promedio de n veces el salario como suma asegurada, cálculos que se obtendrán mediante los métodos de edad promedio aritmética y actuarial.

A diferencia del escenario anterior entraba en juego una suma asegurada distinta para cada individuo si todos los salarios no hubieran sido iguales del cual solamente una suma asegurada sufriría cambios por ser característica de la planilla en estudio, pero en este caso la suma asegurada es la misma para cada individuo al utilizar el promedio salarial de todo el grupo, multiplicado por 24 y 36 meses.

Promedio del Colectivo 24 Meses de Salario = C\$ 164,970.92

Promedio del Colectivo 36 Meses de Salario = C\$ 247,456.38

Método de Edad Promedio Aritmética.

Tabla 12: Prima de tarifa con suma asegurada fija utilizando el promedio n veces el salario para cada participante.

No.	Prima Comercial (Suma Asegurada Promedio 24 meses salario)	Prima Comercial (Suma Asegurada Promedio 36 meses el salario)
1	C\$ 581.35	C\$ 872.03
2	C\$ 581.35	C\$ 872.03
3	C\$ 581.35	C\$ 872.03
4	C\$ 581.35	C\$ 872.03
5	C\$ 581.35	C\$ 872.03
6	C\$ 581.35	C\$ 872.03
7	C\$ 581.35	C\$ 872.03
8	C\$ 581.35	C\$ 872.03
9	C\$ 581.35	C\$ 872.03
10	C\$ 581.35	C\$ 872.03
11	C\$ 581.35	C\$ 872.03
12	C\$ 581.35	C\$ 872.03
13	C\$ 581.35	C\$ 872.03
14	C\$ 581.35	C\$ 872.03
15	C\$ 581.35	C\$ 872.03
16	C\$ 581.35	C\$ 872.03
17	C\$ 581.35	C\$ 872.03
Totales	C\$ 9,882.95	C\$ 14,824.51

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Método de Edad Promedio Actuarial.

Tabla 13: Prima de tarifa con suma asegurada promedio n veces el salario, método edad Promedio actuarial.

No.	Prima Comercial (Suma Asegurada Promedio 24 meses salario)	Prima Comercial (Suma Asegurada Promedio 36 meses el salario)
1	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
2	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
3	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
4	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
5	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
6	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
7	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
8	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
9	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
10	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
11	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
12	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
13	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
14	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
15	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
16	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
17	C\$ 754.25	C\$ 1,131.38
Totales	C\$ 12,822.25	C\$ 19,233.46

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



5.4.1 TARIFICACIÓN DE PLAN DE AHORRO COMPLEMENTARIO DE JUBILACIÓN.

Escenario 1: Valuación Financiera de un plan de ahorro (plan de Jubilación) con porcentaje fijo de aportaciones por participante del colectivo.

En el siguiente escenario se evaluará el comportamiento de los Valores Finales de Los aportes de cada individuo cuando varía el interés técnico y la razón de crecimiento

Tabla 14: Bases Técnicas para el cálculo del valor final de las aportaciones.

Bases Técnicas	
Tipo de Renta	Renta Variable Fraccionaria en Progresión Geométrica
R(Ahorro)	10% Salario mensual por participante
Fraccionamiento	12 meses
Interés Técnico	6, 7 y 8%
Razón de Crecimiento	4, 5 y 6%
N	Años para alcanzar la jubilación

Ejemplo de Cálculo del Valor Final

$$R * m * \frac{i}{j(m)} \left[\frac{(1+i)^N - q^N}{(1+i) - q} \right]$$

Ej. El valor acumulado para una persona de 38 años se plantea de la siguiente manera:

$$649.03 * 12.380298 \left[\frac{(1.07)^{22} - (1.05)^{22}}{(1.07) - (1.05)} \right] = \text{C\$ } 604,704.31$$



Tabla 15: Valor Final de las Aportaciones por participante del colectivo Según Variables en estudio: Interés Técnico y Razón de Crecimiento.

Edad	Importe de Ahorro	Valor Acumulado al 6% de Interés Técnico Y 4% De Razón de Crecimiento	Valor Acumulado al 7% de Interés Técnico Y 5% De Razón de Crecimiento	Valor Acumulado al 8% de Interés Técnico Y 6% De Razón de Crecimiento
23	C\$ 649.03	C\$ 1747,261.52	C\$ 2467,690.11	C\$ 3473,933.85
25	C\$ 1,301.04	C\$ 2998,974.54	C\$ 4156,129.76	C\$ 5742,228.63
26	C\$ 649.03	C\$ 1382,733.12	C\$ 1898,218.23	C\$ 2598,169.05
26	C\$ 649.03	C\$ 1382,733.12	C\$ 1898,218.23	C\$ 2598,169.05
28	C\$ 649.03	C\$ 1178,173.39	C\$ 1587,081.31	C\$ 2131,962.31
30	C\$ 649.03	C\$ 1000,073.30	C\$ 1321,913.52	C\$ 1742,775.88
32	C\$ 649.03	C\$ 845,223.64	C\$ 1096,284.15	C\$ 1418,465.75
32	C\$ 649.03	C\$ 845,223.64	C\$ 1096,284.15	C\$ 1418,465.75
33	C\$ 649.03	C\$ 775,618.74	C\$ 996,528.16	C\$ 1277,360.73
34	C\$ 649.03	C\$ 710,790.74	C\$ 904,633.34	C\$ 1148,747.56
35	C\$ 649.03	C\$ 650,437.06	C\$ 820,021.83	C\$ 1031,585.48
35	C\$ 649.03	C\$ 650,437.06	C\$ 820,021.83	C\$ 1031,585.48
35	C\$ 649.03	C\$ 650,437.06	C\$ 820,021.83	C\$ 1031,585.48
38	C\$ 649.03	C\$ 493,465.13	C\$ 604,704.31	C\$ 739,613.53
41	C\$ 649.03	C\$ 367,513.30	C\$ 437,747.76	C\$ 520,553.74
46	C\$ 649.03	C\$ 211,698.59	C\$ 240,494.11	C\$ 272,881.71
49	C\$ 649.03	C\$ 143,542.94	C\$ 158,499.08	C\$ 174,852.12



Escenario 2: Valuación Actuarial del Costo del Plan de Jubilación con 30% de Beneficio Proyectado.

Tabla 16: Bases Técnicas para la Valuación del Costo del Plan.

Bases Técnicas	
Beneficio Proyectado	30% Del Salario Proyectado.
Razón de Crecimiento	7%
Plazo	Hasta el último Salario que recibirá cada participante
Plan De Renta	Renta Contingente Fraccionaria Diferida Ilimitada.
Plan De Cotizaciones	Renta Contingente Fraccionaria Temporal.
Tabla A Usar	Gam-71 Al 5.5%

Calculo del Beneficio Proyectado.

$$R * (1 + i)^N$$

R= Salario Mensual.

N= Último Salario que recibirá cada participante

$$\text{Ej. } 6490.25 * (1.07)^{59-23} = C\$74,144.24 * 0.30 = C\$22,243.27$$

Cálculo del Valor Actual Actuarial.

Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata y temporal.

$$VAA = R (m) \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \right]$$

$$C\$22,243.27 * (12) \left[\frac{N_{23} - N_{60}}{D_{23}} - \frac{11}{24} \left(1 - \frac{D_{60}}{D_{30}} \right) \right] = C\$ 356,744.94$$

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Cálculo De Cotizaciones.

Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida e ilimitada.

$$VAA: = R (m) * \left[\frac{N_{x+r}}{D_x} - \frac{m-1}{2m} * \frac{D_{x+r}}{D_x} \right]$$

$$VAA: = 1 (12) * \left[\frac{N_{60}}{D_{23}} - \frac{11}{24} * \frac{D_{60}}{D_{23}} \right] = 190.40$$

Tabla 17: Costo Mensual Del Plan de Ahorro al 30% de los Beneficios Proyectados.

Edad	Renta Proyectada	Valor Actual Actuarial del Beneficio Proyectado	Valor Actual Actuarial de Las Cotizaciones	Costo Mensual Por Participante	Contribución del 50% Por Participante
23	C\$ 22,243.27	C\$ 356,744.94	190.40	C\$ 1,873.66	C\$ 936.83
25	C\$ 38,945.77	C\$ 696,028.47	186.75	C\$ 3,726.96	C\$ 1,863.48
26	C\$ 18,157.14	C\$ 342,559.00	184.79	C\$ 1,853.81	C\$ 926.90
26	C\$ 18,157.14	C\$ 342,559.00	184.79	C\$ 1,853.81	C\$ 926.90
28	C\$ 15,859.15	C\$ 333,466.55	180.53	C\$ 1,847.11	C\$ 923.56
30	C\$ 13,851.99	C\$ 324,664.53	175.82	C\$ 1,846.55	C\$ 923.27
32	C\$ 12,098.87	C\$ 316,153.02	170.60	C\$ 1,853.14	C\$ 926.57
32	C\$ 12,098.87	C\$ 316,153.02	170.60	C\$ 1,853.14	C\$ 926.57
33	C\$ 11,307.35	C\$ 312,006.76	167.79	C\$ 1,859.52	C\$ 929.76
34	C\$ 10,567.62	C\$ 307,934.00	164.83	C\$ 1,868.24	C\$ 934.12
35	C\$ 9,876.28	C\$ 303,935.08	161.71	C\$ 1,879.52	C\$ 939.76
35	C\$ 9,876.28	C\$ 303,935.08	161.71	C\$ 1,879.52	C\$ 939.76
35	C\$ 9,876.28	C\$ 303,935.08	161.71	C\$ 1,879.52	C\$ 939.76
38	C\$ 8,061.99	C\$ 292,388.58	151.35	C\$ 1,931.89	C\$ 965.95
41	C\$ 6,580.98	C\$ 281,539.41	139.28	C\$ 2,021.36	C\$ 1,010.68
46	C\$ 4,692.15	C\$ 265,399.64	114.72	C\$ 2,313.50	C\$ 1,156.75
49	C\$ 3,830.19	C\$ 257,290.22	96.84	C\$ 2,656.76	C\$ 1,328.38
Costo Total Mensual				C\$ 34,998.01	C\$ 17,499.01

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 3: Valuación Financiera del Escenario 2, Costo del Plan de Ahorro al 30% de Beneficio Proyectado.

