

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
UNAN-León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Matemática, Estadística y Actuariales
Ciencias Actuariales y Financieras



Monografía para optar al título de Licenciatura en Ciencias Actuariales y
Financieras.

Análisis de un plan de ahorro individual complementario a la jubilación para los
trabajadores de una empresa ferretera en la ciudad de León-Nicaragua en el año
2022.

Autora:

- Br. Skarleth Antonela Espinales Rugama

Tutor:

Act. Roberto José Novoa Rodríguez

León, 14 de junio 2022

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

RESUMEN

Los planes de pensiones son una modalidad de ahorro cuyo objetivo es complementar las pensiones que se reciben al momento de la jubilación. La seguridad social en nuestro país enfrenta problemas económicos, debido al sistema de reparto donde los cotizantes activos les pagan a los pasivos, entre los principales problemas se destacan los cambios demográficos y la estructura del mercado de trabajo, caracterizado principalmente por sectores informales, lo que pone en riesgo las pensiones futuras de los cotizantes. En esta investigación se realiza una valuación de un plan de ahorro individual complementario a la jubilación para los trabajadores de una empresa ferretera en la ciudad de León en el año 2022, en el cual se explican aspectos importantes de los planes de pensiones como: generalidades, características, diseño y métodos de valoración actuariales o financieros. Para el análisis de los beneficios de cada trabajador se consideran las principales variables socioeconómicas que influyen en el cálculo del plan complementario a través de supuestos actuariales y financieros. El plan propuesto de retiro es un mecanismo de previsión social complementario a la seguridad social establecida con sistema de reparto, lo que permitirá a cada trabajador o integrante recurso financieros al momento de su jubilación. Los resultados indican que para obtener al momento de la jubilación el 30% del salario actual, un individuo de 36 años debe de ahorrar un porcentaje constante de 8.78%, para un trabajador de 40 años deberá ahorrar una pensión constante de 10.66%, en cambio para un trabajador de 55 años deberá ahorrar 31.45%; mientras que al revalorizarla esos porcentajes cambian creciendo en 3.08%, 3.74% y 11.05% respectivamente. El beneficio y el costo del plan de jubilación tienen una relación directa, es decir a mayor beneficio de jubilación mayor es el costo que se debe aportar.

Palabras claves: Jubilación, vejez, seguridad social, ahorro, capital, valuación, beneficio.

DEDICATORIA

Mi padre Antonio Espinales y mi madre Erlinda Rugama, mis pilares fundamentales.

Mi hermano Junior Espinales, por ser partícipe de cada uno de mis logros.

Mi abuela Erlinda Altamirano que ya no está conmigo en este mundo, por haberme regalado los mejores consejos de la vida.

Skarleth Antonela Espinales Rugam

AGRADECIMIENTO

Gracias primeramente a Dios por haberme regalado la fuerza y valor para poder culminar este trabajo, el cual es el autor intelectual de lo que ocurre en mi vida y todos los logros se lo debo a él, gracias por poner una familia maravillosa en mi vida así también a personas increíbles que he conocido y me han ayudado a lo largo del camino.

A mis padres por darme la vida, amor incondicional, apoyo, confianza, valores y una educación que me permitieron ser una persona de bien, por enseñarme que todo en esta vida se construye a base de oración, dedicación, esfuerzo, entusiasmo y perseverancia, y que a pesar de la distancia me brindaron las mejores energías y ánimos para no rendirme, nunca perdieron la ilusión de ver a su pequeña hija graduarse de la universidad, fueron la motivación más grande para poder lograr este sueño y que después de tantos años hoy se hace realidad.

A cada uno de mis profesores que me respaldaron en mi vida universitaria, gracias por cada día compartir sus conocimientos, por sus lecciones, consejos y cariño, que en base a su experiencia y sabiduría han sabido direccionar mis conocimientos, especialmente a mi tutor y amigo Lic. Roberto Novoa por confiar en mí desde el principio, por su constante apoyo, sus indicaciones y orientaciones indispensables en el desarrollo de este trabajo.

A mis amigos y grupo de trabajo por los buenos momentos que hemos compartido así también por las angustias y gratificaciones, por lo aprendido tanto profesional como personalmente, gracias por el apoyo demostrado y brindado, por los ánimos y afecto de amistad.

A los trabajadores de la empresa ferretera El Buen Constructor de la ciudad de León, por su cooperación ya que gracias a la información brindada hicieron posible la realización de esta investigación.

“Todos los éxitos resultan de trabajar y saber perseverar”

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	4
1.3	Justificación	5
II.	OBJETIVOS	7
III.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.	8
IV.	MARCO TEÓRICO.....	9
	CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.....	9
4.1.1	Definición y clasificación a los Planes Privados de Pensiones.	9
4.1.2	Tipos de financiación en los planes privados de pensiones.	10
4.1.3	Forma de pago	11
	CAPÍTULO II: PRINCIPALES ASPECTOS PARA EL DISEÑO DE UN PLAN PRIVADO DE PENSIONES	12
4.2.1	Principios esenciales que hay que tener en cuenta a la hora de elaborar un plan de pensiones son los siguientes.....	12
4.2.2	Requisitos para que un empleado sea incluido en el plan de pensiones.	12
4.2.3	Posibilidad de que el empleado contribuya al plan de pensiones.	13
4.2.4	La edad normal de jubilación	13
4.2.5	Prestaciones del plan de pensiones en caso de jubilación.....	13
4.2.6	Prestaciones en caso de fallecimiento	15
4.2.7	Derechos del empleado en caso de que se produzca una interrupción en la prestación de servicios a la empresa que ha establecido el plan	15
4.2.8	Otros aspectos que han de estar regulados por el reglamento del plan de pensiones.	15
	CAPÍTULO III: VALUACIÓN DE LOS PLANES DE PENSIONES DE MANERA FINANCIERA.....	16
4.3.1	Flujo Financiero, renta o anualidad	16
4.3.2	Elementos de las rentas financieras o Anualidades.	16
4.3.3	Clasificación de las Rentas o Anualidades.....	17
	CAPÍTULO IV: VALUACIÓN ACTUARIAL DE LOS PLANES DE PENSIONES.....	25

4.4.1 Definición de las rentas vitalicias anuales constantes.....	25
4.4.2. Clasificación de las rentas vitalicias	25
V. DISEÑO METODOLÓGICO	33
VI. RESULTADOS.....	37
VII. CONCLUSIONES.....	52
VIII. RECOMENDACIONES	54
IX. BIBLIOGRAFÍA	56
X. ANEXOS	59

I. INTRODUCCIÓN

La seguridad social tiene una profunda repercusión en todos los sectores de la sociedad. Hace que los trabajadores y sus familias tengan acceso a la asistencia médica y cuenten con protección contra la pérdida de ingresos, sea durante cortos períodos en caso de desempleo, maternidad o enfermedad, sea durante períodos largos debido a la invalidez o a un accidente del trabajo. Proporciona ingresos a las personas durante sus años de vejez. (OIT, 2001)

Los mecanismos de la previsión social han pasado por tres etapas: la primera son los procedimientos indiferenciados de garantía, como: el ahorro individual, la mutualidad, el seguro privado, la asistencia pública y la responsabilidad; la segunda es la de los seguros sociales, y la tercera, la de la seguridad social. (Nugent, 1997)

En esta investigación se realiza una valuación de un plan de ahorro individual complementario a la jubilación para los trabajadores de una empresa ferretera en la ciudad de León en el año 2022, en el cual se explican aspectos importantes de los planes de pensiones como: generalidades, características, diseño y métodos de valoración actuariales o financieros. Para el análisis de los beneficios de cada trabajador se consideran las principales variables socioeconómicas que influyen en el cálculo del plan complementario a través de supuestos actuariales y financieros.

El costo del mecanismo de protección social se valora por medio de flujos financieros, rentas vitalicias y procedimientos mixtos.

1.1 Antecedentes

El 15 de junio de 1883, el primer ministro Alemán Otto Von Bismarck, creó por primera vez en el mundo, un sistema de seguro social para proteger a los trabajadores en caso de enfermedad, darle atención médica, dotación de medicamentos y pago de una pensión equivalente a la mitad del salario para el sustento del enfermo y su familia, en caso de incapacidad.

Después de la primera guerra mundial, los sistemas de seguros sociales se desarrollaron rápidamente en varias regiones, y la protección social se incluyó en los programas de las organizaciones internacionales recientemente creadas, como

la OIT y la Conferencia Internacional de Uniones Nacionales de Mutualidades y Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS).

En 1942, en pleno apogeo de la segunda guerra mundial Lord Beveridge dio lugar a la creación del primer sistema unificado de seguridad social y con el modelo diseñado se inició el principio contributivo de la seguridad social, ya que su financiamiento se basaba en impuestos y cotizaciones de carácter contributivo.

Tres años más tarde, En 1946 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Declaración Universal de los Derechos Humanos, cuyo artículo 22 reconoce que “Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la seguridad social”.

En 1952 el convenio número 102 de la norma mínima de seguridad social es considerado como una herramienta para la extensión de la cobertura de la seguridad social puesto que, es el único instrumento internacional, basado en principios fundamentales de seguridad social, que establece normas mínimas aceptadas a nivel mundial para las nueve ramas de la seguridad social.

Salgado (2020) investigó la evolución de los planes de pensiones privados en la OECD, concluyó que debido a las recesiones económicas recurrentes y la creciente globalización económica han puesto en duda la sostenibilidad de los sistemas de pensiones de reparto tradicionales de prestación definida y para corregir los efectos de estas reformas en el bienestar de los futuros jubilados es necesaria la reorientación de los sistemas hacia los fondos privados, convirtiéndose éstos en un complemento a las cuantías procedentes de los sistemas de reparto.

Uthoff (2016) realizó un estudio de Aspectos institucionales de los sistemas de pensiones en América Latina, concluyó que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) recomienda que los países debieran concentrarse en dos políticas esenciales: Postergar la edad de retiro y extender la cobertura de las pensiones privadas.

Valero (2011) elaboró un análisis económico actuarial del derecho de planes de pensiones complementarios en las empresas latinoamericanas y de países

emergentes concluyó que el modelo ofrece resultados positivos a nivel de prestaciones y costes para las empresas.

OCDE (2016) aplicó un estudio sobre los sistemas de pensiones México concluyó que el sistema de cuentas individuales al momento del retiro, se pueden retirar sumas importantes de recursos en una sola exhibición en lugar de ser utilizados como parte del financiamiento de la pensión, lo cual afecta negativamente a la suficiencia de ingresos de jubilación y aumenta el pasivo pensionario público.

Caballero (2006) desarrolló una aplicación de un plan privado de pensiones de beneficio definido a una empresa mexicana, concluyó que un plan de pensiones es la mejor solución para el retiro del personal y que entre más joven sea el personal menor costo tendrá el plan de pensiones.

Ramírez (2017) realizó un estudio de la reforma de pensiones en México: Avances, logros y retos, concluyó que es de exigencia fundamental el sistema de ahorro para el retiro que sea capaz de asegurar pensiones adecuadas al término de la vida laboral.

Villagómez (2014) realizó un estudio sobre el ahorro para el retiro: Una reflexión para México concluyó que, existen serias dudas de que buena parte de los mexicanos estén actuando como sugiere el modelo estándar de ciclo de vida, en el que existe un ahorro durante la fase laboral activa que servirá para financiar un nivel deseable (u óptimo) de consumo durante la fase de retiro, por lo que una primera recomendación consiste en señalar la necesidad de generar mayor información acerca de estas variables y de profundizar en su medición y en el análisis del tema.

García (2003) realizó un estudio de las transformaciones del sistema de pensiones de jubilación en México, concluyendo que el sistema de ahorro para el retiro (SAR), constituye un nuevo instrumento de cuentas individualizadas de los trabajadores que, mediante la acumulación de sus fondos, lograrán al final de su periodo laboral contar con una pensión para ellos y sus familias.

Gutiérrez (2020) realizó un estudio de los planes de pensiones públicos y privados y otras alternativas de inversión a largo plazo, concluyó que las reformas, en caso

de que sean insuficientes, ante una situación donde no se sabe con certeza los cambios que se van a producir en la evolución del sistema de plan de pensiones público, cabe destacar la importancia del papel de ahorro por parte del ciudadano, de modo que permita complementar las futuras prestaciones en el periodo de jubilación.

Alfaro, Ceciliano, Esquivel, Fonseca y Mena (2015) realizaron un estudio de la caracterización y tendencias de los fondos de pensión complementaria en Costa Rica, concluyó que el rendimiento histórico promedio real de los fondos de pensión complementaria ha sido positivo, es decir el rendimiento ha sido mayor que la inflación durante los últimos 10 años, por lo tanto han contribuido a generar un mayor beneficio económico a sus afiliados; y que el principal riesgo para la rentabilidad promedio real de los fondos de pensión complementaria, es que un incremento en la inflación ocasione un rendimiento real menor.

1.2 Planteamiento del problema.

En Nicaragua muy pocas empresas implementan planes complementarios de pensiones, por desconocimiento o por el costo adicional que traen sin conocer que hay tratamiento fiscal especial por estos planes y otros beneficios tales como incremento de la productividad.

La seguridad social en nuestro país enfrenta problemas económicos, entre los principales problemas se destacan, poca cobertura del sistema, los cambios demográficos, la evasión de las cotizaciones que implican más costos y menos beneficios y la estructura del mercado de trabajo, caracterizado principalmente por sectores informales, lo que pone en riesgo las pensiones futuras de los cotizantes. Estos han provocado que en cada reforma los beneficios sean cada vez menores o disminución de las pensiones otorgadas.

