



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ACATLÁN

**UN ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA DE
PENSIÓN UNIVERSAL EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ACTUARIO**

PRESENTA:

JUAN PABLO ESPINOSA GONZÁLEZ

ASESOR:

ROBERTO HAM CHANDE

Abril de 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

A Dios, por ser motor de impulso en mi vida para salir adelante día a día.

Dedico a mi mamá Idalidis por enseñarme el sentido y amor por el estudio, clave del éxito, asimismo a mi papá Juan por inculcarme el valor del trabajo.

A mis hermanos J. Carlos, J. Diego, Daniel como muestra de perseverancia y dedicación.

A mi tía Ángeles y tío Eduardo, por su calidez y amor en todo momento.

A mi hermosa compañera de vida, Ana Karen, por todo su amor, comprensión, apoyo y momentos de alegría.

A mi cálida y hermosa tierra que me vio nacer y crecer, Panamá

Agradecimientos

Culminar una meta propuesta implica disciplina y perseverancia, llegar a esta, fue gracias a grandes personas e instituciones. Agradezco la excelencia educativa brindada por el sistema de educación superior público mexicano bajo la máxima casa de estudio en México, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual me ofreció una educación analítica y crítica. A la coordinación de actuaría de la FES-Acatlán y la División de Matemáticas e Ingeniería.

A mi asesor el Dr. Roberto Ham Chande, por todo su valioso apoyo, paciencia y consejos durante y después de la tesis. Destaco y agradezco profundamente el apoyo económico brindado durante el trabajo de investigación, a los ayudantes de investigador nacional nivel III o emérito, por parte del Colegio Nacional de Ciencia y Tecnología (*CONACYT*).

Evaluar la pensión universal en Panamá, implicó grandes retos en información o bases de datos, mismos que gracias al apoyo del Ing. Guillermo Sáez Llorens por parte de la Caja de Seguro Social, fueron retos realizables. Asimismo, a la Dra. Elzebir Ducreaux y la Dra. Idalidis González por el valioso apoyo brindado. Al investigador Dr. Larry Willmore por parte del International Institute for Applied Systems Analysis, por proporcionar su valioso tiempo y sugerencias al trabajo.

Agradezco a mis sínodos, Mario Parra Arriaga, Ernesto Rosas, en especial a José Enrique Peña Velázquez, por enriquecer el contenido del trabajo. A Miguel Ángel Mercado por el valioso acervo bibliográfico proporcionado y a Ana Karen Ochoa, por su valiosa ayuda y atinados comentarios. Al Centro de Desarrollo Tecnológico (CEDETEC) de la UNAM por facilitar el uso del software SAS, asimismo al Instituto de SAS en México por ser guías y apoyar con sus instalaciones en el uso del software SAS.

A ustedes apreciados lectores, por su tiempo en la lectura de este trabajo.

Resumen

El objeto de esta tesis es evaluar el sistema de pensiones no contributivas en Panamá, bajo escenarios prospectivos en variables económicas y demográficas. Se evalúa la viabilidad en la implementación de una pensión universal, también conocida como "pensión social", dentro del llamado pilar cero (Holzmann y Hinz, 2005, pág.11). Se parte de analizar la cobertura y los costos en distintas experiencias de América Latina. El propósito es colaborar en el sistema económico y financiero de pensiones suficientes y equitativas mediante un análisis técnico donde los requisitos de elegibilidad son edad 70+, pruebas de ingreso y de situación de pobreza. Asimismo se analiza el cargo financiero a largo plazo. La pensión universal se proyecta en 2% del PIB per cápita y 9% del gasto público para el año 2040. Puede deducirse la sostenibilidad de una pensión universal, siempre y cuando se tenga un adecuado crecimiento económico y una justa distribución del ingreso.

The aim of this thesis is a valuation of the non-contributory pensions system in Panama using prospective scenarios in economic and demographic variables. The feasibility in the implementation of a universal pension, also known as "social pension" is appraised within the so-called pillar zero. Coverage and costs of different experiences in Latin America are analyzed as a background. The ultimate purpose is to achieve a financial and economic system of adequate and equitable pensions through a technical analysis where eligibility requires age 70+, proof of lack of income and to live in poverty. Financial sustainability in the long run is a must. Such pension is projected to cost 2% of GDP per capita and 9% of public expenditure by 2040. Hence, feasibility of a universal pension can be achieved provided adequate economic growth and fair distribution of income.

Índice

Introducción

Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación.

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivo.
- 1.3 Metodología.
- 1.4 Justificación de la investigación.

Capítulo 2. Conceptos y experiencias internacionales de la pensión universal.

- 2.1 Comparativos en América Latina.
 - 2.1.1 Fundamentos de seguridad social.
 - 2.1.2 Organismos reguladores.
 - 2.1.3 Seguridad social en materia de pensiones.
 - 2.1.4 Modelo de “pilares múltiples”.
 - 2.1.5 Interpretación de los pilares múltiples.
- 2.2 Concepto del pilar solidario.
 - 2.2.1 Requisitos para ser elegible a la PNC.
 - 2.2.2 Clasificación del pilas solidario.
 - 2.2.3 Pensiones universales y pensión mínima universal.
 - 2.2.4 Cobertura.
 - 2.2.5 Limitaciones.
 - 2.2.6 Costos y financiamiento.
- 2.3 Algunos casos de pensión no contributiva en América Latina.
 - 2.3.1 PNC en América Latina.
 - 2.3.2 Algunos casos relevantes en América Latina: Brasil, México y Bolivia.
 - 2.3.2.1 Propuesta de un pilar cero caso México.
 - 2.3.2.2 Pilar solidario brasileño.
 - 2.3.2.3 Experiencia boliviana ¿Bonosol o Bonovida?
- 2.4 Sistema de seguridad social en Panamá.
 - 2.4.1 Clasificación de las pensiones contributivas y sus características.
- 2.5 Sistema de pensión no contributiva en Panamá.
 - 2.5.1 Características del plan.
 - 2.5.2 Financiamiento del plan.

Capítulo 3. Previsiones demográficas y actuariales de la pensión no contributiva.

3.1 Descripción demográfica.

3.1.1 Dinámica de la población.

3.1.2 Distribución por sexo de la población total.

3.1.3 Población envejecida.

3.1.4 Proyecciones demográficas.

3.2 Población pensionada.

3.2.1 Población con pensiones contributivas programa IVM.

3.2.2 Población con pensiones contributivas programa RP.

3.2.3 Proyección oficial de los pensionados.

3.2.4 Cálculo de los no pensionados 2011-2019.

3.3 Proyección de los pensionados 2011-2050.

3.4 Proyección de la pobreza y pobreza extrema.

3.4.1 Pobreza.

3.4.2 Estimación de la pobreza en 65+.

3.5 Fuentes de información.

3.5.1 Organización de las Naciones Unidas.

3.5.2 Contraloría General de la República de Panamá.

3.5.3 Caja de seguro social.

3.5.4 SAS Institute Inc.

Capítulo 4. Argumentos y reflexiones sobre la PNC.

4.1 Costos y financiamientos en los planes de PNC.

4.1.1 Costo de la PNC.

4.1.2 Financiamiento de la PNC.

4.2 Valuación del plan no contributivo.

4.2.1 VP para la PU a edad de 70+ hasta el 2050.

4.2.2 VP población envejecida no pensionada hasta 2019.

4.2.3 VP población envejecida no pensionada en pobreza e indigencia hasta 2019.

Conclusiones.

Bibliografía.

Anexos.

Lista de acrónimos usados.

Lista de acrónimos usados

CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CSS	Caja de Seguro Social
IMF	Fondo Monetario Internacional (Por sus siglas en inglés International Monetary Fund)
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
IVM	Invalidez vejez y muerte
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
ODM	Objetivos de desarrollo del milenio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNC	Pensión no contributiva
PU	Pensión universal
PMU	Pensión mínima universal
VP	Valor presente

Introducción

Todas las proyecciones demográficas del mundo y de América Latina apuntan a un envejecimiento ineludible en las próximas décadas. Esto traerá transformaciones sociales y económicas, cuyas consecuencias afectarán a individuos, familias, instituciones, sociedades y países. Debe admitirse que la principal determinante será la vulnerabilidad de la población envejecida y su consecuente dependencia sobre la población activa. Esta dependencia tiene dos modalidades principales. La primera es la atención a la salud debido a las enfermedades crónicas, degenerativas e incapacitantes. La segunda es la seguridad económica debida a la mengua o incapacidad para el trabajo debida a la vejez. Ambos aspectos son objeto de la seguridad social.

Un largo proceso llevó a la concepción de los seguros sociales, cuando se reconoció la necesidad de cubrir a las poblaciones de trabajadores en materia de salud y la incapacidad para el trabajo. En el tiempo esta cobertura fue ampliándose para llegar a la actual seguridad social. El término de seguridad social conlleva la protección íntegra de una sociedad. Como eje principal están los trabajadores y sus familiares, bajo una protección digna y suficiente en la vida laboral activa y en la vejez mediante la integración de los sistemas de seguros sociales en manos del Estado benefactor.

Los sistemas de pensiones se encuentran organizados o administrados por instituciones públicas de seguridad social, donde el Estado es el encargado de ofrecer las prestaciones y coberturas entre los beneficiarios. Estos sistemas son dinámicos y dependen de los entornos económicos, políticos y sociales.

La seguridad social en América Latina a inicios de los años ochenta comenzó a presentar crisis financieras, particularmente en los sistemas de pensiones. Estos empiezan a ser no sostenibles a largo plazo debido a los cambios demográficos que resultaron en el envejecimiento y aumento de la esperanza de vida, con nuevos panoramas epidemiológicos, otros entornos económicos o políticos, las fragmentaciones institucionales, y la mala administración.

La protección económica en la vejez de parte de la seguridad social siempre ha sido enfocada al sector laboral formal, asalariado y urbano. Debido a sus antecedentes históricos, el abuso sobre sus prestaciones y la mala previsión, estos sistemas están en busca de soluciones para aliviar la crisis financiera. Bajo estas condiciones se buscan reformas paramétricas y estructurales a los sistemas de seguridad social. Estas reformas buscan soluciones similares en los países de América Latina, basadas en sistemas de capitalización individual con participación del sector privado. En parte de estas reformas se propone la universalización de la seguridad social en lo referente a salud y protección ante la incapacidad de trabajo por la vejez.

Algunas instituciones internacionales han hecho recomendaciones a los gobiernos para proponer posibles soluciones con respecto a la seguridad social. Una de las principales organizaciones que ha recomendado lineamientos que debe llevar la seguridad social es el Banco Mundial. Este organismo por décadas se ha encargado de establecer preceptos para la homogeneización de las bases

económicas y actuariales de la seguridad social. En 1994, el Banco Mundial (Estelle James, 1999, pág.8) propone cambios en los conocidos —pilares de la seguridad social”.

El pilar 1 conocido como —*planes públicos*”, son obligatorios, con carácter redistributivo de los fondos, además de tener un beneficio mínimo y garantizado. Estos son financiados por los impuestos y administrados por el sector público. Son comunes en los sistemas formales, además de ser utilizados en gran parte de los países de América Latina.

El pilar 2 conocido como —*planes ocupacionales*” es la esencia de la seguridad social, patrocinada por empleadores, trabajadores y el Estado. Generalmente son obligatorios. Sus características son de beneficio definido o de contribución definida; en los países en vías de desarrollo no tienen financiamiento o sólo lo tienen una parte. Así también, en este pilar los planes del sector privado son de administración privada y los planes de empleados públicos son de administración pública.

En cuanto al pilar 3 o —*planes de ahorro personal*”, por lo general, son de carácter voluntario, es un complemento a los pilares 1 y 2. Está vinculado al sector formal de la economía; complementan la pensión otorgada por la seguridad social.

En 2005, el Banco Mundial (Holzmann y Hinz, 2005, pág.11) se pronuncia y modifica a 5 pilares, es aquí cuando se agrega el pilar 0, o la *PNC*. El concepto del pilar cero se ha extendido para incluir a quienes han quedado rezagados de la seguridad social y que son los que no han trabajado, como son en gran parte la población femenina, los trabajadores informales y el sector rural, siendo estos grupos los más vulnerables y desprotegidos. Esto se ha propuesto remediar mínimamente a través de la *PU*. El pilar 4, se enfoca en el apoyo a grupos familiares mediante programas sociales que ayuden a solucionar problemas de planes de salud, asistencia sanitaria y vivienda.

La *PU* es un tema complejo que aborda un problema de carácter social cuyo objetivo es el de otorgar un ingreso a la población envejecida en vulnerabilidad que no goza de ningún tipo de pensión ya sea pública o privada. Su función es erradicar la pobreza y llevar una protección mínima a las personas que no cotizaron en la seguridad social y se encuentran en edad avanzada. La experiencia internacional en la *PU* nos dice que no es fácil diseñar una reforma, debido a varios factores que influyen y hacen imposible homogeneizar una solución particular para una reforma del pilar cero. Entre estos factores se encuentran la cultura de cada país, el entorno económico, social o la estructura de la fuerza de trabajo; junto a sus aspectos de protección social mínima y de actitud política.

Estos esquemas requieren una evaluación financiera y actuarial que mida su viabilidad financiera, económica y social. En esta tesis, se tratan algunos aspectos referidos a la recientemente creada *PNC* y *PU* en Panamá. Ante una acción ya emprendida, que obliga a preguntar cómo debe Panamá enfrentar este tipo de proyecto, evaluando qué tan sostenible es financiera y económicamente a largo plazo.

Como primera parte se analizan las características y condiciones de la viabilidad de las PNC en América Latina. Asimismo, se presentan comparativos entre los casos en países de la región. Enseguida se examinan las prospectivas demográficas de la población panameña en general, y en específico la de 70+ en pobreza.

Por último se realizan modelos de prospectiva sobre la población pensionada, con el fin de conocer la población que no gozará de pensión y se encontrará en condiciones de pobreza extrema. Estas proyecciones dan a conocer a la población que será beneficiaria de la PNC, con esto se propone adecuar un diagnóstico sobre los costos y financiamientos, para así presentar el pasivo que se tendrá en los próximos años debido a la PNC en Panamá.

Es importante mencionar que, este estudio está hecho con la información disponible. No fue posible hacer una evaluación estrictamente actuarial de la PNC, toda vez que no se cuenta con la información necesaria. De esta manera, lo que se brinda ahora es una aproximación a la posibilidad del sistema de PNC con carácter universal, es decir, la PU panameña.

Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

1.1 Antecedentes

Según el *Censo de Población y Vivienda 2010* realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo en la República de Panamá, se contaba con una población de 3,405,813 habitantes (INEC, 2010, pág.1) de los cuales 360,812, (11%), eran de 60+. En ese mismo censo la población pensionada de 60+ era de 156,350 (43%) (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)¹. A semejanza de otras experiencias de América Latina la población pensionada viene del sector urbano y asalariado, dejando de lado a los sectores informales, rurales o los que poco o nunca trabajaron, de hecho los más empobrecidos y con necesidad de protección. La población en pobreza se estimó en 878,700 (25.8%) en 2010 (CEPAL, 2011, cuadro 4).

Ante este panorama y el envejecimiento demográfico que se proyecta, se ha implementado un sistema de *PU*, público y no contributivo; con los objetivos de mitigar la pobreza y tener mayor justicia social. El objetivo de esta tesis, es acercarnos a una evaluación demográfica y actuarial de tal sistema. Debe advertirse que en este propósito se utiliza la información disponible, la cual tiene fuertes limitaciones. De esta manera, este trabajo no es una evaluación con todas las técnicas actuariales deseables, sino una aproximación técnica.

El principio social básico es ofrecer protección económica y de salud a grupos vulnerables mediante la aportación de todos los ciudadanos. En este afán el Banco Mundial, hace la recomendación (Holzmann y Hinz, 2005, pág.21) de agregar el llamado pilar 0 o pilar social, en el cual estarán incluidos todos los que no cuentan con seguridad social.

Como antecedente en esta esfera de la protección social, el primer programa focalizado en grupos marginados en Panamá es el *Programa de Red de Oportunidades*”, (Diéguez, 2011, pág.8), el cual se lleva a cabo mediante el beneficio de transferencias monetarias que directamente se entregan, principalmente, a mujeres que sean jefas del hogar de las familias en situación de pobreza extrema”, para usarlas en necesidades primarias.

El gobierno se compromete, además, a prestar una gama de servicios públicos que suelen ser de acceso gratuito, aunque no necesariamente sin costo en la medida que haya que incurrir, por ejemplo, en gastos de transporte para que les sean suministrados. En este caso, para obviarlos o reducirlo a su menor costo, el programa les acerca la prestación de los servicios lo más próximo posible al hogar. Además, el compromiso incluye el acondicionamiento estructural de las comunidades en la que residen las familias usuarias para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

¹ Al final de la tesis (págs.138-139), carta con solicitud de la base de datos a la dirección de la CSS.

Así, el 4 de agosto de 2009 el Gobierno Nacional y el MIDES presentan al consejo de gabinete, *la ley 44*, la cual se crea con título *“El programa especial de asistencia económica para adultos mayores de setenta años o más sin jubilación ni pensión”* otorgando 100.00 balboas² mensuales a los adultos de 70+ sin jubilación ni pensión. Mediáticamente este plan se conoce como *“100 a los 70”* (Asamblea Nacional, 2009, pág.3).

Como parte del control y vigilancia que garantice el buen uso de los fondos de este programa, el proyecto de ley establece que los promotores comunitarios de MIDES realizarán investigaciones sociales con miras a verificar la información suministrada por el interesado. Asimismo se validan los datos que ingresarán al registro. Sólo las personas que aparezcan en el Registro de Beneficiarios Activos y que gocen de sus derechos políticos y ciudadanos, tendrán derecho a recibir el beneficio.

Casi de inmediato el plan se enfrentó al alto ingreso de beneficiarios debido a que los requisitos eran solamente la nacionalidad panameña, ser de 70+ y no gozar de ningún tipo de pensión ni jubilación. Así, el 18 de noviembre de 2010 se creó la *ley 86* (Asamblea Nacional, 2010, pág.13), la cual agrega nuevas condiciones requiriendo que el no pensionado de 70+ se encuentre en pobreza, pobreza extrema o riesgo social. Dentro de esta investigación, se pretende presentar la viabilidad bajo una PU, con características de adhesión.

Asimismo, debe percatarse que el verdadero desafío del plan no está en la viabilidad a corto ni mediano plazo, sino a largo plazo, pues serán mucho más las personas envejecidas producto de la transición demográfica. Así, es necesario considerar al plan de PNC *100 a los 70*, dentro de un marco regulatorio con evaluaciones en la creación y adecuación de un sistema financiero.

Para la creación del sistema financiero se involucran varios factores (Barr, 2000, pág.34) como son el crecimiento demográfico, las tasas de inversión, el comportamiento de la economía, y el entorno político. Actualmente estos planes operan bajo el sistema de reparto, (Plamondon, 2002, pág.42) donde a medida que llegan los beneficiarios, en esa misma medida ingresan al presupuesto fiscal.

Ha sido experiencia general que este sistema de reparto u otro con creación de fondos, han incurrido en grandes problemas (Brown, 2008, pág.5) en el sistema de pensiones tanto contributivas, como no contributivas. También se ha visto que independientemente del régimen financiero, finalmente, los sistemas de seguridad o protección social son sostenibles en la medida en que lo permita la productividad y equidad del país.

Para empezar por el diseño del sistema financiero para PNC es necesario adecuar un equilibrio actuarial entre el gasto que se tendrá a futuro. Como primer aporte, este trabajo de tesis da a conocer cuánto será la deuda en la cual incurrirá el gobierno de Panamá en los próximos años, mediante el marco general de las proyecciones de la población.

² Un balboa 1.00 B/. = 1.00 USD

1.2 Objetivo

El objetivo general de la investigación es proponer escenarios prospectivos para estimar el costo de la deuda en la que incurrirá la república de Panamá en los próximos años para el plan de pensiones *100 a los 70*. No se trata de cuantificar el monto de la obligación que se está adquiriendo sino de disponer de un sistema que describa su posible desarrollo bajo distintas hipótesis demográficas y económicas.

1.3 Metodología

Como primer paso, se analizan la información histórica demográfica y de proyecciones en su hipótesis intermedia, realizadas por la *División de Población de Naciones Unidas* para la población panameña en el periodo de 1950 a 2050 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, págs.400-401). Esta información estima la población de 70+ en 2010 a 2050. Enseguida, se consideran las proyecciones oficiales de la población pensionada (Departamento actuarial CSS, 2010) en el periodo de 2011-2019.

Con esta base se estima a futuro la población que no gozará de ninguna pensión, mediante la diferencia de la población 60+ y la población pensionada. Se procede además a obtener el histórico de las tasas de pobreza en poblaciones envejecidas para el periodo de 2001-2008 (Medina y Galván, 2009, pág.33). Enseguida se estiman las tasas de pobreza anuales, y por último se aplican estas tasas anuales sobre la población no pensionada. Se proyectan así los no pensionados en pobreza extrema.

Seguido de la recolección de los datos de los pensionados y de ordenarlos y clasificarlos, con el histórico de los datos de los pensionados anuales en 1950-2010 (cifras proporcionadas por la dirección de la CSS) se propone mediante regresiones exponenciales, estimar la población que se encontrará pensionada hasta el 2050. La tendencia de la serie de datos a través del tiempo es un buen indicador que se utilizó para ver el comportamiento del crecimiento poblacional. De hecho se analizaron varios modelos de regresión y, los modelos exponenciales que se proponen son los que mejor se adecuan para el estudio:

Método de suavización exponencial lineal (*Double Brown*). Este es apropiado cuando los datos presentan tendencia, y para pronósticos en largos periodos.

Método de suavización exponencial ajustado a la *tendencia (de Holt)*. Permite reducir el efecto de la aleatoriedad, se puede anticipar la tendencia de la serie con estimados de la pendiente y el nivel actual, la principal ventaja de este método es dar flexibilidad al seleccionar los coeficientes que controlan el nivel y la tendencia de la serie.

Método de suavización exponencial de la tendencia amortiguada. Como ventaja, este método amortigua (disminuye) la tendencia lineal que se extrapola a medida que nos dirigimos al futuro.

Estos métodos se describen en el anexo metodológico. La propuesta de proyecciones para la población pensionada, se hace bajo el supuesto de un crecimiento poblacional hasta 2050. En los

resultados, último capítulo, se reflexiona entre las cifras oficiales de los pensionados hasta el 2019 (Departamento actuarial CSS, 2010), y las cifras proporcionadas en estas proyecciones.

Por último, poder contar con distintos escenarios poblacionales, a saber, población 70+, población envejecida no pensionada y población envejecida no pensionada en pobreza, permite estimar la deuda futura, al aplicar el beneficio en los distintos escenarios poblacionales. Se construyen supuestos bajo la metodología de Larry Willmore, y se expone cómo interviene en la economía del país sobre el PIB, PIB per cápita y el gasto público. Todo esto, como una recomendación para poder considerar la viabilidad del plan de PNC *100 a los 70* en Panamá, con miras de contribuir a futuras investigaciones, y proponer un sistema financiero que adecue un equilibrio actuarial en la pensión no contributiva.

Es adecuado volver a mencionar que se adoptan estos modelos de regresión ante la falta de valores actuariales prospectivos sobre población económicamente activa, afiliación, antigüedad y retiro

1.4 Justificación de la investigación

Es de vital importancia la creación de un sistema financiero para medir los futuros gastos en PU, además de conocer a la población objetivo, la cual gozará del beneficio.

La viabilidad de la PU se enfrenta a problemas actuariales y financieros para su valuación, como lo son los cambios de tasas de natalidad y la longevidad, además de problemas sociales y políticos como la mala administración pública que sufren en su mayor parte los países de América Latina y de hecho en gran parte del mundo. Se espera contribuir a soluciones de corto, mediano y largo plazo para llegar a una prevención de la pobreza extrema, basándonos en experiencias de otros países para verificar la viabilidad en el plan de PU en Panamá.

Este trabajo espera poder ofrecer recomendaciones técnicas para los planes sociales que de no tener provisiones adecuadas incurrirán en problemas de pasivos acumulados para toda la sociedad.

Capítulo 2. Conceptos y experiencias internacionales sobre la pensión no contributiva

“Los seguros públicos son una deuda sagrada. La sociedad debe la subsistencia a los desgraciados, ya procurándoles trabajo, ya asegurándoles los medios de existencia a los que no están en condiciones de trabajar”. Constitución de Francia 1793

2.1 Comparativos en América Latina

En este capítulo 2 se pretende compilar y analizar las experiencias más relevantes de los sistemas de PNC en América Latina. De esta manera, se desarrollan comparativos entre países de la región y Panamá como país de estudio. En particular, se propone, con las distintas experiencias en países de la región, describir el desarrollo del sistema de la PNC en Panamá. Se comienza por el concepto, clasificación y requisitos de elegibilidad de la PNC, después se evalúan las condiciones de coberturas, costos y financiamiento en América Latina. Al final, se comentan casos relevantes para México, Bolivia y Brasil. Finalmente se presenta el sistema de seguridad social panameño, como también las características del actual sistema de pensiones no contributivo.

2.1.1 Fundamentos de la seguridad social

Por más de un siglo el trabajo ha estado ligado a la seguridad social. Fue en Alemania, con el canciller Von Bismarck (Ruezga, 2009, pág.28) donde se inician los seguros sociales mediante combinaciones de diversas coberturas y financiamientos. En este estudio se parte por mencionar la terminología de seguridad social. Ésta proviene del lat. *secúrItas,-ātis* fianza u obligación de indemnidad a favor de alguien, regularmente en materia de intereses; el término social, surgió del lat. *sociālis* perteneciente o relativo a la sociedad (Trejo, 2007, pág.3).

La revolución industrial, uno de los acontecimientos cumbre en la historia, en donde los trabajadores en espera de recibir una calidad de vida digna por los servicios que prestaban a sus patrones, se organizaron frente al Estado para tener un plan de financiamiento en situaciones de riesgo a la salud y la vejez. En sus inicios se concibió como un instrumento de protección de la nueva clase trabajadora industrial. Con el paso de los años, fueron mayores las instituciones que dieron asistencia en la protección social. La seguridad social abarca un extenso campo en cuanto a sus bases históricas, como en el caso de América Latina, en donde se evoca por vez primera este término (Ruezga, 2009, pág.43) en boca del general Simón Bolívar en 1819.

Hoy en día, poder respaldar de una manera adecuada la contribución que hicieron todos sus trabajadores en su etapa económicamente activa y redistribuirles con una vejez digna y salud adecuada continua siendo una necesidad para cada país. En el cuadro 1 se mencionan los tipos de instituciones que tuvieron un papel importante para mitigar la pobreza y que son antecedentes a lo que formalmente hoy conocemos como seguridad social.

Cuadro 1. Tipos de instituciones precursoras de los seguros sociales

<i>Caridad</i>	Entre las primeras instituciones precursoras de los seguros sociales entra la caridad. Permitió resolver algunas necesidades apremiantes como alimentación y vestimenta.
<i>Beneficencia</i>	Institución encargada de la protección de los ciudadanos en caso de necesidad. Acción que recae en particulares y el Estado.
<i>Asistencia Social</i>	Protección que se otorga a los necesitados por parte del Estado.
<i>Corporación</i>	Las asociaciones de personas de un mismo oficio, arte o profesión. Entregan a sus socios pobres o enfermos ayuda en forma de subsidios, intentando también aliviar en algo la miseria.
<i>Gremio</i>	Se integran por personas dedicadas a un mismo oficio, son representados por un poder ejecutivo y se caracteriza por la cooperación mutua de los agremiados. Se afirma que los gremios fueron las primeras instituciones de carácter social que protegían a sus miembros y se sustentaba en la solidaridad.
<i>Montepío</i>	Se constituían mediante la formación de un fondo o depósito de dinero en forma de descuentos efectuados en los sueldos de los individuos integrantes. Estos fondos eran destinados al pago de pensiones de enfermedad, vejez, viudedad u orfandad entre otros.
<i>Mutualidad</i>	Se caracterizaron por la agrupación de los individuos de una misma profesión para donar parte de sus ingresos en la formación de un fondo común que sirviera para atender necesidades individuales del grupo.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ruezga Barba,2009, págs.10-19)

En América Latina es común que se refieran a gremios en lugar de corporaciones de oficios, debido a ciertas diferencias que hay entre las agrupaciones de personas del mismo oficio. El término asistencia social, puede ser confundido con el de beneficencia, pero hay que tener presente que la diferencia entre ambas es que la asistencia social es más propia del Estado y de las corporaciones públicas (Ruezga Barba, 2009, pág.16). Todas estas formas de organizaciones que se han dado en la historia para mitigar los problemas de pobreza y salvaguardar las poblaciones de trabajadores en salud y vejez. En principio buscan el bien para la sociedad.

Sin embargo, en la práctica este principio tiene limitaciones. Los sistemas no necesariamente son equitativos, ceden ante grupos de poder y casi siempre a largo plazo son insostenibles económica y socialmente. En este sentido se proponen algunas formas de medición sobre la planeación en procuración de la capacidad financiera de una PNC ante los cambios demográficos esperados.

2.1.2 Organismos reguladores

Diversos organismos se encargan de regular el marco normativo internacional de la seguridad social; con el fin de homogeneizar y controlar las normas que deben de seguir los países para implementar los sistemas dependiendo del entorno económico, político y social de cada región. En el cuadro 2 se muestran algunos organismos reguladores, sus tratados, convenios y convenciones.

Cuadro 2. Organismos reguladores, tratados convenios y convenciones.

Organismos	Tratados, convenios y convenciones
Organización de las Naciones Unidas	Declaración de los derechos humanos, (1948). Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales (1966). Declaración sobre el progreso y el desarrollo social (1969).
Organización de los Estados Americanos	Carta de la Organización de los Estados Americanos (1948). Convención americana sobre derechos humanos (1969). Protocolo de San Salvador (1988).
Oficina Internacional del Trabajo	Declaración de Filadelfia, (1994) Convenio sobre la prestaciones de invalidez, vejez y sobrevivientes, (1967). Convenio sobre la conservación de los derechos en materia de seguridad social, (1982).
Asociación Internacional de Seguridad Social	Organización internacional que agrupa esencialmente a organizaciones e instituciones encargadas de administrar cualquiera de los aspectos de la seguridad social.
Organización Iberoamericana de Seguridad Social	Organismo internacional de carácter técnico y especializado, que tiene como finalidad promover el bienestar económico y social de los países iberoamericanos y de aquellos que se vinculan por el idioma español y portugués.
Conferencia Interamericana de Seguridad Social	Organismo internacional, técnico, especializado y sin fines de lucro de carácter permanente, integrado por órganos gubernamentales, instituciones y otras entidades de América.
Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social	Órgano de docencia, capacitación e investigación de la conferencia interamericana de seguridad social, sus principales actividades son las de formación, investigación y difusión en materia de seguridad social.
Banco Mundial	Old Age. Income Support in the Twenty-First Century Perspective on Pensions and Reform.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Trejo, Elma del Carmen 2007, págs.13-18)

2.1.3 Seguridad social en materia de pensiones

Los sistemas de seguridad social, mediante sus medidas de protección social, buscan coberturas ante las contingencias a las que están expuestas las personas en materia de salud y vejez. En particular, se tratará la cobertura otorgada a las personas de edad avanzada, es decir de los sistemas pensionarios. En algunas ocasiones el Estado benefactor (Ruezga Barba, 2009, pág.60) es el encargado, bajo las legislaciones internacionales ya mencionadas, de salvaguardar la vejez digna que merecen todos los trabajadores al llegar a una edad de jubilación, además de los servicios de salud.

Si bien se deben de conservar los principios de lo que conlleva el término *social*, debe tenerse presente la necesidad de que los beneficios estén todos bajo un esquema adecuado de un sistema financiero sostenible actuarialmente.

2.1.4 Modelo de “pilares múltiples”

En 2005, se pronunció el Banco Mundial por regular de una manera uniforme los sistemas de seguridad social en el mundo. Esta recomendación fue hecha para los países de nivel bajo, medio y alto desarrollo, con el fin de poder llevar los sistemas de protección por un mismo camino (Holzmann y Hinz, 2005, pág.35).

El cuadro 3 resume la división de los llamados cinco pilares de la seguridad social, aunque estos análisis en ocasiones los hacen bajo tres o cuatro pilares (Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, 2006, pág.139). Se denota la importancia que tienen dentro del sector informal y formal. Para su implementación, depende de cada país en sus necesidades y prioridades, asimismo decidirán cómo hacer la mejor “mezcla” de estos pilares para tener el mejor resultado y aliviar los problemas que tengan las personas de edad avanzada, enfermas y en estado de invalidez. Siempre se tiene en cuenta las previsiones por factores demográficos, económicos y financieros, los cuales se detallaran más adelante.