Cálculo del Valor Actual con el Método Financiero.

Al poseer salarios mensuales es necesario acudir a la conversión de tasas equivalentes.

$$i_2 = (1 + i)^{\frac{m1}{m2}} - 1$$

I= 7%

m1= Capitalización Tasa Dada (Anual = 1)

m2= Capitalización Tasa Buscada (Mensual = 12)

$$i_2 = 1.07^{\frac{1}{12}} - 1 = 0.005654145$$

Valor presente de una anualidad perpetua anticipada.

$$\begin{aligned} P &= R * \ddot{a}_{\infty|i} = \frac{R}{i} (1 + i) \\ &= \frac{C\$ 22,243.27}{0.005654145} * 1.07 = 4,209,354.32 \end{aligned}$$

Y finalmente obtener el valor final de las cotizaciones de manera anticipada.

$$F = R * \ddot{S}_{n|i} = R \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] (1 + i)$$

Tasa = 0.005654145

N periodo = (Edad de Jubilación –Edad Actual)*12

R=1

Valor de La Cotización Para una persona de 23 años

$$1 * \left[\frac{(1.005654145)^{444} - 1}{0.005654145} \right] (1.005654145) = 1996.25$$

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Tabla 18: Valuación Financiera del Costo del Plan de Ahorro A 30% de Beneficio Proyectado.

Edad	Renta de Jubilación	Valor Actual De Los Beneficios Proyectados	Valor Actual de Cotizaciones	Costo Mensual Por Participante	Contribución de 50% Por Participante
23	C\$ 22,243.27	C\$ 4209,354.32	1996.25	C\$ 2,108.63	C\$ 1,054.32
25	C\$ 38,945.77	C\$ 7370,163.99	1721.09	C\$ 4,282.26	C\$ 2,141.13
26	C\$ 18,157.14	C\$ 3436,086.99	1596.86	C\$ 2,151.78	C\$ 1,075.89
26	C\$ 18,157.14	C\$ 3436,086.99	1596.86	C\$ 2,151.78	C\$ 1,075.89
28	C\$ 15,859.15	C\$ 3001,211.45	1372.25	C\$ 2,187.08	C\$ 1,093.54
30	C\$ 13,851.99	C\$ 2621,374.31	1176.06	C\$ 2,228.94	C\$ 1,114.47
32	C\$ 12,098.87	C\$ 2289,609.85	1004.71	C\$ 2,278.88	C\$ 1,139.44
32	C\$ 12,098.87	C\$ 2289,609.85	1004.71	C\$ 2,278.88	C\$ 1,139.44
33	C\$ 11,307.35	C\$ 2139,822.29	927.35	C\$ 2,307.47	C\$ 1,153.73
34	C\$ 10,567.62	C\$ 1999,833.91	855.04	C\$ 2,338.87	C\$ 1,169.44
35	C\$ 9,876.28	C\$ 1869,003.66	787.47	C\$ 2,373.43	C\$ 1,186.72
35	C\$ 9,876.28	C\$ 1869,003.66	787.47	C\$ 2,373.43	C\$ 1,186.72
35	C\$ 9,876.28	C\$ 1869,003.66	787.47	C\$ 2,373.43	C\$ 1,186.72
38	C\$ 8,061.99	C\$ 1525,663.72	610.14	C\$ 2,500.53	C\$ 1,250.27
41	C\$ 6,580.98	C\$ 1245,396.05	465.38	C\$ 2,676.09	C\$ 1,338.04
46	C\$ 4,692.15	C\$ 887,950.17	280.76	C\$ 3,162.66	C\$ 1,581.33
49	C\$ 3,830.19	C\$ 724,831.84	196.51	C\$ 3,688.51	C\$ 1,844.26
	Costo Total Mensual Del Plan			C\$ 43,462.65	C\$ 21,731.32

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 4: Tarificación Financiera de las Rentas Mensuales Revalorizadas. 30% de los Beneficios Proyectados.

A diferencia del escenario 3 en este caso se toma en cuenta el comportamiento o cambio que sufren los salarios, es decir se aplicara un porcentaje de crecimiento salarial para obtener la renta total de Jubilación.

Tabla 19: Costos Mensuales de la Renta con 30% de los beneficios Proyectados y 5% de Crecimiento Salarial.

Edad	Renta de Jubilación	Valor Actual del Beneficio Proyectado	Valor Actual de Cotizaciones	Costo Mensual Por Participante	Costo Mensual 50% de Contribución
23	C\$ 22,243.27	C\$ 14732,741.13	1996.25	C\$ 7,380.21	C\$ 3,690.11
25	C\$ 38,945.77	C\$ 25795,575.74	1721.09	C\$ 14,987.93	C\$ 7,493.96
26	C\$ 18,157.14	C\$ 12026,305.30	1596.86	C\$ 7,531.22	C\$ 3,765.61
26	C\$ 18,157.14	C\$ 12026,305.30	1596.86	C\$ 7,531.22	C\$ 3,765.61
28	C\$ 15,859.15	C\$ 10504,240.81	1372.25	C\$ 7,654.76	C\$ 3,827.38
30	C\$ 13,851.99	C\$ 9174,810.73	1176.06	C\$ 7,801.28	C\$ 3,900.64
32	C\$ 12,098.87	C\$ 8013,635.02	1004.71	C\$ 7,976.07	C\$ 3,988.03
32	C\$ 12,098.87	C\$ 8013,635.02	1004.71	C\$ 7,976.07	C\$ 3,988.03
33	C\$ 11,307.35	C\$ 7489,378.52	927.35	C\$ 8,076.14	C\$ 4,038.07
34	C\$ 10,567.62	C\$ 6999,419.18	855.04	C\$ 8,186.05	C\$ 4,093.02
35	C\$ 9,876.28	C\$ 6541,513.25	787.47	C\$ 8,307.01	C\$ 4,153.50
35	C\$ 9,876.28	C\$ 6541,513.25	787.47	C\$ 8,307.01	C\$ 4,153.50
35	C\$ 9,876.28	C\$ 6541,513.25	787.47	C\$ 8,307.01	C\$ 4,153.50
38	C\$ 8,061.99	C\$ 5339,823.38	610.14	C\$ 8,751.86	C\$ 4,375.93
41	C\$ 6,580.98	C\$ 4358,886.49	465.38	C\$ 9,366.31	C\$ 4,683.16
46	C\$ 4,692.15	C\$ 3107,825.82	280.76	C\$ 11,069.32	C\$ 5,534.66
49	C\$ 3,830.19	C\$ 2536,911.62	196.51	C\$ 12,909.80	C\$ 6,454.90
Costo Total Mensual				C\$ 152,119.27	C\$ 76,059.63



Escenario 5: Valuación Actuarial del Costo del Plan de Jubilación con 2% de Beneficio Proyectado Por cada Año de Antigüedad.

En este escenario se valuará de manera actuarial el valor actual de la Renta proyectada y el número de cotizaciones a realizar siguiendo el mismo proceso del escenario 2, pero con distinta renta debido a la variación de los beneficios Proyectados.

Tabla 20: Bases Técnicas para la valuación de este escenario.

Bases Técnicas	
Beneficio Proyectado	2% de Beneficio Por Año de Antigüedad
Razón de Crecimiento	7%
Plazo	Hasta el último Salario que recibirá cada participante
Plan De Renta	Renta Contingente Fraccionaria Diferida Ilimitada.
Plan De Cotizaciones	Renta Contingente Fraccionaria Temporal.
Tabla A Usar	Gam-71 Al 5.5%

Tabla 21: Costo Mensual del plan de ahorro con el 2% de Beneficio Proyectado.