El envejecimiento es sinónimo a la desigualdad social y económica que sufren los adultos mayores en las áreas básicas de atención a la salud, servicios sociales para la autonomía y seguridad de ingresos. Debido a la esperanza de vida de 74.7 existe

el riesgo que se recorten las prestaciones y se retrase la edad de jubilación ante el riesgo de que la gente viva más de lo esperado.

Una solución que han creado las sociedades son los planes complementarios de pensiones para poder sobrellevar las necesidades de la población de la tercera edad ante las contingencias económicas futuras.

La interrogante es la siguiente: ¿Cuáles son los beneficios al implementar un plan de pensiones complementarias a la jubilación para los trabajadores de una empresa ferretera en la ciudad de León-Nicaragua en el año 2022?

1.3 Justificación

La importancia de esta investigación radica, en el impacto social y económico que tiene la implementación de los planes complementarios de pensiones en las empresas y trabajadores. La creación de los planes privados de pensiones permite incrementar las utilidades de la empresa, disminuye la rotación de personal, se retiene al personal valioso e incrementa su productividad y por otra parte también beneficia al empleado porque tendrá menos preocupación por su futuro económico y certidumbre económica en la vejez.

Los planes de pensiones son una planeación a largo plazo que permitirá a los trabajadores ahorrar durante su vida activa de trabajador, permitiendo enfrentar las diversas situaciones de la vejez.

Los planes de pensiones benefician al estado en mejorar la sostenibilidad financiera, programa de protección social más amplia y fortalece la seguridad social; a la empresa pública y privada ayuda a mantener unas relaciones laborales estables y una fuerza de trabajo productiva, disminuye la rotación, atrae al personal, facilita la salida de personal en edades avanzadas, funciona como un complemento a la seguridad social, presenta variedad en la cobertura y ofrece planes individuales, asociados y de empleo; a la sociedad en general proporciona ingresos durante sus años de vejez y brinda ventajas como el ahorro fiscal.

La investigación contribuye a la cohesión social, crecimiento y desarrollo económico general del país mediante la mejora de las condiciones de vida, amortiguando los

efectos de las transformaciones estructurales demográficas y, por tanto, sentando las bases para un enfoque más positivo sobre la planeación financiera individual y la protección social que conlleva al respaldo de contingencias sociales durante el retiro o jubilación de los ciudadanos.

II. OBJETIVOS.

❖ OBJETIVO GENERAL

- ✚ Analizar un plan de ahorro individual complementario a la jubilación para los trabajadores de una empresa ferretera en la ciudad de León-Nicaragua en el año 2022.

❖ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Establecer los supuestos actuariales y financieros para la determinación de las obligaciones del plan privado de pensiones para los trabajadores de la empresa ferretera en la ciudad de León-Nicaragua en el año 2022.
- ✚ Proyectar la tasa de reemplazo a la edad de jubilación para el pronóstico de ahorro y las obligaciones de cada uno de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León-Nicaragua en el año 2022.
- ✚ Determinar la relación entre las variables sociodemográficas y los beneficios del plan de jubilación de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León-Nicaragua en el año 2022.

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

1. ¿Cuál es la influencia que tienen los supuestos financieros y actuariales en el mecanismo de ahorro individual de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?
2. ¿Cómo influye la tasa proyectada a la edad de jubilación en el cálculo de las aportaciones y obligaciones del plan de mecanismo de ahorro de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre la variable edad y beneficio del plan de ahorro de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?
4. ¿Cómo se determina el cálculo de un plan de ahorro complementario de pensiones para los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?
5. ¿Cuáles son los beneficios que aportará el plan a los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?
6. ¿Cuál es la importancia de implementar un plan de ahorro individual de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León en el año 2022?

IV. MARCO TEÓRICO.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.

4.1.1 Definición y clasificación a los Planes Privados de Pensiones.

Para García y García (2006), los Planes de Pensiones constituyen un instrumento de ahorro en el que los sujetos o partícipes realizan aportaciones, periódicas o extraordinarias, con el objetivo de formar a largo plazo un capital que les podrá servir como complemento privado a las prestaciones que provengan de la Seguridad Social.

En varios países iberoamericanos se ha puesto en marcha un nuevo sistema de pensiones de jubilación para trabajadores, preferentemente dependientes, en sustitución o de forma alternativa al tradicional sistema de seguridad social, el cual estaba a cargo de un organismo gubernamental que se encargaba de otorgar pensiones de vejez, de cesantía o de jubilación a los trabajadores que pasaban al retiro al término de su vida laboral o al cumplir una determinada edad. (Palacios, 1996)

El nuevo sistema privado de pensiones otorga dichos beneficios cuando el trabajador haya alcanzado los 60 y 65 años y teniendo un tiempo de permanencia como afiliado al sistema. Este nuevo régimen está a cargo de organizaciones privadas denominadas administradoras de fondos de pensiones. (Palacios, 1996)

La racionalidad del funcionamiento del Sistema Privado de Pensiones (SPP) toma forma a través del concepto de capitalización individual, de manera que, su principal objetivo es la preservación y el crecimiento de los ahorros para la jubilación de las personas afiliadas. (Flórez, 2014)

Palacios (1996) explica dos clases de prestaciones o beneficios:

- a) Pensiones de jubilación o renta vitalicia al cesar el trabajador de su período laboral.
- b) Otros beneficios denominados seguros previsionales a los jubilados al sistema y a sus dependientes, como son:

- Pensiones de invalidez al afiliado que se incapacite para el trabajo durante su período laboral.
- El seguro de beneficiarios o pensiones de sobrevivencia, a los dependientes del trabajador cuando fallece durante o después de su período laboral.
- Los gastos de sepelio al fallecer el trabajador, como un reembolso a quien sufragó tales gastos.

Nieto y Vegas (1993) clasifica las clases de planes de pensiones en:

1. Según la naturaleza del promotor:

- Sistema de empleo: El motivo por una empresa en favor de sus empleados,
- Sistema asociado: Lo promueve un colectivo en favor de sus miembros (colegios profesionales, asociaciones, clubs, etc.)
- Sistema individual: Promovido por entidades financieras (bancos, compañías de seguros) para que cualquier persona física que lo desee se adhiera, excepto las personas vinculadas a ella y familiares hasta el tercer grado inclusive.

2. Según las obligaciones estipuladas:

- Plan de prestación definida: Define la cuantía de las prestaciones a recibir por el partícipe y las aportaciones se calculan en base a ellas.
- Plan de aportación definida: Donde se define la cuantía de la aportación al plan.
- Plan mixto: Define la cuantía de la aportación para algunas prestaciones y la cuantía de la prestación para otras, o bien define simultáneamente los importes de la aportación y prestación.

4.1.2 Tipos de financiación en los planes privados de pensiones.

Huerta (2006) clasifica los tipos de financiación en los planes privados de pensiones.

a) El sistema de reparto.

El sistema de reparto se caracteriza porque no se acumula un fondo para el pago de las pensiones, sino que la empresa se hace cargo del pago de las mismas una vez que sus empleados se jubilan; es decir, no existe acumulación alguna de fondos de pensiones, llevada a cabo de una manera irrevocable, bien a través de un fideicomiso o a través de un contrato de seguros suscrito con una compañía de seguros de vida.

b) El sistema de financiación terminal o final.

La financiación terminal de un plan de pensiones de jubilación consiste en que la empresa desembolse, en el momento en que se jubile cada uno de sus empleados, el capital que sea actuarialmente necesario para asegurar el pago de la correspondiente pensión de jubilación garantizada por el plan.

c) El sistema de financiación anticipada.

El sistema de financiación anticipada es el que propiamente da lugar a los fondos de pensiones. Este sistema consiste en la realización de contribuciones periódicas al fondo de pensiones durante la vida activa de los empleados que participan en el mismo. De esta forma se va constituyendo un fondo, que hará posible el pago de las pensiones una vez que aquéllos alcancen la jubilación.

4.1.3 Forma de pago.

Huerta (2006) clasifica los tipos de pago en los planes privados de pensiones.

Las prestaciones, en lo que a su forma de pago se refiere, pueden ser en forma de capital, en forma de renta (temporal o vitalicia) o en forma mixta (capital y renta).

En forma de Capital, que consiste en una percepción de pago único, que puede ser inmediato a la fecha de jubilación o diferido a una fecha posterior. En cualquier caso, debe concretarse la fecha.

En forma de Renta, consiste en la percepción de dos o más pagos sucesivos con periodicidad anual, incluyendo al menos un pago en cada anualidad. La renta podrá ser de cuantía constante o variable en función de algún índice o parámetro de referencia predeterminado.

En forma Mixta, cualquier combinación de rentas con un pago único en forma de capital.

CAPÍTULO II: PRINCIPALES ASPECTOS PARA EL DISEÑO DE UN PLAN PRIVADO DE PENSIONES.

Lo primero que se debe de hacer es diseñar los elementos básicos del mismo, así como:

- ✓ Determinar que empleados estarán cubiertos por el plan.
- ✓ Los casos en que una persona concreta podrá ser incluida en el plan.
- ✓ Los tipos de beneficios (pensiones de jubilación, de viudedad, de orfandad, etc.) quedando garantizados por el plan, y las circunstancias que tendrá derecho a tales beneficios, etc.

4.2.1 Principios esenciales que hay que tener en cuenta a la hora de elaborar un plan de pensiones son los siguientes:

- ✓ En primer lugar, el plan de pensiones ha de ser equitativo en su diseño. Esto significa que hay que evitar en todo momento el discriminar a favor, o en contra, de determinados grupos de empleados.
- ✓ En segundo lugar, el diseño del plan de pensiones ha de realizarse con cuidado; es decir, sopesando adecuadamente todas las posibilidades que se abren a la empresa.

4.2.2 Requisitos para que un empleado sea incluido en el plan de pensiones.

Huerta (2006) señala que los principales requisitos para que un empleado sea incluido en el plan de pensiones son:

Edad, en el cual se establece una edad mínima y máxima para ingresar en el plan.

Años de servicios, por lo que el objetivo de este requisito es el de evitar que entren a formar parte del plan empleados que acaban de ser contratados.

Nivel de ingresos, es requisito indispensable conocer el nivel de ingresos del individuo para el cálculo de los beneficios correspondientes.

Clasificación laboral, que depende del grupo laboral al que pertenece el asegurado.

4.2.3 Posibilidad de que el empleado contribuya al plan de pensiones.

Huerta (2006) detalla la posibilidad de que: la financiación por parte del empleado del plan de pensiones es muy importante, con el objetivo de mejorar los beneficios concedidos por el mismo. Sin embargo, esta característica se puede realizar voluntariamente u opcionalmente. Otro aspecto positivo que puede desarrollar esta posibilidad es el tratamiento fiscal.

4.2.4 La edad normal de jubilación.

La edad normal de jubilación, en la mayor parte de los planes privados de pensiones, en casi todos los países, es la de 65 años. Esta edad se ha generalizado en parte porque es la edad a la que se comienzan a percibir normalmente las prestaciones de la Seguridad Social, y en parte también porque garantizar prestaciones a los empleados a partir de una edad anterior tendría un coste actuarial prohibitivo, dada la elevada esperanza de vida existente en los países industrializados. Sin embargo, esto no significa que muchos planes privados de pensiones no establezcan la posibilidad de que un empleado se retire (bien a petición propia o a iniciativa de la empresa) a una edad anterior a la de 65 años. En este caso, se establece que la pensión a percibir a partir del retiro anticipado se reduzca en la correspondiente proporción actuarial. (Huerta, 2006)

4.2.5 Prestaciones del plan de pensiones en caso de jubilación.

De acuerdo con Palacios H. (1996) los sistemas de pensiones privados otorgan en su mayoría dos clases de prestaciones o beneficios:

- a. Pensión de Jubilación o renta vitalicia.

Tienen derecho a recibir la pensión de jubilación o renta vitalicia de vejez los afiliados al cesar su periodo laboral.

Procede la jubilación anticipada, a solicitud del afiliado, siempre que obtenga una pensión igual o mayor al 50% de las remuneraciones percibidas durante los últimos 120 meses, debidamente actualizada.

La pensión de jubilación se calcula teniendo como base el saldo que arroje la cuenta individual de capitalización del afiliado en el momento que le corresponde la prestación, en función de los factores siguientes:

- El capital acumulado en su cuenta individual de capitalización.
 - El producto de la venta o redención del bono de reconocimiento, en caso de que corresponda.
- b. Otros beneficios denominados “Seguros Previsionales” a los afiliados al sistema y a sus dependientes como son:
- ✓ Pensión de invalidez: Tienen derecho a la pensión de invalidez los trabajadores afiliados que queden con incapacidad laboral de forma total o parcial, no originados por accidentes de trabajo, por enfermedad profesional, por actos voluntarios.
 - ✓ Seguro de beneficiarios o pensiones de sobrevivencia: Tienen derecho a esta pensión los herederos forzosos del afiliado, cuando ocurre la muerte de este. El orden excluyente es el conyugue o conviviente, los hijos sanos menores de 18 años de edad, los hijos inválidos sin límite de edad y el padre y/o madre del trabajador afiliado siempre que sean económicamente dependientes de este.
 - ✓ Gastos de sepelio: Tienen derecho exclusivamente los trabajadores afiliados a la administradora de fondos de pensiones al momento de su muerte. Se otorga una cantidad fijada por la autoridad de control como un reembolso de los gastos que se produjeron en las honras fúnebres del afiliado fallecido, pagadero a quien corrió con tales gastos.

4.2.6 Prestaciones en caso de fallecimiento.

Huerta (2006) señala otros aspectos importantes en el diseño de un plan de pensiones:

Las prestaciones en caso de fallecimiento más importantes son dos:

Las pensiones de viudedad, en el cual se paga una pensión vitalicia a favor de las viudas donde se fija un porcentaje del 50% y el 60%, si cumple los requisitos de que el matrimonio con el empleado se haya verificado al menos con un año de antelación a la fecha en que tuvo lugar el fallecimiento del cónyuge.