Cuadro 3. Modelos de pilares múltiples

Pilar	<u>Grupo</u>		<u>Objetivo</u>		Características	<u>Principales</u>	<u>Criterios</u>
	Pobre permanente	Sector informal	Sector formal			Participación	Financiamiento
0	X	X	x		–Pensión básica” o –pensión social” al menos asistencia social (universal o mediante haberes comprobados)	Universal o residual	Presupuesto o ingresos generales
1				X	Plan público de pensiones, públicamente administrado (beneficio definido o aportación definida virtual)	Obligatorio	Contribuciones quizás con algo de reservas financieras
2				X	Planes de pensiones gremiales o individuales (de beneficio definido parcial o totalmente financiados y de contribución definida completamente fondeados)	Obligatorio	Activos financieros
3	x	X	X		Planes de pensiones gremiales o individuales (de beneficio definido parcial o totalmente financiados y de contribución definida completamente fondeados)	Voluntario	Activos financieros
4	X	X	X		Acceso a apoyo informal (familiar) otros programas sociales formales (atención a la salud) y otros programas	Voluntario	Activos financieros y no financieros

Nota: El tamaño y apariencia de x refleja la importancia de cada pilar para cada grupo objetivo, en el siguiente orden creciente en importancia: x,X,X Fuente: (Holzmann y Hinz, 2005, pág.35)

2.1.5 Interpretación de los pilares múltiples

El pilar 0 ó pilar social es meramente de carácter social y también político, con un enfoque de ayuda para aliviar los problemas de pobreza en la vejez y de invalidez. Proporciona un nivel mínimo de protección. Su financiación no depende de aportaciones, es decir no va ligado con los usuales sistemas de pensiones, y está formado por los impuestos fiscales (Escrivá, 2010, pág.63).

El pilar 1, busca llegar a ser un complemento en la edad de vejez, este sistema se financia bajo un sistema contributivo. Está dirigido a la población que realizó aportaciones, es decir el sector formal de una población. El pilar 2 es de carácter obligatorio, los cotizantes realizan aportaciones obligatorias al sistema que generara una cuenta de ahorro, y dependiendo del país se otorgaran beneficios como subsidios o bajas en los impuestos. El pilar 3, es de aportación o ahorro, ha sido la forma de reformas en América Latina, donde se busca fomentar el ahorro para el retiro de manera individual. En cuanto al pilar 4, se enfoca en el apoyo a grupos familiares mediante programas sociales que ayuden a solucionar problemas de planes de salud, asistencia sanitaria y vivienda. La propuesta de este pilar es reciente y no se ha planteado adecuadamente (Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, 2006, pág.284).

2.2 Concepto del pilar solidario

El pilar solidario de la seguridad social en materia de pensiones lo compone la llamada *pensión universal*, de carácter social y no contributivo. Sus condiciones dependen de cada país. Este sistema de PNC, difiere de los planes de pensiones contributivas en los requisitos para ser elegibles (Holzmann y Hinz, 2005, pág.9). Es un sistema enfocado a erradicar la pobreza e indigencia, además de aliviar el sustento económico en poblaciones de edades avanzadas, por lo general el rango debe ser de 65+ o 70+ (Palacios, 2006, pág.9). Este plan trata de erradicar la pobreza con un sistema de protección social, conservando los factores socioeconómicos de cada país. Asimismo la relación de la población asegurada con la población envejecida en pobreza debe de tomarse en cuenta, para una adecuada universalización según las condiciones necesarias de cada país.

La relación en la estructura de los sistemas no contributivos va ligada a los planes contributivos, siguiendo el esquema tradicional conformado por coberturas, financiamiento, prestaciones y administración (Bertranou, 2002, pág.15). En este capítulo se trata de dar a conocer estas características en los planes no contributivos de América Latina. En cuanto a la administración, estos planes por su característica fundamental de reducir la pobreza e indigencia, son administrados por ministerios, en su mayoría, de desarrollo social o por los sistemas de seguridad social.

2.2.1 Requisitos para ser elegible a la PNC

Debido a la focalización de estos programas en soporte a los que no lograron cotizar en la seguridad social, algunas características para ser elegibles son edad y residencia (Holzmann y Hinz, 2005, pág.9). Estos requisitos son conocidos como el carácter de universalidad y clasificada como la PU (Willmore, 2012, pág.2). Los sistemas de PNC (Rofman, 2011, pág.8) se enfocan en las poblaciones de edad avanzada. Asimismo, debe ser una edad de vejez para ser elegible dentro de la población objetivo. Existen otros requisitos para la elegibilidad de una PNC entre los que se encuentran las pruebas de nivel de pobreza, de pensión y de ingresos o bienes. Estas pruebas tratan de alguna manera reducir el beneficio de la pensión o quitarlo por completo dependiendo de la capacidad de solvencia que tenga la persona (Willmore, 2012, pág.2).

Se revisará las experiencias de la PNC en varios países de América Latina, además de considerar tanto las ventajas como las desventajas de la implementación de este pilar que involucra factores económicos, políticos y sociales.

2.2.2 Clasificación del pilar solidario

A partir de la recomendación propuesta en 2005 por el Banco Mundial (Holzmann y Hinz, 2005, pág.35), como propuesta se han realizado clasificaciones del pilar solidario (Willmore, 2012, pág.3) como se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación del pilar no contributivo

	Elegibilidad	Beneficio	Requisitos	Comentarios
Pensiones Universales	Todos los residentes de un país son elegibles (carácter universal)	Completo (Puede ser declarada gravable de impuestos)	Edad Residencia	No se tiene en cuenta los niveles de ingresos de la persona, ni las condiciones de salud en que se encuentren.
Pensión Mínima Universal	Prueba de pensión	Completo (si no tiene otro ingreso pensionario) Parcial (si cuenta con un ingreso extra de pensión)	Edad Residencia Prueba de pensión	El beneficio será parcial si la persona tiene alguna pensión.
Pensión Asistencial	Prueba de nivel de pobreza	Completo para aquellos que pasen la prueba.	Edad, Residencia, Prueba de nivel de pobreza	Se hace la prueba de pobreza individual o a veces a la familia entera.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Willmore, 2012, pág.3)

2.2.3 Pensión universal y pensión mínima universal

Las PU son entregadas a todos los ciudadanos de un país, sin importar sus ingresos económicos, sólo es necesario que cumplan con el criterio de la edad y residencia (Willmore, 2012, pág.1). En Bolivia se cuenta con el plan “Renta Dignidad”, el cual es otorgado con carácter universal. Dependiendo del país cambia el nombre de esta pensión. La pensión mínima universal es considerada una herramienta para reducir la pobreza en las poblaciones envejecidas, es universal en el sentido que es otorgada a los residentes de un país que cumplan con el requisito de edad avanzada, siempre y cuando se les realice una “prueba de pensión”, la cual consta en reducir el beneficio o erradicarlo, si la persona ya cuenta con una pensión contributiva (Willmore, 2012, pág.3).

El término de “pensión mínima universal” no debe ser confundido con el de “pensión mínima garantizada”, el cual va ligado a los trabajadores y al sistema contributivo y es garantía de un mínimo, aunque no haya contribuido lo suficiente. Por otra parte, las pensiones asistenciales son planes no convencionales y universales en el sentido de ser otorgadas bajo el carácter de universalidad. Ante su función de mitigar la pobreza sin vínculos con la seguridad social, se trata de

programas asistenciales cuyo requisito para ser beneficiario es realizar una “prueba de nivel de pobreza”.

Estas pruebas consisten en comprobar los niveles de ingreso de la familia o del individuo, comprobando los bienes inmuebles o cuentas de ahorro o por el ingreso (Willmore, 2012, pág.4). El empleo informal, los desempleados, las mujeres cabezas de hogar y la población que vive en áreas rurales, son algunos de los grupos de enfoque de esta pensión, en la mayoría de los casos estos programas se financian mediante impuestos generales sobre los ingresos.

Cuadro 5. Elegibilidad de la PNC en México, Panamá, Venezuela y Argentina.

País	Tipo de prestación	Comentario
México	PNC en el DF	Los requisitos para ser elegible a la “Pensión alimentaria ciudadana”: tener 70+ y vivir en el Distrito Federal mínimo por 3 años.
Panamá	Pensión mínima universal	El plan en un inicio cumplía con los requisitos para la elegibilidad de una pensión mínima universal. Estos requisitos eran: tener 70+, ser nacional, y no gozar de ninguna pensión ni jubilación.
Argentina y Venezuela	Pensión asistencial	Venezuela: bajo el nombre de “Misión en amor mayor”, los beneficiarios elegibles deben de cumplir con 55+ en mujeres y 60+ en hombres, ser venezolanos, o extranjeros con residencia legal por más de 10 años, y vivir en hogares cuyos ingresos sean menor al salario mínimo nacional. Argentina: Bajo el nombre de “Pensiones asistenciales”, los requisitos son: ser de nacionalidad argentina, además de ser madres con 7 hijos y más o inválidos 70+ en situación de pobreza.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file)

En el cuadro 5 se exponen algunos países de la región. Se trata de hacer una clasificación en cuanto a los requisitos de elegibilidad. Se expone el caso de México; además del caso de la PNC en Panamá, como posible caso de la pensión mínima garantizada. Por último, Argentina y Venezuela exponen el caso de la pensión asistencial.

2.2.4 Cobertura

La cobertura del pilar social irá en base a las necesidades de cada país. Dependiendo de la cobertura, pueden ser modelos universales (cobertura amplia) o modelos focalizados (requisitos de adhesión) (Rofman, 2011, pág.9). Los regímenes de beneficios mínimos van relacionados con la capacidad de cotizaciones que realizó el trabajador durante su vida laboral. Estos programas van enfocados a los trabajadores con el menor número de cotizaciones, es decir se reduce la población de beneficiarios, a los trabajadores que se encontraron bajo un esquema de contribución. La verificación de recursos es un reto para la implementación en la cobertura de estos sistemas. En cuanto a los modelos

focalizados, la pensión mínima otorgada, debe ir en relación con la capacidad que ha tenido el trabajador de generar una pensión mínima, bajo el esquema tradicional de la seguridad social.

Como ya se mencionó, la cobertura va en dimensión de las necesidades de cada país, del grupo de enfoque y de la capacidad del Estado de asumir estos gastos. En el cuadro 6, se expone la relación de dependencia entre las poblaciones envejecidas de 60+, con los beneficiarios de estos planes. Se recalca que cada país tiene diferentes opciones de elegibilidad en sus beneficiarios bajo distintas características. El cuadro 6 contiene países de la región de América Latina; la población cubierta con el beneficio además de la población de 60+.

Para visualizar la cobertura del plan social sobre 60+:

$$\% \text{ Cobertura del plan} = \frac{\text{Total de beneficiarios del plan}}{\text{población total de 60+}}$$

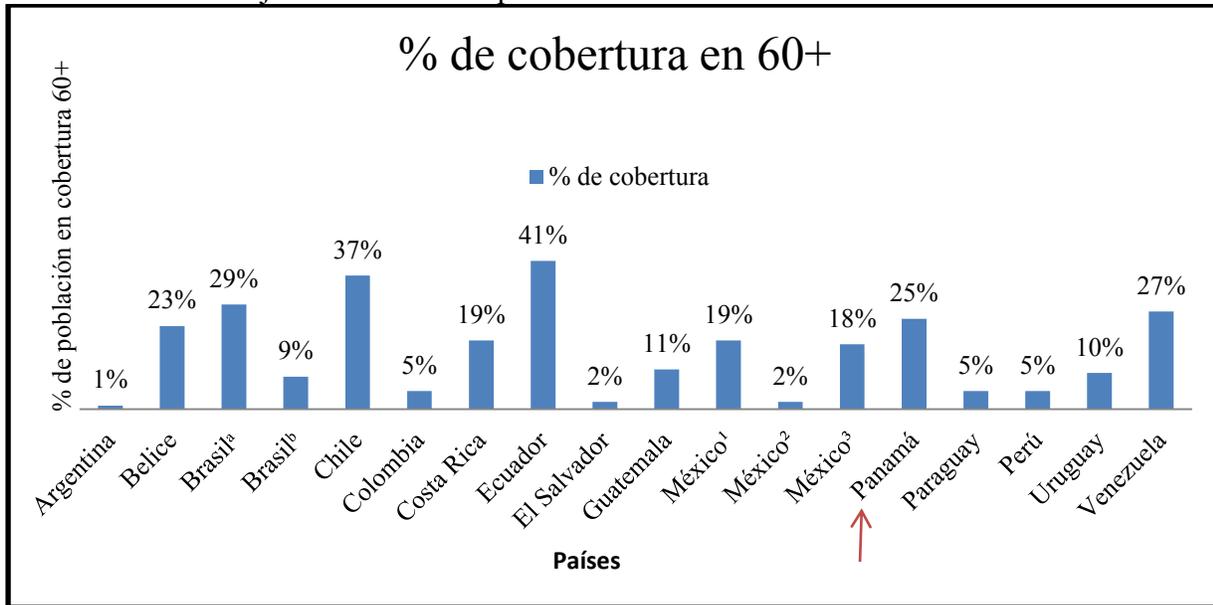
Cuadro 6. Coberturas del pilar social sobre poblaciones de 60+ en América Latina

País	Población bajo cobertura PNC	Población 60+
Argentina	75,229	5,990,442
Belice	4,297	18,307
Brasil ^a	5,851,554	19,840,394
Brasil ^b	1,700,000	19,840,394
Chile	840,032	2,253,880
Colombia	214,480	3,974,689
Costa Rica	83,438	438,970
Ecuador	537,074	1,302,786
El Salvador	13,600	629,977
Guatemala	103,125	927,787
México ¹	2,000,000	10,363,943
México ²	238,000	10,363,943
México ³	1,886,447	10,363,943
Panamá	84,910	341,202
Paraguay	25,000	494,814
Perú	126,787	2,567,828
Uruguay	64,000	619,975
Venezuela	675,000	2,507,091

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file)

Notas: La información de esta base de datos está actualizada a junio del 2012, Brasil^a plan *previdencia rural*; Brasil^b plan: *Beneficio de Prestacao Continuada*, México¹ plan: *Pensión Alimentaria Ciudadana*; México² plan: *Amanecer*; México³: 70 y + ahora, Pensión para adultos mayores

Gráfico 1. Porcentaje de cobertura en países de América Latina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file)

Notas: La información de esta base de datos está actualizada a junio del 2012; Brasil^a plan *previdencia rural*; Brasil^b plan: *Beneficio de Prestacao Continuada* México¹ plan: *Pensión Alimentaria Ciudadana*; México² plan: *Amanecer*; México³: 70+ ahora, Pensión para adultos mayores

El gráfico 1 dimensiona las coberturas de los distintos planes en América Latina. Es importante mencionar que estos planes varían en cuanto a la cobertura dependiendo del país. En Argentina, Uruguay y Chile, aparte de la vejez se contempla el riesgo de invalidez (Devoto, Adriana 2003, pág.8). Brasil cuenta con un programa asistencial que supera los dos millones de beneficiarios, pero si se considera el programa de pensiones rurales se supera la cantidad de los ocho millones de beneficiarios (Bertranou, 2002, pág.17).

Las prestaciones de estos planes son en general de baja cuantía, pues ante la insuficiencia de recursos, el fin es otorgar una protección mínima a la población envejecida. En muchos países, para ser parte del beneficio se realiza la prueba de ingresos, la cual puede ser a nivel individual o para toda la familia. En Chile, la cobertura de las PNC se extiende a grupos de vejez, invalidez y deficiencia mental. Dentro de estos grupos la mayor cobertura no se encontró dentro del grupo de vejez, sino en el grupo de invalidez (Bertranou, 2002, pág.139).

2.2.5 Limitaciones

Este tipo de pensiones son uniformes y modestas, en el sentido de ser sólo como una ayuda extra, quizás para aliviar la pobreza extrema en personas de edad avanzada. Por otra parte se ha encontrado que si estas prestaciones son demasiadas generosas, crean distorsiones en el pago de cotizaciones dentro de los planes contributivos de la seguridad social, acarreado con esto comportamientos oportunistas por parte de los trabajadores que están obligados a aportar en el sistema tradicional de seguridad social (Bertranou, 2002, pág.15).

2.2.6 Costos y Financiamiento

Lo que se ha denominado *un piso de protección social* está compuesto de las PNC en la vejez e invalidez, acceso universal a la educación básica, a un nivel básico de bienes, tal como la alimentación y el acceso universal en materia de salud (Pal, 2005, pág.ix). Bajo este esquema, en los planes de PNC el encargado de la administración y financiamiento es el gobierno. Aunque el total de la población a edad avanzada en pobreza puede ser estimada o proyectada, hay que tener en cuenta los efectos fiscales de estos pasivos y sus proyecciones, considerando variables políticas y condiciones económicas. Esto es, se requiere un modelo actuarial de proyecciones que permita vislumbrar escenarios en la planeación y vigilancia de la pensión del pilar cero.

La elaboración de un modelo actuarial para planificar el costo y la viabilidad de la protección social universal, debe tomar en cuenta el pasado histórico de las variables demográficas, así como las proyecciones. Asimismo, considerar crecimientos del PIB, dinámica de inflaciones, tasas de interés, junto con egresos e ingresos del gobierno (Pal, 2005, pág.3). La naturaleza de estos programas no contributivos es que carecen de contribuciones, por lo que el financiamiento del mismo es un desafío de otra naturaleza. En general esta financiación proviene del Estado, es decir de los impuestos generales y en algunos casos, se puede distinguir que los trabajadores formales financian a los trabajadores del sector informal (Bertranou, 2002, pág.16).

Dependiendo de los grados de requisitos que tenga el plan, además de los recursos que el Estado pueda ofrecer y del tamaño previsto de la población envejecida, se podrá cuantificar un beneficio que se espera sea adecuado y sostenible. Una forma de cuantificar estas prestaciones es analizar el costo fiscal que representan y el papel que desempeñan en términos del gasto público previsional, del gasto público social y de cuánto representan del PIB (Devoto, 2003, pág.11). Para ilustrar algunas experiencias internacionales en este tema, el cuadro 7 describe las características de financiamiento y costos en Costa Rica y Chile.

Cuadro 7. Métodos de costos y financiamiento del pilar social a nivel internacional

País	Financiamiento y Costos
Costa Rica	Se estableció un fondo llamado <i>Fondo de Desarrollo Social</i> . El financiamiento de las PNC estará dado por los recursos provenientes de las cargas tributarias sobre licores y cigarrillos. Los recursos provenientes de la lotería electrónica de la Junta de Protección Social y las transferencias del Ministerio de Hacienda
Chile	La pensión mínima está garantizada por el Estado, por lo que la diferencia requerida es pagada directamente con recursos fiscales.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Devoto, Adriana 2003, pág.14).

2.3 Algunos casos de PNC en América Latina

Las últimas décadas han sido un periodo intenso de reformas en los sistemas contributivos y no contributivos en América Latina. En este trabajo se presentan distintas experiencias en los sistemas no contributivos como monto mensual, año de implementación y coberturas, en una recaudación de casos en países de la región en especial Brasil, México y Bolivia para compararlos con la estructura del sistema de PNC en Panamá.

2.3.1 PNC en América Latina

América Latina ha tenido un importante crecimiento económico y demográfico que ha ido de la mano con la seguridad social. El cuadro 8 esquematiza brevemente la historia de la seguridad social en América Latina a través de 19 países. La primera columna se divide en tres épocas de identificación en cuanto a los países pioneros, medios y tardíos en la implementación de regímenes de seguros sociales. Estas épocas fueron identificadas en base a estudios realizados por la *Oficina Internacional del Trabajo*, en donde se expone el año de la creación de la seguridad social para cada país.

La primera época abarca el periodo del siglo XX-1935 y está conformada por Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Esta época se caracteriza por la creación de los regímenes de jubilaciones, pensiones de vejez y sobrevivencia. La segunda época abarca el periodo 1936-1945. Se caracterizó por la creación de los primeros regímenes de seguros sociales con aplicación a todos los trabajadores asalariados e inclusión de las ramas de enfermedad-maternidad. Pertenecen a esta época Ecuador, Bolivia, Perú, Panamá, Costa Rica, México, Paraguay y Venezuela. La tercera época inicia después de terminada la segunda guerra mundial (1946), hasta nuestros días.

Con la introducción del seguro social en Honduras termina una fase importante, en donde todos los países de América Latina, contaban con regímenes de seguros sociales; la conforman países como Colombia, Guatemala, República Dominicana, El Salvador, Haití, Nicaragua, Honduras (Ruezga, 2009, pág.36). En la tercera columna se citan los organismos responsables del otorgamiento y administración de los planes de pensiones contributivos y PNC, además de los responsables de administrar la seguridad social en materia de salud.

La cuarta columna cita el año de implementación de la PNC, además de la edad que se requiere para ser beneficiario. Este rango de edad se encuentra entre los 55 a 70 años. Se expone el nombre del plan bajo el cual se otorga la PNC para cada país de América Latina. Bajo propio hallazgo, Costa Rica (1974), figura como país pionero en ofrecer este tipo de cobertura.

Cuadro 8. Sistemas de PNC en América Latina por país

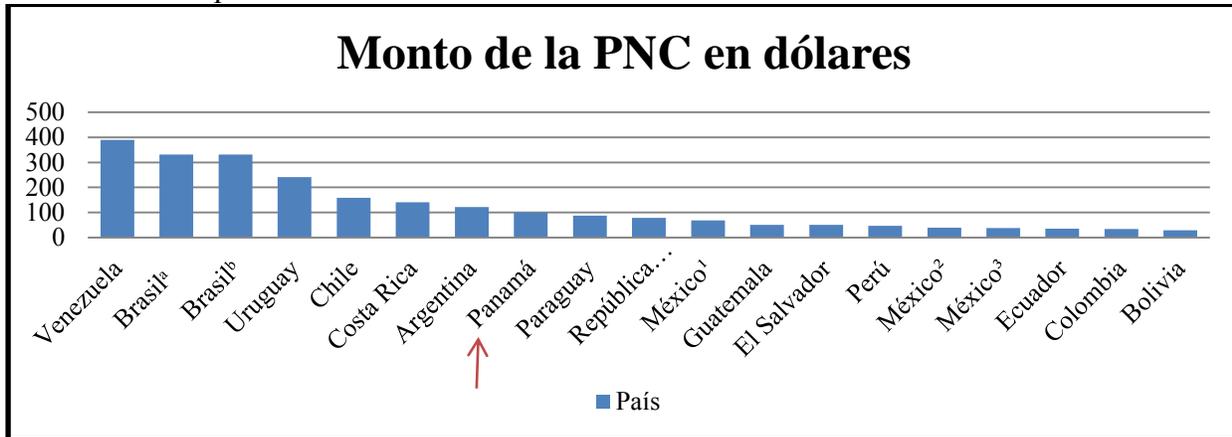
Implementación del seguro social por época	País y año en implementar el seguro social	Organismos responsables del otorgamiento y administración de la seguridad social	Características de la PNC (Año, edad de elegibilidad y nombre del plan)
Primera época siglo XX - 1935	Argentina (1904)	Instituto Nacional de los Recursos de la Seguridad Social Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones	(1994) Edad ≥ 70 . Plan: Pensiones asistenciales
	Brasil (1919)	Instituto Nacional de Seguro Social	(1991) Edad ≥ 65 . Plan: Beneficio de Prestacao Continuada
	Chile (1920)	Superintendencia de Seguridad Social Ministerio de Desarrollo y Planificación	(2008) Edad ≥ 65 . Plan: Pensión Básica Solidaria de Vejez
	Uruguay (1884)	País pionero de la Seguridad Social en América Latina Ministerio de Trabajo y Seguridad y Fondo de Bienestar Social	(1995) Edad ≥ 70 . Plan: Programa de Pensiones No Contributivas
	Segunda época 1935-1945	Ecuador (1935)	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
	Bolivia (1935)	Comisión Nacional de Seguridad Social Instituto Nacional de Seguros de Pensiones Instituto Nacional de Seguros de Salud	(1995 y 2008) Edad ≥ 60 Plan: (1995) Bonosol (2008) Renta Dignidad
	Perú (1936)	Instituto Peruano de Seguridad Social	(2011) Edad ≥ 65 Plan: Pensión 65
	Costa Rica (1941)	Caja Costarricense de Seguro Social	(1974) Edad ≥ 65 Plan: Programa régimen no contributivo

Continuación del cuadro 8

Panamá (1941)	Caja de Seguro Social Ministerio Desarrollo Social	(2009) Edad \geq 70 Plan: 100 a los 70 (2003 y 2007)
México (1925)	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	(2007) Edad \geq 64 Plan: Adultos Mayores Nuestra Esperanza y Certidumbre.
(1941)	Instituto Mexicano del Seguro Social	(2003) Edad \geq 68 Plan: Pensión Alimentaria Ciudadana Edad \geq 70 Plan :70 y más ahora Pensión para adultos mayores
Paraguay (1943)	Instituto de Previsión Social Dirección de Jubilaciones - Caja Fiscal	(2009) Edad \geq 65 Plan: Pensión Alimentaria
Venezuela (1944)	Instituto Venezolano de los Seguros Sociales Asistencia Social	(2011) Edad \geq 60 hombres Edad \geq 55 mujeres Plan: Gran Misión en Amor Mayor
Tercera época (1946-1962)	Colombia (1946)	Sistema General de Pensiones en Colombia Fondo Solidaridad Pensional Sistema General de Seguridad Social en Salud
		(2003) Edad \geq 52 Hombres Edad \geq 57 Mujeres Plan: Programa de Protección Social al Adulto Mayor
Guatemala (1946)	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Instituto de Previsión Militar	(2005) Edad \geq 65 Plan: Programa de aporte económico o del Adulto Mayor
República Dominicana (1947)	Sistema Dominicano de Seguridad Social Consejo Nacional de Seguridad Social	(2010) Edad \geq 60. Plan: Programa Nonagenarios
El Salvador (1949)	Instituto Salvadoreño del Seguro Social Instituto Nacional de Pensiones de los Empleados Públicos Instituto de Previsión Social de la Fuerza Armada	(2009) Edad \geq 70 Plan: Pensión Básica Universal
	<i>Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ruezga, 2009, pág. 71-220</i>	<i>y Help Age International, pension watch, country fact file)</i>

Como un indicador del monto de las PNC en América Latina, se expone el gráfico 2. Éste expone un comparativo de los pagos entre los países. Como estándar de comparación se expone el gráfico en dólares estadounidenses, en orden descendente por monto de cada país.

Gráfica 2. Comparativo de los beneficios de la PNC en América Latina



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file)

El cuadro 9 expone los montos de las PNC por cada país en moneda nacional y dólares estadounidense. Cabe destacar que el mayor monto lo tienen en Venezuela, bajo el plan “Gran Misión en Amor Mayor”, el cual aporta la cantidad de un salario mínimo nacional vigente. Éste representa una cantidad de 2,457 bolívares ó 390 USD. Por otra parte el país en ofrecer la menor cantidad mensual es Bolivia, con una cantidad de 200 bolivianos ó 29 USD, con el programa de “Renta Dignidad”.

Cuadro 9. Beneficios de la PNC en América Latina.

País	Monto (dólar americano)	Monto moneda nacional
Argentina	122	539 Pesos
Bolivia	29	200 Bolivianos
Brasil	331 ^{ab}	622 ^{ab} Reales
Chile	158	78,449 Pesos
Colombia	34	60,000 Pesos
Costa Rica	141	70,125 Colones
República Dominicana	79	3,070 Pesos
Ecuador	35	35 Dólares
El Salvador	50	50 Dólares
Guatemala	51	400 Quetzales
México ¹ , México ² , México ³	68 ¹ , 39 ² , 38 ³	897 ¹ , 550 ² , 500 Pesos ³
Panamá	100	100 Balboas
Paraguay	87	376,000 Guaraníes
Perú	47	125 Soles
Uruguay	241	4,767 Pesos
Venezuela	390	2457 Bolívares

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file) Notas: Brasil^a plan previdencia rural; Brasil^b: Beneficio de Prestacao Continuada México¹ plan: Pensión Alimentaria Ciudadana; México² plan: Amanecer; México³ plan: Pensión para adultos mayores

En el cuadro 10 se presenta un comparativo entre los años en que fue introducido el plan en cada país de América Latina. Desde 1971, Costa Rica abre el campo de las PNC con la implementación del plan –Programa Régimen No contributivo”. Programa que a la fecha ofrece un monto de 140 USD de beneficio. En 2009, países como Panamá, Paraguay y El Salvador empiezan a ofrecer beneficios a las personas en edad avanzada bajo el esquema de las PNC.

Cuadro 10. Comparativo entre los años en que fueron introducido las PNC en América Latina.

País	Nombre del plan	Año introducido
Argentina	Pensiones Asistenciales	1994
Bolivia	Renta Dignidad o Renta Universal de Vejez	1996
Brasil ^a	Previdencia Rural	1991
Brasil ^b	Beneficio de Prestacao Continuada	2008
Chile	Pensión Básica Solidaria de Vejez	2008
Colombia	Programa de Protección Social al Adulto Mayor	2003
Costa Rica	Programa Régimen No Contributivo	1974
República Dominicana	Programa Nonagenarios	2010
Ecuador	Pensión para Adultos Mayores	2003
El Salvador	Pensión Básica Universal	2009
Guatemala	Programa de aporte económico o del Adulto Mayor	2005
México ¹	Pensión Alimentaria Ciudadana	2003
México ²	Amanecer	2007
México ³	Pensión para adultos mayores	2012
Panamá	100 a los 70	2009
Paraguay	Pensión alimentaria	2009
Perú	Pensión 65	2011
Uruguay	Programa de Pensiones No-Contributivas	1995
Venezuela	Gran Misión en Amor Mayor	2011

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Help Age International, pension watch, country fact file)

Notas: La información de esta base de datos está actualizada a junio del 2012

Brasil^a plan previdencia rural; Brasil^b: Beneficio de Prestacao Continuada

México¹ plan: Pensión Alimentaria Ciudadana; México² plan: Amanecer; México³ plan: Pensión para adultos mayores

2.3.2 Algunos casos relevantes en América Latina: Brasil, México y Bolivia

En los siguientes sub-capítulos se presentan las experiencias de algunos países de América Latina como: México, Bolivia y Brasil. Donde se procederá a tomar en cuenta los métodos que utilizaron para su solvencia, y evaluar si son *adecuados, realizables y sostenibles* (Holzmann y Hinz, 2005, pág.79).

2.3.2.1 Propuestas de un pilar cero caso México

Para México, el proceso de envejecimiento ha tomado ímpetu en las últimas décadas. Este proceso va de la mano con el entorno social. Como prevención de la pobreza en la vejez, se presentan las propuestas en PNC. El primer plan propuesto llevó por nombre *Pensión alimentaria ciudadana*, enfocado a los adultos de 68+. Ésta es otorgada por el gobierno del Distrito Federal, y fue implementada en 2003. El beneficio consiste en otorgar una pensión alimentaria con un monto no menor a la mitad del salario mínimo vigente, mediante una tarjeta electrónica válida en los principales centros comerciales autorizados y/o en los mercados públicos del Distrito Federal (Asamblea Legislativa, 2003, pág.1). Los reglamentos bajo ley que rigen el plan de pensiones alimenticias, son los de elegibilidad y edad; en cuanto a la elegibilidad, es de carácter universal siguiendo un requisito de ~~territorialidad~~ de tres años o más de residencia en el Distrito Federal.

Estudios presentan la viabilidad en la implementación de la PNC en México por un monto cercano a la línea de pobreza alimentaria (Ham Chande, Ramirez y Scott, 2008, pág.90). Se propone que una PU sea fiscalmente sostenible para el próximo medio siglo, bajo una trayectoria razonable de crecimiento económico, que espera eliminar la pobreza en la tercera edad sin las distorsiones y los errores que implicaría una pensión focalizada. Entre las ventajas de la universalización de esta pensión se expone el ahorro en los gastos de focalización, mismo que no desincentiva el ahorro ni el empleo, otorga cobertura de la población pobre, además del ahorro en los altos costos administrativos al no suponer procesos de identificación y seguimiento. Por último, en términos de eficiencia económica, representa una transferencia que, al no estar condicionada al ingreso de los beneficiarios, no afecta sus incentivos laborales de ahorro privado o de incorporación a los sistemas públicos contributivos de seguridad social (Ham Chande, Ramirez y Scott, 2008, pág.87).

Un factor que debe tenerse en cuenta para estos tipos de programas es la sostenibilidad. Para el programa de *Pensión Alimentaria Ciudadana*, la universalización del beneficio debe tener presente que no todas las personas en vejez se encuentran en situación de necesitar un apoyo de este tipo. Por otra parte en lo financiero, es importante destacar el pasivo al cual se enfrentará el gobierno del Distrito Federal por esta prestación, más aun por la capacidad fiscal limitada en México (Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas A.C., 2006, págs.202-210).

Otra de las propuestas de PNC es el *programa 70 y más*, programa que a partir de diciembre de 2012, paso a ser *Programa pensión para adultos mayores*. Se modificó la cobertura de los beneficiarios, mediante la reducción de 5 años en la edad de elegibilidad, pasando a ser de 65+. El programa tiene cobertura a nivel nacional. Los beneficiarios reciben apoyos económicos de 500 pesos mexicanos mensuales, que se paga cada dos meses.

Esta disminución en la edad represento un estimado de 2.5 millones de personas más (Presidencia de la República Mexicana, 2012, staff presidencia). Como otros requisitos de elegibilidad se pide que las personas no reciban ingresos por concepto de pago de jubilación, ni pensión y tener residencia mexicana. Finalmente otra propuesta en México es el *programa amanecer para adultos de la tercera edad*, (Gobierno de Chiapas, 2010, pág.4) este programa ofrece una pensión con un monto de 550 pesos mensuales a los adultos de 64+ y tener como residencia el estado de Chiapas.