Edad	Antigüedad Proyectada	Beneficio Proyectado	Renta Proyectada	Valor Actual Actuarial de Renta Proyectada	Valor Actual Actuarial de Cotizaciones	Costo Mensual Por Participante	Contribución de 50% Por Participante
23	39	78%	C\$ 57,832.51	C\$ 927,536.84	190.40	C\$ 4,871.51	C\$ 2,435.76
25	39	78%	C\$ 101,259.01	C\$ 1809,674.03	186.75	C\$ 9,690.10	C\$ 4,845.05
26	42	84%	C\$ 50,839.98	C\$ 959,165.20	184.79	C\$ 5,190.66	C\$ 2,595.33
26	40	80%	C\$ 48,419.03	C\$ 913,490.67	184.79	C\$ 4,943.49	C\$ 2,471.74
28	43	86%	C\$ 45,462.88	C\$ 955,937.44	180.53	C\$ 5,295.06	C\$ 2,647.53
30	40	80%	C\$ 36,938.65	C\$ 865,772.07	175.82	C\$ 4,924.13	C\$ 2,462.06
32	34	68%	C\$ 27,424.10	C\$ 716,613.51	170.60	C\$ 4,200.45	C\$ 2,100.22
32	40	80%	C\$ 32,263.64	C\$ 843,074.72	170.60	C\$ 4,941.70	C\$ 2,470.85
33	36	72%	C\$ 27,137.64	C\$ 748,816.22	167.79	C\$ 4,462.85	C\$ 2,231.43
34	33	66%	C\$ 23,248.76	C\$ 677,454.81	164.83	C\$ 4,110.12	C\$ 2,055.06
35	28	56%	C\$ 18,435.72	C\$ 567,345.49	161.71	C\$ 3,508.44	C\$ 1,754.22
35	29	58%	C\$ 19,094.14	C\$ 587,607.83	161.71	C\$ 3,633.74	C\$ 1,816.87
35	32	64%	C\$ 21,069.39	C\$ 648,394.84	161.71	C\$ 4,009.64	C\$ 2,004.82
38	27	54%	C\$ 14,511.57	C\$ 526,299.45	151.35	C\$ 3,477.41	C\$ 1,738.71
41	21	42%	C\$ 9,213.37	C\$ 394,155.18	139.28	C\$ 2,829.91	C\$ 1,414.95
46	22	44%	C\$ 6,881.82	C\$ 389,252.81	114.72	C\$ 3,393.13	C\$ 1,696.57
49	24	48%	C\$ 6,128.31	C\$ 411,664.35	96.84	C\$ 4,250.82	C\$ 2,125.41
Costo Total Mensual						C\$ 77,733.15	C\$ 38,866.58



VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Nuestro trabajo monográfico comprendió la tarificación de un seguro colectivo con un plan de ahorro complementario de jubilación para una microempresa del sector panadero, de la cual se obtuvo la planilla salarial de los 17 empleados totales que laboran en ella, esta también contiene los datos y variables necesarias para la tarificación de nuestro plan actuarial.

Según los datos obtenidos: el 76% de los empleados de la microempresa son de sexo femenino y 24% masculino. Todos a excepción de un empleado poseen el mismo salario de 6490.25 y 13010.40 el único salario variante, las edades comprenden entre 23 y 49 años, por antigüedad se encuentran entre 2 y 9 años.

Seguro Colectivo:

Con la información que se nos brindó se realizaron 3 escenarios para el cálculo de primas de seguro colectivo y 5 escenarios de planes de ahorro.

En relación a la prima total o prima comercial que tendría que pagar la microempresa por el colectivo de 17 empleados se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 22: Primas de Costo de Seguro Colectivo.

Tabla Comparativa De Primas Comerciales				
Escenario 1	Edad Promedio Aritmética	Porcentaje sobre el salario colectivo	Edad Promedio Actuarial	Porcentaje sobre el salario colectivo
Suma Asegurada \$2000	\$ 119.85	3%	\$ 155.38	4%
Suma Asegurada \$3000	\$ 179.69	5%	\$ 233.24	6%
Suma Asegurada \$4000	\$ 239.70	7%	\$ 310.93	9%
Suma Asegurada \$5000	\$ 299.54	8%	\$ 388.79	11%
Escenario 2				
Suma Asegurada 24 veces el salario	C\$ 9,882.91	8%	C\$ 12,823.03	11%
Suma Asegurada 36 veces el salario	C\$ 14,824.46	13%	C\$ 19,233.42	16%
Escenario 3				
Promedio Colectivo 24 veces	C\$ 9,882.95	8%	C\$ 12,822.25	11%
Promedio Colectivo 36 veces	C\$ 14,824.51	13%	C\$ 19,233.46	16%

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



El escenario 1 abarca un rango de 3% y 8% sobre el salario Colectivo para el método de edad promedio aritmética y de 4% y 11% para la edad promedio actuarial.

Los escenarios 2 y 3 abarcan un rango de 8% y 13% sobre el salario Colectivo para el método de edad promedio aritmética y de 11% y 16% para la edad promedio actuarial.

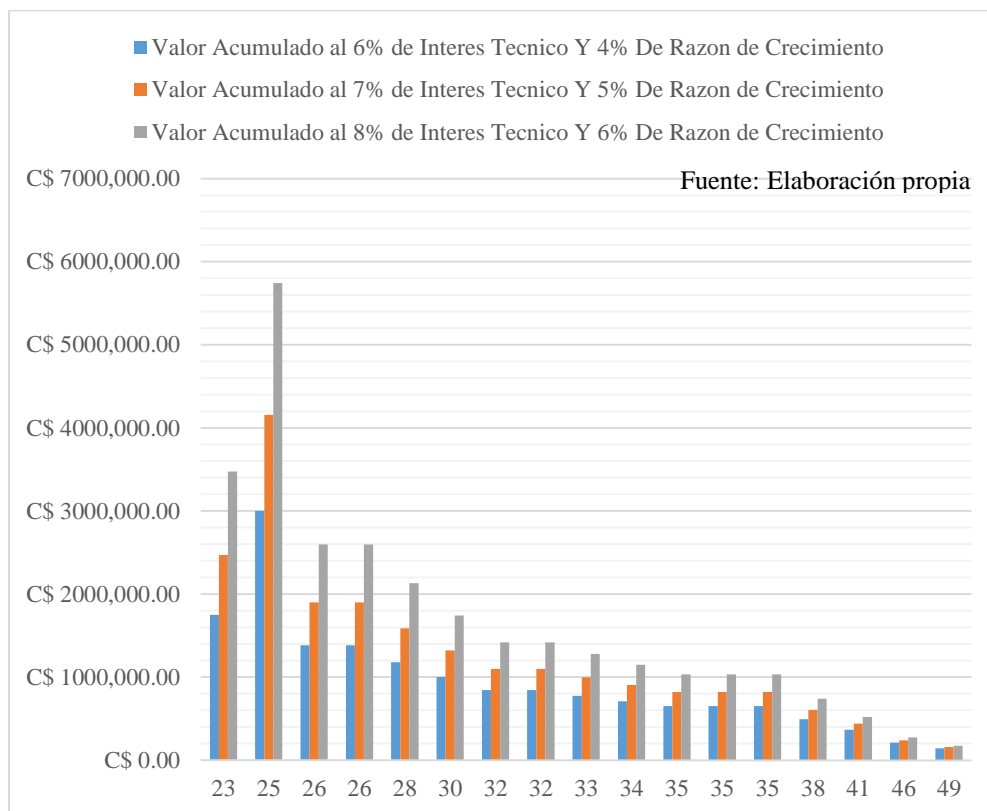
No existe gran diferencia en los escenarios 2 y 3 debido a que los salarios son iguales siendo uno la excepción, pero se adecuan a los riesgos de cada individuo de ser lo contrario no sería correcto aplicar un mismo costo a una persona que posee mayor o menor probabilidad de muerte o mayor/menor salario.

Plan de ahorro o Jubilación:

Se realizaron los parámetros esenciales y necesarios para la valuación de planes de ahorro utilizando métodos actuariales y métodos financieros.

El escenario uno consta de la valuación financiera de la renta que recibirán cada individuo del colectivo aportando el 10% de su salario y analizando el comportamiento de los valores acumulados cuando aumentan o disminuyen el interés técnico y la razón de crecimiento hasta la Jubilación, la cual sufre cambios a aplicar lo antes establecido.

Gráfico 4: comportamiento del Valor final de las aportaciones según variables: Interés técnico y Razón de Crecimiento Salarial.



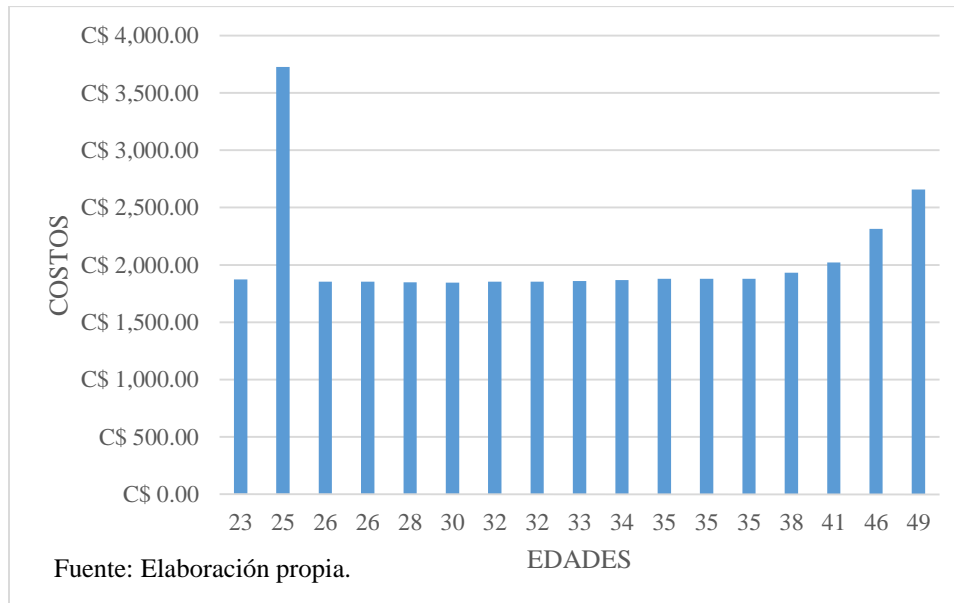
Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Los beneficios finales mayores corresponden a las edades más jóvenes, esto se debe a los fondos o aportes son mayores hasta la edad de jubilación a como se representa en el gráfico. Incremento salarial

Escenario 2

Gráfico 5: Costos mensuales de la renta con beneficio definido utilizando método actuarial.