- Las pensiones de viudedad, en el cual se paga una pensión vitalicia a favor de las viudas donde se fija un porcentaje del 50% y el 60%, si cumple los requisitos de que el matrimonio con el empleado se haya verificado al menos con un año de antelación a la fecha en que tuvo lugar el fallecimiento del cónyuge.
- Las pensiones de orfandad, se establece el pago de una pensión a favor de los hijos huérfanos entre las edades de 18 o 21 años de edad, según estén o no estudiando; o ya sea pensiones especiales para hijos minusválidos, etc.

4.2.7 Derechos del empleado en caso de que se produzca una interrupción en la prestación de servicios a la empresa que ha establecido el plan.

Se establece que a partir de un número de años determinado (por ejemplo 10 años), el empleado que abandone la empresa tiene derecho a las pensiones actuarialmente reducidas, que puedan comprarse con las contribuciones pagadas por la misma al plan. Siendo una manera de garantizar pensiones de jubilación a los empleados, sin importar en cuántas empresas hayan trabajado a lo largo de su vida activa. (Huerta, 2006)

4.2.8 Otros aspectos que han de estar regulados por el reglamento del plan de pensiones.

- a) Quiénes habrán de ser los beneficiarios de las prestaciones en caso de fallecimiento (pensiones de viudedad y de orfandad).

- b) Cuando comenzarán a percibirse las pensiones de jubilación (si serán pagadas por anticipado o por meses vencidos, etc.).
- c) Cómo se definen los años de servicio a la empresa contratante, qué tratamiento se da a las excedencias, etc.
- d) Derecho del empresario a modificar el plan de pensiones, e incluso a terminar el mismo.

CAPÍTULO III: VALUACIÓN DE LOS PLANES DE PENSIONES DE MANERA FINANCIERA.

4.3.1 Flujo Financiero, renta o anualidad.

Portus (1997) define la anualidad como una sucesión de pagos periódicos iguales. Si los pagos son diferentes o alguno de ellos es diferente de los demás, la anualidad toma, según el caso, los nombres de anualidades variables o anualidades impropias. Por consiguiente, se consideran anualidades los dividendos sobre acciones, los fondos de amortización, los pagos a plazos, los pagos periódicos de las compañías de seguro, y en forma más general, los sueldos y todo tipo de rentas.

4.3.2 Elementos de las rentas financieras o Anualidades.

Tabla 1 Elementos de las rentas financieras o Anualidades.

Elementos	Concepto
Flujo: renta, pago, recibo	Es el valor de la renta o anualidad asociado a los distintos vencimientos o periodos de interés.
Período 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 período 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 período de la tasa de interés, debe ser igual al período del pago o renta, para que exista equivalencia financiera.

Período de capitalización

Es el intervalo de tiempo en el cual los intereses acumulados se convierten en capital.

Fuente: (Reyes, 2019)

4.3.3 Clasificación de las Rentas o Anualidades.

Una clasificación bastante detallada de las rentas o anualidades toma en cuenta cuatro aspectos básicos que presentamos a continuación:

Genéricamente la frecuencia de pagos coincide con la frecuencia de capitalización de intereses, pero es posible que no coincida. Quizá también la renta se haga al inicio de cada periodo o al final; o que la primera se realice en el primer periodo o algunos periodos después. Dependiendo de éstas y otras variantes, las anualidades se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 2 Clasificación de las Rentas o Anualidades.

Criterio	Tipo	Descripción
Según las fechas inicial y terminal del plazo	Anualidad cierta	Cuando se estipulan, es decir, se conocen las fechas extremas del plazo. En un crédito automotriz, por ejemplo, se establecen desde la compra el pago del anticipo y el número de

		mensualidades en las que se liquidará el precio del automóvil.
	Anualidad contingente	Cuando no se conoce al menos una de las fechas extremas del plazo. Un ejemplo de este tipo de anualidades es la pensión mensual que de parte del Seguro Social recibe un empleado jubilado, donde la pensión se suspende o cambia de magnitud al fallecer el empleado.
Según los pagos	Anualidad anticipada	Cuando los pagos o las rentas se realizan al comienzo de cada periodo. Un ejemplo de este tipo se presenta cuando se deposita cada mes un capital, en una cuenta bancaria comenzando desde la apertura.
	Anualidad vencida	Cuando los pagos se realizan al final de cada periodo. Un ejemplo es la amortización de un crédito, donde la primera mensualidad se hace al terminar el primer periodo.
De acuerdo con la primera renta	Anualidad inmediata	Cuando los pagos se hacen desde el primer periodo. Un ejemplo de esta categoría se presenta en la compra de un departamento, donde el anticipo se paga en abonos comenzando el día de la compra.
	Anualidad diferida	Cuando el primer pago no se realiza en el primer periodo, sino después. El ejemplo típico de este caso se relaciona con las ventas a crédito del tipo “compre ahora y pague después”, que es un atractivo sistema comercial que permite hacer el

primer abono dos o más periodos después de la compra.

Según los intervalos de pago	A anualidad simple	Cuando los pagos se realizan en las mismas fechas en que se capitalizan los intereses y coinciden las frecuencias de pagos y de conversión de intereses. Por ejemplo, los depósitos mensuales a una cuenta bancaria que reditúa el 11% de interés anual compuesto por meses.
	A anualidad general	Cuando los periodos de capitalización de intereses son diferentes a los intervalos de pago. Una renta mensual con intereses capitalizables por trimestre es un ejemplo de esta clase de anualidades.
	A anualidad perpetua	La cual se caracteriza porque los pagos se realizan por tiempo ilimitado. La beca mensual, determinada por los intereses que genera un capital donado por personas, o instituciones filantrópicas, es un claro ejemplo de estas anualidades.
Según gradientes variables	Geométrica	Son rentas variables cuyos pagos periódicos varían. 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 capital R, y el valor de la razón (z), podemos calcular el importe de cualquier capital enésimo:
 $R_N = R * q^{N-1}$, donde $q = 1 + r$.

Aritmética

Las anualidades variables, cuyos pagos periódicos aumentan o disminuyen en una cantidad constante. 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 denominará R y a la cuantía constante o razón se le denominará 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 último capital sea positivo o cero como máximo.

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

Fraccionarias Las rentas fraccionadas variables, es un supuesto muy habitual en el mercado, los flujos o rentas vencen en una unidad inferior a la del tanto o tasa de interés ($PR < Pi = P q/d$). Para resolver este supuesto, debemos multiplicar a las fórmulas estudiadas el factor siguiente:

$$m * \frac{i}{j(m)} \quad [1]$$

Fuente: (Villalobos, 2009) (Blanco, 2008)

Tabla 3 Valoración de anualidades constantes.

<i>Anualidades constantes.</i>	
Vencida	$P = R * a_{\overline{n} i} = R \left[\frac{1-(1+i)^{-N}}{i} \right]$ [2]
	$F = R * S_{\overline{n} i} = R \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right]$ [3]
Anticipada	$P = R * \ddot{a}_{\overline{n} i} = R \left[\frac{1-(1+i)^{-N}}{i} \right] (1 + i)$ [4]
	$F = R * \ddot{S}_{\overline{n} i} = R \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] (1 + i)$ [5]
Diferida	$P = R * \frac{r}{\ddot{a}_{\overline{n} i}} = A \left[\frac{1-(1+i)^{-N+r}}{i} \right] (1 + i)^{-r}$ [6]

$$F = R * \bar{s}_{n|i} = R \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad [7]$$

$$\text{Perpetua vencida} \quad P = R * \bar{a}_{\infty|i} = R * \left[\frac{1}{i} \right] = \frac{R}{i} \quad [8]$$

$$\text{Perpetua anticipada} \quad P = R * \ddot{a}_{\infty|i} = R \left(\frac{1}{i} + 1 \right) \quad [9]$$

$$\text{Perpetua diferida} \quad P = R * r / \bar{a}_{\infty|i} = R \left(\frac{1+i}{i} \right)^{-r} \quad [10]$$

Fuente: (Ramírez, García, Pantoja y Zambrano, 2009)

Tabla 4 Rentas variables en progresión geométrica.

Rentas variables en progresión geométrica.

Cálculo de valor actual de una renta vencida variable en P.G.

$$P = A_{(R,q)n|} = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} q^N}{1+i-q} \right] \quad [11]$$

Cálculo de valor final de una renta vencida variable en P.G.

$$F = S_{(R,q)n|} = R * \left[\frac{(1+i)^N q^N - 1}{1+i-q} \right] \quad [12]$$

Cálculo de valor actual de una renta anticipada variable en P.G.

$$P = \ddot{A}_{(R,q)n|} = A_{(R,q)n|} * (1+i) = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} q^N}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad [13]$$

Cálculo de valor final de una renta anticipada variable en P.G.

$$F = \ddot{S}_{(R,q)n|} = S_{(R,q)n|} * (1+i) = R * \left[\frac{(1+i)^N q^N - 1}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad [14]$$

Cálculo de valor actual de una renta diferida (vencida) variable en P.G.

$$P = r/A_{(R,q)n|} = A_{(R,q)n|} * (1+i)^{-r} = R \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} q^N}{1+i-q} \right] * (1+i)^{-r} \quad [15]$$

Cálculo de valor final de una renta diferida (vencida) variable en P.G.

$$F = S_{(R,q)n|} = R \left[\frac{(1+i)^{n-q} - 1}{1+i-q} \right] \quad [16]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, vencida, variable en P.G.

$$P = A_{(R,q)\infty|} = R \left[\frac{1}{1+i-q} \right] \quad [17]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, anticipada, variable en P.G.

$$P = \ddot{A}_{(R,q)\infty|} = A_{(R,q)\infty|} * (1+i) = R \left[\frac{1}{1+i-q} \right] * (1+i) \quad [18]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, diferida (vencida) variable en P.G. [19]

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

Fuente: (Blanco, 2008)

Tabla 5 Rentas variables en progresión aritmética.

Rentas variables en progresión aritmética.

Cálculo de valor actual de una renta vencida variable en P.A.

$$P = A_{(R,d)n|} = (R + \frac{d}{i} * N) * \alpha_{n|i} \frac{d*N}{i} \quad [20]$$

Cálculo de valor final de una renta vencida variable en P.A.

$$F = S_{(R,d)n|} = (R + \frac{d}{i}) * S_{n|i} \frac{d*N}{i} \quad [21]$$

Cálculo de valor actual de una renta anticipada, variable en P.A.

$$P = \ddot{A}_{(R,d)n|} = A_{(R,d)n|} * (1+i) = (R + \frac{d}{i} * N) * \ddot{\alpha}_{n|i} \frac{d*N}{i} * (1+i) \quad [22]$$

Cálculo de valor final de una renta anticipada, variable en P.A.

$$F = \ddot{S}_{(R,d)n|} = S_{(R,d)n|} * (1+i) = (R + \frac{d}{i}) * \ddot{S}_{n|i} \frac{d*N}{i} * (1+i) \quad [23]$$

Cálculo de valor actual de una renta diferida, vencida, variable en P.A.

$$P = r/A_{(R,d)n|} = A_{(R,d)n|} * (1+i)^{-r} = [(R + \frac{d}{i} * N) * \alpha_{n|i} \frac{d*N}{i}] * (1+i)^{-r} \quad [24]$$

Cálculo de valor final de una renta diferida, vencida, variable en P.A.

$$F = S_{(R,d)n|} = (R + \frac{d}{i}) * S_{n|i} \frac{d * N}{i} \quad [25]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, vencida, variable en P.A.

$$P = A_{(R,d)\infty|} = (R + \frac{d}{i}) * (\frac{1}{i}) \quad [26]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, anticipada, variable en P.A.

$$P = \ddot{A}_{(R,d)\infty|} = A_{(R,d)\infty|} * (1 + i) = C (R + \frac{d}{i}) * (\frac{1}{i}) * (1 + i) \quad [27]$$

Cálculo de valor actual de una renta perpetua, diferida (vencida) variable en P.A.

$$P = r/A_{(R,d)n|} = A_{(R,d)\infty|} * (1 + i)^{-r} = (R + \frac{d}{i}) * (\frac{1}{i}) * (1 + i)^{-r} \quad [28]$$

Fuente: (Blanco, 2008)

Tabla 6 Rentas ciertas variables fraccionadas.

Ejemplo para determinar las fórmulas de las rentas ciertas variables fraccionadas.

Calculando el gradiente vencido geométrico y aritmético se obtiene:

$$P = A_{(R,q)n|} = R * \left[\frac{1 - (1+i)^{-N} * q^N}{1+i-q} \right] * m * \frac{i}{j(m)} \quad [29]$$

$$P = A_{(R,d)n|} * m * \frac{i}{j(m)} = \left[(R + \frac{d}{i} + d * N) * a_{n|i} \frac{d * N}{i} \right] * m * \frac{i}{j(m)} \quad [30]$$

Fuente: (Blanco, 2008)

CAPÍTULO IV: VALUACIÓN ACTUARIAL DE LOS PLANES DE PENSIONES.

4.4.1 Definición de las rentas vitalicias anuales constantes.

Gil, Heras y Zanón (1999), definen las rentas vitalicias como un conjunto de capitales con vencimientos determinados cuya exigencia o pago se produce si ellos se encuentran con vida x individuo determinado.

Para la valoración de las rentas vitalicias hay que tener en cuenta que a cada término de la renta se le asigna la probabilidad de que ocurra, que es justamente la probabilidad de que una cabeza de edad x sobreviva hasta el vencimiento del término de la renta.

4.4.2. Clasificación de las rentas vitalicias.

Tabla 7: Clasificación de las rentas vitalicias.