2.3.2.2 Pilar solidario brasileño

Brasil cuenta con una población de 60+ de 19,840,394 personas, cifra que es 10% de la población total para 2010 (Help Age International, pension watch, country fact file) .Se ofrecen dos tipos de planes en cobertura para las PNC. Uno es el *programa de previsión rural* y el otro lleva por nombre *pensiones asistenciales*. Los programas de PNC, incluyendo las pensiones de asistencia social y beneficios rurales, han sido herramientas extremadamente importantes en la extensión de la cobertura para sectores de la sociedad brasileña. Para el programa de previsión rural la edad para ser elegible al plan es de 60+ en hombres y 55+ en mujeres, en donde el monto de la pensión es de 331 USD (Help Age International, pension watch, country fact file).

Por otra parte, el programa de pensiones asistenciales, con fecha de inicio el día uno de enero de 1996, conocido como *Beneficio de Prestação Continuada*, tiene como beneficio un salario mínimo el cual está alrededor de 331 USD y una edad base de 67+, para ambos sexos. Se enfoca en los grupos de personas envejecidas discapacitadas y de las personas que hayan nacido con la discapacidad (Schwarzer, 2002, pág.88).

2.3.2.3 Experiencia boliviana ¿Bonosol o Bolivida?

Bolivia es un país pionero en ofrecer PU en el mundo (Willmore, 2006, pág.14). Se comienza a implementar la idea de cobertura universal en materia de pensiones en 1996, para los de 65+. Con el fin de ampliar la cobertura, también se ofreció pago en gastos funerarios. Este programa llevo por nombre Bonosol o Bono Solidario (Gamboa Ramiro, 2006, pág.63). A través de los años siguen movimientos políticos en su administración, los cuales trastocan su financiamiento y prestación. En el periodo de 1998-2001 se redujo el beneficio del Bonosol, cambiando además su nombre a Bolivida. En 2002 se repone nuevamente el Bonosol con una nueva característica, la cual fue una disminución del beneficio de la pensión. En el cuadro 11, se presenta la evolución del plan en el periodo de 1996-2002, además de las leyes que fundamentaron los beneficios y las características de los montos de las PNC.

Cuadro 11. Características de la PU en Bolivia

1996	Ley de Pensiones	Bonosol 248 USD por beneficiario, 211 USD por gastos funerarios
1998	Ley de propiedad y crédito popular –Se consideró inviable el Bonosol”	Se modifica al Bolivida 60 USD por beneficiario. 60 USD por gastos funerarios.
2002	Ley de reposición del Bonosol	Se repone el Bonosol a 29 USD

Fuente: Elaboración propia; (Gamboa Ramiro, 2006, págs.63-71)

El financiamiento del Bonosol estaba sustentado en un fondo llamado *Fondo de Capitalización Colectiva* (FCC) y se financiaba en base a los rendimientos de las acciones de empresas capitalizadas (Gamboa Ramiro, 2006, pág.64). Bolivia se enfrentó a las decisiones políticas que llevaron a la alteración de los beneficios, esto se ve en el continuo cambio con el tiempo de las características de elegibilidad de los beneficiarios y montos. A modo de presentar la experiencia en el caso de Bolivia, se describen dos tiempos en la experiencia del funcionamiento del sistema de PU.

Experiencia 1. El Bonosol en 1997.

En cuanto a las características de elegibilidad (Gamboa, Ramiro, 2006, pág.64), podían ser elegibles todos los bolivianos residentes de 21+ al 31 de diciembre de 1995. El pago del beneficio se hacía a partir de la gestión en que cada beneficiario elegible cumpliera 65 años. El beneficio sería financiado por los dividendos de las empresas capitalizadas del FCC o con la venta de las mismas

El beneficio fue de 248 USD, valor vigente en el periodo de 1997-2002. Bajo el cálculo realizado se preveía que la extinción del fondo sería hasta la muerte del último bonosolista al 2056 (Gamboa, Ramiro, 2006, pág.65). Cuando no hay un estudio actuarial para una valuación correcta, máxime si se habla de PU, ocurre una mala administración de un fondo. Para 1997, al primer año de reclamo de beneficios, el bonosol demandó un total de 94 millones de dólares. Los beneficiarios superaron las 362 mil personas, con esto el valor de las empresas capitalizadas solamente alcanzó las cifras de 45 millones de dólares, generando un desfase, que obliga al gobierno a recurrir a préstamos bancarios.

En el cálculo realizado se subestimó el número de beneficiarios debido a errores estadísticos, declaraciones fraudulentas de la edad de los beneficiarios y cobro por parte de los no residentes. Se subestimó la tasa de rentabilidad nominal en dólares de las acciones de las empresas capitalizadas; se realizan nuevas proyecciones demográficas y esta vez, se estima que el pago al número de bonosolistas alcanzaría por lo menos a 380 mil personas. Esto agrava la deuda pues se incrementa lo necesario en el fondo, sin olvidar la deuda ya incurrida con los préstamos bancarios.

Experiencia 2. El Bonosol en 2002.

Bolivia cambió el Bonosol al Bolivida en el periodo de 1999-2001, lo que trajo conflictos financieros y políticos que llevan a restituir al Bonosol. Con el fin de control, se crea una base de datos de los beneficiarios y de los gastos funerarios; se administró por una Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) misma que se encargaban del pago del Bonosol. Se fija un monto de beneficio para el periodo 2003-2007.

Los montos de los beneficios para los años posteriores a 2007 serían definidos mediante un estudio actuarial. Sin embargo, no se estimó la población que no hizo su reclamo en 1997, ni mucho menos del Bolivida. El financiamiento de igual forma sería de las acciones de las empresas capitalizadas. Asimismo continuaron prevaleciendo las denuncias de fraude en declaración de edad, suplantación de personas y cobro de no residentes (Gamboa Ramiro, 2006, pág.71).

2.4 Sistema de seguridad social en Panamá

En sus inicios, la seguridad social en Panamá se fue segmentando bajo leyes nacionales que procuraban salvaguardar la protección de los trabajadores debido a eventos fortuitos como enfermedades, vejez e invalidez. Ahora la seguridad social está en manos de una sola entidad gubernamental, llamada Caja de Seguro Social, fundada en 1941. La unificación en la administración de la seguridad social ha traído grandes beneficios a la cobertura que ampara a los trabajadores en materia de salud y pensiones contributivas para la vejez. A lo largo de la historia, la CSS ha pasado por dos crisis actuariales, la primera en 1980 y la segunda en 2007. En 1980, el programa de invalidez, vejez y muerte se vio afectado por las deficientes aportaciones al sistema y el aumento en las pensiones anticipadas.

A partir de 2005, (Ruezga Barba, 2009, pág.184), la seguridad social panameña se reforma bajo un sistema mixto, compuesto por el antiguo régimen de beneficio definido y un componente de ahorro personal bajo el régimen de cuentas individuales. La segunda crisis actuarial que presenta el sistema público de pensiones en 2007, fue debido a la disminución de las cotizaciones, en el cual se presentó un déficit de 71 (en millones de dólares), sobreponiéndose hasta 2009, esto debido al incremento de beneficiarios al sistema en el transcurso de 2008. En cuanto a las prestaciones, dentro de países de la región centroamericana, Panamá tiene la segunda mejor pensión mínima y el segundo mejor nivel de desarrollo en seguridad social seguida de Costa Rica. (Mesa-Lago, 2012, pág.11).

Bajo la Constitución Política de la República de Panamá de 1972, mediante el artículo 110 se crea la legislación llamada Ley orgánica de la CSS. Esta es la legislación correspondiente para los sistemas de pensiones contributivas dentro del país. El cuadro 12 expone brevemente el contenido del artículo 110.

Cuadro 12. Legislaciones de la CSS Panamá

Contenido	El Estado podrá crear fondos complementarios con el aporte y participación de los trabajadores de las empresas públicas y privadas a fin de mejorar los servicios de seguridad social en materia de jubilaciones. La ley reglamentará esta materia.
Legislación	<i>Ley orgánica de la caja del seguro social.</i> <ul style="list-style-type: none">• Ley por la que se toman medidas de carácter laboral relacionadas con el contrato de trabajo de la construcción.• Ley por la cual se reglamenta el Fondo Complementario de Prestaciones Sociales obligatorio para todos los servidores públicos.• Ley que establece normas protectoras para los jubilados y pensionados.• Ley por la cual se crea el fondo de ahorro de jubilación para el educador.• Ley que autoriza la creación del programa de alimentación para los trabajadores.• Reglamento para la homologación de la atención alterna y opcional de atención medica privada dispensada a los asegurados del seguro social.

Fuente: Elaboración propia; (Gobierno Nacional República de Panamá 2012, pág.19)

Se analizarán las características en los tipos de pensiones contributivas, en miras de conocer las condiciones para ser elegibles a la PNC.

2.4.1 Clasificación de las pensiones contributivas y sus características

La ley orgánica de la CSS, reglamenta las condiciones y las aportaciones necesarias para gozar de una pensión bajo el régimen de invalidez, vejez y muerte, denotado como IVM. Además de riesgos profesionales (RP) por parte del gobierno. Dentro de las prestaciones por invalidez entran las pensiones de invalidez y las pensiones de retiro por vejez. Por parte de las prestaciones por muerte, entran las pensiones de viudez y las pensiones de orfandad (Ley Orgánica de la CSS, 2012, pág.87).

El 27 de diciembre de 2005 la Asamblea Nacional de Panamá aprobó la ley 51, (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.1) esta reformó la Ley Orgánica de la CSS, y se dictaron nuevas disposiciones. El programa de IVM administrado por la CSS, consta de un régimen compuesto, en el que coexisten dos subsistemas de beneficios:

- ✓ Un subsistema exclusivamente de beneficio definido, administrado bajo un régimen financiero actuarial de reparto de capitales de cobertura.

Cobertura del beneficio definido:

- Todos los pensionados por invalidez, vejez y muerte al 1 de enero de 2006.
- Todas las personas afiliadas a la CSS que al 1 de enero de 2006 hayan superado la edad de 35.
- Las personas afiliadas a la CSS que al 1 de enero de 2006 tengan 35 años o menos años de edad y que al 31 de diciembre de 2007 no hayan optado por participar en el subsistema mixto.
- Todos los trabajadores por cuenta ajena que ingresen por primera vez al seguro social, entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2007 y que no opten por participar en el subsistema mixto.

- ✓ subsistema mixto el cual se conforma de:

Beneficio Definido, administrado bajo un régimen actuarial de reparto de capitales en el cual, se participará con las cuotas pagadas sobre los ingresos de hasta quinientos balboas (B/ 500) mensuales.

Cuentas individuales, administrado bajo un régimen financiero y actuarial en el cual se participará con las cuotas pagadas sobre los ingresos que excedan de quinientos balboas (B/ 500) mensuales.

Cobertura del subsistema mixto:

- Las personas afiliadas a la CSS que al 1 de enero de 2006 tengan 35 años de edad o menos y que opten expresamente por participar en él. Estas personas tendrán hasta el 31 de diciembre de 2007 para ejercer su opción.
- Todos los trabajadores por cuenta ajena que ingresen por primera vez al seguro social, entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2007 que opten expresamente por participar.
- Todos los trabajadores por cuenta ajena que ingresen por primera vez al seguro social a partir del 1 de enero de 2007
- la CSS entiende por RP a los accidentes y las enfermedades a que están expuestos los trabajadores a cause de las labores que ejecuten por cuenta de un patrono.

El cuadro 13 expone los tipos de pensiones contributivas en el programa de IVM. Se presenta el tipo de pensión, el requisito para ser elegible y el monto de la pensión.

Cuadro 13.1 Tipos de pensiones contributivas programa IVM

Tipo de pensión	Requisito	Monto mensual de la pensión
Pensión de invalidez	<p>Ser considerado inválido por la CSS</p> <p>Una edad no mayor a 35 y un mínimo de 36 cuotas mensuales aportadas al subsistema, de las cuales por lo menos 18 deberán haber sido aportadas dentro de los 36 meses inmediatamente anteriores a la solicitud.</p> <p>Edad mayor a 30 y hasta 40 y un mínimo de 48 cuotas mensuales aportadas al subsistema, de las cuales por lo menos 24 deberán haber sido aportadas dentro de los 48 meses inmediatamente anteriores a la solicitud.</p> <p>Edad mayor de 40, pero menor de la edad de referencia para la Pensión de retiro por vejez y un mínimo de 60 cuotas mensuales, de las cuales por lo menos 30 deberán ser aportadas dentro de los 60 meses inmediatamente anteriores a la solicitud</p> <p>Cualquier edad menor de la edad de referencia y un total de cuotas no menores para la pensión de retiro por vejez.</p>	<p>Sesenta por ciento del salario base por las cuotas que no excedan el número de cuotas de la pensión de retiro por vejez.</p> <p>Uno un cuarto por ciento del salario base por cada 12 meses completos de cotización que el asegurado tuviese en exceso del número de cuotas de referencia a la pensión de retiro por vejez</p>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.77)

Cuadro 13.2 Tipos de pensiones contributivas programa IVM

Tipo de pensión	Requisito	Monto mensual de la pensión
Pensión de retiro por vejez	<p>Edades de referencia 55 Mujeres 60 Hombres</p> <p>Cotización mínima de 180 cuotas que se extiende hasta la edad de 60 años para ambos géneros, edad hasta la cual se otorgan los porcentajes adicionales a la tasa de reemplazo básica.</p>	<p>El cálculo para el monto de la pensión de retiro por vejez varía dependiendo de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurados que se retiren con las edades de referencia o más, se aplicaran las correspondientes tasas de reemplazo. 2. Asegurados que se retiren hasta dos años anticipados a las edades de referencia siempre y cuando cuenten con el número de cuotas de referencia o más se aplicara la tasa de reemplazo correspondiente 3. Asegurados que se retiren habiendo cumplido o superado la edad de referencia sin cumplir con el número de cuotas de referencia. 4. Asegurados que se retiren hasta dos años antes de la edad de referencia, sin cumplir con el número de cuotas de referencia.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.80)

Cuadro 13.3 Tipos de pensiones contributivas programa IVM

Tipo de pensión	Requisito	Monto mensual de la pensión
Pensión de orfandad	<p>Cada uno de los hijos del asegurado o pensionado fallecido hasta cumplir una edad de 18, o mientras perdure la invalidez, de tratarse de hijos inválidos.</p>	<p>25% de la pensión de invalidez o de Retiro por vejez que gozaba el causante, o de la que hubiese gozado a la fecha del fallecimiento. Si son huérfanos de padre y madre se aumentará al 50%</p>

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.87)

Cuadro 13.4 Tipos de pensiones contributivas programa IVM

Tipo de pensión	Requisito	Monto mensual de la pensión
Pensión de viudez	<p>La viuda o el viudo del asegurado o asegurada y la viuda o el viudo del pensionado fallecido</p> <p>Cuando la muerte del asegurado no se origine de un riesgo profesional.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Cuando a la fecha del fallecimiento, el asegurado tenga un mínimo de 36 cuotas mensuales, y de las cuales por lo menos 18 deben haber sido aportadas en los últimos 3 años anteriores al fallecimiento. b. Cuando a la fecha del fallecimiento, el asegurado hubiera reunido el número de cuotas de referencia exigidas para la pensión de Retiro por vejez independientemente de la edad que hubiera alcanzado. c. Al fallecimiento de un pensionado por invalidez que no se origine en un riesgo profesional y de un pensionado por vejez. 	Es del 50% de la pensión de vejez o invalidez que gozaba o de la que habría correspondido al a fecha de fallecimiento.
Pensión de sobrevivencia	A falta de viuda o viudo y de huérfanos con derecho, corresponderá a la madre del pensionado y, a falta de esta, al padre incapacitado para trabajar	Será el 30% de la pensión que gozaba o había tenido derecho el causante.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Ley orgánica de la CSS, 2012, págs.87-88)

2.5 Sistema de PNC en Panamá

Como parte del tema central de este trabajo, en el siguiente sub capítulo se presenta el plan de PNC en Panamá, mediáticamente llamado plan *100 a los 70*, siguiendo las características de cobertura en materia de PU (Holzmann y Hinz, 2005, pág.9). Fue introducido en 2009, en ese año (Mesa-Lago, 2012, pág.13) se registraron como beneficiarios 75,000 personas de 70+, con un costo de 90 millones de dólares, y 0.38% del PIB.

La experiencia en América Latina (Bertranou, 2002, pág.25) en PU, dicta que estos sistemas ayudan a reducir los niveles de pobreza, sin embargo presentan dificultades en la implementación de la coberturas, financiamiento, prestaciones y administración. Bajo la *Ley 86 del 18 de Noviembre de 2010* (Gobierno Nacional República de Panamá, Gaceta Oficial, 2010, págs.13-20) la Asamblea Nacional de Panamá, subroga la ley 44 de 2009. En esta se hacen los decretos con las características que tendrá el sistema de asistencia económica.

2.5.1 Características del plan

El beneficio no contributivo es de 100B/. (Gobierno Nacional República de Panamá, Gaceta Oficial, 2010, pág.15). Entre los requisitos de elegibilidad están, el ser de nacionalidad panameña, tener 70+, no ser jubilado ni pensionado, además del nuevo requisito de encontrarse en condiciones de vulnerabilidad, marginación, riesgo social o pobreza. Dentro de los objetivos propuestos en la implementación de la PNC están el mejorar la calidad de vida de los beneficiarios que se encuentren en estado de pobreza, que no gocen de jubilación o pensión, mediante asistencia económica para contribuir a satisfacer necesidades básicas de alimentación o servicios de salud, así como promover la reintegración del adulto mayor al núcleo familiar y social para promover el desarrollo personal y la autoestima (Gobierno Nacional República de Panamá, Gaceta Oficial, 2010, pág.14).

2.5.2 Financiamiento del plan

El financiamiento del plan se hará con cargo al *Tesoro Nacional*, y se incluirán las partidas correspondientes a las transferencias mensuales y los gastos de funcionamiento en el presupuesto general del Estado. Se creó un fondo especial para financiar este plan el cual estará compuesto por: un aporte inicial del gobierno nacional para su funcionamiento. Los recursos que anualmente destine el presupuesto general del Estado, aportes que le sean concedidos por personas naturales o jurídicas y entidades u organismos nacionales o internacionales, públicos o privados y cualquier otro aporte que la ley permita.

En cuanto al beneficio de la pensión, debe procurarse contar con las características técnicas de los beneficios de las pensiones presentadas por el Banco Mundial (Holzmann y Hinz, 2005, pág.79). Una de las características indica, que el sistema debe ser adecuado, esto es proveer beneficios a toda la población, los cuales sean suficientes para evitar la pobreza en la vejez, y proveer medios confiables a la vasta mayoría de la población, para suavizar el consumo a lo largo de la vida.

Para proponer escenarios prospectivos fue necesario el análisis de las distintas experiencias en América Latina. Bajo el análisis realizado se deduce que los porcentajes de cobertura serán mayor con las PU. Estos sistemas deben tomar en cuenta las variables políticas y condiciones económicas, como los casos de México y Bolivia. Asimismo, para planificar los costos será necesario considerar la edad de elegibilidad y variables demográficas. Bajo el análisis expuesto se presenta un rango de edad entre los 52 y 70, el monto del beneficio dependerá de los recursos del Estado.

Capítulo 3. Previsiones demográficas y actuariales de la pensión no contributiva

–Contribuimos deseando distintas retribuciones, no para cubrir el ofensivo gasto que se aplica en pensiones o en la seguridad personal de ciertos funcionarios en activo o en retiro” Juan Roberto Valdez

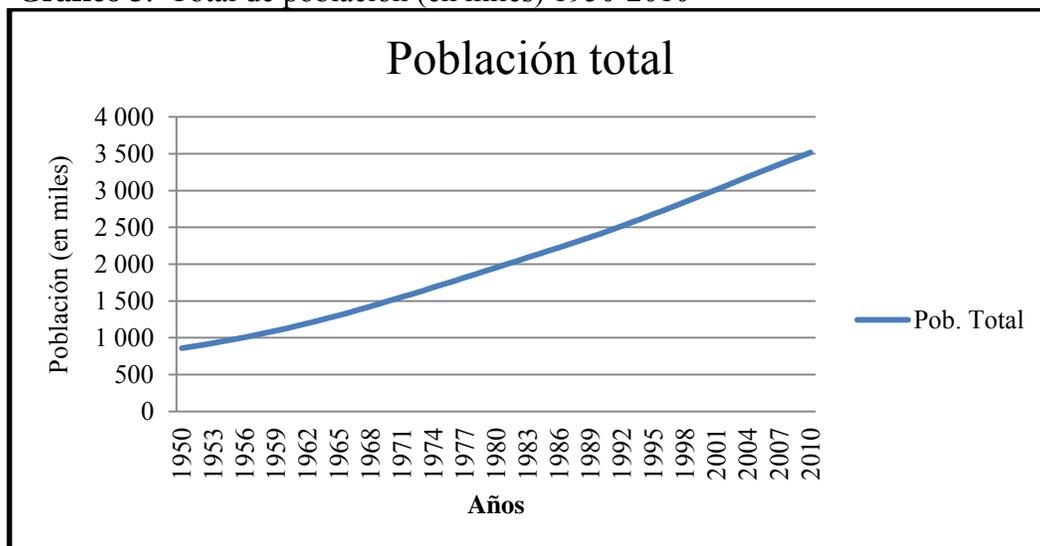
3.1 Descripción demográfica

El capítulo 3 presenta las previsiones e hipótesis demográficas necesarias para elaborar escenarios prospectivos para estimar el costo de la deuda, como fue mencionado en el capítulo 2. Uno de los requisitos principales es la variable demográfica edad. Para lograr el objetivo propuesto y llegar al sistema de PNC, se requiere proponer proyecciones de la población beneficiaria al plan. Como primer paso metodológico se analiza la información demográfica histórica para 1950-2010. En base a las proyecciones oficiales a 2019 se realizan ajustes de datos para lograr proyectar las poblaciones no pensionadas en pobreza.

3.1.1 Dinámica de la población

La dinámica poblacional de un país tiene un papel importante en los sistemas económicos y de seguridad social. Como primera parte, se expone el crecimiento poblacional a partir de 1950. Panamá, como otros países de la región, sigue el patrón de la transición demográfica. Esta es la modificación de la estructura por edades de la población, en una disminución de las edades menores a 15 años, un aumento de las poblaciones con edades de 15-64 y también de 65+ (Miró, 2001, pág. 287).

Gráfico 3. Total de población (en miles) 1950-2010



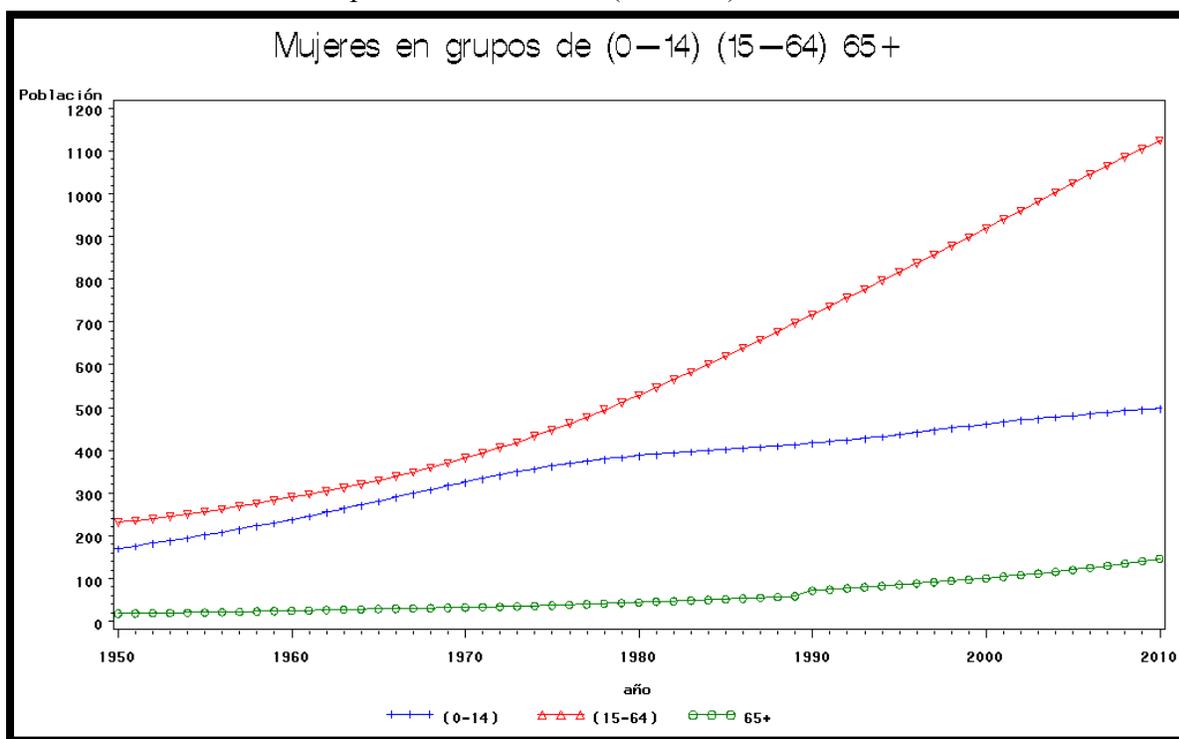
Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.369).

El crecimiento de la población en su totalidad tiene una tendencia al crecimiento. Para 1950 la población total se estimaba ser de 860,092 transcurrido tan solo seis décadas la cifra aumentó a 3,516,820 un aumento porcentual de 76%, como se ilustra en el gráfico 3. Ha sido resultado de los cambios en fertilidad, mortalidad y migraciones internacionales (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.369).

3.1.2 Distribución por sexo de la población total

En el gráfico 4 se muestra la población femenina por grupos de (0-14), (15-64) y 65+ en el periodo 1950-2010. En 2010 se estimó que para el grupo de (0-14) la población femenina alcanzó la cifra de 498,186, para el grupo de (15-64) 1,125,036 y para 65+ fue 121,778 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41).

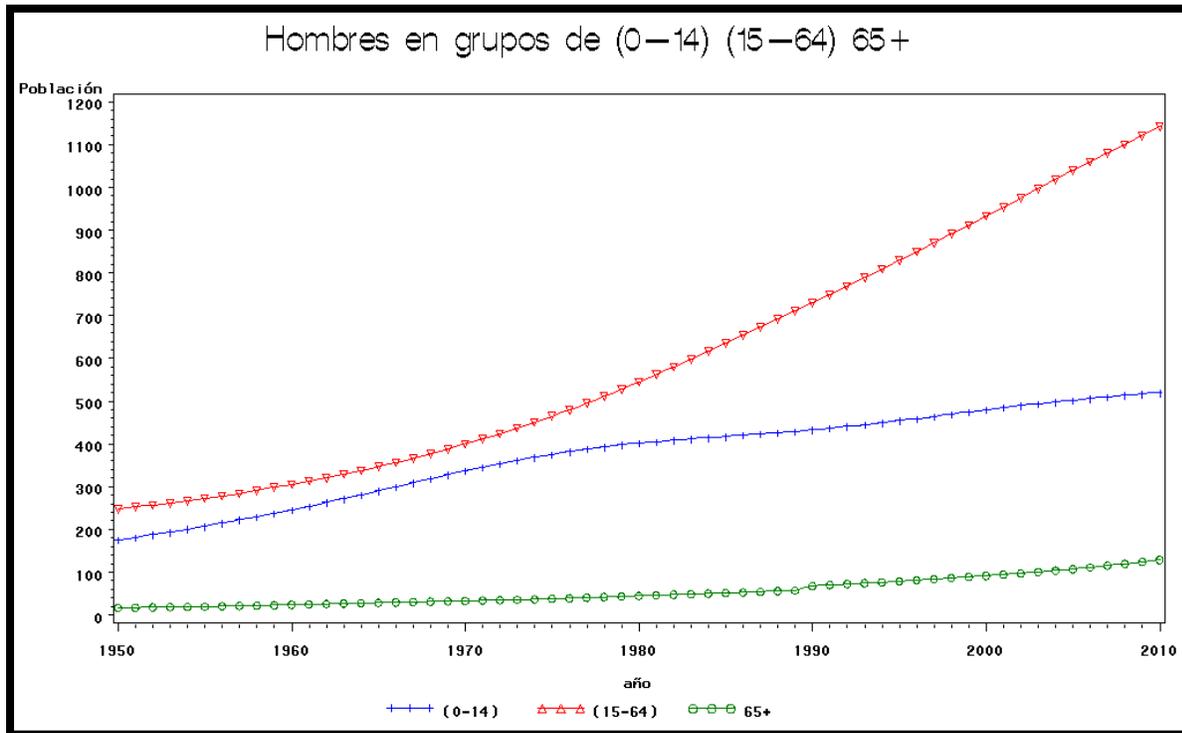
Gráfico 4. Estructura de la población femenina (en miles) 1950-2010



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

De modo igual en el gráfico 5 se muestra la población masculina. En 2010 las cifras son que el grupo de (0-14) es 520,186, el (15-64) tiene 1,141,728 y el 65+, 109,906. (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Gráfico 5. Estructura de la población masculina (en miles) 1950-2010



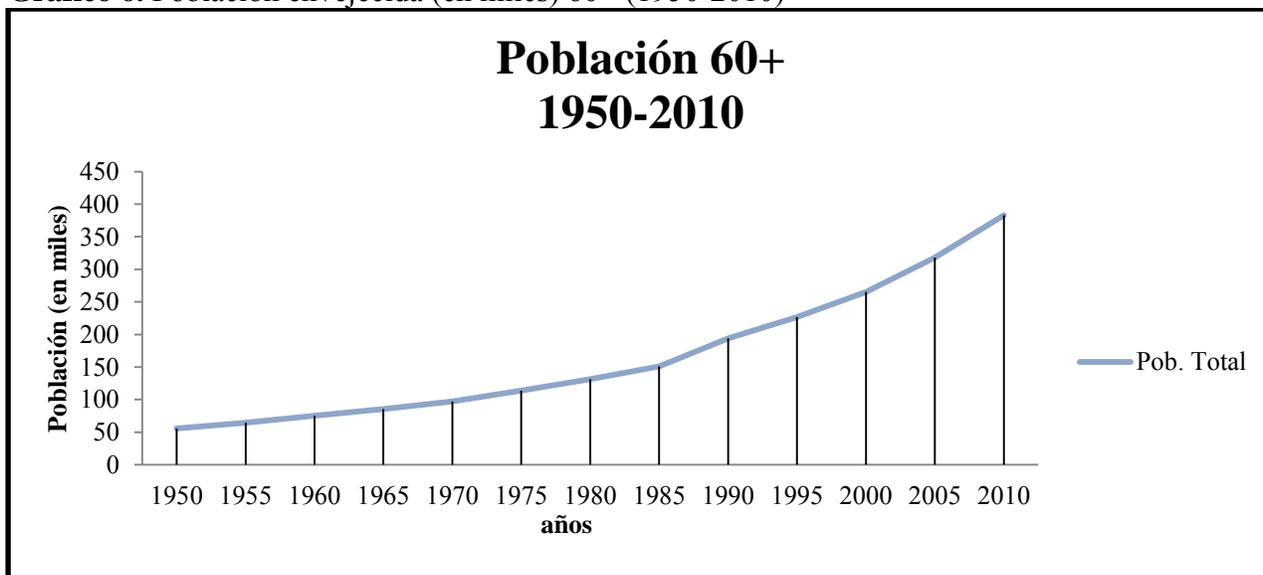
Fuente: Elaboración propia Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Comparando los gráficos 4 y 5, se destaca la separación progresiva a partir de 1975 entre los grupos de (0-14) y (15-64). En 2010 se denota que la cantidad de hombres de (0-14) es mayor en referencia con las mujeres; para las edades de 65+ es mayor la cantidad de mujeres con respecto a los hombres. Con esto, la población total de (0-14) fue 1,018,372, para (15-65) de 2,266,764 y la de 65+ de 231,684 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.400)

3.1.3 Población envejecida

El envejecimiento demográfico se puede considerar como el aumento progresivo de la proporción de personas de 60+ en la población total. Es una alteración del perfil de la estructura por edades, cuyos rasgos clásicos (una pirámide con base amplia y cúspide angosta) van adquiriendo una fisonomía tendiendo a lo rectangular (Huenchuan, 2009, pág.40). Para Panamá, el proceso de envejecimiento demográfico se encuentra en una etapa moderada (Huenchuan, 2009, pág.11). En el gráfico 6 se presenta la población envejecida en el periodo de 1950-2010. Este gráfico se presenta en quinquenios y se toma sólo a la población de 60+. En 1950, esta población se estimó en 55,835. Y 50 años después, esta cifra se eleva a 383,022 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág. 41), un crecimiento de 85%. Se aprecia cómo ha sido el rápido crecimiento de la población en vejez a partir de 1985, principalmente debido a la disminución de la mortalidad en las poblaciones en vejez debido a los avances socioeconómicos, en medicina y de salud pública.