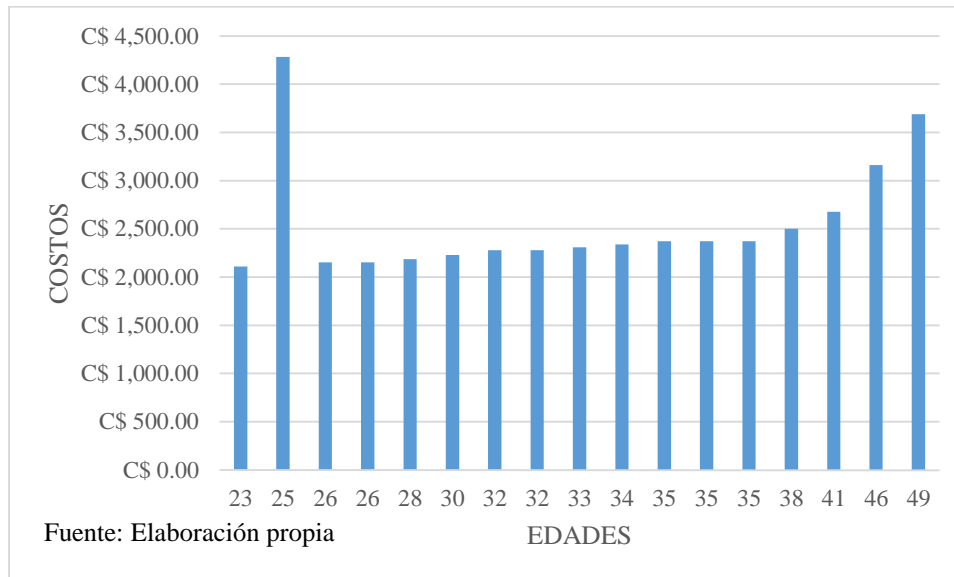
El escenario dos establece una valuación de costo con 30% de beneficio proyectado para cada individuo los cuales se encuentran en un rango de C\$ 1,846.55 y C\$ 3,726.96, los costos pueden aumentar según la edad y salario del individuo, como ocurrió con la persona de 25 años de edad debido a que posee un mayor salario.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Escenario 3: este consta de la valuación financiera del escenario 2 estableciendo el 30% de beneficio proyectado.

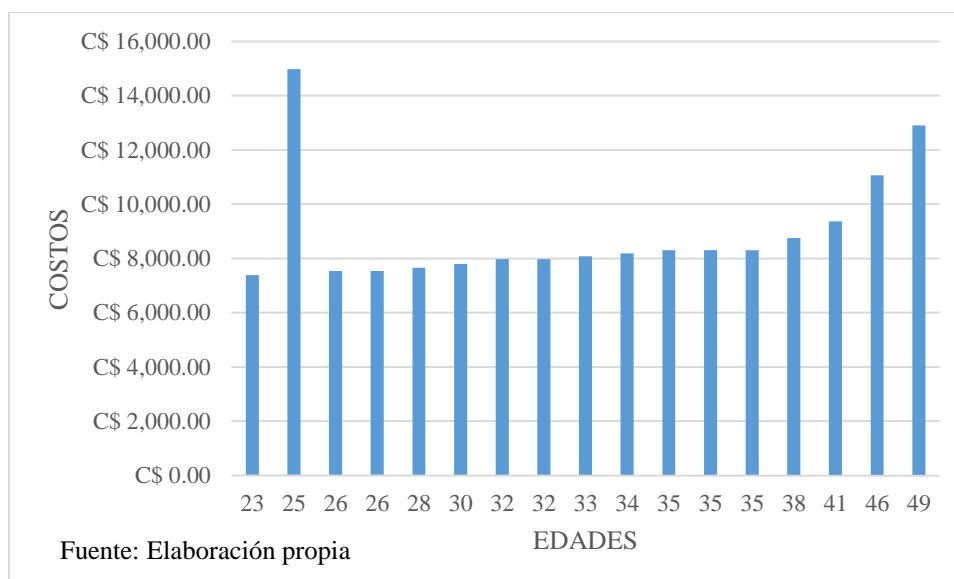
Gráfico 6: Costos de rentas utilizando método financiero.



Los costos de la valuación financieras se encuentran en mayor rango de la valuación actuarial entre C\$ 2,108.63 y C\$ 4,282.26

Escenario 4

Gráfico 7: Costos de las rentas revalorizadas.

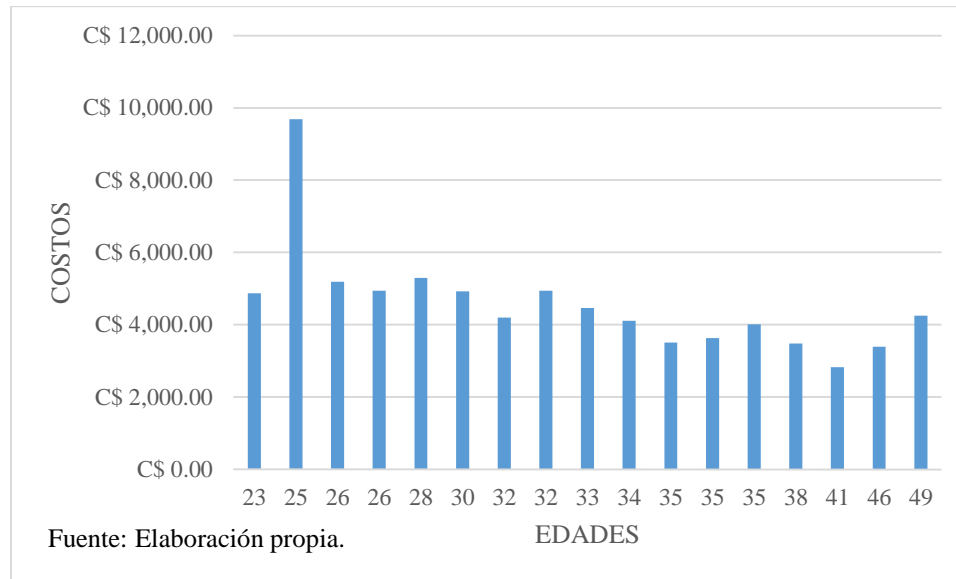


Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



Las rentas revalorizadas se encuentran en rangos elevados al aplicar la razón de crecimiento salarial con valores entre C\$ 7,380.21 y C\$ 14,987.93

Gráfico 8: Costos de la Renta con 2% de beneficios proyectados por año de antigüedad de cada participante.



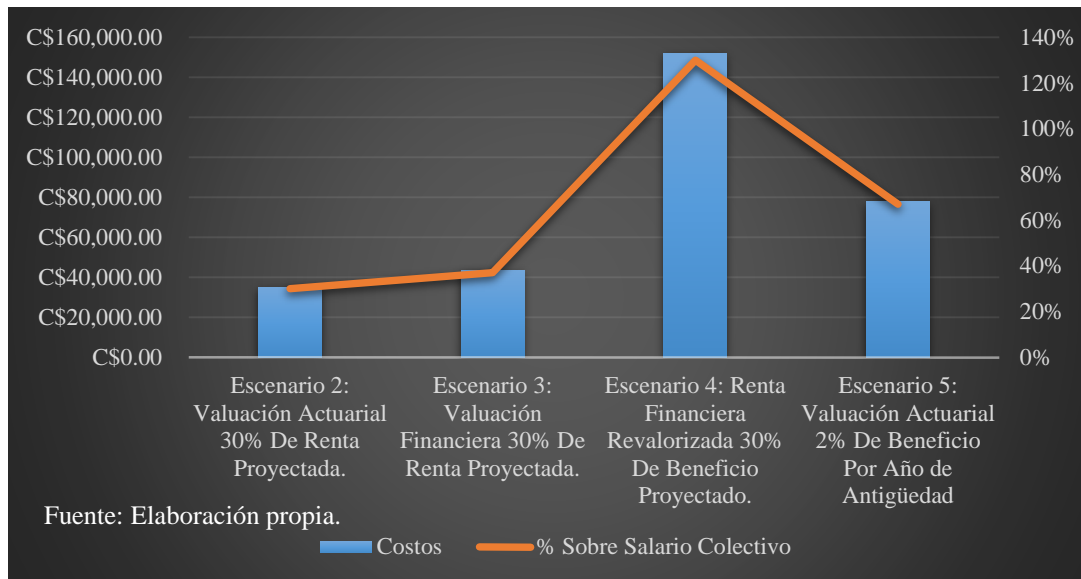
Los costos en su mayoría se encuentran elevados debido a los años de antigüedad. Y es notable la variación de costo de cada individuo los cuales están en un rango de C\$ 2,829.91 y C\$ 9,690.10.

Tabla 23: Resumen De Costos Mensuales y Porcentajes Sobre el Salario Colectivo.

Costos De Planes De ahorro Sobre el Salario Total Colectivo		
Escenario 2: Valuación Actuarial 30% De Renta Proyectada.	Costos	% Sobre Salario Colectivo
Costo Mensual Total	C\$ 34,998.01	30%
Escenario 3: Valuación Financiera 30% De Renta Proyectada.		
Costo Mensual Total	C\$ 43,462.65	37%
Escenario 4: Renta Financiera Revalorizada 30% De Beneficio Proyectado.		
Costo Mensual Total	C\$ 152,119.27	130%
Escenario 5: Valuación Actuarial 2% De Beneficio Por Año de Antigüedad		
Costo Mensual Total	C\$ 77,733.15	67%



Gráfico 9: Resumen de Costos de Rentas.



Los porcentajes sobre el salario colectivo abarcan entre 30% y 67% a excepción del escenario 4 que sobrepasa el salario total colectivo.