Tipo	Descripción
<p>Rentas ilimitadas o de vida entera y constantes</p>	<p>Las rentas vitalicias ilimitadas se caracterizan porque los capitales que las sustituyen son exigibles o pagaderos mientras se cumpla la condición de supervivencia, sin limitación temporal alguna. Asimismo, en las rentas inmediatas el primer capital vence en el primer periodo.</p>
<p>Rentas contingentes temporales y constantes</p>	<p>Las rentas temporales se caracterizan porque los capitales que las constituyen son exigibles o pagaderos hasta el fallecimiento del individuo, pero como mucho hasta que se alcance cierto momento del tiempo.</p>

Rentas vitalicias fraccionadas

Son las rentas pagaderas en períodos menores a un año. Ejemplo mensual.

Dado que un individuo x , supondremos que en cada fracción m -enésima de año vence un capital de cuantía $\frac{1}{m}$, mientras la citada x este con vida.

Rentas vitalicias variables progresión geométrica

Se considera una renta inmediata, ilimitada y prepagable cuyos términos varían en progresión geométrica, siendo el primer año de cuantía c , el segundo año $c q$, el tercero $c q^2$, esto es $C = \{c, cq, cq^2\}$.

En esta renta, la expresión general de las cuantías c_k de los términos anuales que se fraccionan aritméticamente y uniforme es:

$$c_k = c * q^{k-1}, \quad k = 1, 2 \dots, w - x - 1$$

Donde q es la razón de la progresión, la cual se puede expresar en función de la tasa g de crecimiento o de decrecimiento:

$$q = 1 + g$$

Rentas vitalicias variables creciente y decrecientes en progresión aritmética

Se considera renta inmediata, ilimitada y prepagable cuyos términos varían en progresión aritmética, siendo el primer año de cuantía c , el segundo año $c + h$, el tercero $c + 2h$, esto es $C = \{c, c + h, c + 2h\}$.

Su expresión mediante funciones de conmutación es fácil, definiendo previamente una nueva función de conmutación que se representa mediante la letra S .

h es positiva cuando la renta es creciente y negativa cuando la renta es decreciente.

En esta renta, la expresión general de las cuantías c_k de los términos anuales que se fraccionan aritméticamente y uniforme es:

$$c_k = c + (k - 1) * h, \quad k = 1, 2 \dots, w - x - 1$$

Donde h es la razón de la progresión.

Fuente: (Gil, Heras y Zanón, 1999) y (Moreno, Gómez y Trigo, 2005)

Tabla 8 Rentas ilimitadas, temporales y constantes.

Rentas ilimitadas, temporales y constantes.

	Ilimitada, inmediata y anticipada.	
	$VAA = R * \ddot{a}_x = R * \left[\frac{N_x}{D_x} \right]$	[31]
	Ilimitada, inmediata y vencida.	
	$VAA = R * a_x = R * \left[\frac{N_{x+1}}{D_x} \right]$	[32]
Ilimitadas	Ilimitada, diferida y anticipada.	
	$VAA = R * \ddot{a}_{r/x} = R * \left[\frac{N_{x+r}}{D_x} \right]$	[33]
	Ilimitada, diferida y vencida.	

$$VAA = R * \underset{r/n}{a}_{x:n} = R * \left[\frac{v^{x+r+1}}{D_x} \right] \quad [34]$$

Temporal, inmediata y anticipada.

$$VAA = R * \underset{x:n}{\ddot{a}} = R * \left[\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right] \quad [35]$$

Temporal, inmediata y vencida.

$$VAA = R * \underset{x:n}{a} = R * \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \quad [36]$$

Temporales

Temporal, diferida y anticipada.

$$VAA = R * \underset{r/n}{\ddot{a}}_x = R * \left[\frac{N_{x+r} - N_{x+n+r+n}}{D_x} \right] \quad [37]$$

Temporal, diferida y vencida.

$$VAA = R * \underset{r/n}{a}_x = R * \left[\frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_r} \right] \quad [38]$$

Fuente: (Gil, Heras y Zanón, 1999)

Tabla 9 Rentas vitalicias fraccionadas.

Rentas vitalicias fraccionadas.

Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata, ilimitada VE.

$$VAA = R(m) [\underset{x}{\ddot{a}}^{(m)}] = R(m) \left[\underset{x}{\ddot{a}} - \frac{m-1}{2m} \right] \quad [39]$$

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

Anualidad fraccionaria, anticipada, inmediata y temporal VE.

$$VAA = R(m) * \underset{x:\overline{n}|}{\ddot{a}}^{(m)} = R(m) * \left[\underset{x:n}{\ddot{a}} = - \frac{m-1}{2m} (1 - \underset{n}{E}_x) \right] \quad [40]$$

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

Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida e ilimitada VE.

$$VAA = R(m) * r/\ddot{a}_x = R(m) * \left[\ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} \frac{E}{r} \right] \quad [41]$$

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

Anualidad fraccionaria, anticipada, diferida y temporal VE.

$$VAA = R(m) * \ddot{a}_{r/n}^{(m)} = R(m) * \left[\ddot{a}_{r/n} - \frac{m-1}{2m} \left(\frac{E}{n} - \frac{E}{n+r} \right) \right] \quad [42]$$

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

Anualidad fraccionaria, vencida, inmediata, ilimitada VE.

$$VAA = R(m) * a_x^{(m)} = R(m) * \left[a_x + \frac{m-1}{2m} \right] \quad [43]$$

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

Anualidad fraccionaria, vencida, inmediata y temporal VE.

$$VAA = R(m) * [a_{x:\bar{n}}^{(m)}] = R(m) * \left[a_{x:n} + \frac{m-1}{2m} (1 - \frac{E}{n}) \right] \quad [44]$$

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

Anualidad fraccionaria, vencida, diferida e ilimitada VE.

$$VAA = R(m) * a_{r/x}^{(m)} = R(m) * \left[a_{r/x} + \frac{m-1}{2m} \frac{E}{r} \right] \quad [45]$$

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

Anualidad fraccionaria, vencida, diferida y temporal VE.

$$VAA = R(m) * a_{r/n}^{(m)} = R(m) * \left[a_{r/n} + \frac{m-1}{2m} \left(\frac{E}{r} - \frac{E}{n+r} \right) \right] \quad [46]$$

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

Fuente: (Gil, Heras y Zanón, 1999)

Tabla 10 Rentas Vitalicias Variables Progresión Geométrica.

Rentas Vitalicias Variables Progresión Geométrica.

Renta vitalicia variable ilimitada inmediata anticipada.

$$PNU = R * q\ddot{a}_x = (S.A) * \frac{N^F}{D_x^F} \quad [47]$$

Renta vitalicia variable temporal inmediata anticipada.

$$PNU = R * q\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = R * \frac{N^F - N^F_{x+n}}{D_x^F} \quad [48]$$

Renta vitalicia variable ilimitada diferida anticipada.

$$PNU = R * \frac{1}{q^r} * q\ddot{a}_{r/x} = R * \frac{1}{q^r} * \frac{N_{x+r}^F}{D_x^F} \quad [49]$$

Renta vitalicia variable temporal diferida anticipada.

$$PNU = R * \frac{1}{q^r} * q\ddot{a}_{r/n/x} = R * \frac{1}{q^r} * \frac{N_{x+r}^F - N_{x+r+n}^F}{D_x^F} \quad [50]$$

Renta vitalicia variable ilimitada inmediata vencida.

$$PNU = R * \frac{1}{q} * qa_x = R * \frac{1}{q} * \frac{N_{x+1}^F}{D_x^F} \quad [51]$$

Renta vitalicia variable temporal inmediata vencida.

$$PNU = R * \frac{1}{q} * qa_{x:\overline{n}|} = R * \frac{1}{q} * \frac{N_{x+1}^F - N_{x+n+1}^F}{D_x^F} \quad [52]$$

Renta vitalicia variable ilimitada diferida vencida.

$$PNU = R * \frac{1}{q^{r+1}} * q_r a_x = R * \frac{1}{q^{r+1}} * \frac{N_{x+r+1}^F}{D_x^F} \quad [53]$$

Renta vitalicia variable temporal diferida vencida.

$$PNU = R * \frac{1}{q^{r+1}} * {}^q r a_x = R * \frac{1}{q^{r+1}} \frac{N_{x+r+1}^F - N_{x+r+n+1}^F}{D_x^F} \quad [54]$$

Fuente: (Gil, Heras y Zanón, 1999)

Tabla 11 Rentas vitalicias variables crecientes en progresión aritmética.

Rentas vitalicias variables crecientes en progresión aritmética.

Renta variable PA, ilimitada (VE), inmediata y anticipada.

$$VAA = (V \ddot{a}C)_x = R * \frac{N_x}{D_x} + h * \frac{S_{x+1}}{D_x} \quad [55]$$

Renta variable en PA, diferida, ilimitada (VE) y anticipada.

$$VAA = r/(V \ddot{a}C)_x = R * \frac{N_{x+r}}{D_x} + h * \frac{S_{x+n+1}}{D_x} \quad [56]$$

Renta variable en PA, temporal, inmediata y anticipada.

$$VAA = (V \ddot{a}C)_{x:n} = R * \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} + h * \frac{S_{x+1} - S_{x+n} - (n-1)N_{x+n}}{D_x} \quad [57]$$

Renta variable en PA, temporal, diferida y anticipada.

$$VAA = r/n (V \ddot{a}C)_x = R * \frac{N_{x+r} - N_{x+r+n}}{D_x} + h * \frac{S_{x+r+1} - S_{x+r+n} - (n-1)N_{x+r+n}}{D_x} \quad [58]$$

Renta variable PA, ilimitada (VE), inmediata y vencida.

$$VAA = (VaC)_x = R * \frac{N_{x+1}}{D_x} + h * \frac{S_{x+2}}{D_x} \quad [59]$$

Rentas variables PA, diferida (VE), inmediata y vencida.

$$VAA = r / (VaC)_x = R * \frac{N_{x+r+1}}{D_x} + h * \frac{S_{x+r+2}}{D_x} \quad [60]$$

Rentas variables en PA, temporal, inmediata y vencida.

$$VAA = (VaC)_{x:n} = R * \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} + h * \frac{S_{x+2} - S_{x+n+1} - (n-1)N_{x+n+1}}{D_x} \quad [61]$$

Rentas variables en PA, temporal, diferida y vencida.

$$VAA = r/n (VaC)_x = R * \frac{N_{x+r+1} - N_{x+r+n+1}}{D_x} + h * \frac{S_{x+r+2} - S_{x+r+n+1} - (n-1)N_{x+r+n-1}}{D_x} \quad [62]$$

Fuente: (Gil, Heras y Zanón, 1999)

V. DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación:

- **Cuantitativo:** Se realiza análisis de datos usando la metodología de supuestos financieros y actuariales para el cálculo de los fondos acumulados a la edad de jubilación por cada trabajador.

Tipo de estudio:

- **Descriptivo:** Se obtienen las estimaciones de los beneficios y aportaciones del plan de pensiones.
- **De corte transversal:** El estudio se lleva a cabo durante el periodo comprendido octubre – mayo 2022.
- **No experimental:** El resultado del análisis de las variables es obtenido de acuerdo a la naturaleza de los datos.
- **Aplicada:** Se emplean técnicas, métodos y teorías científicas previamente válidas y aceptadas a nivel internacional de pensiones, para la solución de problemas prácticos y el control de situaciones de la vida cotidiana.
- **Documental:** Se aplican consultas de base bibliográficas científicas (libros, revistas, bibliografía, memorias, anuarios, registros, etc.).

Área de estudio: Previsión social o Seguridad Social.

Población: Trabajadores de la empresa ferretera “El Buen Constructor” de la ciudad de León.

Criterios de inclusión:

- ❖ Trabajadores con contratos fijos de la empresa.

Criterios de exclusión:

Trabajadores con contratos temporales, pasantes.

Tabla 12: Operacionalización de variable.

Nombre de la variable	Concepto	Tipo	Indicador
Aportaciones	Contribuciones económicas al financiar el plan de pensiones.	Dependiente financiero	Absoluto
Beneficios de jubilación	Según las condiciones, obligaciones y limitaciones del plan.	Dependiente financiero y actuarial	Absoluto
Tasa de remplazo	Porcentaje a recibir en la jubilación.	Dependiente	Porcentual
Salario proyectado	Es la proyección del salario actual con el crecimiento salarial esperado.	Dependiente financiero	Absoluto
Fondo acumulado individual	Fondo de ahorro a largo plazo a través de aportaciones y rendimientos de las inversiones a través de los aportes.	Dependiente financiero	Absoluto
Tasas de mortalidad	Representa la probabilidad de muerte de los individuos de una población.	Independiente demográfica	Millar
Edad de jubilación	Edad estipulada por ley de seguridad social, a partir de la cual se puede percibir una pensión pública.	Independiente demográfica	Absoluto
Tasa de interés técnico	Porcentaje de rentabilidad mínimo respaldada en el plan.	Independiente financiero	Porcentual
Crecimiento salarial	Es la tasa a la que crecen los salarios.	Independiente financiero	Porcentual
Salario actual devengado	Ingresos actuales del trabajador.	Independiente financiero	Absoluto

Edad	Edad al momento que inicia el plan.	Independiente demográfica	Absoluto
Plazo de ahorro	Periodo de tiempo que falta para llegar a la jubilación.	Independiente	Absoluto

Fuente: Elaboración propia.

Fuente de la recolección de la información:

Secundaria:

- Los datos fueron proporcionados por la dirección de recursos humanos de la empresa ferretera.
- En las bases técnicas de la valoración se utilizan fuentes de datos oficiales: Ministerio del trabajo, BCN y SIBOIF.
- En la parte documental de la investigación se utilizan: Revistas, trabajos de investigación y libros.

Método de recolección de datos.