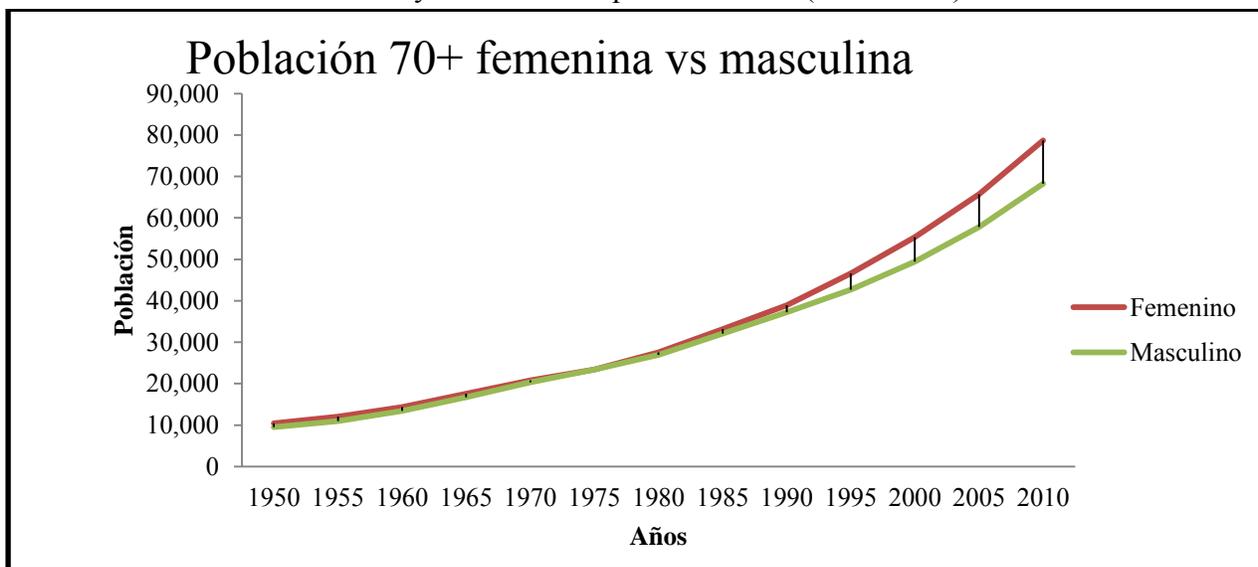
Gráfico 6. Población envejecida (en miles) 60+ (1950-2010)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Como antecedente necesario en el estudio de la PNC, se expone el desarrollo histórico de la población de 70+. Esta población será la beneficiaria de la PNC (Asamblea Nacional de Panamá, Gaceta Oficial, 2010, pág.15). El gráfico 7, muestra la población masculina y femenina de 70+, por quinquenios, en el periodo de 1950-2010. Aunque la población femenina es siempre mayor a la masculina, es a partir de 1995 que es más notoria la diferencia. Entre las causas del envejecimiento demográfico, están los cambios en la fecundidad y mortalidad que han derivado en la disminución del crecimiento de la población y un avanzado envejecimiento de su estructura por edades (Huenchuan, 2009, pág.37).

Gráfico 7. Población femenina y masculina de población 70+ (1950-2010)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

De manera más detallada para el estudio de la población de 70+, los cuadros 14 y 15 detallan para cada sexo el desglose por edades hasta 100+ por quinquenios en el periodo de 1950-2010. Se hace notar que en 1950-1985 no existe información sobre la población 80+. A partir de 1990, ya con información disponible, se empieza a apreciar el comportamiento en edades 80+. También se mide cómo el crecimiento de las mujeres ha sido mayor que el de los hombres.

Cuadro 14. Población masculina 70+ por quinquenios (1950-2010)

Año	70-74	75-79	80+	80-84	85-89	90-94	95-99	100+
1950	4,927	2,879	1,730					
1955	5,545	3,247	2,206					
1960	6,791	3,851	2,772					
1965	8,421	4,848	3,471					
1970	9,761	6,125	4,472					
1975	10,476	7,181	5,744					
1980	12,083	7,793	7,027					
1985	15,011	9,044	7,989					
1990	16,544	11,374	9,272	5,834	2,499	796	132	11
1995	18,423	12,758	11,511	7,469	2,983	885	160	14
2000	21,346	14,422	13,645	8,516	3,871	1,060	181	17
2005	24,922	16,901	15,959	9,783	4,518	1,415	223	20
2010	29,285	19,905	19,050	11,648	5,329	1,726	320	27

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Cuadro 15. Población femenina 70+ por quinquenios (1950-2010)

Año	70-74	75-79	80+	80-84	85-89	90-94	95-99	100+
1950	5,190	3,187	2,054					
1955	5,989	3,510	2,532					
1960	6,960	4,259	3,105					
1965	8,508	5,094	3,932					
1970	9,501	6,362	4,937					
1975	9,895	7,243	6,293					
1980	11,937	7,803	7,790					
1985	14,684	9,499	8,974					
1990	16,252	11,852	10,832	6,650	2,964	1,023	180	15
1995	19,610	13,350	13,606	8,448	3,749	1,159	230	20
2000	22,829	16,248	16,250	9,631	4,837	1,492	264	26
2005	26,563	19,129	20,036	11,938	5,686	2,015	364	33
2010	31,411	22,526	24,740	14,353	7,295	2,505	536	51

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Como se ha mencionado, el envejecimiento de la población es resultado del cambio en los componentes demográficos: fecundidad y mortalidad (Huenchuan, 2009, pág.36). A través de la historia se han presentado descensos en la tasa global de fecundidad (TGF)³, la cual en 1950 era de 5.8 hijos para pasar a 2.6 hijos en 2010 (Huenchuan, 2009, pág.38). Esto fue un descenso mayor en 55%. Esta disminución de la fecundidad tiene una estrecha relación con el envejecimiento, debido a que al incorporarse un menor número de personas en el grupo de edades entre 0 y 4 años, el peso del resto de los grupos de edades aumenta y por ende la proporción de personas mayores también crece. En el mismo contexto, la disminución de la mortalidad desempeña el papel más importante en el envejecimiento poblacional. La tasa bruta de mortalidad, para 1950-1955 representó 11.9 habitantes por mil, llegando a 4.9 en 2005-2010 (Huenchuan, 2009, pág.39). Como resultado las esperanzas de vida de 1950 a 2010 aumentaron en hombres de 54 a 74 y en mujeres de 57 a 79.

3.1.4 Proyecciones demográficas

El estudio del comportamiento a futuro de la población servirá para analizar la estimación de los costos provenientes de la PNC. Ya dentro de los sistemas de seguridad social, se ha denotado la importancia de realizar proyecciones demográficas. Como base demográfica para el período 1950-2010 y de proyecciones hasta 2050, se adoptan las evaluaciones y proyecciones de la División de Población de Naciones Unidas de 2010 en su versión de hipótesis intermedias.

Cuadro 16. Población en grupos de (0-14), (15-64) y 65+ (en miles) 2010-2100

Año	(0-14)	(15-64)	65+	Población total
2010	1,018	2,267	232	3,517
2020	1,027	2,667	344	4,038
2030	1,019	2,966	517	4,502
2040	990	3,145	734	4,869
2050	946	3,271	910	5,127
2060	907	3,295	1,069	5,271
2070	870	3,228	1,229	5,327
2080	840	3,124	1,355	5,319
2090	818	3,007	1,436	5,261
2100	801	2,892	1,477	5,170

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010 págs.400-401)

³ TGF es el número promedio de hijos que nacerían de una mujer de una cohorte hipotética de mujeres que durante su vida fértil tuvieran sus hijos de acuerdo a las tasas de fecundidad por edad de un determinado periodo de estudio (normalmente de un año determinado) y no estuvieran expuestas a riesgos de mortalidad desde el nacimiento hasta el término del período fértil.

El cuadro 16 muestra el comportamiento de la población en 2010-2100 bajo los supuestos de mortalidad, fecundidad y migración. En las siguientes secciones, se presentará el desglose de la población femenina y masculina por quinquenios de edad hasta 2050, incluyendo la estimación de la población de 70+ a futuro. Para los grupos de (0-14) y 65+, el proceso de *transición demográfica* tendrá más consecuencias a partir de 2050. Esto se aprecia en la disminución progresiva de la población de (0-14), y el gradual aumento de la población de 65+. Por otra parte, se denota el comportamiento estacionario de la población de (0-14) en 2010-2050, y el crecimiento progresivo de 65+ para este mismo periodo. En los siguientes acápite, se analizará la población beneficiaria del plan PNC.

El cuadro 17 presenta la población envejecida de 70+ en 2011-2050. En cuanto a la fecundidad y mortalidad, las estimaciones de *CEPAL/CELADE* para 2010 indican que la *TGF* se encontró en 2.6 hijos por mujer y el *índice de envejecimiento (IE)*⁴ en 33 personas de edad por cada 100 menores de 15 años, cifras que en 2050 se estiman en 1.9 para la TGF y 126.4 para el IE. En 2011, la población de 70+ fue 15,285; en 2050 se estima que sean 66,083 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41), representando un incremento de 77%. Es importante destacar la futura condición de pobreza en este grupo, pues la edad de vejez constituye una condición de fragilidad en que los individuos descenderán bruscamente del nivel de subsistencia a pobreza con más facilidad que en otras etapas (Huenchuan, 2009, pág.21).

Entre las tendencias demográficas futuras para el estudio de la PNC, se expone la tercera columna, esto con la relación del grupo de 70+ sobre la población total, relación que irá en incremento, llegando a ser 13% de la población total. En las dos últimas columnas del cuadro 17, se presenta la relación entre los sexos para el grupo de 70+ en 2011-2050. Se denota la preponderancia femenina de 70+. Esta población para 2050 será 360,604 mujeres y 300,225 hombres (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41).

⁴ ÍE relación entre la cantidad de personas adultas mayores y la cantidad de niños y jóvenes, mediante el cociente entre personas de 65 años y más con respecto a las personas menores de 15 años, multiplicado por 100.

Cuadro 17. Población masculina y femenina 70+ (en miles) 2011-2050

Año	Total 70+	pob 70+ / pob. total	Mujeres 70+	Hombres 70+
2011	152.85	4%	81.85	71.00
2012	159.16	4%	85.26	73.90
2013	165.85	5%	88.90	76.94
2014	172.83	5%	92.73	80.10
2015	180.09	5%	96.74	83.36
2016	187.55	5%	100.69	86.86
2017	195.24	5%	104.80	90.44
2018	203.26	5%	109.14	94.12
2019	211.73	5%	113.78	97.95
2020	220.76	5%	118.79	101.97
2021	229.99	6%	123.78	106.21
2022	239.69	6%	129.11	110.58
2023	249.92	6%	134.80	115.13
2024	260.73	6%	140.85	119.88
2025	272.19	6%	147.30	124.89
2026	283.73	7%	153.62	130.11
2027	295.81	7%	160.31	135.51
2028	308.52	7%	167.39	141.13
2029	321.97	7%	174.91	147.07
2030	336.27	7%	182.90	153.37
2031	350.54	8%	190.65	159.89
2032	365.40	8%	198.77	166.63
2033	380.97	8%	207.32	173.65
2034	397.32	9%	216.33	180.99
2035	414.48	9%	225.80	188.68
2036	431.20	9%	234.76	196.44
2037	448.44	9%	244.07	204.38
2038	466.20	10%	253.71	212.49
2039	484.40	10%	263.66	220.73
2040	503.01	10%	273.91	229.10
2041	520.53	11%	283.32	237.21
2042	538.27	11%	292.95	245.32
2043	556.04	11%	302.70	253.34
2044	573.51	12%	312.37	261.14
2045	590.48	12%	321.83	268.65
2046	605.19	12%	329.75	275.44
2047	619.32	12%	337.46	281.86
2048	633.12	12%	345.08	288.03
2049	646.88	13%	352.76	294.12
2050	660.83	13%	360.60	300.23

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

El peso de la población adulta mayor se incrementará debido al aumento de la esperanza de vida, donde toma relevancia la *transición epidemiológica*⁵. Con esto se agudizará el contraste entre riesgos en ascenso (como las enfermedades crónicas, que se hacen más frecuentes a medida que aumenta la edad) y riesgos que declinan (como las enfermedades infecciosas) (Huenchuan, 2009, pág.38). En base a esto se expone el cuadro 18 con el comportamiento histórico de las esperanzas de vida en hombres y mujeres en 2010-2050, donde se presenta una mayor expectativa de vida en las mujeres. Para 2050 la esperanza de vida se estimó en 79 en hombres y 84 para las mujeres (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.351)

Cuadro 18. Expectativa de vida hombres y mujeres 2010-2050

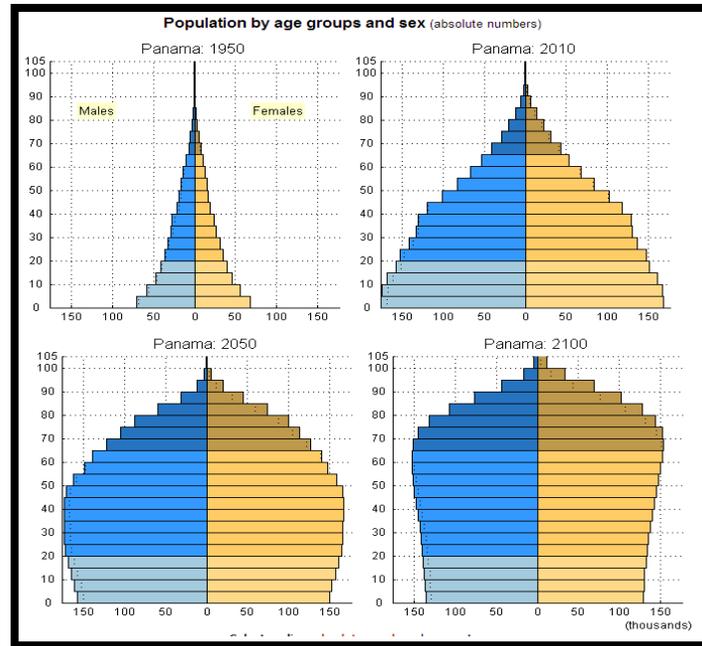
Periodo	Esperanza de vida hombres	Esperanza de vida mujeres
2010-2015	74	79
2015-2020	75	80
2020-2025	75	80
2025-2030	76	81
2030-2035	77	82
2035-2040	77	82
2040-2045	78	83
2045-2050	79	84

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.350-351)

En el gráfico 8 se presenta la pirámide poblacional. De lado derecho en tonalidades dorado la población femenina y de lado izquierdo con tonalidades azul la población masculina. Esta pirámide perderá su forma casi triangular de 1950, característica de una población joven, para llegar en 2100 a obtener un perfil rectangular abultado en la cúspide, propio de las poblaciones envejecidas. El ritmo de crecimiento de la población muestra un incremento más acelerado en el tramo de 60+. Ello se produce por efecto de la disminución de la mortalidad adulta y por la entrada en las edades adultas de generaciones numerosas nacidas en la etapa de alta fecundidad. Mientras, a causa de la disminución en la fecundidad, la población menor de 15 años comienza a desacelerar su ritmo de incremento.

⁵ Transición epidemiológica Constituye un proceso de cambio dinámico a largo plazo en la frecuencia, magnitud y distribución de la morbilidad y mortalidad de la población.

Gráfico 8. Pirámide poblacional - Panamá



Fuente: (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Demographic-Profiles 2012, pág.1)

Concluido el análisis demográfico de la población envejecida, se inicia el análisis de la población envejecida con pensiones contributivas. Asimismo se pretende proyectar las poblaciones de pensionados a 2050 bajo distintos métodos de ajuste sobre la serie histórica de datos a 1950-2010.

3.2 Población pensionada

Finalizado el estudio de la dinámica poblacional, se analiza la dinámica poblacional de los pensionados bajo el régimen contributivo. Asimismo, se pretende conocer la población de no pensionados. De manera que se presentan los distintos tipos de pensiones en los dos programas de la CSS: IVM y RP. El programa de IVM es el de mayor magnitud de ingresos y egresos. El total de activos representa 10% del PIB, disminuyendo 5 puntos con relación al 2001 (15%). El porcentaje de ingresos y egresos de este programa para 2001 presentó un superávit a partir de 2002 a 2007 y un creciente déficit a finales de 2007 (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS). En cuanto al de RP, para el 2000, aproximadamente 65% del gasto corriente se utilizó en gastos relacionados con servicios y 35% en beneficios en efectivo. Este programa no evidencia problemas financieros y recoge suficientes contribuciones para cubrir los costos (Mojica, 2013, pág.34). El de RP tiene un total de activos que representa 1,4% del PIB.

3.2.1 Población con pensiones contributivas programa IVM

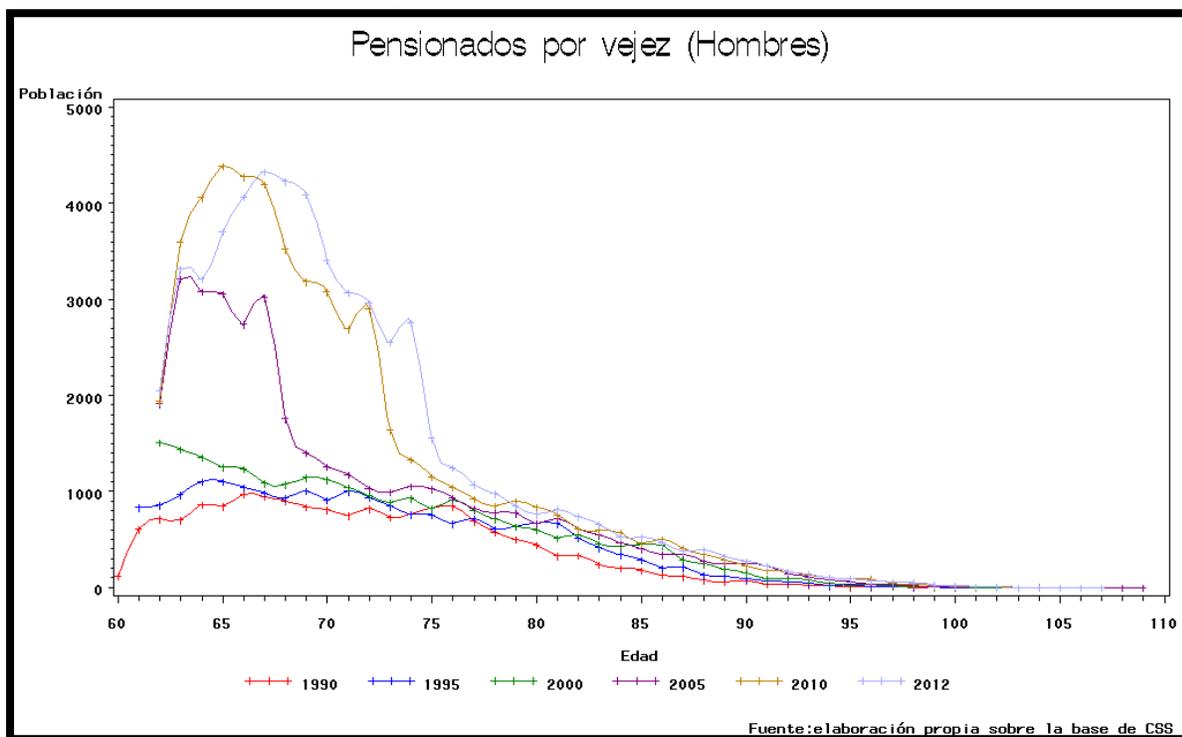
En primera instancia, se presentan los pensionados bajo el régimen IVM para 1990, 1995, 2000, 2010 y 2012, así como la división por edades quinquenales a partir de la edad de referencia para pensionarse por vejez o en otros casos a partir de 60. Estas pensiones, lo componen los pensionados por vejez, vejez anticipada, invalidez y sobrevivencia; las prestaciones establecidas bajo la ley 51,

éstas son los pensionados por vejez proporcional anticipada, vejez proporcional⁶, de retiro anticipado y proporcional de trabajadores estacionales. En particular, se analizará la cantidad de pensionados de 70+.

En el gráfico 9 se presentan los pensionados varones por vejez en 1990-2012. La actual edad para ser elegible es 62. Se denota el crecimiento de la población de 70+ para 2010, 2012. La cantidad de 70+ para 1990 fue 9,677, en 2010, 22,974 y 2012 27,268. Se denota el gradual incremento de pensionados de 2000 a 2005. En el gráfico 10, se muestran las mujeres pensionadas por vejez en 1990-2012. La actual edad para ser elegible es 57. Se denota el crecimiento de 60+ para 2010, 2012. La cantidad de 70+ para 1990 fue 6,372, en 2010 17,511 y 2012 en 19,699. De igual manera de 2000 a 2005 se denota el gradual incremento de pensionadas.

La población masculina pensionada por vejez ha sido mayor que la femenina. Se destaca la creciente longevidad, reflejado en edades hasta de 110. Se llega a que la PNC se recargará en la población femenina, misma que tiene menor cobertura en pensiones contributivas. Los pensionados por vejez de 70+ en su totalidad para 2012 son 46,967.

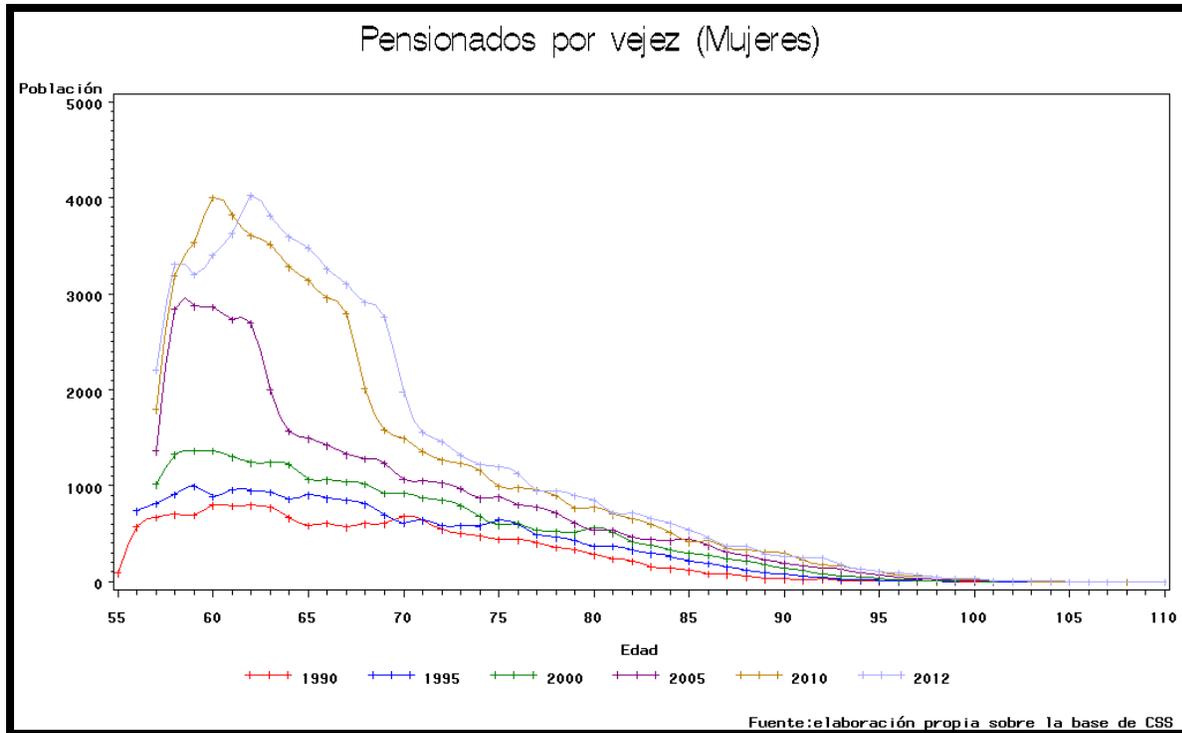
Gráfico 9. Pensionados por vejez hombres 1990-2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

⁶ El cálculo se hará igual que la pensión de Vejez por Retiro Anticipado con la diferencia de que al resultado obtenido se le multiplicará por el factor que resulte de dividir el número de cuotas efectivamente aportadas entre el número de cuotas de referencia

Grafico 10. Pensionados por vejez mujeres 1990-2012

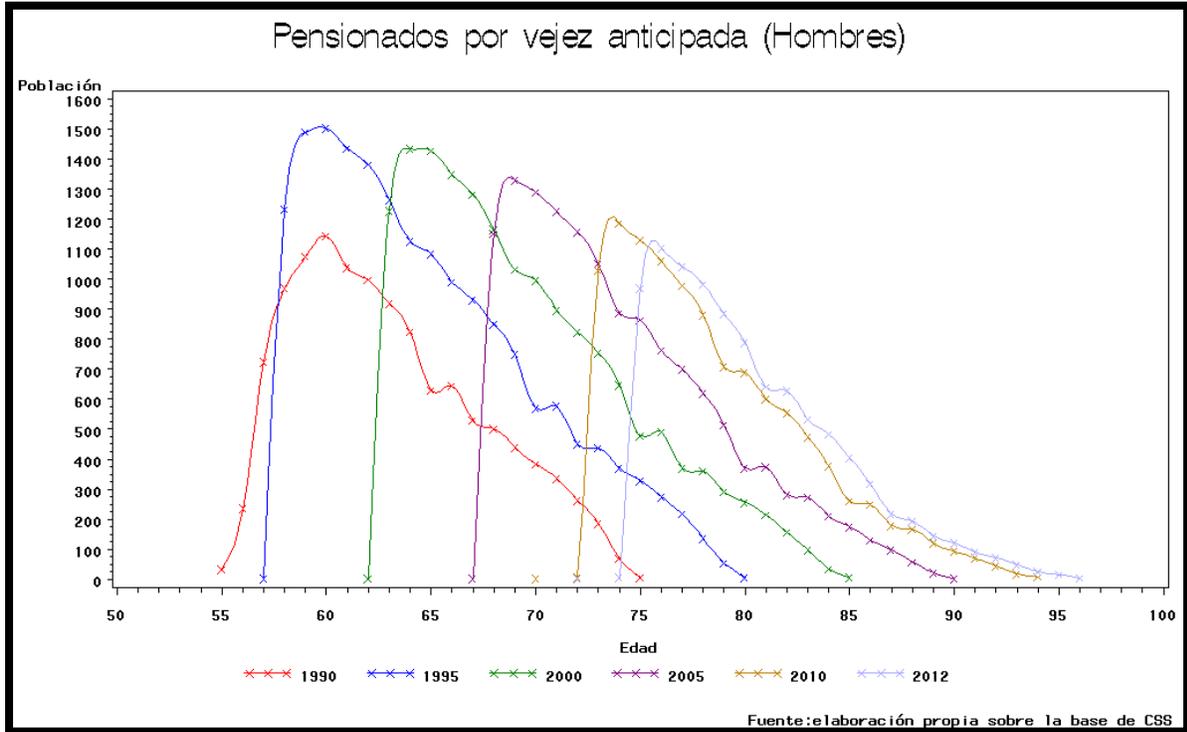


Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

Los pensionados por vejez anticipada, del antiguo régimen de beneficio definido, lo compone un colectivo cerrado. El gráfico 11 presenta los pensionados por vejez anticipada en 1990-2012. Se denota el decremento de pensionados y la modificación en la edad de adhesión al plan con el pasar de los años. Los pensionados de 70+ en 2010 fueron 10,882 y 9,716 en 2012.

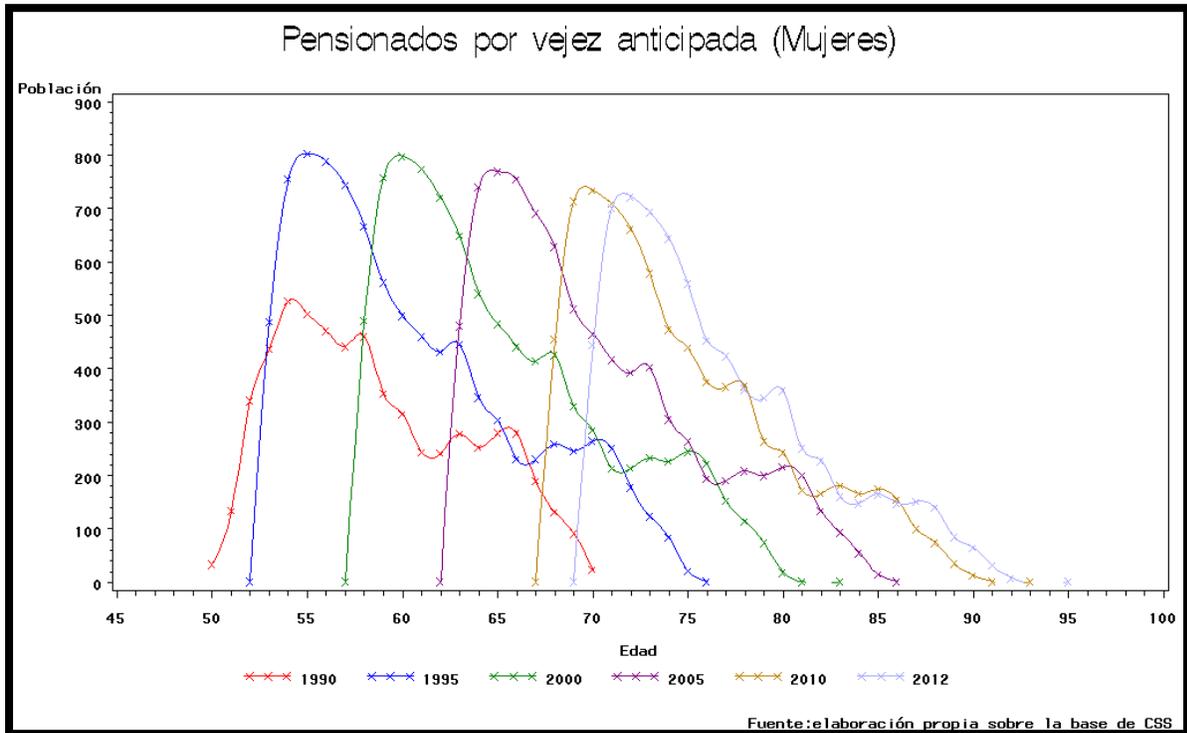
El gráfico 12 expone al grupo cerrado de pensionadas anticipadas en 1990-2012. Bajo la ley número 14 de 27 de agosto de 1954, las mujeres podían pensionarse anticipadamente con edad 50. Con el transcurso, las edades para ingresar al colectivo fueron recorriéndose, de 50 en 1990, hasta 69 en 2012. A diferencia de la población masculina, ya desde 1995 se denota el ingreso en 70+. Para 2010, la cifra represento 6,460 y en 2012, 7,290. En 2010, los pensionados de 70+ por vejez anticipada en ambos sexos fueron 17,342, en 2012 la cifra disminuyó a 17,006.

Grafico 11. Pensionados por vejez anticipada hombre 1990-2012



Fuente: Elaboraci3n propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la direcci3n de la CSS)

Grafico 12. Pensionados por vejez anticipada mujer 1990-2012



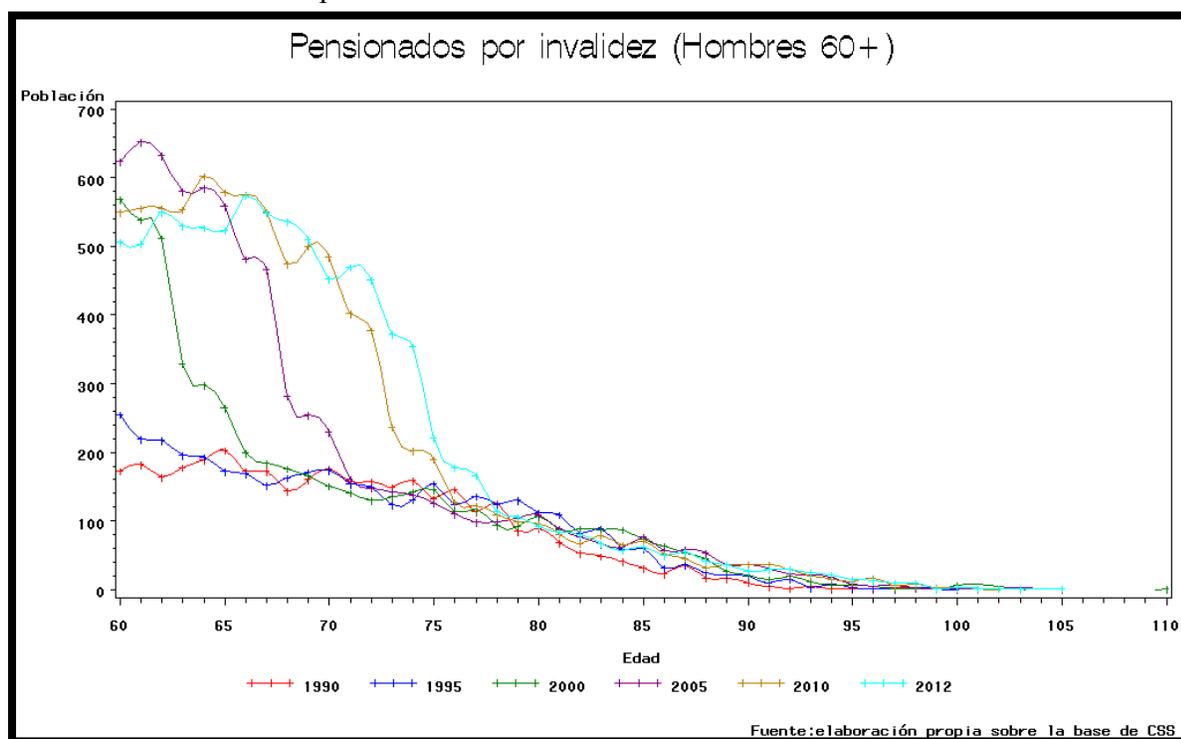
Fuente: Elaboraci3n propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la direcci3n de la CSS)

Así como las demás pensiones, las de invalidez deben cumplir con requisitos de cotización o rangos de edad. La condición de invalidez, es dictaminada por la CSS, a causa de la pérdida de una estructura, función psicológica o anatómica (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.85). La ayuda económica es otorgada de manera provisional por un periodo de hasta dos años, si subsiste la invalidez después de transcurrido este periodo, la pensión se concede con carácter definitivo. Se otorga esta pensión de manera vitalicia a partir de 57 en mujeres y 62 en hombres. En lo siguiente se presenta la dinámica poblacional en pensiones otorgadas de manera vitalicia

En el gráfico 13 se presenta las pensiones otorgadas con carácter vitalicio en los hombres de 60+ para 1990-2012. Se expone el gradual crecimiento; se hace referencia al comportamiento de la población de 70+, la cual, en 1990 fue 1,857, en 2010 3,163 y 2012 de 3,696.