VII. CONCLUSIONES.

Al finalizar nuestro trabajo monográfico concluimos que:

- ❖ Es importante y necesario poseer planes o estrategias actuariales tanto en la sociedad como en el área laboral, generalmente se deben tomar medidas frente a diversos riesgos, y adquirir planes de seguros que brinden protección, respaldo de patrimonio o compensación del daño, en fin son múltiples los beneficios que se obtienen al tomar un plan actuarial.
- ❖ Al tarificar los diferentes escenarios de seguros colectivos y planes de Jubilación, las edades, intereses aplicados, y el crecimiento salarial indican ser las variables más importantes a evaluar para un plan Actuarial, de las características que presenten cada una de ellas dependerán los costos o beneficios para la empresa y empleados.
- ❖ Los costos de los diferentes planes van dependiendo de la cantidad que se desee asegurar o la que desee pagar para obtener una indemnización o renta. El costo aumentará si los participantes desean asegurarse con una indemnización mayor para sus beneficiarios. De lo contrario a menor Suma asegurada, menor será el costo.
- ❖ Las aportaciones financieras sufrieron costos elevados con respecto a los salarios, y los escenarios actuariales mantienen un costo menor, mientras el caso de las rentas revalorizadas sobrepasan los salarios debido a la variable de razón de crecimiento salarial, la que toma en cuenta el cambio que van sufriendo los salarios conforme el tiempo.
- ❖ El plan se puede negociar dividiendo los porcentajes de participación entre la empresa y el empleado para que este no cause gran disminución del salario o la empresa puede asumir el total del costo estableciendo sus condiciones, de manera que resulte conveniente a ambos y que el plan resulte beneficioso.



VIII. RECOMENDACIONES.

- ❖ Sociedad en general participar de forma positiva en los diferentes planes actuariales, destinando un porcentaje del salario que en consecuencia brindara estabilidad financiera y generará un patrimonio para cumplir metas futuras personales o para la seguridad de la familia, que también poco a poco desarrollará una cultura aseguradora.
- ❖ Empresarialmente optar por diferentes planes estratégicos para estar preparados ante los distintos riesgos y mantener a sus colaboradores protegidos e incentivados por sus beneficios futuros, para estos poder continuar su estilo de vida al momento de retirarse, así también la empresa puede implementar la financiación por aportación de un porcentaje o la totalidad del costo del plan.
- ❖ Las nuevas generaciones de estudiantes e investigadores realizar planes actuariales que contemplen la medida o evaluación de los diferentes riesgos y siniestros que pueden enfrentar la sociedad en general, así aportar mejoras para trabajos de este tipo, como utilizar los demás métodos de tarificación, agregar coberturas adicionales de seguros colectivos, adaptar diferentes escenarios para los costos de rentas con los conocimientos que se adquieran en la carrera universitaria.
- ❖ Es necesario desarrollar programas de capacitación o información a los trabajadores y empleadores de las características e importancia de los seguros colectivos de vida y planes de pensiones o previsionales, teniendo en cuenta que son la base para proveer recursos ante eventualidades que rompa la seguridad económica de ellos o el de sus familias.
- ❖ Establecer políticas públicas que incentiven el desarrollo de los planes complementarios de jubilación, con el fin de enfrentar los problemas económicos de la seguridad social.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Hannover life re (2003). *Curso Especializado de Seguro Colectivo impartido a ASSA*. hannover life re.
- Ayres Jr, F. (1997). *Matemáticas Financieras*. Mc Graw - Hill.
- Blanco Richart, E. (2008). *Manual Práctico de Operaciones Financieras*.
- Gil Fana, J. A., Heras Martínez, A., & Vilar Zanón, J. L. (1990). *Matamática de los Seguros de Vida*. MAPFRE S.A.
- Guardiola Lozano, A. (1990). *Manual de Introducción al seguro*. Editorial MAPFRE S.A.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología De La Investigación*. Mc Graw Hill.
- Huerta De Soto, J. (1984). *Planes de Pensiones Privados*. Editorial San Martín.
- Ley No. 733. (2010). *Ley General de Seguros, Reaseguros y Fianzas*. Managua, Nicaragua: Diario oficial de Nicaragua.
- Lincoyan Portus, G. (1997). *Matemática Financiera*. McGraw-hill.
- Osorio González, G. A. (2003). *Manual Básico del Seguro*. Sección Paraguaya de AIDA.
- Palacios, H. E. (1996). *Introducción Al Cálculo Actuarial*. Editorial MAPFRE S.A.
- Rendon, J. (2003). *Normas y Políticas de Seguro de Vida*. 2da Edición México.
- Saavedra Alarcon, I. D. (2006). *Fundamentos y Tarificación de Seguro de Vida Grupo*. México DF: Comisión Nacional de Seguro Y Fianzas.

PAGINAS WEB:

- El seguro en Centroamérica y Nicaragua. Blog de Superintendencia de bancos, disponible en sitio web : www.superintendencia.gob.ni/node recuperado el 15 de marzo del 2018.
- Principios de seguro Colectivo. Orientes Seguros, disponible en sitio web: <https://www.orienteseguros.com/principios-del-seguro/> recuperado el 24 de Julio del 2018.
- Seguros Colectivos de vida. Compañía de seguros ASSA Nicaragua, disponible en sitio web: <https://www.assanet.com.ni/productos/productos-para-personas/colectivos-de-vida/colectivo-de-vida/> recuperado el 11 de abril del 2018.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



- Tipos de seguros, Seguros Adhoc, disponible en sitio web:
www.segurosadhoc.com/tipos-de-seguros-de-vida/ recuperado el 25 de marzo de 2018.
- Seguro Colectivo. En blog My Triplea disponible en sitio web:
<https://mytriplea.com/diccionario-financiero/seguro-colectivo/> recuperado el 15 de marzo del 2018.

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



X. ANEXOS

ANEXO 1

Base de Datos de los trabajadores de la microempresa.

No.	Sexo	Cargo	Salario Mensual	Salario Día	Edad	Antigüedad
1	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	38	5
2	F	Atención al Cliente	C\$6,490.25	C\$216.34	23	2
3	F	Colaboración de limpieza	C\$6,490.25	C\$216.34	25	6
4	M	Limpieza	C\$6,490.25	C\$216.34	26	8
5	F	Supervisor De operaciones	C\$13,010.40	C\$433.68	26	6
6	M	Decorador	C\$6,490.25	C\$216.34	28	11
7	F	Cajera	C\$6,490.25	C\$216.34	30	10
8	M	Empacador	C\$6,490.25	C\$216.34	32	6
9	M	Atención al Cliente	C\$6,490.25	C\$216.34	32	12
10	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	33	9
11	F	Cajera	C\$6,490.25	C\$216.34	34	7
12	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	35	3
13	F	Atención al Cliente	C\$6,490.25	C\$216.34	35	4
14	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	35	7
15	F	Figuradora	C\$6,490.25	C\$216.34	41	2
16	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	46	8
17	F	Decoradora	C\$6,490.25	C\$216.34	49	13
TOTALES			C\$116,854.40	C\$3,895.12		

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



ANEXO 2
Tabla de Mortalidad CSO 58 al 4.5%

x	lx	dx	qx	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
0	10,000,000.00	70,800.00	0.00708	67,751.20	10,000,000.00	782,415.59	214,052,794.00	33,749,836.20	4,187,035,344.00
1	9,929,200.00	17,475.39	0.00176	16,002.74	9,501,626.79	714,664.39	204,052,794.00	32,967,420.60	3,972,982,550.00
2	9,911,724.61	15,065.82	0.00152	13,202.13	9,076,463.09	698,661.65	194,551,167.00	32,252,756.20	3,768,929,757.00
3	9,896,658.79	14,449.12	0.00146	12,116.48	8,672,408.49	685,459.53	185,474,704.00	31,554,094.50	3,574,378,590.00
4	9,882,209.66	13,835.09	0.00140	11,101.99	8,286,839.01	673,343.05	176,802,295.00	30,868,635.00	3,388,903,886.00
5	9,868,374.57	13,322.31	0.00135	10,230.14	7,918,887.50	662,241.07	168,515,456.00	30,195,291.90	3,212,101,591.00
6	9,855,052.27	12,811.57	0.00130	9,414.30	7,567,652.64	652,010.92	160,596,569.00	29,533,050.90	3,043,586,135.00
7	9,842,240.70	12,401.22	0.00126	8,720.36	7,232,358.55	642,596.62	153,028,916.00	28,881,039.90	2,882,989,566.00
8	9,829,839.47	12,090.70	0.00123	8,135.89	6,912,196.92	633,876.26	145,796,557.00	28,238,443.30	2,729,960,650.00
9	9,817,748.77	11,879.48	0.00121	7,649.52	6,606,406.62	625,740.38	138,884,361.00	27,604,567.10	2,584,164,093.00
10	9,805,869.30	11,865.10	0.00121	7,311.26	6,314,270.69	618,090.85	132,277,954.00	26,978,826.70	2,445,279,732.00
11	9,794,004.19	12,046.63	0.00123	7,103.46	6,035,053.03	610,779.59	125,963,683.00	26,360,735.80	2,313,001,778.00
12	9,781,957.57	12,325.27	0.00126	6,954.80	5,768,066.91	603,676.13	119,928,630.00	25,749,956.20	2,187,038,095.00
13	9,769,632.30	12,895.91	0.00132	6,963.44	5,512,726.45	596,721.33	114,160,563.00	25,146,280.10	2,067,109,465.00
14	9,756,736.39	13,561.86	0.00139	7,007.69	5,268,372.87	589,757.89	108,647,837.00	24,549,558.80	1,952,948,902.00
15	9,743,174.52	14,225.03	0.00146	7,033.84	5,034,497.45	582,750.20	103,379,464.00	23,959,800.90	1,844,301,065.00
16	9,728,949.49	14,982.58	0.00154	7,089.40	4,810,667.07	575,716.35	98,344,966.50	23,377,050.70	1,740,921,601.00
17	9,713,966.91	15,736.63	0.00162	7,125.55	4,596,419.75	568,626.95	93,534,299.50	22,801,334.30	1,642,576,634.00
18	9,698,230.28	16,390.01	0.00169	7,101.82	4,391,362.25	561,501.40	88,937,879.70	22,232,707.40	1,549,042,335.00
19	9,681,840.27	16,846.40	0.00174	6,985.24	4,195,158.70	554,399.58	84,546,517.50	21,671,206.00	1,460,104,455.00
20	9,664,993.87	17,300.34	0.00179	6,864.56	4,007,520.70	547,414.34	80,351,358.80	21,116,806.40	1,375,557,938.00
21	9,647,693.53	17,655.28	0.00183	6,703.73	3,828,083.48	540,549.78	76,343,838.10	20,569,392.10	1,295,206,579.00
22	9,630,038.25	17,911.87	0.00186	6,508.28	3,656,534.05	533,846.06	72,515,754.60	20,028,842.30	1,218,862,741.00
23	9,612,126.38	18,166.92	0.00189	6,316.70	3,492,567.37	527,337.78	68,859,220.50	19,494,996.20	1,146,346,986.00
24	9,593,959.46	18,324.46	0.00191	6,097.11	3,335,853.03	521,021.08	65,366,653.20	18,967,658.50	1,077,487,766.00
25	9,575,635.00	18,480.98	0.00193	5,884.39	3,186,106.75	514,923.97	62,030,800.10	18,446,637.40	1,012,121,113.00
26	9,557,154.02	18,732.02	0.00196	5,707.49	3,043,021.59	509,039.58	58,844,693.40	17,931,713.40	950,090,312.00