Los datos son solicitados a través de una carta formal a la gerencia de la empresa, la cual con lleva la base de datos de los trabajadores de la empresa ferretera de la ciudad de León, con las variables:

- Edad.
- Salario.
- Tiempo de laborar para la empresa.
- Horas extras.
- Cargo que desempeña.

Procesamiento de la información: Se utiliza para el procesamiento del cálculo de los supuestos el uso del programa de Excel y Word versión 2016.

Análisis de los datos:

En la primera fase se propone los principales supuestos para realizar la valuación del plan, se redacta una nota técnica explicando los supuestos financieros que, a través del cálculo de la tasa de interés, incremento salarial, plazo, tasa de inflación, edad de jubilación, salario. Además, se especifican los supuestos actuariales como interés técnico, edad de jubilación, tabla de mortalidad y beneficios de jubilación.

En la segunda fase a través de la proyección de la tasa de reemplazo se obtiene el porcentaje de ingresos en la jubilación respecto a los salarios promedios, cotizaciones y legislación actual.

Por último, en la tercera fase a través del cálculo de los supuestos financieros y actuariales se determinan los beneficios del plan de jubilación según la relación de las diferentes variables.

VI. RESULTADOS

Escenario financiero 1: Plan de ahorro cuota variable con edad de jubilación a los 60 años.

Este escenario consiste en que cada uno de los trabajadores ahorre durante toda su vida laboral un porcentaje del 3% como mínimo y 7% como máximo de su salario de manera mensual, con el objetivo de reunir un capital proyectado que podrá ser entregado en forma de capital único al momento de jubilarse tomando en cuenta la tasa de interés a plazo fijo del 5.17% anual y un incremento salarial del 3%.

Cabe destacar que en esta la tabla presentada, es un pronóstico del ahorro que tendría cada uno de los trabajadores de las distintas edades una vez culminada su etapa de trabajador activo.

Tabla 1: Plan de ahorro cuota variable a la edad de 60 años.

Edad	Ahorro con 3% del salario	Ahorro con 4% del salario	Ahorro con 5% del salario	Ahorro con 6% del salario	Ahorro con 7% del salario
36	176,207.25	234,943.00	293,678.75	352,414.50	411,150.25
37	162,109.17	216,145.56	270,181.95	324,218.34	378,254.74
38	161,543.44	215,391.25	269,239.06	323,086.87	376,934.69
39	136,420.67	181,894.22	227,367.78	272,841.33	318,314.89
40	135,365.78	180,487.71	225,609.64	270,731.57	315,853.50
41	126,871.06	169,161.42	211,451.77	253,742.12	296,032.48
41	113,777.90	151,703.87	189,629.84	227,555.81	265,481.77
42	103,495.62	137,994.16	172,492.70	206,991.24	241,489.78
51	40,087.32	53,449.76	66,812.21	80,174.65	93,537.09
55	17,003.23	22,670.97	28,338.71	34,006.46	39,674.20

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

En el escenario planteado se obtuvo el capital promedio acumulado que tendrá cada uno de los trabajadores al llegar a la edad de jubilación, para un trabajador que tiene la edad de 36 años y decida ahorrar una cuota variable ya sea de 3%, 4%, 5%, 6% o 7% de su salario mensual, gozará al momento de su jubilación de un capital de C\$176,207.25, C\$234,943.00 C\$293,678.75, C\$352,414.50 o C\$411,150.25 respectivamente; para un trabajador que tenga la edad de 40 años y decida ahorrar cualquiera de las cuotas antes mencionada acumulará al momento de su jubilación un capital de C\$135,365.78, C\$180,487.71, C\$225,609.64, C\$270,731.57 o C\$315,853.50 respectivamente y si tuviese 55 años este obtendrá un capital de C\$17,003.23, C\$22,670.97, C\$28,338.71, C\$34,006.46 o C\$39,674.20 respectivamente.

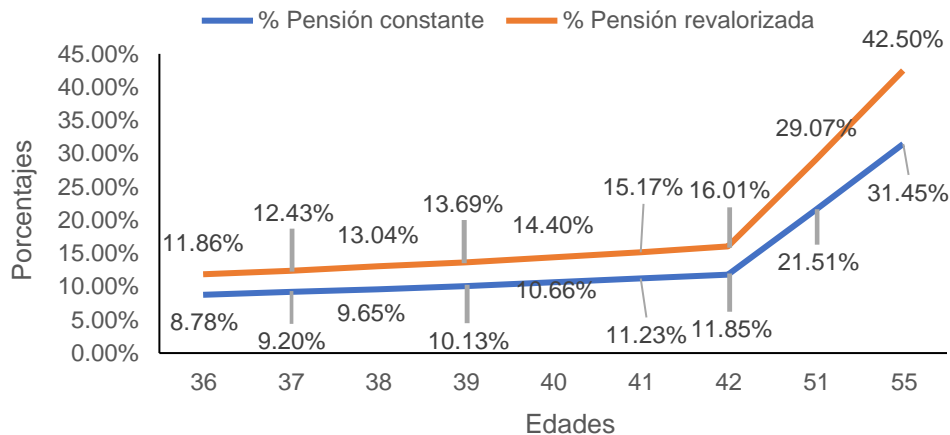
Analizando las proporciones de ahorros, para los individuos de las diferentes edades, los límites inferiores del 3%, 4%, 5% o 6% con respecto al límite superior del 7% son superados en 2.33, 1.75, 1.40 y 1.17 veces respectivamente.

El fondo ahorrado de un trabajador con edad de 36 años supera 10.36 veces lo ahorrado o acumulado por un trabajador de 55 años, en cambio para un trabajador de 40 años el ahorro acumulado es superado en 7.96.

El capital que acumulará cada uno de los trabajadores dependerá de la edad que tenga al momento de empezar su ahorro, del incremento salarial y de la tasa de interés a utilizar cabe destacar que esta tasa de interés es un resultado promedio de todas las tasas encontradas al momento de la investigación.

Escenario financiero 2: Beneficio de jubilación constante y pensión revalorizada suponiendo edad de jubilación 65 años de edad.

Los trabajadores recibirán al momento de jubilarse el 30% de su salario proyectado a los 65 años de edad por 18 años, con una tasa de crecimiento salarial del 3%. Los cálculos se realizan suponiendo una tasa de interés de 5.17% y pensiones constantes y revalorizadas con una tasa de inflación del 4%.



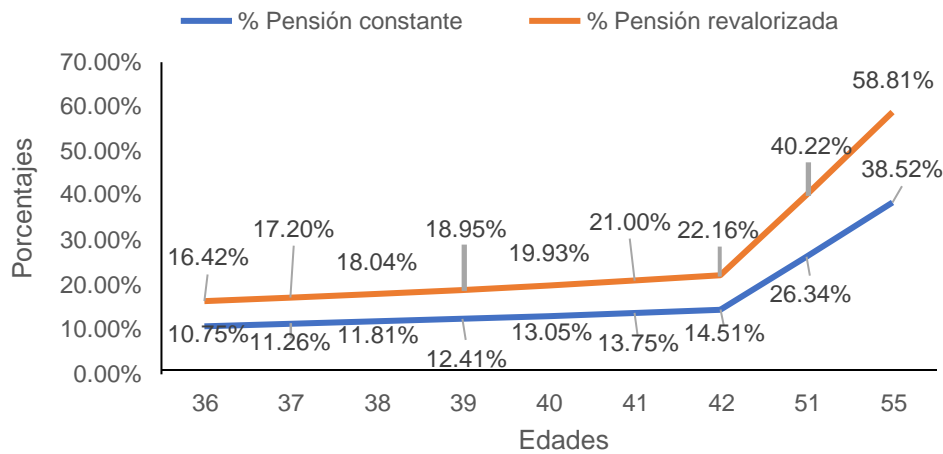
Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

Figura 1: Beneficio de jubilación constante y pensión revalorizada suponiendo edad de jubilación 65 años de edad.

El análisis explica la tendencia de los porcentajes que deben ahorrar los trabajadores para tener derecho al beneficio de jubilación constante y revalorizada. Cabe destacar que los porcentajes de ahorros se hacen más significativos a partir de los cincuenta años en adelante.

Para obtener al momento de la jubilación el 30% del salario, un individuo de 36 años debe de ahorrar un porcentaje constante de 8.78%, para un trabajador de 40 años deberá ahorrar una pensión constante de 10.66%, en cambio para un trabajador de 55 años deberá ahorrar 31.45%; mientras que al revalorizarla esos porcentajes cambian creciendo en 3.08%, 3.74% y 11.05% respectivamente. La tasa de cotización incrementa 31% al revalorizarla con 4%.

Análisis de porcentaje de ahorro si cambiamos el plazo de beneficio 26 años.



Fuente: Datos empresa Ferrertera y pronóstico.

Figura 2: Beneficio de jubilación constante y pensión revalorizada suponiendo edad de jubilación 65 años de edad.

A la llegada de la jubilación entre mayor sea el plazo de años en el que se reciba el 30% del salario, el aporte será mayor que los trabajadores de edades menores. Esto debido que los trabajadores de una edad mayor tienen menos tiempo de ahorro para recibir el beneficio.

Si el trabajador de 36 años quiere recibir el 30% de su salario tendría que ahorrar un porcentaje constante de 10.75%, para un trabajador de 40 años deberá ahorrar una pensión constante de 13.05% en su vida activa laboral, en cambio para un trabajador de 55 años deberá ahorrar 38.52%; mientras que al revalorizarla esos porcentajes cambian creciendo en 5.67%, 6.88% y 20.30% respectivamente. La tasa de cotización incrementa 42.40% al revalorizarla con 4%.

Escenario financiero 3: Aportaciones o ahorros constantes mensuales de cada trabajador durante su vida activa laboral y edad de jubilación 60 años.

Este escenario consiste en que cada uno de los trabajadores perteneciente a la empresa ahorre una cuota fija mensual de C\$250, C\$350, C\$450, C\$550, C\$650 durante toda su vida laboral, para al momento de jubilarse cuente con un fondo que recibirá como capital único. Para realizar la proyección de los ahorros se toma en

cuenta las tasas pasivas pagaderas a productos financieros depositados a largo plazo al 5.17% anual.

Tabla 2: Aportaciones constantes mensuales durante la vida activa laboral y edad de jubilación 60 años.

EDAD	AHORRA 250	AHORRA 350	AHORRA 450	AHORRA 550	AHORRA 650
36	C\$139,730.5	C\$195,622.8	C\$251,515.0	C\$307,407.2	C\$363,299.4
37	C\$129,942.1	C\$181,918.9	C\$233,895.8	C\$285,872.6	C\$337,849.5
38	C\$120,634.8	C\$168,888.8	C\$217,142.7	C\$265,396.6	C\$313,650.6
39	C\$111,785.1	C\$156,499.1	C\$201,213.2	C\$245,927.2	C\$290,641.3
40	C\$103,370.4	C\$144,718.6	C\$186,066.7	C\$227,414.9	C\$268,763.1
41	C\$95,369.4	C\$133,517.1	C\$171,664.9	C\$209,812.6	C\$247,960.4
42	C\$87,761.7	C\$122,866.3	C\$157,971.0	C\$193,075.6	C\$228,180.3
51	C\$34,094.4	C\$47,732.1	C\$61,369.9	C\$75,007.6	C\$88,645.4
55	C\$17,023.8	C\$23,833.4	C\$30,642.9	C\$37,452.4	C\$44,262.0

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

Tabla 3: Porcentaje equivalente según la cantidad ahorrada.

	Salario	Ahorro C\$ 250	Ahorro C\$ 350	Ahorro C\$ 450	Ahorro C\$ 550	Ahorro C\$ 650
Máximo	C\$8,766.72	2.9%	4.0%	5.1%	6.3%	7.4%
Mínimo	C\$7,861.99	3.2%	4.5%	5.7%	7.0%	8.3%
Promedio	C\$8,124.40	3.1%	4.3%	5.5%	6.8%	8.0%

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

En este escenario se obtuvo el capital acumulado que tendrá cada uno de los trabajadores a la edad de jubilación, para un trabajador que tiene 36 años de edad aportando al sistema 250, 350, 450, 550 o 650 córdobas mensuales, acumulará a su edad de su jubilación un capital de C\$139,730.5, C\$195,622.8, C\$251,515.0, C\$307,407.2 o C\$363,299.4 respectivamente; para un trabajador que tenga la edad

de 40 años y decida ahorrar cualquiera de las cuotas antes mencionada acumulará al momento de su jubilación un capital de C\$103,370.4, C\$144,718, C\$186,066.7, C\$227,414.9 o C\$268,763.1, y si tuviese 55 años este obtendrá un capital de C\$17,023.8, C\$23,833.4, C\$30,642.9, C\$37,452.4 o C\$44,262.0 respectivamente.

Se plantea las distintas cuotas considerando que no afectaría de gran manera el salario de los trabajadores ya que si el trabajador decide ahorrar ya sea 250, 350, 450, 550 o 650 córdobas mensuales estas representan del salario máximo, 2.9%, 4%, 5.1%, 6.3%, y 7.4% respectivamente; del salario mínimo tan solo 3.2%, 4.5%, 5.7%, 7% y 8.3% y del salario promedio representan 3.1%, 4.3%, 5.5%, 6.8% y 8% respectivamente. El capital que acumulará cada uno de los trabajadores dependerá de la edad que tanga al momento de empezar su ahorro y de la cuota que decida ahorrar y del interés.

Analizando las proporciones de ahorros, para los individuos de las diferentes edades, las cuotas fijas menores o inferiores de 250, 350, 450 o 550 con respecto a la cuota superior de 650 son superados en 2.60, 1.86, 1.44 y 1.18 veces respectivamente.