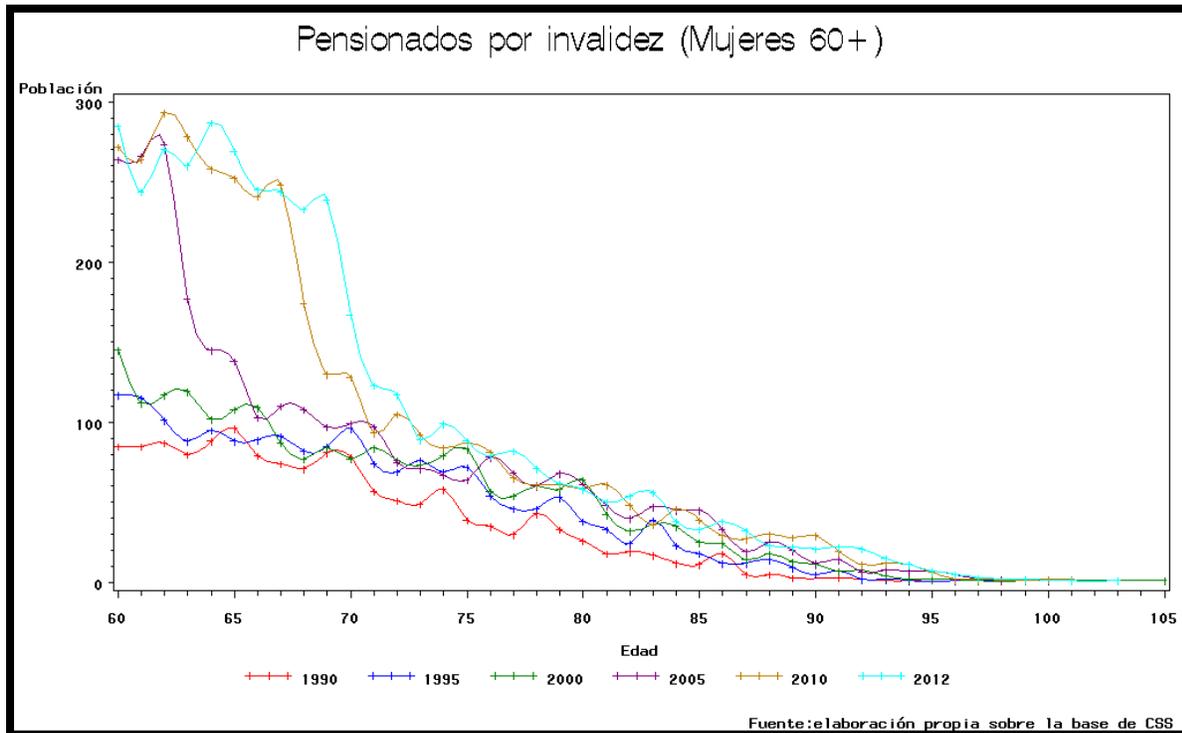
El gráfico 14 presenta las pensiones otorgadas con carácter vitalicio a mujeres de 60+ para 1990-2012. La población femenina tiene menor cobertura en comparación con la masculina, en especial se hace referencia al comportamiento a la población de 70+, donde en 1990 fue 619, en 2010 1,352 y en 2012 de 1,490.

Gráfico 13 Pensionados por invalidez hombres 1990-2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

Gráfico 14. Pensionados por invalidez mujeres 1990-2012



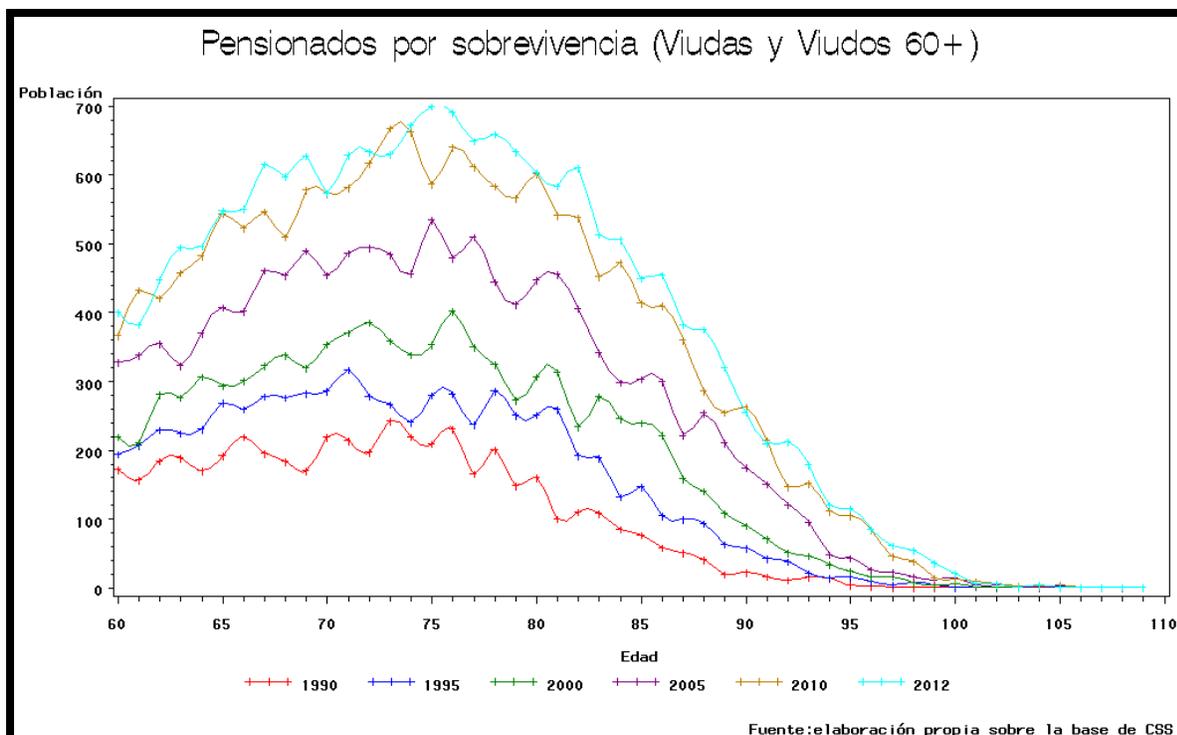
Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

Los pensionados por invalidez de 70+, para ambos sexos, en 2010 son 4,515 y en 2012 5,186. Se destaca la prevalencia en edades de 105 y 110, esto como ya ha sido mencionado por la longevidad.

Las pensiones por sobrevivencia se originan a la muerte del asegurado o del pensionado, siempre y cuando haya cumplido con el número de cuotas requeridas o la muerte no se haya originado de un riesgo profesional. Tendrán derecho a la pensión por sobrevivencia, el viudo o la viuda, a falta de estos el cónyuge o la cónyuge con la cual se vivió en unión libre, también podrá generar derecho a esta pensión los hijos del asegurado, hasta los 18 años o mientras dure la invalidez, en caso de que el hijo sea invalido. En caso de no existir viuda o viudo o huérfanos, corresponderá a la madre del pensionado o a falta de la madre se otorgará al padre incapacitado para trabajar (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.88).

El gráfico 15, presenta el comportamiento en 1990-2012 de pensionados por viudez de 60+, cabe destacar que este tipo de pensión recae en la población femenina. Se denota que los pensionados de 70+ en 1990 fue 2,958 transcurrido una década, en 2010 aumento a 11,644 y en 2012 a 12,655.

Gráfico 15. Pensionados por sobrevivencia (viudez) 1990-2012

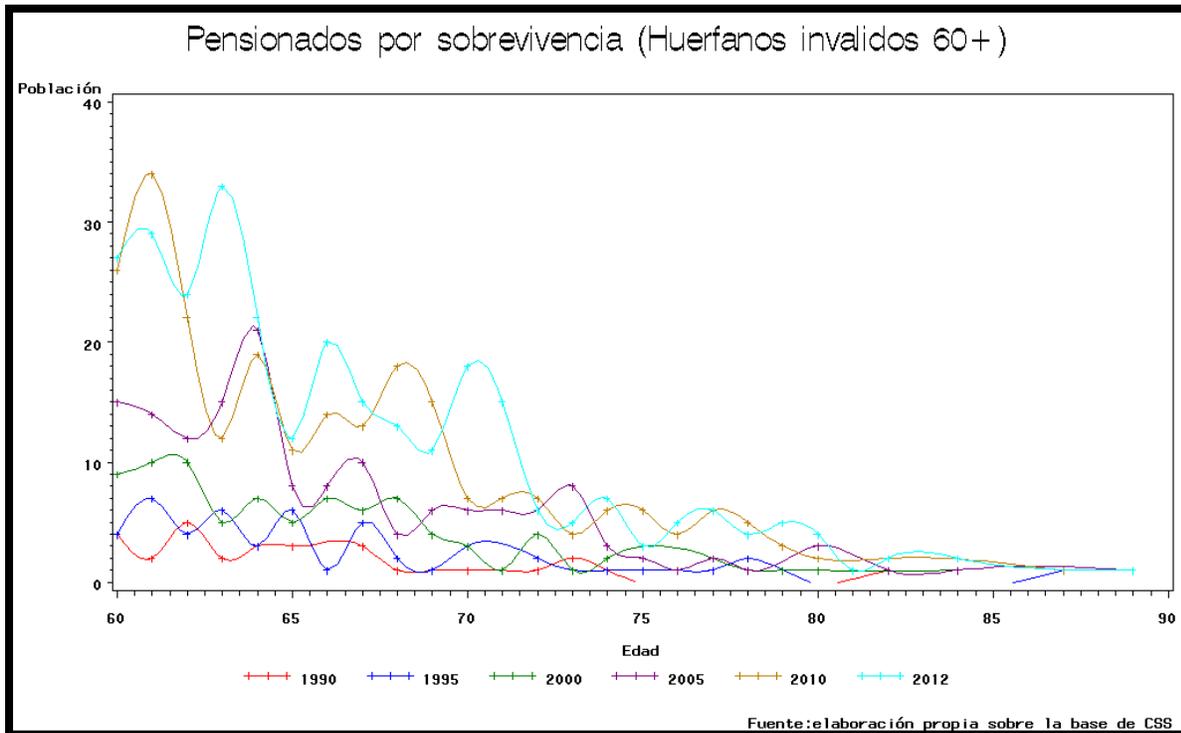


Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

En el gráfico 16 se presenta la población de huérfanos inválidos que han llegado a la edad de vejez, estas cifras no son significativas cuantitativamente, sin embargo, se presentan para conocer el comportamiento de todos los pensionados de 70+. En 1990, los huérfanos inválidos de 70+ fueron 7 personas, en 2010 fueron 60 y en el 2012 de 84.

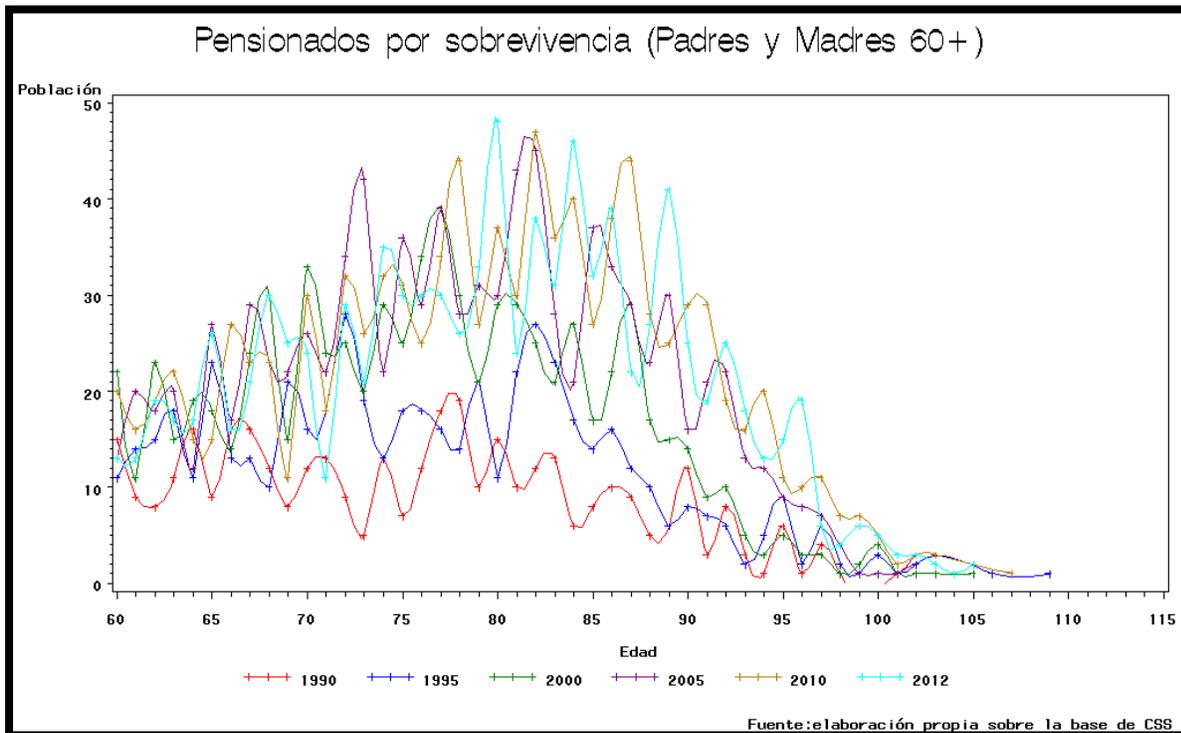
A falta de cónyuges y huérfanos por muerte del pensionado o asegurado, como lo dictamina la ley, (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.88), la pensión se le otorgará a la madre; de ser el caso a falta de esta, al padre. El gráfico 17 ejemplifica a los pensionados por sobrevivencia para padres y madres de 60+. La pensión recae en las madres de los asegurados y pensionados. Los pensionados de 70+ para 1990 fue 254, en 2010 824 y en 2012 en 783. En su totalidad todas las pensiones por sobrevivencia en 70+, por viudez, por orfandad en invalidez y para madres o padres, para 2010 son 12,528 y para 2012 de 13,522.

Gráfico 16. Pensionados por sobrevivencia (huérfanos inválidos) 1990-2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

Gráfico 17. Pensionados por sobrevivencia (padres y madres) 1990-2012

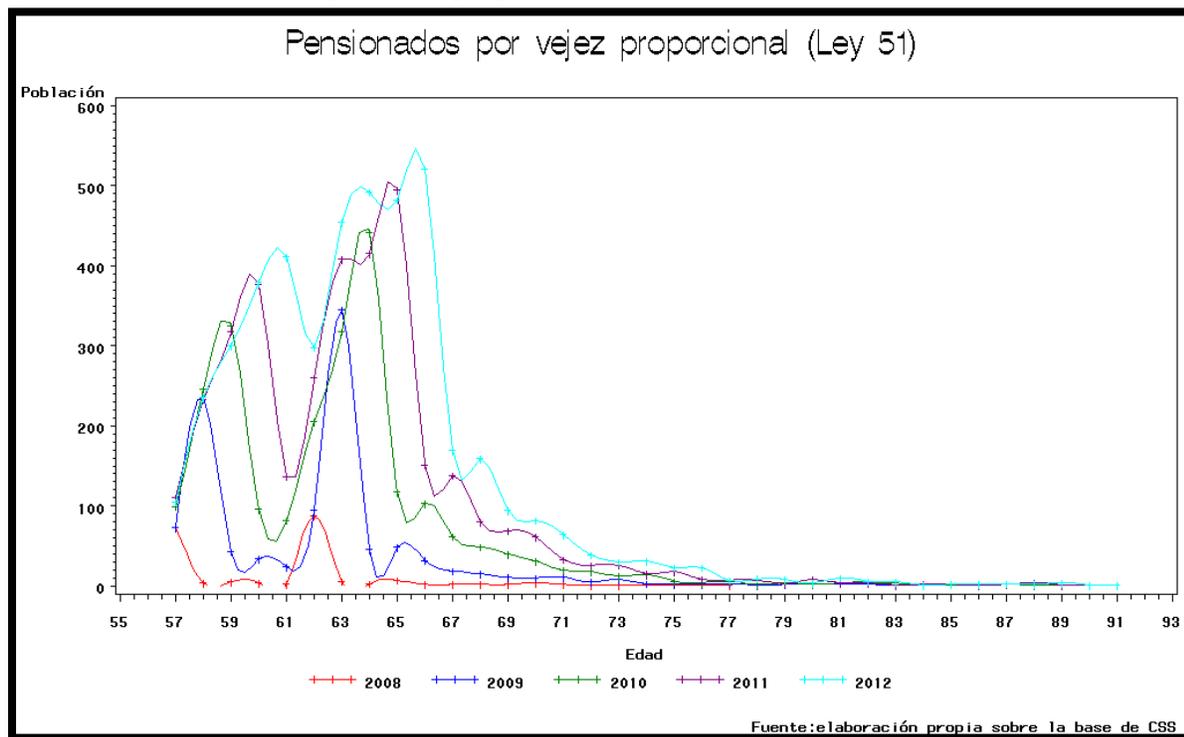


Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

Las nuevas prestaciones, en la *Ley número 51 de 27 de diciembre de 2005*, para el subsistema mixto lo componen las pensiones por vejez proporcional, vejez proporcional anticipada, retiro anticipado de vejez y por vejez proporcional de trabajadores estacionales.

La cobertura de los pensionados y jubilados bajo este nuevo régimen ascendió a 155,978, representando una relación en 7.6% del total de asegurados (Ruezga, 2009, pág.187). Estimaciones indican que el pago de pensiones por vejez en el subsistema mixto para personas nuevas en ingresar se realizaran hasta el 2028 (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS). Se presenta el gráfico 18 con pensionados por vejez proporcional, donde la edad para ser elegible es 57 en mujeres y 62 en hombres. El gráfico inicia en 2008, año en que empezaron los pagos de pensiones bajo el nuevo régimen. La cantidad de pensionados con 70+ en 2010 fue 132 y en 2012 357. Los pensionados por vejez proporcional anticipada, retiro anticipado de vejez y por vejez de trabajadores estacionales se encuentran en una etapa de acumulación, característico de los sistemas pensionarios en el inicio, mismos que aún no reflejan cifras para 70+.

Gráfico 18. Pensionados por vejez proporcional 2008-2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

El incremento de la población adulta mayor plantea un desafío tanto en la cobertura, la atención a la salud, diseño, adecuación en las infraestructuras y servicios necesarios para las demandas sociales, culturales e institucionales de los adultos mayores (Mojica, 2013, pág.26). El programa de PNC se fundamenta en el crecimiento de la población adulta mayor y la proporción sin pensiones contributivas. Entre 2010 y 2012, la población de 70+ aumento de 146,917 a 159,164.⁷ Del total con

⁷ Cifras obtenidas al sumar todas los pensionados de 70+.

70+, al 2010 solo 75,002 contaban con pensión por parte de la CSS y unos 71,915 no cuentan con pensión contributiva. Cifras que para 2012 son 83,038 en pensionados y 76,126 no pensionados.

3.2.2 Población con pensiones contributivas programa RP

Desde 1970, se decretó como obligatoria la cobertura para RP. Se entiende por RP los accidentes y las enfermedades a que están expuestos los trabajadores a causa de las labores que ejecutan por cuenta de un patrono (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.116). Las pensiones otorgadas por RP son pensiones parciales permanentes, absolutas permanentes y de sobrevivientes. El programa de RP tiene escaso peso financiero. En 2000, constituyeron poco más de 10% del gasto corriente total de la CSS (Mojica, 2013, pág.33).

El cuadro 19 presenta las pensiones por RP en 1998-2011. La pensión parcial permanente es producida por alteraciones incurables que disminuyan la capacidad de trabajo, sin que se produzca una incapacidad permanente absoluta, por otra parte la pensión absoluta permanente impiden a la persona desempeñar cualquier clase de trabajo remunerado. Ambas, invalidez parcial o absoluta se concederán en un término de hasta dos años, si después de transcurrido este periodo subsiste la incapacidad, tendrá carácter definitivo. De igual manera que el régimen de IVM, al cumplirse 57 en mujeres y 62 en hombres será de carácter definitivo si persiste aún la invalidez. Los beneficiarios serán, viudos, viudas, hijos huérfanos hasta 18 años, o vitalicio en caso de ser hijos inválidos. En caso de no existir viudos o huérfanos será la madre del fallecido o padre si aquel fuese invalido (Ley orgánica de la CSS, 2012, pág.123).

Cuadro 19. Pensiones por RP 1998-2011

Año	Pensión parcial permanente	Pensión absoluta permanente	Pensión de sobreviviente	Total
1998	2,189	410	2,299	4,898
1999	2,393	425	2,338	5,156
2000	2,532	423	2,297	5,252
2001	2,742	430	2,318	5,490
2002	3,006	450	2,264	5,720
2003	3,151	446	2,223	5,820
2004	3,328	440	2,238	6,006
2005	3,316	440	2,171	5,927
2006	3,415	440	2,101	5,956
2007	3,535	434	2,123	6,092
2008	3,588	430	2,077	6,095
2009	3,645	430	2,103	6,178
2010	3,833	428	2,222	6,483
2011	3,831	420	2,243	6,494

Fuente:(Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS)

3.2.3 Proyección oficial de los pensionados

La seguridad social en general y las pensiones de retiro en particular, son elementos de gran importancia en el desarrollo económico y social (Ham Chande, Ramírez y Scott, 2008, pág.60). Se presentan las proyecciones oficiales de los pensionados bajo el sistema de beneficio definido y el subsistema mixto. De un total de 807,068 asegurados registrados, se sumaron 5,151 personas que se encontraban en el subsistema mixto, y restaron 13,617 pensionados que se encuentran laborando (Cifras proporcionadas por la dirección de la CSS).

El cuadro 20, expone los pensionados y asegurados del sistema de beneficio definido, los pensionados por invalidez, el grupo cerrado de vejez anticipada, vejez, viudos, viudas, hijos y vejez anticipada, (bajo la ley 51). En la última columna se presenta el total. Se estima que los pensionados por vejez, tengan mayor porcentaje en 2019 representando 24% del total de asegurados activos donde, el número de asegurados activos disminuyen y el total de pensionados se incrementa en el periodo de proyección. El cuadro 21, expone la proyección de los pensionados por invalidez, sobrevivencia y los asegurados que se encuentran activos bajo el sistema mixto. Estas proyecciones irán en base a la edad y a las cuotas de referencia. En la última columna se totaliza a los pensionados por invalidez y sobrevivencia. La proyección refleja un alto crecimiento de la población asegurada por 15% en promedio anual para el 2010-2019.

Cuadro 20. Proyección oficial del subsistema de beneficio definido 2010-2019

Año	Activos	Invalidez	Vejez ant. G. cerrado	Vejez	Viudez	Hijos	Vejez anticipad a Ley 51	Total pensiones
2010	793,708	19,904	18,884	106,872	22,429	8,139	6,134	182,362
2011	788,448	20,030	18,470	112,014	25,104	8,165	8,515	192,298
2012	783,041	20,180	18,024	118,780	27,893	8,209	11,035	204,121
2013	777,317	20,347	17,545	127,509	30,766	8,268	13,661	218,096
2014	770,689	20,542	17,031	135,415	33,750	8,191	16,556	231,485
2015	763,532	20,743	16,484	143,927	36,815	8,040	19,478	245,486
2016	755,948	20,962	15,903	152,650	39,967	7,903	22,513	259,898
2017	746,607	21,193	15,285	162,753	43,236	7,752	25,682	275,901
2018	738,361	21,440	14,630	171,365	46,582	7,578	28,955	290,550
2019	729,191	21,702	13,938	180,246	50,052	7,422	32,371	305,731

Fuente: (Departamento actuarial CSS, 2010)

Cuadro 21. Proyección oficial del subsistema mixto 2010-2019

Año	Activos	Sobrevivientes	Invalidez	Total
2010	180,131	126	12	138
2011	224,611	308	28	336
2012	271,426	557	49	606
2013	320,299	883	101	984
2014	371,417	1,295	168	1,463
2015	424,267	1,804	249	2,053
2016	477,786	2,417	348	2,766
2017	531,816	3,144	467	3,611
2018	583,816	3,991	609	4,600
2019	634,667	4,966	774	5,741

Fuente: (Departamento actuarial CSS, 2010)

En base a los cuadros 20 y 21, se totaliza a los pensionados en ambos sistemas. El cuadro 22 presenta todos los tipos de pensiones mencionados, depurando, a los pensionados por sobrevivencia de hijos huérfanos.

Cuadro 22. Total de pensionados 2010-2019

Año	<i>Subsistema Mixto</i>		<i>Subsistema de Beneficio Definido</i>					Total
	<i>Sobrevivientes</i>	<i>Invalidez</i>	Invalidez	Vejez ant. (G. cerrado)	Vejez	Viudas y viudos	Vejez ant. Ley 51	
2010	126	12	19,904	18,884	106,872	22,429	6,134	174,361
2011	308	28	20,030	18,470	112,014	25,104	8,515	184,469
2012	557	49	20,180	18,024	118,780	27,893	11,035	196,518
2013	883	101	20,347	17,545	127,509	30,766	13,661	210,812
2014	1,295	168	20,542	17,031	135,415	33,750	16,556	224,757
2015	1,804	249	20,743	16,484	143,927	36,815	19,478	239,500
2016	2,417	348	20,962	15,903	152,650	39,967	22,513	254,760
2017	3,144	467	21,193	15,285	162,753	43,236	25,682	271,760
2018	3,991	609	21,440	14,630	171,365	46,582	28,955	287,572
2019	4,966	774	21,702	13,938	180,246	50,052	32,371	304,049

Fuente: (Departamento actuarial CSS, 2010)

En lo siguiente se presenta la estimación de los no pensionados para 2011-2019. Mediante la diferencia entre la población total y la de pensionados. El rango de edad seleccionado en la población total fue de 60+. Este supuesto se realiza por ser la edad promedio en las edades de pensionados.

3.2.4 Calculo de los no pensionados 2011-2019

La desigual cobertura en las pensiones de retiro va de la mano con el entorno social, económico y político. Una pensión de retiro es: “La disponibilidad de bienes y servicios necesarios, luego que se acaba la vida activa para cubrir necesidades de alimentación, vivienda, vestido, atención a la salud y actividades sociales, como la vida familiar” (Ham Chande, Ramírez y Scott, 2008, pág.66). Esta disponibilidad de bienes se ve mayormente afectada en los no pensionados. Para la siguiente estimación, es necesario tomar el entorno social que ha acarreado la desigual distribución de las pensiones contributivas.

Las pensiones por retiro en la mayoría de los casos, son otorgadas a empleados asalariados del medio urbano, otras son insuficientes y de pequeño monto (Ham Chande, Ramírez y Scott, 2008, pág.62). Panamá, no escapa de pensiones con edades privilegiadas, casos presentados en los gráficos 11 y 12, con pensionados entre 50 y 55 años. Estos sistemas son contrarios a la solidaridad, dejando a un lado a los más necesitados. Provincias de la república en áreas rurales reflejan los mayores índices de cobertura en no pensionados, como Chiriquí con 14,875, Veraguas 11,626 y Coclé 9,363 (Mojica, 2013, pág.28). Se espera que la PNC llegue a aliviar la disponibilidad de bienes y servicios necesarios en las poblaciones envejecidas que menos tienen.

El cuadro 23 expone las proyecciones de la población de 60+. En base a los totales de pensionados (cuadro 22), y reconociendo, la posible subestimación debido a las edades de los pensionados que están fuera del rango de la edad de vejez. Se realiza la diferencia entre el cuadro 23 y el 22; presentando así el cuadro 24 con los no pensionados hasta el 2019.

Cuadro 23. Proyecciones por quinquenio de la población 60+.

Años pob. Total	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	100+	Total
2011	111,459	87,782	63,200	43,633	26,933	13,350	4,710	937	85	352,089
2012	115,766	90,779	66,173	44,902	27,885	13,983	5,085	1,042	94	365,709
2013	120,424	93,894	69,465	46,378	28,895	14,534	5,330	1,142	103	380,165
2014	125,349	97,328	72,847	48,234	29,968	15,026	5,447	1,194	113	395,506
2015	130,488	101,185	76,202	50,555	31,128	15,509	5,456	1,120	122	411,765
2016	135,439	104,843	78,902	52,745	32,173	16,347	6,022	1,229	131	427,831
2017	140,637	108,924	81,633	55,312	33,203	17,097	6,465	1,385	141	444,797
2018	146,113	113,386	84,530	58,149	34,360	17,775	6,756	1,535	150	462,754
2019	151,921	118,161	87,779	61,085	35,805	18,388	6,901	1,611	162	481,813

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Cuadro 24. Estimación de los no pensionados 2011-2019

Año	No pensionados
2011	167,620
2012	169,191
2013	169,353
2014	170,749
2015	172,265
2016	173,071
2017	173,037
2018	175,182
2019	177,764

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y Departamento actuarial CSS, 2010)

3.3 Proyección de los pensionados 2011-2050

Las proyecciones demográficas son de vital importancia en los cálculos de las pensiones. Se presenta así, la estimación de pensionados hasta 2050; mediante proyecciones con un carácter meramente de tendencia estadística. Éstas son realizadas sobre el comportamiento histórico de la población pensionada. Se hace énfasis en la importancia de realizar este tipo de proyecciones con las variables deseadas, como son el comportamiento de la invalidez, mortalidad y los retiros anticipados. Debido a la falta de información disponible, se realizan de modo práctico con series cronológicas. Se exponen proyecciones en base a los distintos métodos de suavización exponencial, los cuales se detallan en el anexo.

La metodología tiene seis pasos, que van desde la recopilación de los datos de la población total y pensionada de 1950-2010 y estructuración de los datos (paso 1 y 2), seguido de realizar 9 proyecciones sobre la serie histórica de pensionados (paso 3 y anexo), se procede a elegir los de mejor ajuste sobre el histórico, la elección se basa en el menor error MAPE y RMSE (paso 4). Seguido se obtiene la población total de 2011-2050 (paso 5), al final se aplican sobre la población total, los porcentajes proyectados para los primeros 6 modelos según el orden proporcionado para el mejor ajuste (paso 6). Es importante destacar y llegar a la reflexión de la similitud, comparativo que se presenta en siguiente capítulo, entre las proyecciones realizadas y las cifras oficiales por parte de la CSS.

Paso 1 Obtener las estimaciones de la población total (cuadro 25) de 1950-2010.

Cuadro 25. Población total 1950-2010

Año	Población total	Año	Población total	Año	Población total
				1990	2,415,926
1950	860,092	1970	1,509,822	1991	2,466,083
1951	881,197	1971	1,552,391	1992	2,517,356
1952	903,447	1972	1,595,314	1993	2,569,672
1953	926,957	1973	1,638,624	1994	2,622,903
1954	951,809	1974	1,682,398	1995	2,676,926
1955	978,034	1975	1,726,672	1996	2,731,717
1956	1,005,631	1976	1,771,458	1997	2,787,228
1957	1,034,551	1977	1,816,673	1998	2,843,276
1958	1,064,719	1978	1,862,142	1999	2,899,636
1959	1,096,027	1979	1,907,645	2000	2,956,126
1960	1,128,378	1980	1,953,029	2001	3,012,635
1961	1,161,708	1981	1,998,261	2002	3,069,123
1962	1,196,016	1982	2,043,413	2003	3,125,565
1963	1,231,377	1983	2,088,590	2004	3,181,969
1964	1,267,907	1984	2,133,947	2005	3,238,321
1965	1,305,667	1985	2,179,624	2006	3,294,583
1966	1,344,667	1986	2,225,634	2007	3,350,673
1967	1,384,801	1987	2,272,029	2008	3,406,487
1968	1,425,871	1988	2,319,035	2009	3,461,901
1969	1,467,612	1989	2,366,933	2010	3,516,820

Fuente: (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y pág.400)

Paso 2 calcular el porcentaje de pensionados sobre la población total de 1950-2010.

El cuadro 26 presenta el total de pensionados bajo los programas IVM y RP en 1950-2010. La base de datos, está compuesta de los pensionados por vejez, vejez anticipada, invalidez, sobrevivientes, por RP, además de los jubilados. En el total de los jubilados y pensionados se considera a una sola persona en los casos que reciban una pensión complementaria y el caso que tengan una jubilación especial con reembolso. Se denota el gradual crecimiento de la población pensionada en 2010. Por cada 100 adultos mayores de 60+ se encontraban 56 pensionados y jubilados por la CSS. La relación pensionistas y asegurados cotizantes mostro que por cada 100 cotizantes existen 16 pensionistas de la CSS (Mojica, 2013, pág.32).