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



27	9,538,422.00	18,981.46	0.00199	5,534.44	2,906,274.90	503,332.09	55,801,671.80	17,422,673.80	891,245,619.00
28	9,519,440.54	19,324.46	0.00203	5,391.82	2,775,589.87	497,797.66	52,895,396.90	16,919,341.70	835,443,947.00
29	9,500,116.08	19,760.24	0.00208	5,275.98	2,650,675.04	492,405.84	50,119,807.00	16,421,544.10	782,548,550.00
30	9,480,355.84	20,193.16	0.00213	5,159.40	2,531,255.16	487,129.85	47,469,132.00	15,929,138.30	732,428,743.00
31	9,460,162.68	20,717.76	0.00219	5,065.49	2,417,094.34	481,970.45	44,937,876.80	15,442,008.40	684,959,611.00
32	9,439,444.92	21,238.75	0.00225	4,969.26	2,307,943.44	476,904.96	42,520,782.50	14,960,037.90	640,021,735.00
33	9,418,206.17	21,850.24	0.00232	4,892.18	2,203,589.06	471,935.71	40,212,839.10	14,483,133.00	597,500,952.00
34	9,396,355.93	22,551.25	0.00240	4,831.71	2,103,805.49	467,043.53	38,009,250.00	14,011,197.30	557,288,113.00
35	9,373,804.68	23,528.25	0.00251	4,823.95	2,008,379.29	462,211.82	35,905,444.50	13,544,153.70	519,278,863.00
36	9,350,276.43	24,684.73	0.00264	4,843.12	1,917,070.10	457,387.87	33,897,065.20	13,081,941.90	483,373,419.00
37	9,325,591.70	26,111.66	0.00280	4,902.48	1,829,673.72	452,544.74	31,979,995.10	12,624,554.10	449,476,353.00
38	9,299,480.04	27,991.43	0.00301	5,029.09	1,745,981.47	447,642.27	30,150,321.40	12,172,009.30	417,496,358.00
39	9,271,488.61	30,132.34	0.00325	5,180.61	1,665,766.57	442,613.17	28,404,339.90	11,724,367.00	387,346,037.00
40	9,241,356.27	32,621.99	0.00353	5,367.13	1,588,854.38	437,432.56	26,738,573.30	11,281,753.90	358,941,697.00
41	9,208,734.28	35,361.54	0.00384	5,567.33	1,515,067.68	432,065.43	25,149,719.00	10,844,321.30	332,203,124.00
42	9,173,372.74	38,252.96	0.00417	5,763.21	1,444,258.20	426,498.10	23,634,651.30	10,412,255.90	307,053,405.00
43	9,135,119.78	41,382.09	0.00453	5,966.17	1,376,302.05	420,734.88	22,190,393.10	9,985,757.78	283,418,753.00
44	9,093,737.68	44,741.19	0.00492	6,172.69	1,311,069.28	414,768.71	20,814,091.00	9,565,022.90	261,228,360.00
45	9,048,996.50	48,412.13	0.00535	6,391.53	1,248,439.07	408,596.02	19,503,021.80	9,150,254.18	240,414,269.00
46	9,000,584.36	52,473.41	0.00583	6,629.39	1,188,287.00	402,204.49	18,254,582.70	8,741,658.16	220,911,247.00
47	8,948,110.96	56,909.99	0.00636	6,880.29	1,130,487.36	395,575.10	17,066,295.70	8,339,453.67	202,656,665.00
48	8,891,200.97	61,793.85	0.00695	7,149.03	1,074,925.80	388,694.82	15,935,808.30	7,943,878.57	185,590,369.00
49	8,829,407.12	67,103.49	0.00760	7,429.00	1,021,488.10	381,545.79	14,860,882.50	7,555,183.75	169,654,561.00
50	8,762,303.63	72,902.37	0.00832	7,723.44	970,071.57	374,116.78	13,839,394.40	7,173,637.96	154,793,678.00
51	8,689,401.26	79,160.45	0.00911	8,025.30	920,574.71	366,393.34	12,869,322.90	6,799,521.18	140,954,284.00
52	8,610,240.82	85,758.00	0.00996	8,319.77	872,907.44	358,368.05	11,948,748.20	6,433,127.84	128,084,961.00
53	8,524,482.82	92,831.62	0.01089	8,618.19	826,998.36	350,048.28	11,075,840.70	6,074,759.79	116,136,213.00
54	8,431,651.20	100,336.65	0.01190	8,913.82	782,767.79	341,430.08	10,248,842.40	5,724,711.51	105,060,372.00
55	8,331,314.55	108,307.09	0.01300	9,207.56	740,146.27	332,516.27	9,466,074.57	5,383,281.43	94,811,529.60

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



56	8,223,007.46	116,848.94	0.01421	9,505.96	699,066.39	323,308.71	8,725,928.30	5,050,765.16	85,345,455.00
57	8,106,158.53	125,969.70	0.01554	9,806.66	659,457.08	313,802.74	8,026,861.91	4,727,456.45	76,619,526.70
58	7,980,188.82	135,663.21	0.01700	10,106.50	621,252.75	303,996.08	7,367,404.83	4,413,653.71	68,592,664.80
59	7,844,525.61	145,829.73	0.01859	10,396.06	584,393.73	293,889.58	6,746,152.08	4,109,657.63	61,225,260.00
60	7,698,695.88	156,591.47	0.02034	10,682.54	548,832.40	283,493.52	6,161,758.35	3,815,768.06	54,479,107.90
61	7,542,104.41	167,736.40	0.02224	10,950.08	514,515.93	272,810.98	5,612,925.96	3,532,274.54	48,317,349.60
62	7,374,368.01	179,270.89	0.02431	11,199.11	481,409.66	261,860.90	5,098,410.03	3,259,463.56	42,704,423.60
63	7,195,097.12	191,173.73	0.02657	11,428.41	449,479.99	250,661.79	4,617,000.37	2,997,602.66	37,606,013.60
64	7,003,923.39	203,393.94	0.02904	11,635.34	418,695.99	239,233.39	4,167,520.38	2,746,940.86	32,989,013.20
65	6,800,529.45	215,916.81	0.03175	11,819.83	389,030.68	227,598.05	3,748,824.39	2,507,707.48	28,821,492.80
66	6,584,612.64	228,749.44	0.03474	11,983.08	360,458.33	215,778.21	3,359,793.72	2,280,109.43	25,072,668.40
67	6,355,863.20	241,777.04	0.03804	12,120.13	332,953.11	203,795.13	2,999,335.39	2,064,331.22	21,712,874.70
68	6,114,086.17	254,835.11	0.04168	12,224.62	306,495.29	191,675.00	2,666,382.28	1,860,536.09	18,713,539.30
69	5,859,251.05	267,240.44	0.04561	12,267.66	281,072.31	179,450.38	2,359,886.99	1,668,861.09	16,047,157.00
70	5,592,010.61	278,426.21	0.04979	12,230.76	256,701.06	167,182.72	2,078,814.68	1,489,410.70	13,687,270.10
71	5,313,584.40	287,730.60	0.05415	12,095.20	233,416.18	154,951.96	1,822,113.62	1,322,227.98	11,608,455.40
72	5,025,853.81	294,766.33	0.05865	11,857.38	211,269.57	142,856.76	1,588,697.44	1,167,276.02	9,786,341.76
73	4,731,087.48	299,288.59	0.06326	11,520.85	190,314.46	130,999.38	1,377,427.87	1,024,419.26	8,197,644.33
74	4,431,798.89	301,894.14	0.06812	11,120.72	170,598.24	119,478.53	1,187,113.42	893,419.89	6,820,216.45
75	4,129,904.75	303,011.11	0.07337	10,681.21	152,131.19	108,357.81	1,016,515.18	773,941.36	5,633,103.04
76	3,826,893.64	303,013.44	0.07918	10,221.33	134,898.87	97,676.59	864,383.99	665,583.56	4,616,587.86
77	3,523,880.20	301,996.53	0.08570	9,748.35	118,868.50	87,455.26	729,485.12	567,906.96	3,752,203.87
78	3,221,883.67	299,828.49	0.09306	9,261.60	104,001.40	77,706.91	610,616.62	480,451.70	3,022,718.76
79	2,922,055.17	295,682.76	0.10119	8,740.23	90,261.28	68,445.31	506,615.22	402,744.79	2,412,102.14
80	2,626,372.41	288,848.44	0.10998	8,170.54	77,634.20	59,705.08	416,353.94	334,299.48	1,905,486.92
81	2,337,523.97	278,983.49	0.11935	7,551.66	66,120.56	51,534.55	338,719.74	274,594.40	1,489,132.98
82	2,058,540.49	265,901.68	0.12917	6,887.62	55,721.60	43,982.88	272,599.18	223,059.85	1,150,413.24
83	1,792,638.81	249,858.00	0.13938	6,193.34	46,434.49	37,095.27	216,877.58	179,076.97	877,814.06
84	1,542,780.81	231,432.55	0.15001	5,489.59	38,241.58	30,901.93	170,443.09	141,981.71	660,936.48