Ahorrando una cuota fija de 250, 350, 450, 550 y 650 de un trabajador con edad de 38 años supera 7.1 veces lo ahorrado o acumulado por un trabajador de 55 años, en cambio para un trabajador de 41 años el ahorro acumulado es superado en 5.60.

Escenario actuarial 1: Contribuciones proyectada de los empleados.

El trabajador recibirá una pensión mínima de C\$2,000 y máxima de C\$6,000 recibida de manera mensual a partir de los 60 y 70 años de edad con beneficios ilimitados, esta pensión será pagadera siempre que el trabajador este con vida. Las cotizaciones que realizará el trabajador hasta terminar su vida laboral serán capitalizadas a un interés del 5.17%, se utiliza tabla de mortalidad GAM-71 para hombres y mujeres para el cálculo.

Tabla 4: Contribuciones proyectada de los empleados.

Edad	Beneficios de jubilación (C\$2,000)	Beneficios de jubilación (C\$4,000)	Beneficios de jubilación (C\$6,000)	Beneficios de jubilación (C\$2,000)	Beneficios de jubilación (C\$4,000)	Beneficios de jubilación (C\$6,000)
	Edad de jubilación 60 años.			Edad de jubilación 70 años.		
36	441.32	882.65	1,323.97	165.45	330.90	496.35
37	475.50	950.99	1,426.49	175.72	351.44	527.16
38	513.23	1,026.47	1,539.70	186.80	373.61	560.41
39	555.06	1,110.13	1,665.19	198.78	397.57	596.35
40	601.62	1,203.25	1,804.87	211.76	423.53	635.29
41	653.67	1,307.35	1,961.02	225.85	451.70	677.55
41	653.67	1,307.35	1,961.02	225.85	451.70	677.55
41	653.67	1,307.35	1,961.02	225.85	451.70	677.55
42	712.16	1,424.32	2,136.49	241.18	482.36	723.54
42	712.16	1,424.32	2,136.49	241.18	482.36	723.54
51	1,890.89	3,781.78	5,672.67	470.28	940.56	1,410.84
55	3,859.22	7,718.43	11,577.65	677.30	1,354.60	2,031.90

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

En el escenario planteado se obtuvo las aportaciones que tendrán que realizar cada uno de los trabajadores al llegar a la edad de jubilación, para un trabajador de 36 años de edad que desee recibir beneficios de \$2,000, \$4,000 o \$6,000 con edad de jubilación a los 60 años en comparación con un trabajador de edad de jubilación a los 70 años, deberá de aportar al plan 2.67 veces más para recibir los beneficios mencionados anteriormente; para un trabajador de 40 años con edad de jubilación a los 60 años en comparación con un trabajador de edad de jubilación a los 70 años,

deberá de aportar al plan 2.84 veces respectivamente y si tuviese 55 años este tendrá que aportar al plan 5.70 veces más.

Un trabajador con una edad de jubilación a los 60 años, las aportaciones de una persona de 55 años supera 8.74 veces las cotizaciones por un trabajador de 36 años, sin embargo, para un trabajador de 40 años la aportación es superado en 6.41. En cambio, para un trabajador de edad de jubilación a los 70 años las aportaciones de una persona de 55 años supera 4.09 veces las cotizaciones por un trabajador de 36 años, sin embargo, para un trabajador de 40 años la aportación es superado en 3.20.

Los trabajadores de 51 y 52 años tendrán que aportar mayores cotizaciones al plan que los trabajadores de menores edades para recibir los beneficios de jubilación de C\$2,000, C\$4,000 y C\$6,000.

Los trabajadores de las diferentes edades, al momento de recibir los beneficios de jubilación a los 70 años aportarán menos al plan, esto debido a que tienen más tiempo para seguir cotizando que a la edad de 60 años de edad.

Escenario actuarial 2: Dotal puro: Beneficios de rentas vitalicias fraccionarias anual y mensual a la edad de 60 años.

En este escenario se propone recibir beneficios únicos entre \$5,000 y \$20,000 los cuales serán pagados por el trabajador o empresa durante su periodo activo laboral, a través de pagos periódicos anuales o ya sean mensuales, esta pensión será recibida si llega con vida a la edad de jubilación de 60 años. Se utiliza tabla de mortalidad GAM-71 para hombres y mujeres para el cálculo, a un interés del 5.17%.

Tabla 5: Beneficios de rentas vitalicias fraccionarias mensual y anual a la edad de 60 años.

Edad	\$5,000	\$10,000	\$15,000	\$20,000	\$5,000	\$10,000	\$15,000	\$20,000
	Cotización mensual xj 60				Cotización anual xj 60			
36	\$8.12	\$16.24	\$24.37	\$32.49	\$95.11	\$190.22	\$285.33	\$380.44
37	\$8.75	\$17.50	\$26.25	\$35.00	\$102.46	\$204.93	\$307.39	\$409.86

38	\$9.45	\$18.89	\$28.34	\$37.78	\$110.59	\$221.17	\$331.76	\$442.35
39	\$10.22	\$20.43	\$30.65	\$40.86	\$119.59	\$239.18	\$358.76	\$478.35
40	\$11.07	\$22.14	\$33.22	\$44.29	\$129.60	\$259.21	\$388.81	\$518.42
41	\$12.03	\$24.06	\$36.09	\$48.12	\$140.80	\$281.60	\$422.40	\$563.20
42	\$13.11	\$26.21	\$39.32	\$52.43	\$153.38	\$306.76	\$460.14	\$613.52
42	\$13.11	\$26.21	\$39.32	\$52.43	\$153.38	\$306.76	\$460.14	\$613.52
51	\$34.80	\$69.60	\$104.40	\$139.20	\$406.67	\$813.34	\$1,220.01	\$1,626.68
55	\$71.03	\$142.05	\$213.08	\$284.10	\$829.38	\$1,658.76	\$2,488.14	\$3,317.52

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

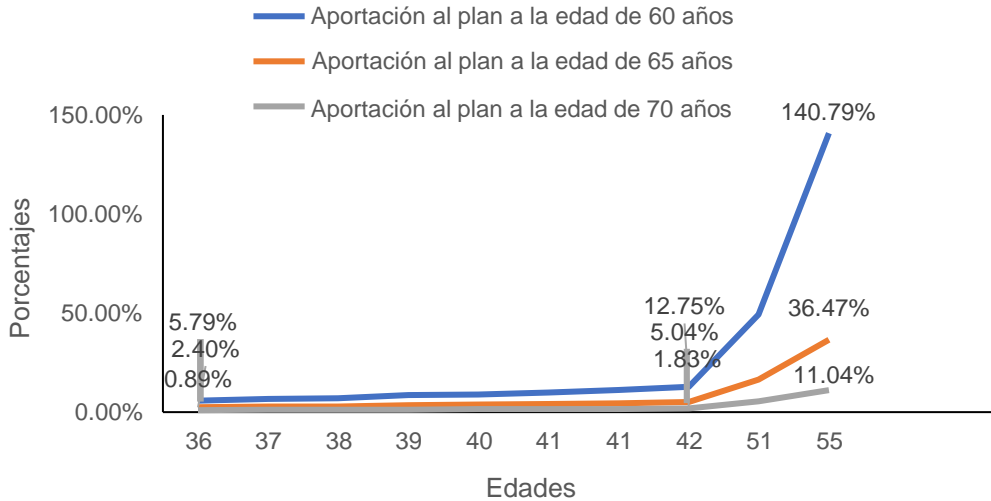
El escenario propuesto presenta las cotizaciones que deben de realizar cada trabajador para obtener beneficios a la edad de 60 años, para un trabajador de 36 años de edad que desea recibir beneficios de \$5,000, \$10,000, \$15,000 o \$20,000 deberá de cotizar mensual \$8.12, \$16.24, \$24.37 o \$32.49 respectivamente y anual \$95.11, \$190.22, \$285.33 o \$380.44 respectivamente; para un trabajador de 40 años y desee recibir los beneficios antes mencionados deberá cotizar mensual \$11.07, \$22.14, \$33.22 o \$44.29 respectivamente y anual \$129.60, \$259.21, \$388.81 o \$518.42 respectivamente y si tuviese 55 años este deberá de cotizar mensual \$71.03, \$142.05, \$213.08 o \$284.10 respectivamente y anual \$829.38, \$1,658.76, \$2,488.14 o \$3,317.52 respectivamente.

Para un trabajador de 36 años de edad que desee recibir beneficios únicos entre \$5,000 y \$20,000, las cotizaciones anuales con respecto a las mensuales en promedio son superadas 11.70 veces. Las aportaciones mensuales son más bajas que las anuales por lo que éstas son cotizadas en períodos dentro de un año.

Para recibir beneficios de pago único con importes de \$5,000, \$10,000, \$15,000 o \$20,000, las aportaciones mensuales y anuales de un trabajador de 55 años supera 8.74 y 8.72 veces lo cotizado por un trabajador de 36 años, en cambio para un trabajador de 40 años la cotización es superada en 6.41, 6.40 respectivamente.

Escenario actuarial 3: Plan de ahorro con cuota fija y beneficios definidos.

El escenario propuesto consiste en un beneficio definido de una pensión de \$ 2,600 de manera anual a partir de las edades de jubilación a los 60, 65 y 70 años. Se utiliza tabla de mortalidad GAM-71 para hombres y mujeres para el cálculo, a un interés del 5.17%.



Fuente: Datos empresa Ferretera y pronóstico.

Figura 3: Proporción salarial de las cotizaciones al plan.

La valoración del escenario representa la tendencia de los porcentajes con respecto al salario de cada trabajador que deben de aportar al sistema para recibir una pensión de \$2,600 de manera anual llegada la jubilación en las edades de 60, 65 o 70 años. Para una persona de 36 años de edad que desee recibir beneficios de \$2,600 a la edad de 60 años deberá aportar 5.79% de su salario, para un trabajador que tenga la edad de 42 años y desee recibir el beneficio antes mencionado deberá aportar 12.75%, en cambio para un trabajador de 55 años deberá aportar 140.79%. Para recibir una pensión de \$2,600 con una edad de jubilación a los 65 años, una persona de 36 años de edad deberá aportar al sistema 2.40% de su salario, para una persona que tenga la edad de 42 años deberá aportar 5.04%, sin embargo, para una persona de 55 años de edad deberá aportar 36.47%. En cambio, para recibir una pensión de \$2,600 con una edad de jubilación a los 70 años, un trabajador de 36 años de edad deberá aportar 0.89% de su salario, para un

trabajador que tenga la edad de 42 años deberá aportar 1.83% y un trabajador con edad de 55 años deberá aportar 11.04%.

Para recibir una pensión de \$2,600 al momento de la jubilación de 60, 65 y 70 años de edad, un trabajador de 36 años debe de aportar un porcentaje de su salario de 5.79%, 2.40% y 0.89% respectivamente, para un trabajador de 42 años deberá aportar un porcentaje de 12.75%, 5.04% y 1.83% respectivamente; en cambio para un trabajador de 55 años deberá aportar un porcentaje de 140.79%, 36.47% y 11.04% respectivamente.

En el escenario planteado se obtuvo las aportaciones que tendrán que realizar cada uno de los trabajadores al llegar a la edad de jubilación, para un trabajador de 36 años de edad que desee recibir beneficios de \$2,600 con edad de jubilación a los 60 años en comparación con un trabajador de edad de jubilación a los 65 y 70 años, deberá de aportar al plan 2.4 y 6.5 veces más para recibir el beneficio mencionado anteriormente; para un trabajador de 42 años con edad de jubilación a los 60 años en comparación con un trabajador de edad de jubilación a los 65 y 70 años deberá de aportar al plan 2.5 y 7 veces respectivamente y si tuviese 55 años este tendrá que aportar al plan 3.9 y 12.7 veces más.

Un trabajador con una edad de jubilación a los 60 años, las aportaciones de una persona de 55 años supera 24.3 veces las cotizaciones por un trabajador de 36 años, sin embargo, para un trabajador de 42 años la aportación es superado en 11 veces. Para un trabajador de edad de jubilación a los 65 años las aportaciones de una persona de 55 años supera 15.2 veces las cotizaciones por un trabajador de 36 años, sin embargo, para un trabajador de 42 años la aportación es superado en 7.2. En cambio, para un trabajador de edad de jubilación a los 70 años las aportaciones de una persona de 55 años supera 12.4 veces las cotizaciones por un trabajador de 36 años, sin embargo, para un trabajador de 42 años la aportación es superado en 6 veces.

Al momento de pasar de una edad de jubilación de 60 años a los 65 años o a los 70 años el beneficio del plan no cambia, sin embargo, las aportaciones al plan

disminuyen, debido a que cada trabajador de las diferentes edades tendría más tiempo para seguir aportando al plan, es por eso que las aportaciones al plan a la edad de jubilación de los 60 años son mayores que a la edad de jubilación de 65 y 70 años.

Escenario actuarial 4: Plan de ahorro por medio de una Renta Vitalicia Fraccionaria.

En este escenario se propone obtener beneficios de jubilación a través de una renta vitalicia fraccionaria mensual y pagadera temporalmente durante 5, 10 y 15 años, es decir los trabajadores acumulan durante su vida activa laboral un monto hasta los 60 años de edad que permitirá el pago de las pensiones. Las variables propuestas son: aportación del 5% de su salario, tabla de mortalidad GAM-71 e interés técnico del 5.17%.

Tabla 6: Beneficios de jubilación a través de una renta vitalicia fraccionaria mensual.