En lo siguiente, la información presentada en el cuadro 26, será utilizada para realizar las proyecciones. Se denota la posible sobrestimación, debido a la cantidad de más en pensionados por sobrevivencia, como es el caso de los huérfanos, viudos, viudas o de ser el caso, la madre o el padre. Así también, los pensionados por vejez, vejez anticipada e invalidez con edades menores de 70; de igual manera los pensionados por RP con estas características.

Cuadro 26. Población pensionada 1950-2010

Población pensionada			
Año	Pensionados	Año	Pensionados
1950	873	1981	45,811
1951	1,142	1982	49,251
1952	1,238	1983	54,300
1953	1,340	1984	59,500
1954	1,417	1985	64,100
1955	1,556	1986	67,800
1956	1,594	1987	71,400
1957	1,658	1988	74,700
1958	2,203	1989	78,500
1959	2,688	1990	82,500
1960	3,136	1991	87,300
1961	3,590	1992	91,700
1962	3,942	1993	95,100
1963	4,481	1994	103,108
1964	6,291	1995	106,741
1965	7,748	1996	109,436
1966	9,062	1997	112,355
1967	10,346	1998	117,121
1968	11,590	1999	123,279
1969	13,020	2000	129,761
1970	15,196	2001	135,050
1971	17,047	2002	140,795
1972	18,968	2003	145,046
1973	20,984	2004	151,282
1974	23,220	2005	155,978
1975	26,782	2006	160,438
1976	30,357	2007	167,812
1977	33,856	2008	177,231
1978	36,750	2009	186,623
1979	39,746	2010	198,713
1980	42,404		

Fuente: (Departamento actuarial CSS, 2010)

El cuadro 27 presenta el porcentaje de pensionados sobre la población total en el periodo de 1950-2010 bajo lo siguiente: $\text{Porcentaje de pensionados} = \frac{\text{Población pensionada año } n}{\text{Población total año } n}$
 Como ejemplo, se presenta las cifras porcentuales para 1950. Donde la población pensionada es 873, y la población total 860,092, con esto, para 1950 el porcentaje es 0.0010.

Cuadro 27. Porcentajes de pensionados sobre la población total.

Año	% pensionados / población total ⁸	Año	
1950	0.10	1983	2.60
1951	0.13	1984	2.79
1952	0.14	1985	2.94
1953	0.14	1986	3.05
1954	0.15	1987	3.14
1955	0.16	1988	3.22
1956	0.16	1989	3.32
1957	0.16	1990	3.41
1958	0.21	1991	3.54
1959	0.25	1992	3.64
1960	0.28	1993	3.70
1961	0.31	1994	3.93
1962	0.33	1995	3.99
1963	0.36	1996	4.01
1964	0.50	1997	4.03
1965	0.59	1998	4.12
1966	0.67	1999	4.25
1967	0.75	2000	4.39
1968	0.81	2001	4.48
1969	0.89	2002	4.59
1970	1.01	2003	4.64
1971	1.10	2004	4.75
1972	1.19	2005	4.82
1973	1.28	2006	4.87
1974	1.38	2007	5.01
1975	1.55	2008	5.20
1976	1.71	2009	5.39
1977	1.86	2010	5.65
1978	1.97		
1979	2.08		
1980	2.17		
1981	2.29		
1982	2.41		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (Departamento actuarial CSS, 2010)

⁸ consultar columna —serie original” en anexo págs. 89-136

Paso 3. Los modelos de series cronológicas de suavización exponencial utilizados para las proyecciones fueron los siguientes: método de double-Brown, método de Holt y suavización exponencial de la tendencia amortiguada.

Para algunos métodos se utilizó transformaciones de variables dependientes como la raíz cuadrada y el logaritmo natural. El cuadro 28 presenta las proyecciones de las series hasta el 2050 bajo nueve distintas metodologías.

Cuadro 28.1 Proyección para porcentajes de pensionados sobre la población total 2011-2050

Año	Método Double-Brown ⁹	Double Brown-transformación raíz cuadrada ¹⁰	Método de Holt ¹¹	Método de Holt transformación raíz cuadrada ¹²	Método de Holt transformación logística ¹³
2011	0.0589	0.0590	0.0588	0.0585	0.0580
2012	0.0612	0.0615	0.0610	0.0606	0.0594
2013	0.0636	0.0641	0.0633	0.0627	0.0609
2014	0.0660	0.0667	0.0655	0.0648	0.0623
2015	0.0683	0.0694	0.0678	0.0670	0.0637
2016	0.0707	0.0722	0.0700	0.0692	0.0650
2017	0.0731	0.0751	0.0723	0.0714	0.0663
2018	0.0754	0.0780	0.0746	0.0737	0.0676
2019	0.0778	0.0811	0.0768	0.0761	0.0688
2020	0.0802	0.0842	0.0791	0.0785	0.0700
2021	0.0826	0.0874	0.0813	0.0809	0.0711
2022	0.0849	0.0907	0.0836	0.0834	0.0722
2023	0.0873	0.0941	0.0858	0.0859	0.0732
2024	0.0897	0.0976	0.0881	0.0885	0.0742
2025	0.0920	0.1011	0.0904	0.0911	0.0752
2026	0.0944	0.1048	0.0926	0.0938	0.0761
2027	0.0968	0.1086	0.0949	0.0965	0.0769
2028	0.0991	0.1126	0.0971	0.0993	0.0777
2029	0.1015	0.1166	0.0994	0.1021	0.0784
2030	0.1039	0.1207	0.1016	0.1050	0.0791
2031	0.1063	0.1250	0.1039	0.1079	0.0798
2032	0.1086	0.1294	0.1062	0.1109	0.0804
2033	0.1110	0.1339	0.1084	0.1139	0.0810
2034	0.1134	0.1386	0.1107	0.1170	0.0815

Notas:

⁹ Resultados en anexo págs. 126-131, gráficos 29-32, cuadro 8. Resultados método de double brown.

¹⁰ Resultados en anexo págs. 132-136, gráficos 33-36, cuadro 9. Resultados método de double Brown transformación raíz cuadrada.

¹¹ Resultados en anexo págs.89-94, gráficos 1-4, cuadro 1. Resultados método de Holt.

¹² Resultados en anexo págs. 100-104, gráficos 9-12. Resultados método de Holt con transformación de raíz cuadrada.

¹³ Resultados en anexo págs. 95-99, gráficos 5-8. Resultados método de Holt con transformación logística.

Continuación cuadro 28.1

Año	Método Double-Brown	Double Brown-transformación raíz cuadrada	Método de Holt	Método de Holt transformación raíz cuadrada	Método de Holt transformación logística
2035	0.1157	0.1434	0.1129	0.1202	0.0820
2036	0.1181	0.1483	0.1152	0.1234	0.0825
2037	0.1205	0.1534	0.1174	0.1267	0.0829
2038	0.1229	0.1586	0.1197	0.1300	0.0833
2039	0.1252	0.1640	0.1219	0.1334	0.0836
2040	0.1276	0.1695	0.1242	0.1369	0.0840
2041	0.1300	0.1752	0.1265	0.1404	0.0843
2042	0.1323	0.1810	0.1287	0.1440	0.0846
2043	0.1347	0.1870	0.1310	0.1477	0.0848
2044	0.1371	0.1932	0.1332	0.1514	0.0851
2045	0.1394	0.1995	0.1355	0.1552	0.0853
2046	0.1418	0.2060	0.1377	0.1590	0.0855
2047	0.1442	0.2127	0.1400	0.1629	0.0857
2048	0.1466	0.2196	0.1423	0.1669	0.0858
2049	0.1489	0.2266	0.1445	0.1710	0.0860
2050	0.1513	0.2338	0.1468	0.1751	0.0861

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y pág.401 y Departamento actuarial CSS, 2010)

Cuadro 28.2 Proyección para porcentajes de pensionados sobre la población total 2011-2050

Año	Método tendencia amortiguada ¹⁴	Método tendencia amortiguada transformación logarítmica ¹⁵	Método tendencia amortiguada transformación logística ¹⁶	Método tendencia amortiguada transformación raíz cuadrada ¹⁷
2011	0.0588	0.0582	0.0578	0.0585
2012	0.0610	0.0599	0.0592	0.0606
2013	0.0633	0.0616	0.0604	0.0626
2014	0.0655	0.0635	0.0617	0.0647
2015	0.0678	0.0654	0.0629	0.0668
2016	0.0700	0.0673	0.0641	0.0689
2017	0.0722	0.0694	0.0652	0.0710

Notas:

¹⁴ Resultados en anexo págs.106-110, gráficos 13-16, cuadro 4. Resultado método de tendencia amortiguada.

¹⁵ Resultados en anexo págs.121-125, gráficos 25-28, cuadro 7. Resultados método de tendencia amortiguada con transformación logarítmica.

¹⁶ Resultados en anexo págs.116-120, gráficos 21-24, cuadro 6. Resultados método de tendencia amortiguada con transformación logística.

¹⁷ Resultados en anexo págs.111-115, gráficos 17-20, cuadro 5. Resultados método de tendencia amortiguada con transformación raíz cuadrada

Continuación cuadro 28.2

Año	Método tendencia amortiguada	Método tendencia amortiguada con transformación logarítmica	Método tendencia amortiguada transformación logística	Método tendencia amortiguada transformación de raíz cuadrada
2018	0.0745	0.0716	0.0663	0.0731
2019	0.0767	0.0738	0.0673	0.0753
2020	0.0790	0.0762	0.0683	0.0775
2021	0.0812	0.0787	0.0693	0.0797
2022	0.0834	0.0814	0.0702	0.0819
2023	0.0857	0.0842	0.0710	0.0841
2024	0.0879	0.0872	0.0719	0.0864
2025	0.0901	0.0903	0.0726	0.0886
2026	0.0923	0.0936	0.0734	0.0909
2027	0.0946	0.0972	0.0741	0.0932
2028	0.0968	0.1009	0.0747	0.0955
2029	0.0990	0.1050	0.0754	0.0979
2030	0.1012	0.1092	0.0760	0.1002
2031	0.1034	0.1138	0.0765	0.1026
2032	0.1056	0.1187	0.0770	0.1050
2033	0.1078	0.1239	0.0775	0.1074
2034	0.1100	0.1295	0.0780	0.1098
2035	0.1122	0.1355	0.0784	0.1123
2036	0.1144	0.1419	0.0788	0.1147
2037	0.1166	0.1488	0.0792	0.1172
2038	0.1188	0.1562	0.0795	0.1197
2039	0.1210	0.1641	0.0798	0.1223
2040	0.1232	0.1727	0.0801	0.1248
2041	0.1254	0.1819	0.0804	0.1273
2042	0.1276	0.1918	0.0807	0.1299
2043	0.1298	0.2025	0.0809	0.1325
2044	0.1320	0.2141	0.0811	0.1351
2045	0.1341	0.2265	0.0813	0.1377
2046	0.1363	0.2400	0.0815	0.1404
2047	0.1385	0.2546	0.0816	0.1430
2048	0.1407	0.2704	0.0818	0.1457
2049	0.1428	0.2875	0.0819	0.1484
2050	0.1450	0.3061	0.0820	0.1511

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y Departamento actuarial CSS, 2010)

Paso 4 Elección del mejor modelo en base al menor error en el ajuste con la serie original.

El error se define como la diferencia entre el valor pronosticado menos el valor real. Existen diversas maneras de manejar el error y analizarlo a las que llamaremos fórmulas de medidas de exactitud de los métodos cuantitativos. Para la elección del mejor modelo, se utilizaron las fórmulas de Error porcentual absoluto medio mejor conocido en la lengua inglesa como Medium absolute porcentual error (MAPE) y Root Mean Square Error (RMSE) o Raíz del Error Cuadrático Medio.

$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - X_t}{Y_t} \right|$ Donde Y_t es el valor observado en el periodo t y X_t es el valor

pronosticado en el periodo t. $RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{obs,i} - X_{modelo,i})^2}{n}}$

Donde $X_{obs,i}$ representa la muestra de tamaño n de los valores observados y $X_{modelo,i}$ la muestra de los valores calculados por el modelo. Un RMSE = 0 indica un ajuste perfecto. Los cuadros 29 y 30 presentan en orden descendente los mejores métodos en función del valor del error encontrado en el ajuste del modelo sobre la serie original.

Cuadro 29. Elección del mejor modelo predictivo RMSE¹⁸

n°	Modelo	RMSE
1	Método de holt	0.00044448
2	Método tendencia amortiguada	0.00044453
3	Double-Brown	0.00044734
4	Método tendencia amortiguada transformación raíz cuadrada	0.00044975
5	Método de holt transformación raíz cuadrada	0.00045168
6	Double Brown- transformación raíz cuadrada	0.00045453
7	Método tendencia amortiguada transformación logística	0.00048508
8	Método tendencia amortiguada transformación logarítmica	0.00049815
9	Método de holt transformación logística	0.00050283

Cuadro 30. Elección del mejor modelo predictivo MAPE¹⁹

n°	Modelo	MAPE
1	Método tendencia amortiguada	2.43253520
2	Método de holt	2.43574511
3	Double-Brown	2.61580977
4	Método tendencia amortiguada transformación raíz cuadrada	2.64276459
5	Método de holt transformación raíz cuadrada	2.70767682
6	Double Brown- transformación raíz cuadrada	2.80366526
7	Método tendencia amortiguada transformación logística	2.9247057
8	Método tendencia amortiguada transformación logarítmica	3.00618228
9	Método de holt transformación logística	3.12523975

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y Departamento actuarial CSS, 2010)

¹⁸ Datos obtenidos del software SAS, ver sección de fuentes de información

¹⁹

Paso 5 obtener la población total para el periodo 2011-2050.

Se presenta la población total para 2011-2050. Población sobre la cual se aplicarán los porcentajes proyectados, para obtener las estimaciones de pensionados para Panamá hasta 2050.

Cuadro 31. Proyección de la población total 2011-2050

Año	Población total	Año	Población total
2011	3,571,185	2031	4,543,237
2012	3,624,991	2032	4,583,912
2013	3,678,264	2033	4,623,532
2014	3,731,059	2034	4,662,073
2015	3,783,416	2035	4,699,512
2016	3,835,318	2036	4,735,828
2017	3,886,729	2037	4,771,009
2018	3,937,650	2038	4,805,056
2019	3,988,080	2039	4,837,980
2020	4,038,009	2040	4,869,788
2021	4,087,421	2041	4,900,463
2022	4,136,281	2042	4,930,004
2023	4,184,546	2043	4,958,441
2024	4,232,157	2044	4,985,822
2025	4,279,063	2045	5,012,173
2026	4,325,231	2046	5,037,520
2027	4,370,626	2047	5,061,839
2028	4,415,187	2048	5,085,047
2029	4,458,845	2049	5,107,028
2030	4,501,540	2050	5,127,706

Fuente: (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y pág.401)

Paso 6 Obtener la población pensionada: se presentan los seis mejores modelos. Se aplican los porcentaje (paso 3) sobre la proyección de la población total, obteniendo, las distintas estimaciones de pensionados hasta 2050. El cuadro 32 expone las seis propuestas de la población pensionada. El contar con distintos ajustes de datos en prospectiva para la población pensionada, permite realizar supuestos para estimar la deuda en PU y PNC bajo características de pobreza y la condición de estar no pensionado (capítulo 4).

Cuadro 32. Proyecciones de los pensionados 2011-2050

Año	<i>Pob. Total</i>	Proyección A Método tendencia amortiguada	Proyección B Método de Holt	Proyección C Double- Brown	Proyección D Método tendencia amortiguad a transf raíz cuad.	Proyección E Método de Holt transformaci ón raíz cuadrada	Proyección F Double Brown- transformac ión raíz cuadrada
2011	3,571,185	209,839	209,841	210,175	208,985	208,976	210,533
2012	3,624,991	221,171	221,183	221,934	219,510	219,565	222,853
2013	3,678,264	232,703	232,735	233,914	230,284	230,484	235,639
2014	3,731,059	244,436	244,495	246,116	241,312	241,743	248,913
2015	3,783,416	256,368	256,464	258,537	252,596	253,350	262,696
2016	3,835,318	268,495	268,638	271,175	264,135	265,312	277,007
2017	3,886,729	280,810	281,010	284,023	275,927	277,633	291,864
2018	3,937,650	293,311	293,578	297,078	287,971	290,318	307,288
2019	3,988,080	305,994	306,338	310,335	300,268	303,376	323,299
2020	4,038,009	318,853	319,285	323,792	312,817	316,811	339,918
2021	4,087,421	331,885	332,417	337,443	325,614	330,629	357,166
2022	4,136,281	345,082	345,725	351,281	338,658	344,833	375,061
2023	4,184,546	358,437	359,202	365,299	351,943	359,426	393,621
2024	4,232,157	371,940	372,840	379,487	365,464	374,409	412,862
2025	4,279,063	385,583	386,629	393,836	379,213	389,783	432,801
2026	4,325,231	399,356	400,561	408,337	393,187	405,549	453,456
2027	4,370,626	413,251	414,629	422,983	407,378	421,710	474,843
2028	4,415,187	427,258	428,820	437,761	421,778	438,262	496,977
2029	4,458,845	441,363	443,122	452,659	436,378	455,204	519,869
2030	4,501,540	455,554	457,524	467,663	451,167	472,531	543,532
2031	4,543,237	469,821	472,015	482,764	466,137	490,243	567,979
2032	4,583,912	484,154	486,585	497,952	481,280	508,338	593,225
2033	4,623,532	498,543	501,225	513,215	496,589	526,815	619,284
2034	4,662,073	512,978	515,924	528,544	512,054	545,671	646,167
2035	4,699,512	527,449	530,673	543,928	527,668	564,904	673,889
2036	4,735,828	541,945	545,461	559,357	543,422	584,512	702,460
2037	4,771,009	556,459	560,280	574,821	559,307	604,493	731,894
2038	4,805,056	570,982	575,122	590,312	575,318	624,846	762,205
2039	4,837,980	585,508	589,981	605,825	591,448	645,572	793,406
2040	4,869,788	600,030	604,850	621,351	607,693	666,670	825,514
2041	4,900,463	614,539	619,719	636,881	624,042	688,136	858,536
2042	4,930,004	629,027	634,580	652,406	640,489	709,968	892,484
2043	4,958,441	643,490	649,430	667,922	657,030	732,169	927,375
2044	4,985,822	657,927	664,268	683,429	673,664	754,743	963,228

Continuación del cuadro 32.

Año	Pob. Total	Método tendencia amortiguada	Método de Holt	Double-Brown	Método tendencia amortiguada a transf raíz cuad.	Método de Holt transformación raíz cuadrada	Double Brown-transformación raíz cuadrada
2045	5,012,173	672,334	679,090	698,921	690,387	777,692	1,000,059
2046	5,037,520	686,708	693,892	714,397	707,198	801,018	1,037,885
2047	5,061,839	701,040	708,665	729,844	724,084	824,716	1,076,711
2048	5,085,047	715,310	723,390	745,243	741,027	848,767	1,116,527
2049	5,107,028	729,494	738,042	760,570	758,002	873,149	1,157,315
2050	5,127,706	743,574	752,602	775,804	774,989	897,843	1,199,058

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y pág.401, y Departamento actuarial CSS, 2010)

3.4 Proyección de la pobreza y pobreza extrema

En lo siguiente se presenta un esquema general de la pobreza e indigencia en Panamá, así como una estimación hasta 2019, con el fin de evaluar la PNC en el capítulo 4 para a la población en pobreza, y sin pensión contributiva.

3.4.1 Pobreza

Dentro de este esquema general se consideran la etapa de la vejez. Para estudiar la pobreza y la pobreza extrema del grupo de la tercera edad, se citan las siguientes definiciones. Según la CEPAL la pobreza total se define como: —La situación en que los ingresos son inferiores al valor de una canasta básica de bienes y servicios, tanto alimentarios como no alimentarios”. En cuanto a la pobreza extrema: —Se entiende como la situación en que no se dispone de los recursos que permitan satisfacer al menos las necesidades básicas de alimentación”.

En otras palabras, se considera como "pobres extremos" a las personas que residen en hogares cuyos ingresos no alcanzan para adquirir una canasta básica de alimentos, así destinaran la totalidad a dicho fin. El realizar proyecciones de los porcentajes de incidencia de la pobreza y pobreza extrema, son por demás difíciles pues se involucran una gran cantidad de variables. Pero ante la necesidad de su evaluación de la PNC recurrimos a realizar proyecciones sobre supuestos prácticos, en base a los porcentajes de incidencia de la pobreza y de la pobreza extrema en personas de edad avanzada.

Desde 2001, las tasas de indigencia o pobreza extrema y pobreza, han descendido sistemáticamente registrando a 2007 valores de 11,7% y 28,6%, respectivamente. Estos niveles son significativamente más bajos que los observados al inicio del decenio, donde la pobreza extrema o indigencia abarcaba 19,2% de la población del país, en tanto que la pobreza total llegaba a 36,7%. De esta manera, en un contexto de fuerte crecimiento económico, la indigencia ha acumulado una baja de 7,5 puntos porcentuales poco más de un punto por año, mientras que la pobreza se ha reducido en magnitud

similar de 8 puntos porcentuales, (Medina y Galván, 2008, pág.45). La ONU mediante la CEPAL ha realizado estudios de la pobreza a nivel nacional para todas las edades en 2001-2008.

En el cuadro 33 se presenta los porcentajes de la población en pobreza extrema o indigencia y en pobreza en el período 2001-2008 para todas las edades a nivel nacional (Medina y Galván, 2008, pág.49).

Cuadro 33. Evolución de la indigencia y pobreza 2001-2008.

Año	Indigencia	Pobreza
2001	19.2	36.7
2002	18.7	36.9
2003	18.1	35.9
2004	15.7	32.7
2005	14	30.9
2006	14.1	29.6
2007	11.7	28.6
2008	12.9	27.2

Fuente: (Medina y Galván, 2008, pág.49)

En 2000, Panamá participo en los *Objetivos de Desarrollo del Milenio*, en la denominada *Declaración del Milenio*. En esta se evalúan a los países para ver su desempeño en materia social. Entre las metas se encuentra el reducir a la mitad la incidencia de la pobreza extrema en 2015. Se evidencia grandes avances en este pacto (Medina y Galván, 2008, pág.49). La meta propuesta fue de reducir a la mitad la pobreza extrema, para alcanzar la cifra de 8.1% al 2015. Con esta cifra estimada se tendría un avance en 100% de lo propuesto por los ODM.

Según la división política del país, la provincia de Darién (47,8%), Bocas del Toro (43,5%) y Veraguas (43,3%) son las más afectadas por la pobreza. La población más afectada según el ciclo de vida es la población infantil menor de seis años, 49,4% se encuentra en condición de pobreza, mientras que 24,6% en condiciones de pobreza extrema. De hecho, 20% de los pobres extremos y 17% de los pobres son menores de seis. En 2008, 98,0% de los menores de seis años de las zonas rurales indígenas eran pobres y 87,5% pobres extremos. En las zonas urbanas, 31,1% de los menores de seis años eran pobres y 6,6% pobres extremos. Es decir, a pesar de la reducción de la pobreza y pobreza extrema en Panamá, aún persisten desigualdades y brechas de pobreza medidas por ingreso o por consumo (Mojica, 2013, pág.11).

3.4.2 Estimación de la pobreza en 65+

El avance en la reducción de la pobreza entre 2003 y 2008, si bien fue importante, no fue lo que cabría esperar ante un crecimiento económico tan dinámico. Al moderado logro en la reducción de la pobreza contribuyó la evolución de la desigualdad, que se incrementó levemente en el período 2000-2008. Es decir, según CEPAL el caso de Panamá muestra que no necesariamente un mayor crecimiento económico y desempeño de los indicadores económicos tiene un impacto significativo en la reducción de la pobreza (Mojica, 2013, pág.13).

El cuadro 34 presenta el porcentaje de la población en pobreza y pobreza extrema a nivel nacional para 65+. La población envejecida es el foco de estudio de este trabajo, en busca de analizar a la población no pensionada en pobreza general. Se plantea realizar dos supuestos para la proyección de la pobreza hasta el 2019 para evaluar los costos en el siguiente capítulo. Como primer supuesto se considera que la proporción de la pobreza y la pobreza extrema, permanece constante en el tiempo desde el 2009. Con esto, se llega a que la pobreza extrema será de 8.8% y la pobreza permanecerá constante en 21.88%.

Cuadro 34. Proporción de personas en pobreza y pobreza extrema con edad de 65+

Año	Pobreza extrema 65+	Pobreza 65+
1991	14.35	32.13
1994	11.39	29.02
1997	9.63	24.74
1999	6.99	19.72
2002	13.23	25.86
2005	12.19	26.21
2006	10.94	24.29
2007	8.67	21.99
2008	9.58	21.53
2009	8.8	21.88

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (CEPAL, CEPALSTAT, Base de datos y publicaciones estadísticas)

Bajo el supuesto de permanecer constante el crecimiento de la pobreza y la pobreza extrema, supuesto 1, se expone el cuadro 35, con la población no pensionada en pobreza y pobreza extrema en 2011-2019

Cuadro 35. Población no pensionada en pobreza y pobreza extrema bajo supuesto 1

Año	No pensionados	No pensionados en pobreza extrema	No pensionados en pobreza	No pensionados en pobreza y pobreza extrema
2011	167,620	14,751	36,675	51,426
2012	169,191	14,889	37,019	51,908
2013	169,353	14,903	37,054	51,958
2014	170,749	15,026	37,360	52,386
2015	172,265	15,159	37,692	52,851
2016	173,071	15,230	37,868	53,098
2017	173,037	15,227	37,860	53,088
2018	175,182	15,416	38,330	53,746
2019	177,764	15,643	38,895	54,538

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 y CEPAL)

Para el otro supuesto, supuesto 2, se analiza el comportamiento en los índices en los dos últimos años del cuadro 34. Bajo esto se calcula el porcentaje de decremento.

$$\text{Porcentaje decremental} = \frac{(\text{Dato antiguo} - \text{Dato nuevo})}{\text{Dato antiguo}}$$

Para nuestro caso de estudio en la pobreza extrema se tiene lo siguiente:

$$\text{Dato antiguo}_{2008} = 9.58 \quad \text{Dato nuevo}_{2009} = 8.88 \quad \therefore \frac{9.58 - 8.88}{9.58} = 0.07$$

Para la pobreza se tiene que:

$$\text{Dato antiguo}_{2007} = 21.99 \quad \text{Dato nuevo}_{2008} = 21.53 \quad \therefore \frac{21.99 - 21.53}{21.99} = 0.02$$

Con los datos porcentuales de decrecimiento, se hace el supuesto que cada año que transcurra, el decrecimiento será 7% y 2% para la pobreza extrema y pobreza respectivamente. A modo de ejemplo se presentan los siguientes casos particulares:

$$\text{pobreza extrema}_{2019} = (\text{pobreza extrema}_{2018}) \times (1 - \text{porcentaje decremental})$$

$$4.6 \times (1 - 0.07) = 4.3$$

$$\text{pobreza}_{2019} = (\text{pobreza}_{2018}) \times (1 - \text{porcentaje decremental})$$

$$18.24 \times (1 - 0.02) = 17.88$$

Cuadro 36. Población no pensionada en pobreza y pobreza extrema bajo supuesto 2

Año	pobreza extrema 65+	Pobreza 65+	No pensionados en pobreza extrema	No pensionados en pobreza	Total no pensionados en pobreza y pobreza extrema
2011	7.7%	21.01%	12,874	35,223	48,097
2012	7.1%	20.59%	12,085	34,842	46,927
2013	6.6%	20.18%	11,250	34,178	45,427
2014	6.2%	19.78%	10,548	33,770	44,319
2015	5.7%	19.38%	9,897	33,389	43,286
2016	5.3%	18.99%	9,247	32,874	42,121
2017	5.0%	18.61%	8,598	32,210	40,809
2018	4.6%	18.24%	8,096	31,957	40,053
2019	4.3%	17.88%	7,640	31,780	39,420

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 y CEPAL)

3.5 Fuentes de información

Las fuentes de información consultadas para el análisis sociodemográfico fueron obtenidas por parte de las siguientes instituciones.

3.5.1 Organización de las Naciones Unidas

La *ONU* a través del departamento de *División Poblacional*, hace de carácter público las proyecciones de las poblaciones del mundo de manera prospectiva hasta el 2100, bajo la información de esta institución se extrae la población de Panamá, hasta 2050, ya con los supuestos, en hipótesis intermedias de mortalidad, fecundidad y migración establecidos. Se menciona con énfasis que la variante utilizada para todo el trabajo fue la versión 2010. Es información que se encuentra parcialmente en formato PDF en la página oficial de la ONU. La información completa y detallada por sexo, año o grupo de edad se encuentra en CD y DVD con la base de datos en formato Excel versión 97/2003. Ver United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41. Esta información en su momento estuvo en línea, pero fue actualizada a la versión 2012.

3.5.2 Contraloría General de la República de Panamá Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
Institución encargada de recopilar, procesar, analizar, publicar y difundir información estadística para afrontar problemas de tipo económicos, sociales, demográficos y ambientales, esta información es recopilada en base a los *censos poblacionales* en Panamá.

3.5.3 Caja de Seguro Social

Institución encargada de ofrecer los servicios de salud y administrar las coberturas por las pensiones contributivas en Panamá. En base a información histórica recopilada de esta institución, se realiza el estudio de la población panameña, bajo las distintas coberturas de pensiones contributivas.

3.5.4 SAS Institute Inc. - Statistical Analysis Systems

Software utilizado para realizar las proyecciones estadísticas y los gráficos de pensionados, herramienta que fue facilitada dentro de las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán - UNAM, en el Centro de Desarrollo Tecnológico, al final del trabajo (pág.140) se anexa la carta solicitud a la encargada del CEDETEC para poder hacer uso del mismo.

Capítulo 4. Argumentos y reflexiones sobre la PNC

“Seguridad social sin sustento económico es demagogia” Act. Francisco M. Aguirre

Después de la descripción demográfica de la vejez y de la población pensionada, se requiere una precisión. Lo que intenta cubrir la seguridad social y los sistemas de pensiones no es la gran edad alcanzada sino que, la pérdida de autonomía física, mental, social o económica debida a la edad avanzada (Canudas Vladimir, 1997, pág.17). Esta pérdida en términos de salud, se ve mayormente reflejada en las enfermedades y discapacidades. Según censos nacionales en 2010, se estimó que la población discapacitada a nivel nacional fue 106,375 personas, un 3% de la población total, de las cuales 40,198 corresponden a la población de 60+. La misma es 11% de la población de este grupo de edad. De esta población adulta mayor en condición de discapacidad, 67% se concentra dentro del rango de 70+.

Se desprende que este grupo está sujeto a mayores impedimentos que el resto de la población de su generación (Gabinete Social, Informe nacional sobre la situación de la población adulta mayor, 2002, pág.10). Los adultos mayores más vulnerables son los de 75+, ya que son quienes más riesgos de enfermedades presentan. A medida que el individuo envejece tiene mayor riesgo de padecer una enfermedad, la cual tiende a ser crónica e incapacitante. El mayor porcentaje de adultos mayores de esta edad son mujeres, las cuales a su vez forman el mayor grupo de viudas en el área urbana. Así el envejecimiento de una colectividad no debería medirse tanto por el total o la proporción de personas de más de cierta edad, sino por las condiciones económicas, sociales o de salud en las que se encuentren (Canudas Vladimir, 1997, pág.17).

4.1 Costos y financiamiento en los planes de PNC

Los sistemas de pensiones en general han probado ser una de las herramientas más eficaces en la reducción de la pobreza en la vejez. Como resultado de esta experiencia en los últimos años, los sistemas de protección social han ganado una gradual importancia en la implementación de los llamados “pisos de protección social”, en particular las PNC. A pesar de la efectividad de las PU, los gobiernos enfrentan temores en la implementación y la sostenibilidad; esto aunado al envejecimiento de la población (Knox-Vydmanov, 2011, pág.4).

4.1.1 Costo de la PNC

El costo de una PU involucra dos importantes variables. La primera es el tamaño de la población beneficiaria, la cual está determinada por la edad de elegibilidad de los beneficiarios y por el crecimiento demográfico. En cuanto a la edad de elegibilidad esta varía dependiendo de cada país o sus factores económicos y políticos. Además de la esperanza de vida. Se recomienda que la edad de elegibilidad sea más baja en naciones pobres donde las personas tienden a vivir menos, debido a que las bajas condiciones socioeconómicas de este grupo empiezan a vislumbrarse a tempranas edades en comparación con países desarrollados (Knox-Vydmanov, 2011, pág.5).

La segunda variable consta en el nivel de la pensión, que será dictaminada por el gobierno en base a factores económicos, políticos y estudios realizados. Los escenarios que son utilizados para medir el nivel de la pensión son relacionar los promedios de ingresos de las personas mediante porcentajes del PIB per cápita, la pobreza absoluta con la línea de pobreza (Knox-Vydmanov, 2011, pág.5). En lo siguiente, se presenta el cálculo del costo de una PNC visto de una manera sencilla. Se propone presentar el recaudamiento fiscal necesario para la implementación del plan. En vista del enfoque técnico de este trabajo, en los siguientes cálculos no se están considerando los costos administrativos del plan (Willmore, 2004, pág.6).