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



85	1,311,348.26	211,310.66	0.16114	4,796.46	31,105.23	25,412.34	132,201.51	111,079.78	490,493.39
86	1,100,037.60	190,108.50	0.17282	4,129.37	24,969.31	20,615.88	101,096.28	85,667.44	358,291.89
87	909,929.11	168,455.18	0.18513	3,501.47	19,764.70	16,486.51	76,126.97	65,051.56	257,195.61
88	741,473.93	146,997.21	0.19825	2,923.88	15,412.12	12,985.03	56,362.27	48,565.05	181,068.64
89	594,476.72	126,302.53	0.21246	2,404.06	11,824.56	10,061.16	40,950.15	35,580.02	124,706.37
90	468,174.20	106,809.26	0.22814	1,945.48	8,911.31	7,657.09	29,125.59	25,518.86	83,756.2289
91	361,364.94	88,812.66	0.24577	1,548.02	6,582.09	5,711.61	20,214.28	17,861.77	54,630.64
92	272,552.28	72,479.83	0.26593	1,208.93	4,750.63	4,163.60	13,632.20	12,150.15	34,416.35
93	200,072.45	57,880.96	0.28930	923.86	3,337.12	2,954.66	8,881.57	7,986.56	20,784.16
94	142,191.49	45,026.36	0.31666	687.73	2,269.56	2,030.81	5,544.44	5,031.89	11,902.59
95	97,165.13	34,128.28	0.35124	498.83	1,484.10	1,343.08	3,274.88	3,001.08	6,358.15
96	63,036.85	25,250.04	0.40056	353.17	921.36	844.25	1,790.78	1,658.01	3,083.27
97	37,786.81	18,455.83	0.48842	247.02	528.52	491.08	869.42	813.76	1,292.48
98	19,330.98	12,915.99	0.66815	165.43	258.74	244.06	340.90	322.68	423.06
99	6,414.98	6,414.98	1.00000	78.63	82.16	78.63	82.16	78.63	82.16

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



ANEXO 3
Tabla de Mortalidad Gam-71 al 5.5%

x	lx	dx	qx	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx
-	10,000,000.00	16,720.00	0.00167	15,848.34	10,000,000.00	292,652.55	181,469,528.00	15,085,331.50	3,210,034,398.00
1	9,983,280.00	4,273.00	0.00043	3,839.09	9,462,824.64	276,804.21	171,469,528.00	14,792,679.00	3,028,564,869.00
2	9,979,007.00	3,952.00	0.00040	3,365.58	8,965,662.95	272,965.12	162,006,704.00	14,515,874.80	2,857,095,341.00
3	9,975,055.00	3,910.00	0.00039	3,156.22	8,494,893.14	269,599.54	153,041,041.00	14,242,909.60	2,695,088,637.00
4	9,971,145.00	3,789.00	0.00038	2,899.09	8,048,875.19	266,443.33	144,546,148.00	13,973,310.10	2,542,047,596.00
5	9,967,356.00	4,545.00	0.00046	3,296.24	7,626,366.49	263,544.23	136,497,273.00	13,706,866.80	2,397,501,449.00
6	9,962,811.00	4,224.00	0.00042	2,903.73	7,225,487.16	260,247.99	128,870,906.00	13,443,322.50	2,261,004,176.00
7	9,958,587.00	4,013.00	0.00040	2,614.87	6,845,899.26	257,344.26	121,645,419.00	13,183,074.50	2,132,133,270.00
8	9,954,574.00	3,903.00	0.00039	2,410.61	6,486,389.18	254,729.39	114,799,520.00	12,925,730.30	2,010,487,851.00
9	9,950,671.00	3,870.00	0.00039	2,265.62	6,145,825.58	252,318.78	108,313,130.00	12,671,000.90	1,895,688,332.00
10	9,946,801.00	3,880.00	0.00039	2,153.05	5,823,161.47	250,053.17	102,167,305.00	12,418,682.10	1,787,375,201.00
11	9,942,921.00	3,947.00	0.00040	2,076.05	5,517,431.28	247,900.12	96,344,143.40	12,168,628.90	1,685,207,896.00
12	9,938,974.00	4,025.00	0.00041	2,006.71	5,227,716.64	245,824.07	90,826,712.10	11,920,728.80	1,588,863,753.00
13	9,934,949.00	4,103.00	0.00041	1,938.95	4,953,174.94	243,817.36	85,598,995.50	11,674,904.80	1,498,037,041.00
14	9,930,846.00	4,191.00	0.00042	1,870.68	4,721,018.53	241,878.41	80,645,820.50	11,431,087.40	1,412,438,045.00
15	9,926,655.00	4,299.00	0.00043	1,825.27	4,446,476.83	241,878.41	80,645,820.50	11,189,209.00	1,331,792,225.00
16	9,922,356.00	4,405.00	0.00044	1,772.78	4,212,844.71	240,053.13	76,199,343.70	10,947,330.60	1,251,146,404.00
17	9,917,951.00	4,533.00	0.00046	1,729.18	3,991,444.96	238,280.36	71,986,499.00	10,707,277.40	1,174,947,061.00
18	9,913,418.00	4,669.00	0.00047	1,688.21	3,781,630.96	236,551.17	67,995,054.00	10,468,997.10	1,102,960,562.00
19	9,908,749.00	4,815.00	0.00049	1,650.24	3,582,796.11	234,862.96	64,213,423.10	10,232,445.90	1,034,965,508.00
20	9,903,934.00	4,982.00	0.00050	1,618.46	3,394,365.03	233,212.72	60,630,626.90	9,997,582.96	970,752,085.00
21	9,898,952.00	5,167.00	0.00052	1,591.05	3,215,789.15	231,594.26	57,236,261.90	9,764,370.24	910,121,458.00
22	9,893,785.00	5,383.00	0.00054	1,571.15	3,046,550.33	230,003.21	54,020,472.80	9,532,775.98	852,885,196.00
23	9,888,402.00	5,596.00	0.00057	1,548.17	2,886,154.28	228,432.06	50,973,922.40	9,302,772.78	798,864,723.00
24	9,882,806.00	5,841.00	0.00059	1,531.71	2,734,143.09	226,883.89	48,087,768.20	9,074,340.72	747,890,801.00
25	9,876,965.00	6,114.00	0.00062	1,519.71	2,590,073.12	225,352.18	45,353,625.10	8,847,456.84	699,803,032.00
26	9,870,851.00	6,416.00	0.00065	1,511.64	2,453,525.89	223,832.47	42,763,552.00	8,622,104.66	654,449,407.00