Edad	Valor acumulado a los 60 años	Beneficio durante 5 años (65)	Beneficio durante 10 años (70)	Beneficio durante 15 años (75)
36	323,546.28	6,300.09	3,703.21	2,917.03
37	307,641.23	5,990.39	3,521.17	2,773.64
38	292,518.05	5,695.91	3,348.07	2,637.29
39	278,138.30	5,415.90	3,183.49	2,507.64
40	264,465.43	5,149.67	3,026.99	2,384.37
41	251,464.71	4,896.52	2,878.19	2,267.16
42	239,103.08	4,655.81	2,736.70	2,155.71
51	151,900.19	2,957.80	1,738.60	1,369.50
55	124,162.60	2,417.69	1,421.13	1,119.43

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

En este escenario se obtuvo el valor acumulado que tendrá cada uno de los trabajadores a la edad de jubilación 60 años, así también los beneficios pagaderos durante 5, 10 y 15 años. Para un trabajador que tiene 36 años de edad aportando el 5% de su salario a los 60 años tendrá un valor acumulado de C\$323,546.28, recibirá un beneficio durante 5 años de C\$6,300.09, durante 10 años C\$3,703.21 y durante 15 años C\$2,917.03, mientras para un trabajador de 42 años de edad aportando el 5% de su salario a los 60 años tendrá un valor acumulado de C\$239,103.08, recibirá un beneficio durante 5 años de C\$4,655.81, durante 10 años C\$2,736.70 y durante 15 años C\$2,155.71; en cambio para un trabajador de 55 años de edad aportando el 5% de su salario a los 60 años tendrá un valor acumulado de C\$124,162.60, recibirá un beneficio durante 5 años de C\$2,417.69, durante 10 años C\$1,421.13 y durante 15 años C\$1,119.43.

Analizando los beneficios a recibir durante los diferentes años, para un trabajador que desee recibir beneficios hasta los 65 años, éste recibirá 1.70 y 2.16 veces más beneficios en comparación con un trabajador que desee recibir beneficios hasta los 70 y 75 años.

Los beneficios pagaderos hasta la edad de 65 años de un trabajador con edad de 36 años supera 2.6 veces el beneficio recibido por un trabajador de 55 años, en cambio para un trabajador de 42 años el beneficio recibido es superado en 1.9.

Escenario actuarial 5: Beneficios ilimitados de rentas vitalicias fraccionarias mensuales a la edad de 60 años.

Los trabajadores recibirán a la edad de 60 años beneficios mensuales entre C\$100 y C\$500 de manera ilimitada, las cotizaciones serán pagadas por el trabajador durante su periodo activo laboral, a través de rentas vitalicias mensuales. Se utiliza tabla de mortalidad GAM-71 para hombres y mujeres para el cálculo, a un interés del 5.17%.

Tabla 7: Cotizaciones mensuales por los beneficios del plan a la edad de jubilación 60 años.

	C\$100	C\$200	C\$300	C\$400	C\$500
Edad	Renta mensual				
36	22.07	44.13	66.20	88.26	110.33
37	23.77	47.55	71.32	95.10	118.87
38	25.66	51.32	76.99	102.65	128.31
39	27.75	55.51	83.26	111.01	138.77
40	30.08	60.16	90.24	120.32	150.41
41	32.68	65.37	98.05	130.73	163.42
42	35.61	71.22	106.82	142.43	178.04
51	94.54	189.09	283.63	378.18	472.72
55	192.96	385.92	578.88	771.84	964.80

Fuente: Datos empresa Ferretera y pronósticos.

El escenario propuesto presenta las rentas mensuales que deben de realizar cada trabajador para obtener beneficios ilimitados a la edad de 60 años, para un trabajador de 36 años de edad que desea recibir beneficios ilimitados de C\$100, C\$200, C\$300 C\$400 o C\$500 a la edad de 60 años deberá de cotizar mensual C\$22.07, C\$44.13, C\$66.20, C\$88.26 o C\$110.33 respectivamente; para un trabajador de 42 años y desee recibir los beneficios antes mencionados deberá cotizar mensual C\$35.61, C\$71.22, C\$106.82, C\$142.43 o C\$178.04 respectivamente y si tuviese 55 años este deberá de cotizar mensual C\$192.96, C\$385.92, C\$578.88, C\$771.84 o C\$964.80 respectivamente.

Para un trabajador de 36 años de edad que desee recibir beneficios ilimitados a la edad de 60 años entre C\$100 y C\$500, las rentas mensuales de un trabajador de 55 años supera 8.7 veces las aportaciones por un trabajador de 36 años, en cambio para un trabajador de 40 años la aportación es superado en 5.4.

Analizando las proporciones de los beneficios ilimitados a la edad de 60 años, para los trabajadores de las diferentes edades, los beneficios mensuales menores de 100, 200, 300 o 400 con respecto al superior de 500 son superados en 5, 2.5, 1.7 y 1.3 veces respectivamente.

VII. CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio de la investigación se concluye que:

La valoración financiera y actuarial al coste del plan complementario de jubilación conlleva el análisis de las variables: edad actual del trabajador, edad de jubilación, salario actual devengado, crecimiento salarial, tasa de interés técnico, salario proyectado, plazo de ahorro, inflación, costo, beneficios de jubilación, aportaciones, tasa de remplazo, fondo acumulado individual, tasas de mortalidad.

El plan propuesto de retiro es un mecanismo de previsión social complementario a la seguridad social establecida con sistema de reparto, lo que permitirá a cada trabajador o integrante recurso financieros al momento de su jubilación.

Los métodos utilizados al momento de elaborar cada uno de los escenarios fueron: el método de beneficios definidos y el método de contribuciones o aportaciones definidas.

La financiación del plan de pensiones puede estar a cargo del empleador y el trabajador.

En la valoración financiera y actuarial del plan complementario de jubilación se presentan las siguientes relaciones entre variables:

La tasa de interés y el costo del plan de jubilación tienen una relación inversa, es decir al aumentar la tasa de interés cada integrante debe de pagar un menor costo, porque los rendimientos de los fondos acumulados son mayores y en el caso de que la tasa de interés en el plan disminuya el costo del plan incrementa.

Entre la tasa de interés y el beneficio del plan de jubilación la relación es proporcional, es decir a una tasa de interés alta la cuantía del beneficio es mayor.

El beneficio y el costo del plan de jubilación tienen una relación directa, es decir a mayor beneficio de jubilación mayor es el costo que se debe aportar.

A mayor edad de jubilación propuesta en el plan cada trabajador recibirá un incremento en sus beneficios. Esto debido a la relación positiva que tiene la edad de jubilación y el beneficio del plan.

La edad de jubilación y el costo del plan tienen una relación inversa, es decir, entre mayor sea la edad de jubilación con que el trabajador desee retirarse menor será el costo del plan.

Entre la edad y la tasa de cotización del plan la relación es directa, es decir a mayor edad que tenga cada trabajador mayor es la tasa de cotización.

La edad y la aportación del plan tienen una relación positiva, es decir entre menor sea la edad que tenga cada integrante del plan menor es la aportación y a una edad mayor la aportación incrementa.

La edad y el beneficio del plan tiene una relación negativa, es decir entre mayor sea la edad que tiene cada integrante del plan menor es el beneficio a recibir, debido a que existe un corto plazo de ahorro, es decir no hay mucho tiempo para acumular y los rendimientos del fondo son menores.

La empresa ferretera “El Buen Constructor” tiene diversas opciones para implementar un plan de pensiones según sus realidades económicas, las opciones más viables son dos:

- ❖ Ahorro financiero de cuota variable con edad de jubilación a los 60 años, este permite a los trabajadores ahorrar un porcentaje de su salario de manera mensual esperando recibir un capital único a los 60 años, generando un respaldo económico al momento de retirarse.
- ❖ Beneficio actuarial definido a través de un dotal puro pagadero en rentas vitalicias fraccionarias mensuales hasta la edad de 60 años que coincide con la edad de jubilación, este escenario permite aportar de manera mensual una cantidad monetaria de acuerdo a las posibilidades de cada trabajador para poder recibir beneficios únicos, el pago único es otorgado si el trabajador llega con vida a la edad de jubilación de 60 años.

VIII. RECOMENDACIONES

Elaborar un reglamento de jubilación que conlleve actualizar o realizar un análisis periódico de las variables en estudio, considerando los cambios constantes que pueden sufrir, de manera que los supuestos establecidos se ajusten a las características y cambios de la población estudiada, además del contexto económico.

En la valoración de los mecanismos de previsión social es necesario aplicar metodologías de cálculos financieros y actuariales generalmente aceptados, la realidad y contexto de la empresa al momento de implementar el plan.

Los trabajadores deben de tener presente al momento de optar por el plan de pensiones:

- ❖ Optar por un mecanismo de previsión de ahorro complementario de jubilación que contenga un interés que permita acumular fondos más rentables que genere un mejor beneficio y de manera que el costo a pagar sea menor.
- ❖ La edad es esencial al momento de iniciar un plan complementario de jubilación, es por eso que entre más joven se comience a cotizar al sistema de pensiones menor es el costo que tendrá el plan y mayores son los beneficios a recibir.
- ❖ La edad de jubilación para el retiro del plan entre más tiempo se postergue mayores beneficios y menor cotización.
- ❖ Para obtener un mejor rendimiento en los beneficios es necesario aportar mayores porcentajes o cuota de acorde al salario recibido.

El estado debe impulsar políticas económicas que permitan el desarrollo de planes complementarios de seguridad social en las empresas privadas y públicas reforzando el sistema de protección social de las personas mayores y sus familias, por ende, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

La sociedad en general tiene la responsabilidad de fomentar una cultura de ahorro que permita tener mecanismos diferentes de protección social, que permitan planificar la jubilación durante la etapa laboral, a través del desarrollo de provisiones individuales y colectivas, así también riesgos económicos y sociales que puedan preverse a futuro.

En investigaciones futuras tomar en cuenta otros riesgos de valoraciones tales como: gastos de sepelio, enfermedades, invalidez, vejez, muerte, desempleo, maternidad y accidentes del trabajo, esto con el objetivo de permitir revisar o evaluar los aspectos relevantes de la condición de retiro, como es el costo, gastos, beneficios, rentabilidad, características, necesidades y establecer parámetros que brinden alternativas de soluciones en las diferentes prestaciones que otorga el sistema de pensiones.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, F., Ceciliano, F., Esquivel, Y., Fonseca, A., & Mena, L. (2015). *Caracterización y tendencias de los fondos de pensión complementaria en Costa Rica*. Costa Rica.
- Avendaño, K., Rodríguez, J., & Urbina, D. (2016). *Valuación actuarial de un plan de retiro complementario a la seguridad social para los trabajadores de una empresa por los métodos de beneficios definidos y aportaciones definida*. León.
- Batres, J., & Rodríguez, S. (2020). *Plan de micropensiones orientado a comerciantes del mercado central de la ciudad de León-Nicaragua*. León.
- Blanco, E. (2008). *Manual práctico de operaciones financieras*.
- Caballero, O. (2006). *Aplicación de un plan privado de pensiones de beneficio definido a una empresa mexicana*. México.
- Castillo, J., Poveda, E., & Velásquez, L. (2014). *Valuación actuarial de un seguro de vida individual temporal y un plan de jubilación complementario para los empleados de la empresa CSI en el período comprendido diciembre 2013 a junio 2014*. León.
- Delgadillo, Y., González, M., & Moya, U. (2009). *Diseño de un plan privado de micropensiones orientado a clientes de una red de microfinancieras de Nicaragua. Enero - octubre 2009*. León.
- Flórez, W. (2014). *La administración de fondos privados de pensiones y las crisis financieras: caso Perú 1993 al 2013*. Perú.
- García, A. (2003). *Las transformaciones del sistema de pensiones de jubilación en México*. Barcelona.
- García, Y., & García, J. (2006). *Análisis conceptual y evolutivo de los planes de pensiones en España*. Venezuela: Gaceta Laboral.
- Gil, J., Heras, A., & Zanón, V. (1999). *Matemática de los seguros de vida*. Madrid: MAPFRE S. A.

- González, A., Martínez, M., & Molina, G. (2007). *Valuación actuarial al plan privado de pensiones de una empresa, al 31 de diciembre del 2006*. León.
- Gutiérrez, S. (2020). *Planes de pensiones públicos y privados y otras alternativas de inversión a largo*. España.
- Huerta, J. (2006). *Ahorro y previsión en el seguro de vida y otros ensayos sobre seguridad social y planes privados de pensiones*. España: Unión Editorial.
- Moreno, R., Gómez, O., & Trigo, E. (2005). *Matemática de los seguros de vida*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Nieto, U., & Vegas, J. (1993). *Matemática actuarial*. España: Mapfre, S. A.
- Nugent, R. (1997). *La seguridad social: su historia y sus fuentes*. México.
- Obando, M., Velásquez, M., & Antón, H. (2019). *Valuación de un plan privado de pensiones para los trabajadores administrativos de la empresa de consultoría "Grupo Integra Latinoamérica"*. León.
- OIT. (2001). *Hechos concretos sobre la seguridad social*. Suiza.
- Palacios, H. (1996). *Introducción al cálculo actuarial*. Madrid: Mapfre S. A.
- Portus, L. (1997). *Matemáticas financieras*. Colombia: Nomos S. A.
- Ramírez, C. (2017). *Reforma de pensiones en México: Avances, logros y retos*. México.
- Ramírez, C., García, M., Pantoja, C., & Zambrano, A. (2009). *Fundamentos de matemáticas financieras*. Cartagena de Indias, Colombia: Universidad Libre Sede Cartagena.
- Reyes, N. (2019). *Documento de apoyo para desarrollo del programa de matemática financiera*. Managua.
- Salgado, S. (2020). *La evolución de los planes de pensiones privados en la OECD*. Bilbao.

Uthoff, A. (2016). *Aspectos institucionales de los sistemas de pensiones en América Latina*. Estados Unidos, Santiago.

Valero, D. (2011). *Análisis económico actuarial del derecho de planes de pensiones complementarios en las empresas latinoamericanas y de países emergentes*. Barcelona.

Villagómez, A. (2014). *El ahorro para el retiro: una reflexión para México*. México.