Siguiendo el esquema de Willmore, y utilizando las estadísticas disponibles para Panamá, se llega a que sea r la proporción de personas beneficiarias de una PNC, p la proporción que representa la PNC sobre el PIB per cápita. El gasto per cápita en PNC es rpy . El cálculo de los impuestos requeridos per cápita para solventar el pago de la pensión se denota ty donde t es la proporción de impuestos sobre el PIB. Para tener un balance en el presupuesto requerido para el gasto de las PNC, es necesario que la recaudación fiscal sea igual a los gastos por concepto de pago de las pensiones, es decir que la recaudación fiscal per cápita ty sea igual a los gastos per cápita rpy :

$$ty = rpy \text{ y esto es que } t = rp$$

Con esto, la recaudación fiscal necesaria para solventar una PNC como porcentaje del PIB, es igual a la proporción de personas que serán elegibles para recibir el beneficio.

Para obtener el porcentaje del PIB per cápita por concepto de impuestos que se destinaran para solventar la PNC, se sustituyen los valores en la ecuación. Bajo un criterio de universalidad en la elegibilidad se tiene: $PIB_{2012} = 7,046.69$ (International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, 2013, pág.154) y $M_{2012} = 100 * 12 = 1200$ ²⁰ donde PIB_{2012} representa el PIB per cápita en 2012 y M_{2012} representa el monto anual de la PNC.

$$p = \frac{M_{2012}}{PIB_{2012}} = 17\% \quad r = \frac{Pob\ 70\ +_{2012}}{Pob.Total_{2012}} = \frac{159,164}{3,624,991} = 4.39\%$$

$$\therefore t = rp = 0.7477\%$$

Donde t son los impuestos necesarios como porcentaje del PIB.

Bajo cálculos ya realizados en la población que no tiene pensión bajo el régimen de *IVM* en 2012 y con 70+ se tiene:

$$p = \frac{M_{2012}}{PIB_{2012}} = 17\% \quad r = \frac{Pob\ 70\ +\ y\ sin\ pensión_{2012}}{Pob.Total_{2012}} = \frac{76,126}{3,624,991} = 2.10\%$$

$$\therefore t = rp = 0.36\%$$

²⁰ Cifras presentadas en moneda nacional balboa

Con la misma metodología se presenta la población envejecida que no tiene pensión y se encuentra en pobreza e indigencia.

$$r = \frac{\text{Pob envejecida sin pensión en pobreza}_{2012}}{\text{Pob.Total}_{2012}} = \frac{50,880}{3,624,991} = 1.4\%$$

$$\therefore t = rp = 0.24\%$$

Los beneficiarios juegan un papel importante en el costo de la PNC. Esto es, a menor beneficiarios menor porcentaje de impuestos. Para nuestro caso de estudio, es la envejecida sin pensión y en pobreza.

El cuadro 37 expone el escenario de costos estimados de la PU en 2010, 2025 y 2040. Se pretende considerar el comportamiento a futuro del sistema, a modo de contar con un sistema de opciones y recomendaciones. Por parte de la edad se exponen cuatro opciones de adhesión al plan, estas son 60+, 65+, 70+ y 75+. La población panameña en vejez espera crecimiento a futuro de acuerdo con las proyecciones incluidas en el capítulo 3. Utilizando el valor mensual actual de la PNC (B/.100 balboas) se estima el costo como porcentaje del PIB, gasto público anual y los impuestos per cápita para cada fecha. Es claro que a mayor edad de adhesión al plan será menor el número de beneficiarios y éstos tendrán menores esperanzas de vida, lo que repercute en menor costo del sistema. Así, para 2010 y edad de 70+, se estima que el gasto anual sea 8.4% del PIB, si la edad fuera de 65+ subiría a 16% y con 75+ baja a 6%. Esto es multiplicar el gasto anual en PU y ver la relación con el PIB anual.

Se considera bajo la metodología de Willmore, el costo de la pensión per cápita; esto es multiplicar la proporción de adultos mayores en la población, por la proporción de la pensión sobre el PIB per cápita. Para 2010 por cada adulto mayor de 70+ se encontraron 4.2 habitantes, y el valor anual de la pensión representó 0.2 del PIB per cápita. Es decir, (4.2) x (0.2), el costo por habitante para solventar una PU para 70+ es 0.84% de su PIB per cápita. Si la edad fuera 65+ subiría a 1.33% y con 75+ baja a 0.49%. Para la proporción sobre el gasto público anual se considera para 2010 en 70+ un 2%, para 65+ un 4% y en 75+ el 1%.

Las proyecciones oficiales del PIB y del gasto público las cuales llegan a 2018, (International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, 2013, pág.154) denotan incrementos sostenidos en las tasas del PIB y en gasto público. En este ejercicio, de un escenario conservador se supone que a partir de 2010 y hasta 2040 la tasa de crecimiento del PIB, PIB per cápita y del gasto público quedarán constantes en el nivel de 2010, con las que se construyen las estimaciones para 2025 y 2040. Para 2025 el gasto anual en PU para 70+ se proyecta en 15% del PIB, si la edad fuera de 65+ subiría a 24% y con 75+ baja a 9%. Así, para 2040 como porcentaje del PIB se considera un 29% en 70+, 42% para 65+ y 18% para 75+.

En cuanto a la proporción sobre el gasto público en 2025, para 70+ es 5%; si la edad fuera de 65+ subiría a 7%, con 75+ baja a 3%. En 2040, para 70+ sería 9%, si la edad fuera de 65+ subiría a 13% y con 75+ baja a 6%.

Cuadro 37. Escenario de costos de la PU 2010-2025-2040

Pensión mensual (en unidades)	100	100	100	100
Gasto público (en millones) 2010	7,150	7,150	7,150	7,150
PIB per cápita (unidades) 2010	5,953	5,953	5,953	5,953
PIB (en millones) 2010	20,994	20,994	20,994	20,994

Año 2010	60+	65+	70+	75+
Beneficiarios (en miles)	339	232	147	86
Monto anual (en millones)	407	278	176	103
Población total 2010 (en miles)	3,517			
<u>Costo Fiscal 2010</u>				
% de PIB	19.4%	15.9%	8.4%	5.9%
% de gasto público	6%	4%	2%	1%
% per cápita	1.94%	1.33%	0.84%	0.49%

Año 2025	60+	65+	70+	75+
Beneficiarios (en miles)	612	422	272	160
Monto anual (en millones)	735	506	327	192
Población total 2025 (en miles)	4,279			
<u>Costo Fiscal 2025</u>				
% de PIB	35.0%	24.1%	15.5%	9.1%
% de gasto público	10%	7%	5%	3%
% per cápita	2.88%	1.99%	1.28%	0.75%

Año 2040	60+	65+	70+	75+
Beneficiarios (en miles)	981	734	503	309
Monto anual (en millones)	1286	963	675	437
Población total 2040 (en miles)	4,870			
<u>Costo Fiscal 2040</u>				
% de PIB	56.1%	42.0%	28.8%	17.7%
% de gasto público	18%	13%	9%	6%
% per cápita	4.06%	3.04%	2.08%	1.28%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, e IMF)

En el cuadro 38 se expone el escenario de costo de la PNC bajo los requisitos de no tener ninguna otra pensión y estar en pobreza e indigencia (prueba de ingresos-prueba de pensión). De igual manera se realiza los costos estimados en 2010, y un escenario hasta 2025 y 2040. El PIB como se ha visto en la última parte de este trabajo representa una variable crucial. Con un crecimiento del PIB se pueden financiar otros rubros, entre ellas pensiones para personas envejecidas (Willmore, 2006, pág.8).

Los costos de las PNC bajo las características expuestas representan pequeños porcentajes frente al PIB, sin embargo es necesario ver que la cantidad de población en cobertura es mínima. Así, para 2010, se estima que el gasto anual para no pensionados represente 10% del PIB, 3% del gasto público y 1% per cápita. Se mantiene el escenario conservador de que a partir de 2010 y hasta 2040 la tasa de crecimiento del PIB, PIB per cápita y gasto público quedarán constantes en el nivel de 2010. Con esto para 2025, se estima que el gasto anual para no pensionados sea 15% del PIB, 4.4% del gasto público y 1.2% per cápita. A largo plazo en 2040 sea 27% del PIB, 7.9% del gasto público y 1.9% del PIB per cápita.

Para los no pensionados en pobreza, en 2010 se estima que el gasto anual represente 3% del PIB, 0.9% del gasto público y 0.3% del PIB per cápita. Con esto para 2025, se estima que el gasto anual represente 4.6% del PIB, 1.3% del gasto público y 0.4% per cápita. A largo plazo para 2040 representará 8.3% del PIB, 2.4% del gasto público y 0.6% per cápita. Los costos administrativos no fueron tomados en cuenta en estos cálculos. Implementar las PNC con carácter de universalidad reduce los costos, ya que es el sistema más simple de administrar

Cuadro 38. Escenario de costo de la PNC 2010-2025-2040

Supuestos	2010	2025	2040
Gasto público (en millones) 2010	7,150	7,150	7,150
PIB per cápita 2010 (unidades)	5,953	5,953	5,953
PIB 2010 (en millones)	20,994	20,994	20,994
Población total (en miles)	3,517	4,279	4,870
Pensión mensual (unidades)	100	100	100

Costo de la PNC (no pensionados)	2010	2025	2040
Beneficiarios (en miles)	181.9	262.5	471.3
Monto anual (en miles)	218,280	315,000	565,560
% del PIB	10.4%	15.0%	26.9%
% del gasto público	3.00%	4.40%	7.90%
% per cápita	1.04%	1.24%	1.95%

Costo de la PNC (no pensionados en pobreza)	2010	2025	2040
Beneficiarios (en miles)	55.8	80.5	144.6
Monto anual (en miles)	66,960	96,600	173,520
% del PIB	3.19%	4.60%	8.27%
% del gasto público	0.94%	1.35%	2.43%
% per cápita	0.32%	0.38%	0.60%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 e IMF)

El cuadro 39 expone un análisis comparativo, entre la proyección de pensionados por vejez bajo el régimen contributivo (Departamento actuarial CSS) y las proyecciones propuestas (capítulo 3). Ambas han sido expuestas en el capítulo anterior, tomando en cuenta la posible sobrestimación y las ya mencionadas variables deseadas para una adecuada estimación. Estos resultados se presentan como porcentajes de la población total, en miras de estimar y presentar el crecimiento de los pensionados por vejez. Para las proyecciones propuestas, de seis ajustes de datos de pensionados se exponen los métodos de tendencia amortiguada y Holt. Se trata de los modelos de mejor ajuste con la serie histórica (ver págs.60-63 cap. III). Se prevé que los adultos mayores con pensiones contributivas lleguen a 8% de la población total en 2019. Estas cifras se presentan como posibles recomendaciones en estudios sobre poblaciones no pensionadas o pensionadas.

Cuadro 39. Comparativo entre proyecciones

Comparativo en proyecciones	2011	2015	2019
Población total (miles)	3,571	3,783	3,988
Cifras oficiales de pensionados por vejez CSS (miles)	184.47	239.50	304.05
Pensionados método tendencia amortiguada	209.84	256.37	305.99
Pensionados método de Holt	209.84	256.46	306.34
Pensionados CSS / pob. Total	5.17%	6.33%	7.62%
Pensionados método tendencia amortiguada/pob. Total	5.88%	6.78%	7.67%
Pensionados método de Holt/pob. Total	5.88%	6.78%	7.68%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41 y Departamento actuarial CSS, 2010)

4.1.2 Financiamiento de la PNC

Se ha reconocido que implementar PNC en países pobres o subdesarrollados ayuda a reducir la pobreza y a generar capital humano. En espera de recibir una seguridad social digna, se encuentran millones de trabajadores de la economía informal. En la mayoría de los casos personas en pobreza. Las PNC han sido reconocidas como el componente clave para reducir la pobreza en las personas de edad avanzada (Knox-Vydmanov, 2011, pág.4). Éstas además, apoyan a sus familias, y en algunos casos a los infantes descendientes que han quedado a su cargo. Los gobiernos de los países pobres o subdesarrollados han empezado a debatir, analizar y probar el impacto social en las transferencias de estos beneficios sobre la reducción de la pobreza.

Si bien extensas evidencias han dejado en claro la efectividad de las PU en el alivio de la pobreza (Newson y Bourne, 2011, pág.2), se siguen generando preguntas frecuentes en cuanto al costo y financiamiento. Como es, si estas naciones en vías de desarrollo podrán financiar adecuadamente estos planes a través de los impuestos (Knox-Vydmanov, 2011, pág.4). El caso de Costa Rica, ya mencionado en el capítulo II, el financiamiento de la pensión es en base a impuestos sobre ventas, impuestos en salarios, alcohol, cigarrillos e intereses a depósitos judiciales en cuentas bancarias. Con este caso particular, se reflexiona sobre la amplia gama de combinaciones de donde se pueden generar impuestos para financiar estos planes.

El plan de PNC en estudio se financia mediante cargos al *tesoro nacional*, incluyéndose anualmente en las partidas del presupuesto general del Estado las transferencias del beneficio, los gastos de administración y funcionamiento del sistema. Adicional a esto se crea un fondo el cual estará constituido de un aporte inicial del gobierno, los recursos anuales que se destine por parte del presupuesto general, cualquier donación de alguna institución pública o privada (Gobierno Nacional República de Panamá, Gaceta Oficial, 2010, págs.13-20). Con esto se llega a que la actual metodología de financiamiento consta en un esquema de ingresos-egresos fiscales. El reto para el futuro será consolidar estos esquemas todavía incipientes, parciales, descoordinados entre sí con los sistemas de seguridad social en un sistema integral capaz de garantizar paquetes de seguridad social básica a la población en su conjunto (Ham Chande, Ramírez y Scott, 2008, pág.76).

Para una adecuada administración de las PU se llegan a las siguientes recomendaciones (Willmore y Kidd, 2008, pág.29). Establecer la población beneficiaria será sencillo pues solo se necesita conocer la edad de la persona. En cuanto al proceso de registro de los beneficiarios se han recomendado dos mecanismos. El primero, denotado de “*ida*” consiste en que el gobierno llegue a las comunidades para encontrar a los que deseen y puedan ingresar. Un segundo mecanismo denominado “*atracción*”, en donde los residentes por iniciativa propia deciden ir a registrarse. El mecanismo de “*ida*” es administrativamente más costoso. Por otra parte el no dar de baja a un beneficiario después de su muerte y que los familiares continúen recibiendo el beneficio, ha sido uno de los grandes riesgos en estos tipos de sistemas (Willmore y Kidd, 2008, pág.30).

Con esto se plantean maneras de hacer que los familiares den de baja a su beneficiario mediante la implementación de “*beneficios por muerte*”. En donde se entrega al familiar una suma en ayuda para gastos funerarios; puede incentivarse a meses de beneficios para ayuda en gastos funerarios, en cuanto se dé la noticia de defunción por parte de los familiares al gobierno (Willmore y Kidd, 2008, pág.30). En cuanto a los mecanismos de pagos, se recomienda reducir la frecuencia de los pagos, pagando la pensión cada dos o tres meses; esto traerá beneficios en los costos administrativos. Ya que los pagos con frecuencia menor a tres meses incentiva a los beneficiarios a pasar mayor tiempo sin disponibilidad de dinero.

4.2 Valuación del plan no contributivo

Se presenta una valuación con la información disponible y siguiendo el esquema de Franco Andrés para proponer esta aplicación para el caso de Panamá (Franco Andrés, 2009, pág.49). Esta valuación se plantea realizar bajo ciertas hipótesis financieras prácticas, buscando ser realistas en lo posible para llegar a proponer cifras, que ayuden a conocer los costos anuales en base a la actual metodología seguida por el gobierno. Se añaden suposiciones en forma sistemática para estimar la ocurrencia de eventos futuros y determinar el costo de los beneficios. El plan, como ya se mencionó estará ligado a la dinámica demográfica de la población envejecida y al valor de la pensión. Como primera parte se presentan los tres supuestos de poblaciones envejecidas, buscando presentar la valuación al 2013 para:

- Población anual con carácter de universalidad en edad de 70+ hasta 2050.
- Población anual no pensionada envejecida hasta 2019.
- Población anual no pensionada envejecida en condiciones de indigencia y pobreza hasta 2019.

Asimismo, se calculará el monto mensual y anual de la PNC bajo un factor de ajuste anual. Este ajuste a considerar será la tasa de inflación. Por último se calculará el valor presente al 2013 para cada población. La valuación trata de establecer los costos anuales de la pensión. En consiguiente, es necesario establecer supuestos financieros y económicos. Se presentan los supuestos:

- ✓ El ejercicio fiscal inicia el 1 de enero de cada año.
- ✓ La tasa de interés técnico denotada como i será el promedio de la tasa real en 2008-2012, la cual es 3.5% y se mantendrá constante.
- ✓ La tasa de inflación utilizada será la proyectada por el IMF al 2018. Luego de este año, se supone mantendrá constante en 3.2% hasta el 2050.

Cuadro 40. Tasas de inflación 2013-2018

Año	Tasa de inflación
2014	4.8
2015	4.0
2016	3.7
2017	3.5
2018	3.2

(International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, 2013, hoja1. Excel)

4.2.1 Valor presente para la PU a edad de 70+ hasta el 2050.

Se presenta el total de 70+ hasta el 2050 con carácter de universalidad.

Cuadro 41. Población total 70+

Año	Total 70+	Año	Total 70+
2013	165,850	2033	380,970
2014	172,830	2034	397,320
2015	180,090	2035	414,480
2016	187,550	2036	431,200
2017	195,240	2037	448,440
2018	203,260	2038	466,200
2019	211,730	2039	484,400
2020	220,760	2040	503,010
2021	229,990	2041	520,530
2022	239,690	2042	538,270
2023	249,920	2043	556,040
2024	260,730	2044	573,510
2025	272,190	2045	590,480
2026	283,730	2046	605,190
2027	295,810	2047	619,320
2028	308,520	2048	633,120
2029	321,970	2049	646,880
2030	336,270	2050	660,830
2031	350,540		
2032	365,400		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41)

Para el cálculo del monto de la PNC mensual y anual, se presenta el beneficio con un factor de ajuste que compense la pérdida del poder adquisitivo que tendrá el monto de la pensión en el tiempo. Este factor de ajuste propuesto es la tasa de inflación presentada en la sección de *supuestos*. Como valor inicial del monto de la pensión mensual, se tendrá B/.100 mensuales y B/.1200 anuales, para una sola persona. De este modo para los siguientes años, se aplicó la siguiente fórmula:

$$PNC_j = (1 + inf_j)^j * PNC_0$$

Donde PNC_j Es el beneficio al año j

inf_j = es la tasa de inflación al año j

PNC_0 Es el beneficio al momento de la emisión

j = índice de cada año

Con esto, se presenta y proponen los flujos financieros anuales y mensuales hasta el 2050, con el factor de inflación.

Cuadro 42. PNC mensual y anual 2013-2050

Año	PNC mensual	PNC anual	Año	PNC mensual	PNC anual
2013	100	1,200	2032	182	2,183
2014	105	1,258	2033	188	2,253
2015	108	1,298	2034	194	2,325
2016	112	1,338	2035	200	2,400
2017	115	1,377	2036	206	2,476
2018	117	1,405	2037	213	2,556
2019	121	1,450	2038	220	2,637
2020	125	1,496	2039	227	2,722
2021	129	1,544	2040	234	2,809
2022	133	1,593	2041	242	2,899
2023	137	1,644	2042	249	2,992
2024	141	1,697	2043	257	3,087
2025	146	1,751	2044	266	3,186
2026	151	1,807	2045	274	3,288
2027	155	1,865	2046	283	3,393
2028	160	1,925	2047	292	3,502
2029	166	1,986	2048	301	3,614
2030	171	2,050	2049	311	3,729
2031	176	2,116	2050	321	3,849

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, 2013)

En lo siguiente se realizará el cálculo del valor presente (VP) bajo la metodología actual de ingresos- egreso al 2013. Para esto se trae a valor presente todas las obligaciones anuales con una tasa de interés al 3.5% y con el valor de la PNC anual estimado.

$$VP_{2013} = \sum_{j=0}^{37} v^j P_{ob\ j,70+} PNC\ anual_j$$

Para el cálculo del VP, se presentan las obligaciones de los costos anuales que se tendrá hasta el 2050, es decir bajo un horizonte de 37 años, y una tasa anual constante al 3.5%. Los costos anuales tienden a incrementarse, debido al factor de ajuste del beneficio y a la dinámica poblacional en las personas de edad avanzada.

$$Costo\ anual_j = \left(\frac{1}{1+i} \right)^j * P_{ob\ 70+_j} * PNC_{anual}$$

Cuadro 43. Costo anual de la PNC para población de 70+

Año	v^j	70+ (miles)	PNC (miles)	Costo anual (miles)
2013	1.00	165.85	1.20	199,020.00
2014	0.97	172.83	1.26	210,000.97
2015	0.93	180.09	1.30	218,201.04
2016	0.90	187.55	1.34	226,367.22
2017	0.87	195.24	1.38	234,288.00
2018	0.84	203.26	1.41	240,397.48
2019	0.81	211.73	1.45	249,689.18
2020	0.79	220.76	1.50	259,583.49
2021	0.76	229.99	1.54	269,652.83
2022	0.73	239.69	1.59	280,211.07
2023	0.71	249.92	1.64	291,323.64
2024	0.68	260.73	1.70	303,043.57
2025	0.66	272.19	1.75	315,446.40
2026	0.64	283.73	1.81	327,867.24
2027	0.62	295.81	1.87	340,835.61
2028	0.60	308.52	1.93	354,449.84
2029	0.58	321.97	1.99	368,829.98
2030	0.56	336.27	2.05	384,094.67
2031	0.54	350.54	2.12	399,233.60
2032	0.52	365.40	2.18	414,951.55
2033	0.50	380.97	2.25	431,378.98
2034	0.49	397.32	2.33	448,588.33
2035	0.47	414.48	2.40	466,606.16
2036	0.45	431.20	2.48	484,021.88
2037	0.44	448.44	2.56	501,914.72
2038	0.42	466.20	2.64	520,280.09
2039	0.41	484.40	2.72	539,024.39
2040	0.40	503.01	2.81	558,110.57
2041	0.38	520.53	2.90	575,875.68
2042	0.37	538.27	2.99	593,775.81
2043	0.36	556.04	3.09	611,600.32
2044	0.34	573.51	3.19	628,987.50
2045	0.33	590.48	3.29	645,721.96
2046	0.32	605.19	3.39	659,889.86
2047	0.31	619.32	3.50	673,339.62
2048	0.30	633.12	3.61	686,348.11
2049	0.29	646.88	3.73	699,232.30
2050	0.28	660.83	3.85	712,240.81

VP 2013 = B/. 16,324,424.45

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, 2013)

El VP representa la obligación que se tendrá al 2013, cifra que se estima en los dieciséis millones de dólares por las PNC para una cobertura de universalidad.

4.2.2 VP población envejecida no pensionada hasta 2019

Los siguientes beneficiarios se estiman ser no pensionados envejecidos. Estos cálculos fueron detallados en el capítulo anterior. Bajo esto se realiza el cálculo del VP al 2013 en un horizonte de 6 años. Se presenta el cálculo del costo anual de la pensión, utilizando el estimado de la PNC anual ya calculado; de igual manera una tasa de interés técnico del 3.5%.

Cuadro 44. Costo anual de la PNC para población envejecida no pensionada

Año	v^j	Población envejecida no pensionada	PNC (miles)	Costo anual (miles)
2013	1.00	169.35	1.20	203,223.60
2014	0.97	170.75	1.26	207,472.41
2015	0.93	172.27	1.30	208,720.10
2016	0.90	173.07	1.34	208,891.50
2017	0.87	173.04	1.38	207,644.40
2018	0.84	175.18	1.41	207,189.37
2019	0.81	177.76	1.45	209,633.72

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 e IMF)

$$VP_{2013} = \sum_{j=0}^6 v^j \text{Pob env.no pens.}_j \text{PNC anual}_j$$

VP 2013 B/. 1,452,775.10

4.2.3 VP población envejecida no pensionada en pobreza e indigencia hasta 2019.

Se expone el cálculo para los no pensionados envejecidos en pobreza e indigencia hasta el 2019. Bajo dos escenarios, se presentan los cuadros 44 y 45 con las cantidades anuales. El primero el cual se denota como **-A-**, cuadro 44, representa la proyección en base al supuesto que las tasas de pobreza e indigencia permanezcan con un crecimiento constante. El segundo supuesto denotado como **-B-**, cuadro 45, representa la población bajo el supuesto que las tasas de pobreza e indigencia vayan decayendo conforme lo hicieron en años anteriores.

Se presenta así el VP para ambas poblaciones con los supuestos en las tasas de pobreza e indigencia. Con esto se obtiene el valor de los costos anuales para los dos escenarios. Es necesario e importante recalcar que focalizar este tipo de aportaciones genera costos a los gobiernos, y que la mejor manera de llegar a toda la población es mediante la característica de universalidad mediante la PU.

Así se ofrece y garantiza una cobertura completa de la población pobre en contraste con los errores de exclusión inevitables, sin dejar de mencionar la corrupción, toda vez que se tiene un poder para requerir soborno por entrar al plan, en cualquier mecanismo administrativo de focalización (Amartya Sen, 1995, pág.14). Además se reducen los costos administrativos al no suponer costosos procesos de identificación y seguimiento del padrón de beneficiarios.

Finalmente, quizá la virtud principal de una PU, en términos de eficiencia económica, es que representa una transferencia que, al no estar condicionada al ingreso de los beneficiarios, no afecta sus incentivos laborales, de ahorro privado o de incorporación a los sistemas públicos contributivos de seguridad social (Ham Chande, Ramírez y Scott, 2008, pág.87).

Por otra parte los principales beneficiarios para el actual plan panameño serán las personas de edad avanzada marginadas económicamente de la sociedad, donde prevalecen personas con severas enfermedades, creciente problema en el sector salud, implicando que este grupo, tengan una mortalidad elevada a la media poblacional. Si nos guiamos por las declaraciones oficiales de los gobiernos en América Latina, en general, y los panameños en particular, se tienen la impresión de que el combate a la pobreza es una prioridad en cada gestión. Pero cuando se escudriña un poco, descubrimos que hay incongruencia entre el discurso político y la realidad social (Beluche, 1997, pág.22).

$$VP_{2013} = \sum_{j=0}^6 v^j (Pob\ env.\ no\ pens\ en\ pobreza)_j PNC\ anual_j$$

Cuadro 45. Costo anual de la PNC para población envejecida no pensionada en pobreza e indigencia supuesto —A

Año	v^j	Población en pobreza e indigencia no pensionada —A—	PNC anual (miles)	Costo anual (miles)
2013	1.00	51.96	1.20	62,349.60
2014	0.97	52.39	1.26	63,652.79
2015	0.93	52.85	1.30	64,035.45
2016	0.90	53.10	1.34	64,087.69
2017	0.87	53.09	1.38	63,705.60
2018	0.84	53.75	1.41	63,565.89
2019	0.81	54.54	1.45	64,315.63

Fuente: *Elaboración propia sobre la base de* (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 e IMF)

VP 2013 B/. 445,712.64

Cuadro 46. Costo anual de la PNC para población envejecida no pensionada en pobreza e indigencia supuesto –B”

Año	v^j	Población en pobreza e indigencia no pensionada “B”	PNC anual (miles)	Costo anual (miles)
2013	1.00	45.43	1.20	54,512.40
2014	0.97	44.32	1.26	53,850.80
2015	0.93	43.29	1.30	52,446.28
2016	0.9	42.12	1.34	50,838.78
2017	0.87	40.81	1.38	48,970.80
2018	0.84	40.05	1.41	47,371.05
2019	0.81	39.42	1.45	46,487.26

Fuente: Elaboración propia sobre la base de (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2010, pág.41, Departamento actuarial CSS, 2010 e IMF y CEPAL)

VP 2013 B/. 354,477.37

Conclusiones

El estudio gira en torno al llamado *pilar cero o pilar solidario* que compone la PNC en Panamá, con el objetivo de evaluar la viabilidad de una PU dentro del marco demográfico y socioeconómico. Se considera la reciente estructura recomendada por el Banco Mundial para la seguridad social.

Se detallaron las clasificaciones internacionales existentes, dependiendo de los requisitos de elegibilidad de las PNC, presentando las distintas experiencias en países de América Latina. Se revisó el año de implantación en cada uno de ellos, así como el monto de los beneficios y las diversas coberturas. Como casos particulares, se presentaron las experiencias de México, Bolivia, Brasil. En cuanto a los porcentajes de cobertura sobre la población envejecida, estos son mayores en Bolivia. Se llega a que el porcentaje de cobertura será mayor, siempre y cuando se utilice la PU. Así se considera el caso de Panamá y los requisitos de edad 70+, no estar pensionado y encontrarse en estado de pobreza.

Se presentan escenarios de análisis a corto, mediano y largo plazo de los efectos esperados de la PU en la prevención de la pobreza extrema. Bajo la dinámica poblacional para los grupos de (0-14), (15-64) y 65+ dentro del periodo de 1950-2010, se presentan resultados sobre la población de 70+ para el cálculo de la PU en escenarios prospectivos, la cual llegará a ser 13% de la población total a 2050.

Bajo el mismo contexto y como propuesta con la información disponible se presentan proyecciones para los pensionados hasta 2050. Estas proyecciones son series cronológicas y modelos predictivos de suavización exponencial. Se reconoce posible sobrestimación. Se destacaron las variables necesarias y deseadas para una proyección más congruente con la información histórica de las pensiones contributivas por sexo y edad en sus distintas categorías.

Como propuesta para futuras investigaciones, se propone el cálculo de los no pensionados procurando información por edad de los pensionados, además de tasas de invalidez, mortalidad y retiros anticipados. Mediante la diferencia de la población 60+ y la población pensionada, se estima los no pensionados. Se realizó una evaluación general de la pobreza, en particular con los datos históricos de los índices de pobreza y pobreza extrema en edades 65+. Bajo supuestos prácticos se presentó la estimación a futuro de la pobreza, uno conservador en que se supuso se iría reduciendo; otro, donde la pobreza se mantendría con un crecimiento constante. Al final, se presenta los no pensionados en pobreza y pobreza extrema en prospectiva.

Para adecuar un diagnóstico en la viabilidad de una PU, con las proyecciones realizadas se presentaron los resultados de los costos actuales y a futuro como porcentajes del PIB, PIB per cápita y del gasto público, bajo la metodología de Willmore. Además, se toca una valuación para 2013 siguiendo la metodología de Franco. Primero para una PU, segundo para una PNC para no pensionados y no pensionados en pobreza.

Se concluye que la PU será viable en la medida en que lo permita el crecimiento económico y la equidad en el ingreso. Se sugiere rediseñar el actual modelo de PNC llevándolo al criterio de

universalidad para llegar a una cobertura adecuada. Bajo resultados expuestos, a mediano plazo en PU para 70+, el costo representará 5% del gasto público en 2025; a largo plazo en 2040, 9% del gasto público. Agregar pruebas de ingreso y de pobreza para estos planes no contributivos genera costos y problemas en la administración. Se pretende llegar a un mecanismo de financiamiento para la PU que sea sostenible a largo plazo.

Con estos escenarios prospectivos para la recientemente creada PNC en Panamá, se espera incentivar el uso de la ciencia actuarial para futuras investigaciones en la elaboración de un sistema financiero sostenible para las PU de la seguridad social.

Bibliografía

- Asamblea Legislativa del Distrito Federal. 2003. Gobierno del Distrito Federal.
<http://www.adultomayor.df.gob.mx/iaam/LPension.pdf>.
- Asamblea Nacional de Panamá. 2009. –Ley 44 De 4 de Agosto de 2009 Que Crea El Programa Especial de Asistencia Económica Para Los Adultos Mayores de Setenta Años o Más Sin Jubilación Ni Pensión.” <http://docs.panama.justia.com/federales/leyes/44-de-2009-aug-4-2009.pdf>
- Asociación Internacional Actuarial. 2006. *Comments on the Old-Age Income Support in the 21st Century: An International Perspective on Pension Systems and Reform*.
http://www.actuaries.org/LIBRARY/Submissions/SOCSEC_World_Bank_final.pdf
- Barr, Nicholas. 2000. *Reforming Pensions: Myths Truths and Policy Choices*.
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp00139.pdf>.
- Beluche, Olmedo. 1997. –Pobreza y Neoliberalismo en Panamá.”
<http://binal.ac.pa/binal/component/content/article/78-servicios/152-obras-digitalizadas-art>.
- Bertranou, Fabio, y Grushka, C. O. 2002. –The Non-contributory Pension Program in Argentina: Assessing the Impact on Poverty Reduction ESS Paper 5, Geneva, International Labor Organization.” <http://www.ilo.org/gimi/gess/RessShowRessource.do?ressourceId=5810>.
- Bertranou, Fabio, Solorio, C., y Van Ginneken, W. 2002. –Pensiones no contributivas y asistenciales. Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica y Uruguay.”
<http://www.ilo.org/gimi/gess/RessShowRessource.do?ressourceId=5810>.
- Bowerman, Bruce L. *Pronósticos, series de tiempo y regresión “Un enfoque aplicado”*. 4ta ed. Cengage.
- Brown, Robert L. 1997. *In Defense of Pay-as-you-go (PAYGO) Financing of Social Security*.
———. 2004. *Social Transfers and Income Inequality in Old Age : A Multinational Perspective*.
———. 2007. *Designing a Social Security Pension System*.
<http://www.watrisq.uwaterloo.ca/IIPR/2007Reports/07-08.pdf>.
———. 2008. *La Financiación Óptima de Las Pensiones de Jubilación de La Seguridad Social y Su Diseño*. primera. Asociación Internacional de la Seguridad Social.
- Canudas, Romo Vladimir. 1997. tesis –El estado funcional de la vejez en México”. Actuaría, México, D.F: UNAM - Facultad de Ciencias.
- CEPAL. 2009. *Panamá Evolución de La Pobreza y La Distribución Del Ingreso 2007-2008*.
http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/38269/P38269.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xsl&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl.
- CEPAL, CEPALSTAT, Base de datos y publicaciones. Anexos estadísticos de otros informes institucionales, Panorama social de América Latina, Anexo estadístico 2011 - cuadro 4
http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/PublicacionesEstadisticas.asp?idioma=e
http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepstat/PublicacionesEstadisticas.asp?idioma=e
- Colmenares, Pedro Vásquez G. 2012. *Pensiones en México “La Próxima crisis”*. Primera edición, 2012. México, D.F: siglo xxi editores, s.a. de c.v.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. –Población en situación de pobreza e indigencia por área geográfica (CEPAL).”
http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepstat/Perfil_nacional_social.asp?Pais=PNM&idioma=e.