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



27	9,864,435.00	6,747.00	0.00068	1,506.75	2,324,105.32	222,320.83	40,310,026.10	8,398,272.19	611,685,855.00
28	9,857,688.00	7,118.00	0.00072	1,506.73	2,201,436.68	220,814.08	37,985,920.70	8,175,951.36	571,375,829.00
29	9,850,570.00	7,516.00	0.00076	1,508.04	2,085,163.11	219,307.34	35,784,484.10	7,955,137.29	533,389,909.00
30	9,843,054.00	7,963.00	0.00081	1,514.43	1,974,949.88	217,799.30	33,699,320.90	7,735,829.95	497,605,425.00
31	9,835,091.00	8,458.00	0.00086	1,524.72	1,870,475.97	216,284.87	31,724,371.10	7,518,030.65	463,906,104.00
32	9,826,633.00	9,001.00	0.00092	1,538.01	1,771,438.29	214,760.15	29,853,895.10	7,301,745.78	432,181,733.00
33	9,817,632.00	9,602.00	0.00098	1,555.17	1,677,550.42	213,222.14	28,082,456.80	7,086,985.63	402,327,837.00
34	9,808,030.00	10,259.00	0.00105	1,574.96	1,588,540.01	211,666.97	26,404,906.40	6,873,763.49	374,245,381.00
35	9,797,771.00	10,993.00	0.00112	1,599.66	1,504,150.17	210,092.01	24,816,366.40	6,662,096.52	347,840,474.00
36	9,786,778.00	11,783.00	0.00120	1,625.23	1,424,135.10	208,492.35	23,312,216.20	6,452,004.51	323,024,108.00
37	9,774,995.00	12,659.00	0.00130	1,655.03	1,348,265.86	206,867.12	21,888,081.10	6,243,512.16	299,711,892.00
38	9,762,336.00	13,638.00	0.00140	1,690.07	1,276,322.09	205,212.09	20,539,815.20	6,036,645.04	277,823,811.00
39	9,748,698.00	14,711.00	0.00151	1,728.00	1,208,093.90	203,522.02	19,263,493.20	5,831,432.96	257,283,995.00
40	9,733,987.00	15,895.00	0.00163	1,769.74	1,143,384.70	201,794.02	18,055,399.30	5,627,910.94	238,020,502.00
41	9,718,092.00	17,386.00	0.00179	1,834.83	1,082,007.23	200,024.28	16,912,014.60	5,426,116.92	219,965,103.00
42	9,700,706.00	19,401.00	0.00200	1,940.74	1,023,764.43	198,189.45	15,830,007.30	5,226,092.64	203,053,088.00
43	9,681,305.00	21,880.00	0.00226	2,074.62	968,452.08	196,248.70	14,806,242.90	5,027,903.19	187,223,081.00
44	9,659,425.00	24,815.00	0.00257	2,230.25	915,889.44	194,174.08	13,837,790.80	4,831,654.49	172,416,838.00
45	9,634,610.00	28,152.00	0.00292	2,398.26	865,911.40	191,943.83	12,921,901.40	4,637,480.41	158,579,047.00
46	9,606,458.00	31,875.00	0.00332	2,573.86	818,370.84	189,545.57	12,055,990.00	4,445,536.58	145,657,146.00
47	9,574,583.00	35,943.00	0.00375	2,751.04	773,133.10	186,971.71	11,237,619.10	4,255,991.01	133,601,156.00
48	9,538,640.00	40,329.00	0.00423	2,925.82	730,076.54	184,220.68	10,464,486.00	4,069,019.30	122,363,537.00
49	9,498,311.00	45,022.00	0.00474	3,096.01	689,089.87	181,294.86	9,734,409.50	3,884,798.63	111,899,051.00
50	9,453,289.00	49,961.00	0.00529	3,256.53	650,069.74	178,198.85	9,045,319.63	3,703,503.77	102,164,641.00
51	9,403,328.00	55,169.00	0.00587	3,408.53	612,923.32	174,942.32	8,395,249.89	3,525,304.91	93,119,321.60
52	9,348,159.00	60,576.00	0.00648	3,547.48	577,561.44	171,533.79	7,782,326.57	3,350,362.59	84,724,071.70
53	9,287,583.00	66,193.00	0.00713	3,674.34	543,904.12	167,986.31	7,204,765.13	3,178,828.80	76,941,745.20
54	9,221,390.00	71,982.00	0.00781	3,787.38	511,874.59	164,311.97	6,660,861.01	3,010,842.50	69,736,980.00
55	9,149,408.00	77,944.00	0.00852	3,887.27	481,401.81	160,524.59	6,148,986.42	2,846,530.53	63,076,119.00

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



56	9,071,464.00	84,019.00	0.00926	3,971.80	452,417.76	156,637.32	5,667,584.62	2,686,005.94	56,927,132.60
57	8,987,445.00	90,225.00	0.01004	4,042.82	424,860.20	152,665.52	5,215,166.86	2,529,368.62	51,259,548.00
58	8,897,220.00	96,882.00	0.01089	4,114.79	398,668.27	148,622.70	4,790,306.67	2,376,703.11	46,044,381.10
59	8,800,338.00	104,935.00	0.01192	4,224.48	373,769.82	144,507.91	4,391,638.40	2,228,080.41	41,254,074.40
60	8,695,403.00	114,075.00	0.01312	4,353.02	350,059.72	140,283.43	4,017,868.57	2,083,572.50	36,862,436.00
61	8,581,328.00	123,915.00	0.01444	4,482.00	327,457.14	135,930.41	3,667,808.86	1,943,289.07	32,844,567.50
62	8,457,413.00	134,160.00	0.01586	4,599.58	305,903.92	131,448.42	3,340,351.72	1,807,358.66	29,176,758.60
63	8,323,253.00	144,933.00	0.01741	4,709.88	285,356.74	126,848.84	3,034,447.80	1,675,910.24	25,836,406.90
64	8,178,320.00	156,901.00	0.01919	4,832.99	265,770.45	122,138.96	2,749,091.05	1,549,061.40	22,801,959.10
65	8,021,419.00	170,535.00	0.02126	4,979.10	247,082.12	117,305.97	2,483,320.61	1,426,922.44	20,052,868.00
66	7,850,884.00	185,619.00	0.02364	5,136.98	229,221.96	112,326.87	2,236,238.49	1,309,616.47	17,569,547.40
67	7,665,265.00	201,719.00	0.02632	5,291.51	212,135.02	107,189.89	2,007,016.52	1,197,289.60	15,333,309.00
68	7,463,546.00	217,846.00	0.02919	5,416.64	195,784.34	101,898.38	1,794,881.50	1,090,099.71	13,326,292.40
69	7,245,700.00	235,014.00	0.03244	5,538.87	180,160.94	96,481.74	1,599,097.16	988,201.34	11,531,410.90
70	7,010,686.00	253,128.00	0.03611	5,654.78	165,229.79	90,942.87	1,418,936.22	891,719.59	9,932,313.77
71	6,757,558.00	270,356.00	0.04001	5,724.78	150,961.13	85,288.09	1,253,706.43	800,776.73	8,513,377.55
72	6,487,202.00	284,315.00	0.04383	5,706.51	137,366.34	79,563.31	1,102,745.30	715,488.64	7,259,671.12
73	6,202,887.00	294,569.00	0.04749	5,604.09	124,498.56	73,856.80	965,378.96	635,925.34	6,156,925.82
74	5,908,318.00	302,630.00	0.05122	5,457.30	112,404.02	68,252.71	840,880.40	562,068.53	5,191,546.86
75	5,605,688.00	309,955.00	0.05529	5,298.00	101,086.80	62,795.42	728,476.38	493,815.82	4,350,666.46
76	5,295,733.00	318,104.00	0.06007	5,153.83	90,518.88	57,497.42	627,389.58	431,020.41	3,622,190.08
77	4,977,629.00	328,145.00	0.06592	5,039.34	80,646.06	52,343.59	536,870.71	373,522.99	2,994,800.50
78	4,649,484.00	337,530.00	0.07260	4,913.24	71,402.42	47,304.25	456,224.65	321,179.39	2,457,929.79
79	4,311,954.00	343,628.00	0.07969	4,741.24	62,766.77	42,391.01	384,822.23	273,875.14	2,001,705.15
80	3,968,326.00	346,955.00	0.08743	4,537.58	54,753.33	37,649.77	322,055.46	231,484.14	1,616,882.91
81	3,621,371.00	345,641.00	0.09544	4,284.73	47,361.32	33,112.19	267,302.13	193,834.36	1,294,827.45
82	3,275,730.00	339,664.00	0.10369	3,991.13	40,607.51	28,827.46	219,940.81	160,722.17	1,027,525.33
83	2,936,066.00	329,729.00	0.11230	3,672.40	34,499.41	24,836.34	179,333.29	131,894.71	807,584.52
84	2,606,337.00	315,669.00	0.12112	3,332.52	29,028.46	21,163.93	144,833.88	107,058.37	628,251.23

Tarificación de un Plan Actuarial dirigido a una microempresa del sector panadero, municipio de León que incluye un seguro colectivo y un plan de ahorro complementario de jubilación.



85	2,290,668.00	298,021.00	0.13010	2,982.19	24,182.60	17,831.41	115,805.42	85,894.43	483,417.35
86	1,992,647.00	277,605.00	0.13931	2,633.08	19,939.71	14,849.22	91,622.82	68,063.02	367,611.92
87	1,715,042.00	255,051.00	0.14871	2,293.03	16,267.12	12,216.15	71,683.11	53,213.80	275,989.10
88	1,459,991.00	231,388.00	0.15849	1,971.84	13,126.04	9,923.11	55,415.99	40,997.65	204,306.00
89	1,228,603.00	207,276.00	0.16871	1,674.28	10,469.90	7,951.27	42,289.95	31,074.54	148,890.01
90	1,021,327.00	183,280.00	0.17945	1,403.27	8,249.80	6,276.99	31,820.04	23,123.27	106,600.07
91	838,047.00	159,998.00	0.19092	1,161.15	6,416.45	4,873.72	23,570.24	16,846.27	74,780.02
92	678,049.00	136,463.00	0.20126	938.72	4,920.79	3,712.57	17,153.80	11,972.55	51,209.78
93	541,586.00	115,350.00	0.21299	752.12	3,725.54	2,773.85	12,233.01	8,259.98	34,055.99
94	426,236.00	96,557.00	0.22653	596.76	2,779.19	2,021.73	8,507.47	5,486.12	21,822.98
95	329,679.00	79,507.00	0.24116	465.77	2,037.55	1,424.97	5,728.28	3,464.39	13,315.51
96	250,172.00	64,095.00	0.25620	355.91	1,465.56	959.21	3,690.73	2,039.42	7,587.23
97	186,077.00	50,702.00	0.27248	266.86	1,033.25	603.30	2,225.17	1,080.21	3,896.50
98	135,375.00	39,281.00	0.29016	195.97	712.52	336.44	1,191.93	476.91	1,671.33
99	96,094.00	29,705.00	0.30912	140.47	479.41	140.47	479.41	140.47	479.41