Villalobos, J. (2009). *Matemáticas financieras*. México.

X. ANEXOS

Anexo N°1 Carta de la empresa ferretera.

FERRETERÍA EL BUEN CONSTRUCTOR

José Luis Cáceres

Área de administración

Presente

Por medio de la presente yo, JOSÉ LUIS CÁCERES, hago entrega de la planilla de los datos de los trabajadores de la empresa a Skarleth Espinales... firmando para dar valdes.

Los datos son:

Cargo	Edad	Salario
Administrador	51	C\$8,766.72
Contadora	41	C\$8,766.72
Cajera	39	C\$7,861.99
Facturador	55	C\$7,861.99
Facturador	41	C\$7,861.99
Facturador	41	C\$7,861.99
Facturador	37	C\$7,861.99
Bodeguero	38	C\$8,531.72
Bodeguero	40	C\$8,531.72
Despachador	42	C\$7,861.99
Ayudante de Bodega	42	C\$7,861.99
Ayudante de Bodega	36	C\$7,861.99


José Luis Cáceres



Anexo N°2 Tabla de mortalidad GAM-71.

Tabla de mortalidad	GAM-71
I	5.2%
V	0.95084

TABLA DE MORTALIDAD GAM-71										
X	lx	dx	qx	Cx	Dx	Mx	Nx	Rx	Sx	X
0	10,000,000	16,720	0.00167	15,898	10,000,000	347,177	196,352,462	18,627,215	3,614,477,323	0
1	9,983,280	4,273	0.00043	3,863	9,492,517	331,279	186,352,462	18,280,038	3,418,124,861	1
2	9,979,007	3,952	0.00040	3,397	9,022,016	327,416	176,859,945	17,948,759	3,231,772,399	2
3	9,975,055	3,910	0.00039	3,196	8,575,110	324,018	167,837,929	17,621,343	3,054,912,454	3
4	9,971,145	3,789	0.00038	2,945	8,150,374	320,822	159,262,820	17,297,325	2,887,074,524	4
5	9,967,356	4,545	0.00046	3,359	7,746,769	317,877	151,112,446	16,976,502	2,727,811,704	5
6	9,962,811	4,224	0.00042	2,968	7,362,591	314,519	143,365,677	16,658,625	2,576,699,259	6
7	9,958,587	4,013	0.00040	2,681	6,997,688	311,551	136,003,086	16,344,106	2,433,333,582	7
8	9,954,574	3,903	0.00039	2,480	6,651,011	308,869	129,005,398	16,032,556	2,297,330,495	8
9	9,950,671	3,870	0.00039	2,338	6,321,578	306,390	122,354,387	15,723,686	2,168,325,097	9
10	9,946,801	3,880	0.00039	2,229	6,008,481	304,052	116,032,809	15,417,297	2,045,970,710	10
11	9,942,921	3,947	0.00040	2,156	5,710,884	301,824	110,024,328	15,113,244	1,929,937,902	11
12	9,938,974	4,025	0.00040	2,090	5,427,990	299,668	104,313,443	14,811,421	1,819,913,574	12
13	9,934,949	4,103	0.00041	2,026	5,159,068	297,578	98,885,453	14,511,753	1,715,600,131	13
14	9,930,846	4,191	0.00042	1,968	4,903,430	295,552	93,726,385	14,214,175	1,616,714,678	14
15	9,926,655	4,299	0.00043	1,919	4,660,417	293,584	88,822,954	13,918,623	1,522,988,293	15
16	9,922,356	4,405	0.00044	1,870	4,429,399	291,665	84,162,537	13,625,039	1,434,165,339	16
17	9,917,951	4,533	0.00046	1,829	4,209,787	289,795	79,733,138	13,333,374	1,350,002,803	17
18	9,913,418	4,669	0.00047	1,792	4,001,010	287,966	75,523,351	13,043,578	1,270,269,665	18
19	9,908,749	4,815	0.00049	1,757	3,802,535	286,174	71,522,340	12,755,612	1,194,746,314	19
20	9,903,934	4,982	0.00050	1,729	3,613,851	284,417	67,719,805	12,469,438	1,123,223,974	20
21	9,898,952	5,167	0.00052	1,705	3,434,471	282,689	64,105,954	12,185,021	1,055,504,169	21
22	9,893,785	5,383	0.00054	1,689	3,263,933	280,984	60,671,483	11,902,332	991,398,215	22
23	9,888,402	5,596	0.00057	1,669	3,101,794	279,296	57,407,550	11,621,348	930,726,732	23
24	9,882,806	5,841	0.00059	1,656	2,947,646	277,627	54,305,755	11,342,052	873,319,182	24
25	9,876,965	6,114	0.00062	1,649	2,801,087	275,970	51,358,110	11,064,425	819,013,427	25
26	9,870,851	6,416	0.00065	1,645	2,661,741	274,321	48,557,022	10,788,455	767,655,317	26
27	9,864,435	6,747	0.00068	1,645	2,529,249	272,676	45,895,281	10,514,134	719,098,295	27
28	9,857,688	7,118	0.00072	1,650	2,403,270	271,031	43,366,032	10,241,458	673,203,014	28
29	9,850,570	7,516	0.00076	1,657	2,283,479	269,381	40,962,761	9,970,426	629,836,982	29
30	9,843,054	7,963	0.00081	1,669	2,169,570	267,725	38,679,282	9,701,045	588,874,221	30
31	9,835,091	8,458	0.00086	1,685	2,061,248	266,056	36,509,712	9,433,320	550,194,939	31
32	9,826,633	9,001	0.00092	1,706	1,958,235	264,370	34,448,464	9,167,264	513,685,226	32

ANÁLISIS DE UN PLAN DE AHORRO INDIVIDUAL COMPLEMENTARIO A LA JUBILACIÓN PARA LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA FERRETERA EN LA CIUDAD DE LEÓN-NICARAGUA EN EL AÑO 2022

33	9,817,632	9,602	0.00098	1,730	1,860,265	262,665	32,490,229	8,902,894	479,236,762	33
34	9,808,030	10,259	0.00105	1,757	1,767,088	260,935	30,629,964	8,640,229	446,746,532	34
35	9,797,771	10,993	0.00112	1,791	1,678,463	259,177	28,862,876	8,379,294	416,116,568	35
36	9,786,778	11,783	0.00120	1,825	1,594,161	257,387	27,184,414	8,120,117	387,253,692	36
37	9,774,995	12,659	0.00130	1,864	1,513,970	255,562	25,590,252	7,862,730	360,069,278	37
38	9,762,336	13,638	0.00140	1,910	1,437,681	253,698	24,076,283	7,607,168	334,479,026	38
39	9,748,698	14,711	0.00151	1,959	1,365,097	251,788	22,638,602	7,353,470	310,402,743	39
40	9,733,987	15,895	0.00163	2,012	1,296,032	249,829	21,273,505	7,101,683	287,764,142	40
41	9,718,092	17,386	0.00179	2,093	1,230,309	247,817	19,977,472	6,851,854	266,490,637	41
42	9,700,706	19,401	0.00200	2,221	1,167,736	245,724	18,747,163	6,604,037	246,513,165	42
43	9,681,305	21,880	0.00226	2,381	1,108,111	243,503	17,579,427	6,358,313	227,766,002	43
44	9,659,425	24,815	0.00257	2,568	1,051,257	241,122	16,471,316	6,114,809	210,186,574	44
45	9,634,610	28,152	0.00292	2,770	997,011	238,554	15,420,059	5,873,687	193,715,258	45
46	9,606,458	31,875	0.00332	2,982	945,229	235,784	14,423,049	5,635,133	178,295,198	46
47	9,574,583	35,943	0.00375	3,197	895,781	232,802	13,477,820	5,399,349	163,872,150	47
48	9,538,640	40,329	0.00423	3,411	848,548	229,605	12,582,039	5,166,547	150,394,330	48
49	9,498,311	45,022	0.00474	3,621	803,424	226,193	11,733,491	4,936,943	137,812,291	49
50	9,453,289	49,961	0.00529	3,821	760,307	222,572	10,930,067	4,710,749	126,078,801	50
51	9,403,328	55,169	0.00587	4,012	719,111	218,752	10,169,760	4,488,177	115,148,734	51
52	9,348,159	60,576	0.00648	4,188	679,749	214,740	9,450,648	4,269,426	104,978,974	52
53	9,287,583	66,193	0.00713	4,352	642,145	210,552	8,770,899	4,054,686	95,528,326	53
54	9,221,390	71,982	0.00781	4,500	606,227	206,200	8,128,754	3,844,134	86,757,426	54
55	9,149,408	77,944	0.00852	4,633	571,926	201,700	7,522,527	3,637,934	78,628,672	55
56	9,071,464	84,019	0.00926	4,748	539,178	197,068	6,950,601	3,436,233	71,106,145	56
57	8,987,445	90,225	0.01004	4,848	507,925	192,319	6,411,423	3,239,166	64,155,544	57
58	8,897,220	96,882	0.01089	4,950	478,108	187,471	5,903,498	3,046,846	57,744,122	58
59	8,800,338	104,935	0.01192	5,098	449,654	182,521	5,425,390	2,859,375	51,840,624	59
60	8,695,403	114,075	0.01312	5,270	422,452	177,423	4,975,736	2,676,854	46,415,234	60
61	8,581,328	123,915	0.01444	5,443	396,415	172,153	4,553,284	2,499,432	41,439,498	61
62	8,457,413	134,160	0.01586	5,603	371,485	166,710	4,156,869	2,327,279	36,886,214	62
63	8,323,253	144,933	0.01741	5,756	347,620	161,107	3,785,384	2,160,569	32,729,345	63
64	8,178,320	156,901	0.01918	5,925	324,776	155,351	3,437,764	1,999,462	28,943,962	64
65	8,021,419	170,535	0.02126	6,123	302,886	149,427	3,112,987	1,844,110	25,506,198	65
66	7,850,884	185,619	0.02364	6,337	281,874	143,304	2,810,101	1,694,683	22,393,211	66
67	7,665,265	201,719	0.02632	6,548	261,681	136,967	2,528,227	1,551,379	19,583,110	67
68	7,463,546	217,846	0.02919	6,724	242,269	130,419	2,266,547	1,414,412	17,054,882	68
69	7,245,700	235,014	0.03243	6,897	223,636	123,696	2,024,278	1,283,992	14,788,336	69
70	7,010,686	253,128	0.03611	7,063	205,745	116,799	1,800,642	1,160,297	12,764,058	70
71	6,757,558	270,356	0.04001	7,173	188,567	109,735	1,594,897	1,043,498	10,963,416	71
72	6,487,202	284,315	0.04383	7,173	172,124	102,562	1,406,330	933,763	9,368,519	72
73	6,202,887	294,569	0.04749	7,066	156,490	95,389	1,234,205	831,201	7,962,190	73

ANÁLISIS DE UN PLAN DE AHORRO INDIVIDUAL COMPLEMENTARIO A LA JUBILACIÓN PARA LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA FERRETERA EN LA CIUDAD DE LEÓN-NICARAGUA EN EL AÑO 2022

74	5,908,318	302,630	0.05122	6,903	141,731	88,323	1,077,715	735,812	6,727,985	74
75	5,605,688	309,955	0.05529	6,722	127,861	81,420	935,984	647,489	5,650,270	75
76	5,295,733	318,104	0.06007	6,560	114,853	74,698	808,123	566,069	4,714,286	76
77	4,977,629	328,145	0.06592	6,434	102,647	68,138	693,269	491,371	3,906,163	77
78	4,649,484	337,530	0.07260	6,293	91,167	61,704	590,622	423,233	3,212,894	78
79	4,311,954	343,628	0.07969	6,092	80,393	55,411	499,455	361,529	2,622,272	79
80	3,968,326	346,955	0.08743	5,848	70,349	49,319	419,062	306,119	2,122,817	80
81	3,621,371	345,641	0.09544	5,540	61,042	43,471	348,713	256,800	1,703,755	81
82	3,275,730	339,664	0.10369	5,176	52,502	37,931	287,671	213,329	1,355,042	82
83	2,936,066	329,729	0.11230	4,778	44,745	32,755	235,169	175,398	1,067,371	83
84	2,606,337	315,669	0.12112	4,349	37,767	27,977	190,424	142,644	832,202	84
85	2,290,668	298,021	0.13010	3,904	31,561	23,627	152,657	114,667	641,777	85
86	1,992,647	277,605	0.13931	3,458	26,105	19,723	121,096	91,040	489,120	86
87	1,715,042	255,051	0.14871	3,021	21,364	16,265	94,991	71,317	368,024	87
88	1,459,991	231,388	0.15849	2,606	17,293	13,244	73,627	55,052	273,033	88
89	1,228,603	207,276	0.16871	2,220	13,837	10,638	56,334	41,808	199,406	89
90	1,021,327	183,280	0.17945	1,866	10,937	8,418	42,497	31,170	143,072	90
91	838,047	159,998	0.19092	1,549	8,533	6,552	31,560	22,751	100,574	91
92	678,049	136,463	0.20126	1,256	6,565	5,003	23,027	16,199	69,014	92
93	541,586	115,350	0.21299	1,010	4,986	3,747	16,463	11,196	45,987	93
94	426,236	96,557	0.22653	804	3,731	2,737	11,477	7,449	29,524	94
95	329,679	79,507	0.24116	629	2,744	1,934	7,746	4,712	18,047	95
96	250,172	64,095	0.25620	482	1,980	1,304	5,002	2,778	10,301	96
97	186,077	50,702	0.27248	363	1,400	822	3,022	1,474	5,299	97
98	135,375	39,281	0.29016	267	969	459	1,622	652	2,276	98
99	96,094	29,705	0.30912	192	654	192	654	192	654	99