- Devoto, Adriana. 2003. "Las Pensiones Mínimas Garantizadas". Revista seguridad social conferencia interamericana de seguridad social.
http://www.issa.int/library/read/17453?url_back=/library/read/17453.
- Dieguéz, Julio. 2011. "Pobreza e Indigencia En Panamá 2011."
<http://www.mef.gob.pa/es/informes/Documents/Pobreza%20e%20Indigencia%20-%20Agosto%202011.pdf>.
- Escrivá, José Luis. 2010. Las reformas de los sistemas de pensiones en Latinoamérica Avances y temas pendientes. España.
- Estelle James 1999 Coverage under old age security programs and protection for the uninsured— what are the issues?
- Franco Sánchez, Andrés Eduardo. 2009. "Método alternativo de financiamiento de la Pensión Alimentaria Universal para los adultos mayores". México, D.F: UNAM - Facultad de Ciencias
- Gabinete Social. Informe nacional sobre la situación de la población adulta mayor. 2002.
<http://bdigital.binal.ac.pa/binal/iframes/clartpa.php?pag=8&ini=175&lim=25&linum=8>
- Gamboa, Ramiro E. Rivera. 2006. "Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas UPADE". Análisis Económico. Bolivia.
- Gobierno de Chiapas. "Programa Amanecer Para Adultos de La Tercera Edad."
<http://www.servicios.chiapas.gob.mx/servicio/1060>.
- Gobierno Nacional República de Panamá. 2012. "Ley N° 51 Orgánica de La Caja de Seguro Social De 27 de Diciembre de 2005."
- Gobierno Nacional República de Panamá - Gaceta Oficial. 2010. "Ley 86 de 18 de Noviembre de 2010 Que Crea al El Programa Especial de Asistencia Económica Para Los Adultos Mayores de Setenta Años o Más Sin Jubilación Ni Pensión, En Condiciones de Riesgo Social, Vulnerabilidad, Marginación o Pobreza, y Subroga La Ley 44 de 2009."
http://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/26663_E/GacetaNo_26663e_20101118.pdf.
- Ham Chande, Roberto. 1995. Envejecimiento: Un Futuro Ineludible. México: El Colegio de la Frontera Norte, Institución de Salud Pública.
- . 2001. "Esperanzas de Vida y Expectativa de Salud En Las Edades Avanzadas."
http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/DC65814UA78FI8RIH17A98CQH6YIP2.pdf.
- . 2005. "Perspectivas Sobre El Envejecimiento Demográfico y Su Potencialidad de Crisis."
http://www.crim.unam.mx/drupal/crimArchivos/Colec_Dig/2005/Catherine_Menkes_Bancet/11_Perspectivas_sobre_envejecimiento_demografico.pdf.
- Ham Chande, Ramirez y Scott. 2008 *EVALUACIÓN Y TENDENCIAS DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES EN MÉXICO*
- Help Age International, pension watch, country fact file <http://www.pensionwatch.net/about-social-pensions/about-social-pensions/social-pensions-database/>
- Holzmann, Robert. 2000. "Extending Coverage in Multi-Pillar Pension Systems: Constraints and Hypotheses, Preliminary Evidence and Future Research Agenda."
<http://siteresources.worldbank.org/SOCIALPROTECTION/Resources/SP-Discussion-papers/Pensions-DP/0002.pdf>.
- Holzmann, Robert Hinz, Richard. 2005. "Old-Age Income Support in the Twenty-first Century : An International Perspective on Pension System and Reform". World Bank
- Huenchuan, Sandra. 2009. "Escenarios Futuros En Políticas de vejez: Estudio Delphi Comparado En Países Seleccionados."

- Instituto Mexicano de Ejecutivos de Finanzas, A.C. 2006. Sistema de Pensiones en México —perspectivas financieras y posibles soluciones”. Primera Ed.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2010. *Censos de Población y Vivienda de Panamá : Año 2010*. 1990-2000-2010. Panamá, Rep. de Panamá: Contraloría General de la República de Panamá.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo, y Contraloría General de la República de Panamá. —Estimación y Proyección de La Población de La República, Según Sexo y Edad: Al 1 de Julio de 2010-20.”
http://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=10&ID_PUBLICACION=499&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=3.
http://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P3601Comentario_Poblacion.pdf
- International Monetary Fund (IMF). 2013. —World Economic Outlook Database.”
www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28.
- James, Estelle. 1999. —Coverage Under Old Age Security Programs and Protection for the Uninsured—what Are the Issues?” <http://www.worldbank.org>.
- Knox-Vydmanov, Charles. 2011. —The price of income security in older age: Cost of a universal pension in 50 low- and middle income countries.” www.helpage.org.
- Medina y Galván, Luis. 2008. —Panamá, Pobreza y distribución del ingreso en el período 2001-2007”. CEPAL. http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/38270/P38270.xml&xsl=/publicaciones/ficha.xml&base=/publicaciones/top_publicaciones.xsl.
- Mesa-Lago, Carmelo. 2012. —Efectividad de Las Pensiones Contributivas y Financiadas Con Cargo a Los Impuestos de La Seguridad Social En América Central y Efectos de La Crisis Mundial.”
- Miró, Carmen. 2009. *América Latina, población y desarrollo*. Bogotá, Colombia: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales Siglo del Hombre Editores.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/se/20100629114148/miro.pdf>.
- Mojica, Rodríguez Alexis. 2013. —Sistemas de Protección Social En América Latina y El Caribe - Panamá”. Chile: CEPAL.
- Newson, Lara, y Bourne, Astrid Walker. 2011. —Financing Social Pensions in Low- and Middle-income Countries”. London: Help Age. www.helpage.org.
- Pal, Karuna, Behrendt, Christina, y Léger, Florian. 2005. —Can Low Income Countries Afford Basic Social Protection? First Results of a Modelling Exercise”. INTERNATIONAL LABOUR OFFICE GENEVA.
<http://www.ilo.int/public/english/protection/secsoc/downloads/policy/1023sp1.pdf>.
- Palacios, Robert. 2000. —International Patterns of Pension Provision”. The World Bank.
 ———. 2006. —Social Pensions Part I: Their Role in the Overall Pension System”. World Bank.
<http://siteresources.worldbank.org/SOCIALPROTECTION/Resources/SP-Discussion-papers/Pensions-DP/0601.pdf>.
- Plamondon, Pierre. 2002. *Actuarial Practice In Social Security*.
- Presidencia de la República Mexicana. —Programa Pensión Para Adultos Mayores.”
<http://www.presidencia.gob.mx/programa-pension-para-adultos-mayores-2/>.
- Rofman, Rafael. 2011. *La Cobertura de Los Sistemas Previsionales En América Latina: Conceptos e Indicadores*.
<http://siteresources.worldbank.org/INTARGENTINAINSPANISH/Resources/CoberturaPrevisionalLAC.pdf>.

- Ruezga Barba, Antonio. 2009. *Seguridad Social –Una visión latinoamericana*”. primera. San Ramón s/n esquina San Jerónimo, San Jerónimo Lidice, C.P 101100: Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social.
- Schwarzer, Helmut y Querino Ana 2002. –*Pensiones No Contributivas y Asistenciales Argentina, Brasil, Chile y Uruguay*”. Oficina Internacional del Trabajo.
- Scott, John, Ham Chande, Roberto, y Ramírez López, Berenice. 2008. *Hacia la universalidad de la seguridad social en México: pensión básica no contributiva*.
- Secretaría de salud. –*Seguro Popular*”. México. <http://www.seguro-popular.salud.gob.mx>. –*Social Pensions*.” 2012. Accessed August 10. <http://www.globalaging.org/pension/world/social/socialpensions.htm>.
- Sen, Amrtya. 1995. *The political economy of targeting* http://www.adatbank.ro/html/cim_pdf384.pdf
- The World Bank. 1994. *Averting the Old Age Crisis*. Primera. HD 7105.3.A94. Washington, D.C. EE.UU.
- Trejo, Elma del Carmen. 2007. –*Estudio Jurídico Internacional y de Derecho Comparado sobre Seguridad Social*”. SPE-ISS-05-07. Av. Congreso de la Unión Núm.66, Col. El Parque: Centro de Documentación Información y Análisis.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. 2010. –*World Population Prospects, the 2010 Revision*.” http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2010_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2010_Volume-II_Demographic-Profiles.pdf <http://esa.un.org/wpp/Other-Information/wall-chart.htm> <http://esa.un.org/wpp/Demographic-Profiles/pdfs/591.pdf>
- Willmore, Larry. 2004. –*Universal Pensions in Low Income Countries*.” http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=381180.
- . 2006a. –*Non-contributory Pensions: Bolivia and Antigua in an International Context*.”
- . 2006b. –*Universal age pensions in developing countries: The example of Mauritius*.” <http://ssrn.com/abstract=398280> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.398280>.
- . 2012a. *Types of Social Pensions*. <http://larrywillmore.net/SocialPensions.pdf>.
- . 2012b. –*Universality and the cost of basic pensions*.” http://larrywillmore.net/Willmore_HelpAge.pdf.
- Willmore, Larry, y Kidd, Stephen. 2008. –*Tackling Poverty in Old Age: A Universal Pension for Sri Lanka*.” <http://ssrn.com/abstract=1312344> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1312344>.

Anexo

Suavización exponencial

La suavización exponencial es un método que muestra su mayor eficacia cuando la tendencia y variación estacional de las series temporales podrían manifestar cambios en el tiempo. Es un método que no pondera de igual manera los valores observados de las series temporales. Las observaciones más recientes tienen mayor peso que las observaciones más remotas. La ponderación desigual consigue usando una o más constantes de suavización, lo cual determina cuanto peso se da a cada observación.

Resumen de los métodos de suavización exponencial

1. Método de Holt

Bajo este método se supone que la serie temporal manifiesta una tendencia lineal. Si la serie temporal se incrementa o decrece a una tasa aproximadamente constante, entonces el modelo de tendencia lineal tiene la siguiente ecuación:

$$Y_t = \mu_t + \beta_t t + \varepsilon_t \quad \text{donde}$$

μ_t Nivel (o media) en el tiempo t

β_t tasa de crecimiento en el tiempo t

ε_t error de predicción

Estimación al tiempo $k - 1$ del nivel de la serie temporal $l_k = \alpha Y_k + (1 - \alpha)(l_{k-1} + T_{k-1})$

Estimación $t - 1$ de la tasa de crecimiento de la serie temporal

$$T_k = \gamma(l_k - l_{k-1}) + (1 - \gamma)T_{k-1}$$

Donde α, γ son constantes de suavización $\in (0,1)$

a. Pronóstico puntual en el periodo k

$$\hat{y}_{k+\tau}(k) = l_k + \tau T_k$$

$\tau = 1, 2, \dots$

b. Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+1}

$$\text{Para } \tau = 1 \quad [(l_k + T_k) \pm z_{[.025]}s]$$

Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+2}

$$\text{Para } \tau = 2 \quad [(l_k + 2T_k) \pm z_{[.025]}s\sqrt{1 + \alpha^2(1 + \gamma)^2}]$$

Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+3}

$$\text{Para } \tau = 3 \quad [(l_k + 3T_k) \pm z_{[.025]}s\sqrt{1 + \alpha^2(1 + \gamma)^2 + \alpha^2(1 + 2\gamma)^2}]$$

En general para $\tau \geq 2$ un intervalo de confianza de 95% para un periodo k para $y_{k+\tau}$

$$\left[(l_k + \tau T_k) \pm z_{[.025]} s \sqrt{1 + \sum_{j=1}^{\tau-1} \alpha^2 (1 + j\gamma)^2} \right]$$

Error estándar determinado para el periodo k es:

$$s = \sqrt{\frac{SSE}{k-2}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^k [y_t - \hat{y}(k-1)]^2}{k-2}}$$

Formas de corrección del error

$$l_k = l_{k-1} + T_{k-1} + \alpha e$$

$$T_k = T_{k-1} + \alpha \gamma e$$

Suavización exponencial por el método de Holt

Gráfico1. Proyección método de Holt - Elaboración Propia

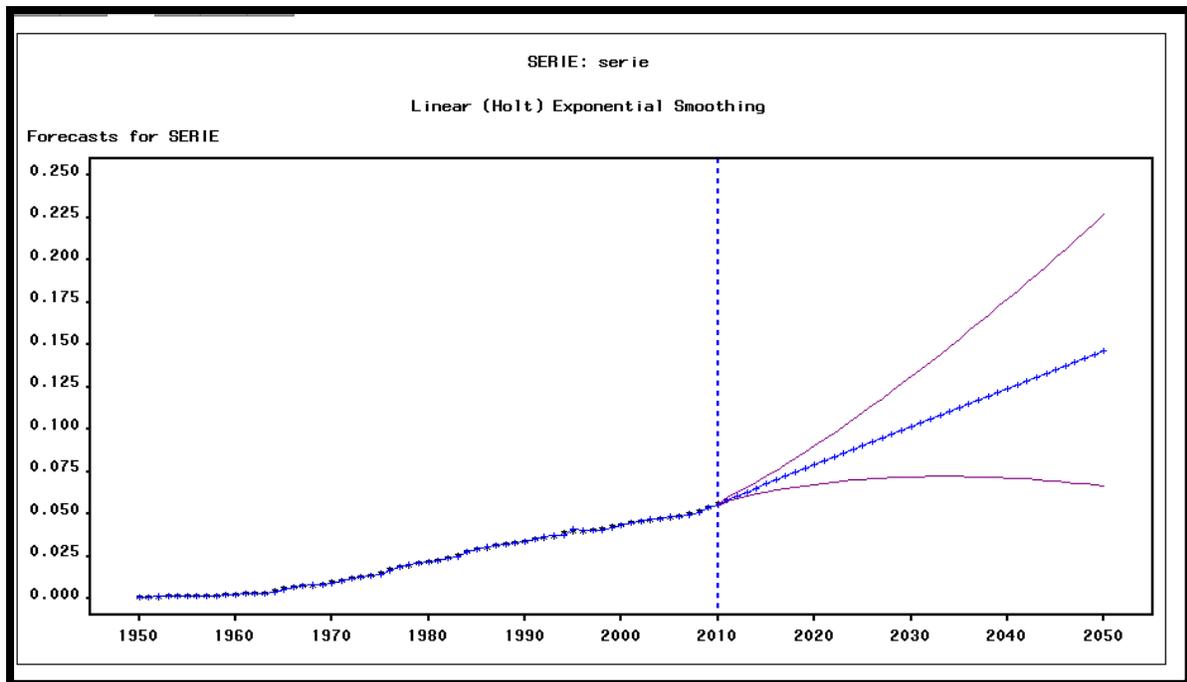


Gráfico 2. Errores de ajuste Método de Holt - Elaboración propia

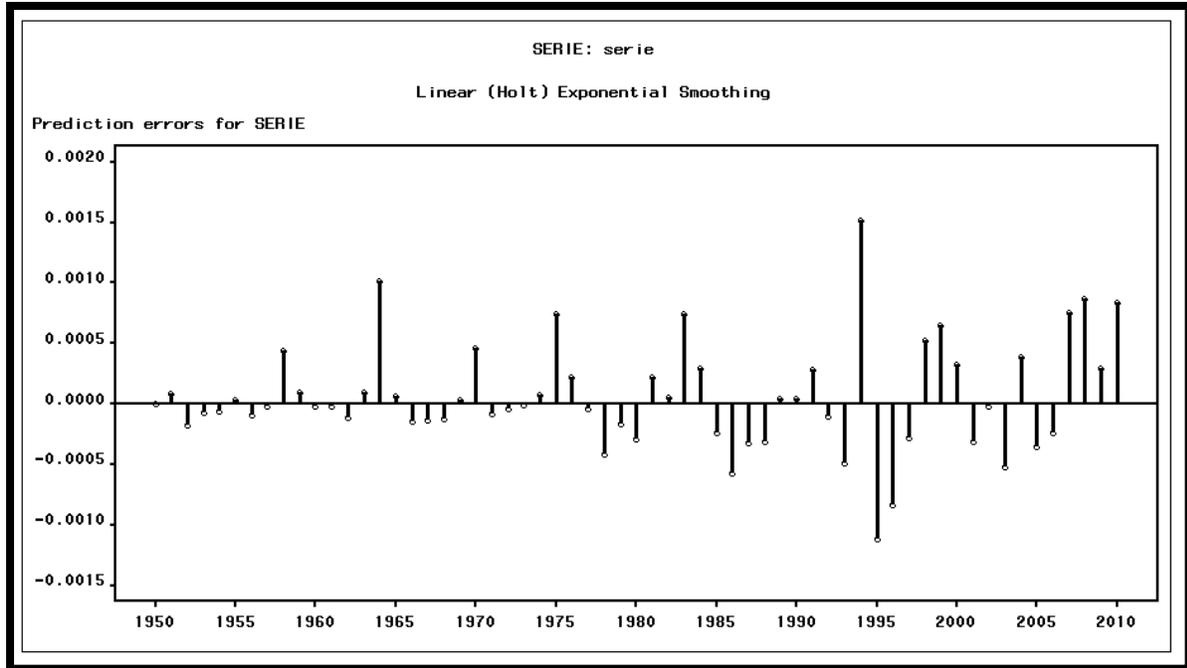


Gráfico 3. Coeficientes de correlación Método de Holt - Elaboración Propia

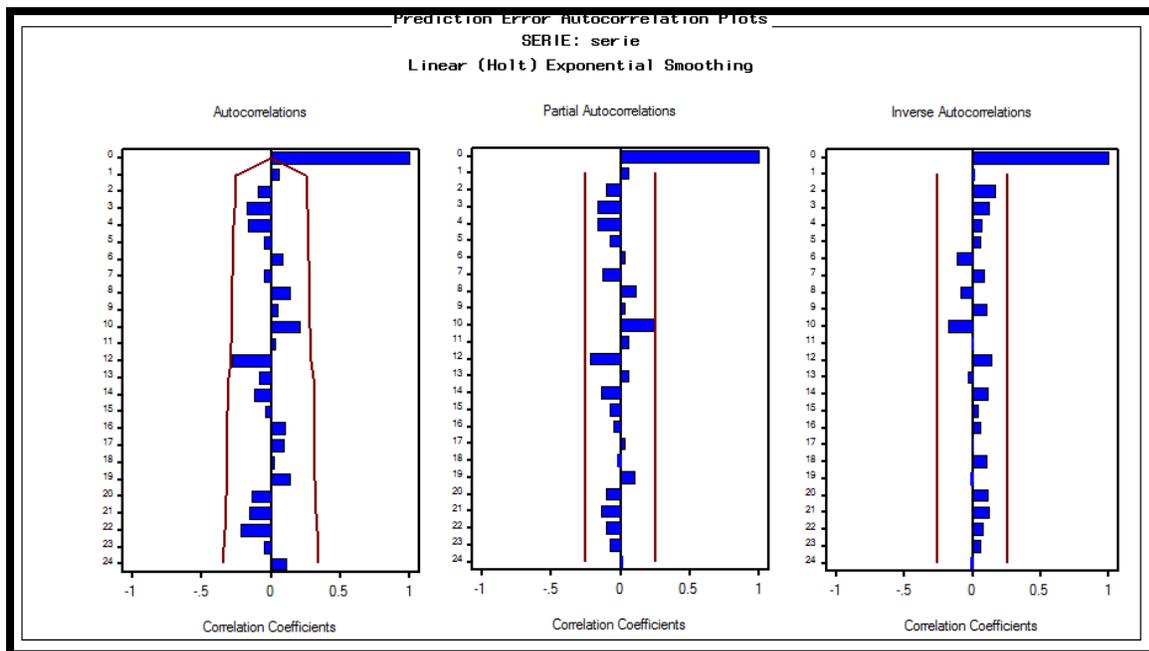
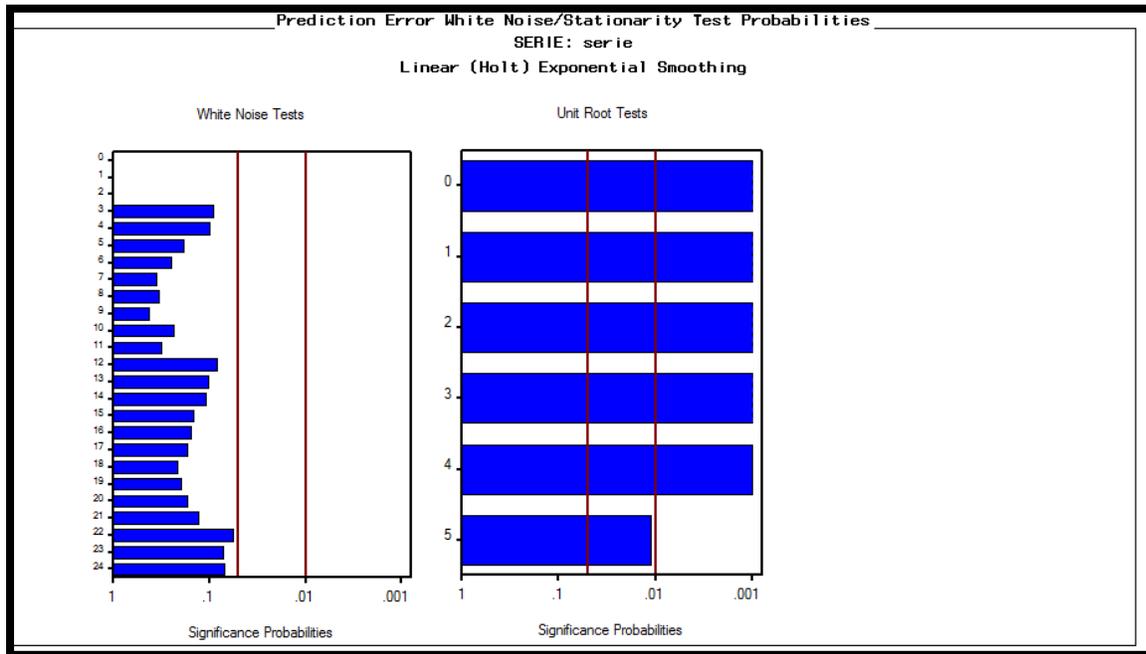


Gráfico 4. Probabilidades de significancia Método de Holt - Elaboración propia



Cuadro 1. Resultados método de Holt

Año	Serie original	Predicción	Límite superior 95%	Límite inferior 95%	Error de predicción	Error estándar predicción	Error Normalizado	Nivel suavización	Nivel de tendencia
1950	0.001	0.001	0.0019	0.0001	0.0000	0.0005	-0.0005	0.001	0.0002
1951	0.0013	0.0012	0.0021	0.0003	0.0001	0.0005	0.1882	0.0013	0.0002
1952	0.0014	0.0015	0.0024	0.0007	-0.0002	0.0005	-0.3803	0.0014	0.0001
1953	0.0014	0.0015	0.0024	0.0006	-0.0001	0.0005	-0.1534	0.0014	0.0001
1954	0.0015	0.0015	0.0024	0.0007	-0.0001	0.0005	-0.1334	0.0015	0.0001
1955	0.0016	0.0016	0.0024	0.0007	0.0000	0.0005	0.0763	0.0016	0.0001
1956	0.0016	0.0017	0.0026	0.0008	-0.0001	0.0005	-0.2078	0.0016	0.0000
1957	0.0016	0.0016	0.0025	0.0007	0.0000	0.0005	-0.0331	0.0016	0.0000
1958	0.0021	0.0016	0.0025	0.0007	0.0004	0.0005	0.9799	0.0021	0.0003
1959	0.0025	0.0024	0.0032	0.0015	0.0001	0.0005	0.2165	0.0025	0.0003
1960	0.0028	0.0028	0.0037	0.0019	0.0000	0.0005	-0.038	0.0028	0.0003
1961	0.0031	0.0031	0.004	0.0022	0.0000	0.0005	-0.0504	0.0031	0.0003
1962	0.0033	0.0034	0.0043	0.0025	-0.0001	0.0005	-0.2537	0.0033	0.0003
1963	0.0036	0.0035	0.0044	0.0027	0.0001	0.0005	0.2004	0.0036	0.0003
1964	0.005	0.0039	0.0048	0.0031	0.0010	0.0005	2.2497	0.005	0.0009
1965	0.0059	0.0059	0.0068	0.005	0.0001	0.0005	0.1436	0.0059	0.0009
1966	0.0067	0.0069	0.0078	0.006	-0.0001	0.0005	-0.3138	0.0067	0.0009
1967	0.0075	0.0076	0.0085	0.0067	-0.0001	0.0005	-0.2903	0.0075	0.0008

1968	0.0081	0.0083	0.0091	0.0074	-0.0001	0.0005	-0.2834	0.0081	0.0007
1969	0.0089	0.0088	0.0097	0.008	0.0000	0.0005	0.0747	0.0089	0.0007
1970	0.0101	0.0096	0.0105	0.0087	0.0005	0.0005	1.0265	0.0101	0.001
1971	0.011	0.0111	0.012	0.0102	-0.0001	0.0005	-0.1934	0.011	0.001
1972	0.0119	0.0119	0.0128	0.011	0.0000	0.0005	-0.097	0.0119	0.0009
1973	0.0128	0.0128	0.0137	0.0119	0.0000	0.0005	-0.0232	0.0128	0.0009
1974	0.0138	0.0137	0.0146	0.0128	0.0001	0.0005	0.1672	0.0138	0.001
1975	0.0155	0.0148	0.0157	0.0139	0.0007	0.0005	1.6463	0.0155	0.0014
1976	0.0171	0.0169	0.0178	0.016	0.0002	0.0005	0.4884	0.0171	0.0015
1977	0.0186	0.0187	0.0196	0.0178	0.0000	0.0005	-0.0819	0.0186	0.0015
1978	0.0197	0.0202	0.021	0.0193	-0.0004	0.0005	-0.92	0.0197	0.0013
1979	0.0208	0.021	0.0219	0.0201	-0.0002	0.0005	-0.3741	0.0208	0.0012
1980	0.0217	0.022	0.0229	0.0211	-0.0003	0.0005	-0.6452	0.0217	0.001
1981	0.0229	0.0227	0.0236	0.0218	0.0002	0.0005	0.4819	0.0229	0.0011
1982	0.0241	0.024	0.0249	0.0232	0.0001	0.0005	0.1164	0.0241	0.0012
1983	0.026	0.0253	0.0261	0.0244	0.0007	0.0005	1.6384	0.026	0.0016
1984	0.0279	0.0276	0.0285	0.0267	0.0003	0.0005	0.6428	0.0279	0.0018
1985	0.0294	0.0296	0.0305	0.0288	-0.0002	0.0005	-0.5314	0.0294	0.0016
1986	0.0305	0.031	0.0319	0.0301	-0.0006	0.0005	-1.2613	0.0305	0.0013
1987	0.0314	0.0318	0.0326	0.0309	-0.0003	0.0005	-0.7183	0.0314	0.0011
1988	0.0322	0.0325	0.0334	0.0316	-0.0003	0.0005	-0.6824	0.0322	0.0009
1989	0.0332	0.0331	0.034	0.0322	0.0000	0.0005	0.0928	0.0332	0.0009
1990	0.0341	0.0341	0.035	0.0332	0.0000	0.0005	0.1039	0.0341	0.001
1991	0.0354	0.0351	0.036	0.0342	0.0003	0.0005	0.637	0.0354	0.0011
1992	0.0364	0.0365	0.0374	0.0356	-0.0001	0.0005	-0.2378	0.0364	0.0011
1993	0.037	0.0375	0.0384	0.0366	-0.0005	0.0005	-1.0831	0.037	0.0008
1994	0.0393	0.0378	0.0387	0.0369	0.0015	0.0005	3.3647	0.0393	0.0017
1995	0.0399	0.041	0.0419	0.0401	-0.0011	0.0005	-2.4706	0.0399	0.001
1996	0.0401	0.0409	0.0418	0.04	-0.0008	0.0005	-1.8467	0.0401	0.0005
1997	0.0403	0.0406	0.0415	0.0397	-0.0003	0.0005	-0.6132	0.0403	0.0004
1998	0.0412	0.0407	0.0416	0.0398	0.0005	0.0005	1.1502	0.0412	0.0007
1999	0.0425	0.0419	0.0427	0.041	0.0007	0.0005	1.4472	0.0425	0.0011
2000	0.0439	0.0436	0.0445	0.0427	0.0003	0.0005	0.7165	0.0439	0.0012
2001	0.0448	0.0451	0.046	0.0443	-0.0003	0.0005	-0.7001	0.0448	0.0011
2002	0.0459	0.0459	0.0468	0.045	0.0000	0.0005	-0.0332	0.0459	0.0011
2003	0.0464	0.0469	0.0478	0.046	-0.0005	0.0005	-1.1527	0.0464	0.0007
2004	0.0475	0.0472	0.048	0.0463	0.0004	0.0005	0.869	0.0475	0.001

2005	0.0482	0.0485	0.0494	0.0476	-0.0004	0.0005	-0.782	0.0482	0.0008
2006	0.0487	0.0489	0.0498	0.048	-0.0002	0.0005	-0.523	0.0487	0.0006
2007	0.0501	0.0493	0.0502	0.0484	0.0008	0.0005	1.6776	0.0501	0.0011
2008	0.052	0.0512	0.052	0.0503	0.0009	0.0005	1.9223	0.052	0.0016
2009	0.0539	0.0536	0.0545	0.0527	0.0003	0.0005	0.6413	0.0539	0.0018
2010	0.0565	0.0557	0.0566	0.0548	0.0008	0.0005	1.8437	0.0565	0.0023
2011		0.0588	0.0596	0.0579		0.0005		0.0588	0.0023
2012		0.061	0.0627	0.0594		0.0009		0.061	0.0023
2013		0.0633	0.0658	0.0607		0.0013		0.0633	0.0023
2014		0.0655	0.0691	0.062		0.0018		0.0655	0.0023
2015		0.0678	0.0724	0.0632		0.0024		0.0678	0.0023
2016		0.07	0.0759	0.0642		0.003		0.07	0.0023
2017		0.0723	0.0794	0.0652		0.0036		0.0723	0.0023
2018		0.0746	0.083	0.0661		0.0043		0.0746	0.0023
2019		0.0768	0.0866	0.067		0.005		0.0768	0.0023
2020		0.0791	0.0904	0.0677		0.0058		0.0791	0.0023
2021		0.0813	0.0942	0.0685		0.0066		0.0813	0.0023
2022		0.0836	0.0981	0.0691		0.0074		0.0836	0.0023
2023		0.0858	0.102	0.0697		0.0083		0.0858	0.0023
2024		0.0881	0.106	0.0702		0.0091		0.0881	0.0023
2025		0.0904	0.1101	0.0706		0.0101		0.0904	0.0023
2026		0.0926	0.1142	0.071		0.011		0.0926	0.0023
2027		0.0949	0.1184	0.0714		0.012		0.0949	0.0023
2028		0.0971	0.1226	0.0717		0.013		0.0971	0.0023
2029		0.0994	0.1269	0.0719		0.014		0.0994	0.0023
2030		0.1016	0.1312	0.0721		0.0151		0.1016	0.0023
2031		0.1039	0.1356	0.0722		0.0162		0.1039	0.0023
2032		0.1062	0.14	0.0723		0.0173		0.1062	0.0023
2033		0.1084	0.1444	0.0724		0.0184		0.1084	0.0023
2034		0.1107	0.149	0.0724		0.0195		0.1107	0.0023
2035		0.1129	0.1535	0.0723		0.0207		0.1129	0.0023
2036		0.1152	0.1581	0.0722		0.0219		0.1152	0.0023
2037		0.1174	0.1628	0.0721		0.0231		0.1174	0.0023
2038		0.1197	0.1675	0.0719		0.0244		0.1197	0.0023
2039		0.1219	0.1722	0.0717		0.0256		0.1219	0.0023
2040		0.1242	0.177	0.0714		0.0269		0.1242	0.0023
2041		0.1265	0.1818	0.0711		0.0282		0.1265	0.0023

2042		0.1287	0.1866	0.0708		0.0296		0.1287	0.0023
2043		0.131	0.1915	0.0704		0.0309		0.131	0.0023
2044		0.1332	0.1965	0.07		0.0323		0.1332	0.0023
2045		0.1355	0.2014	0.0695		0.0337		0.1355	0.0023
2046		0.1377	0.2065	0.069		0.0351		0.1377	0.0023
2047		0.14	0.2115	0.0685		0.0365		0.14	0.0023
2048		0.1423	0.2166	0.0679		0.0379		0.1423	0.0023
2049		0.1445	0.2217	0.0673		0.0394		0.1445	0.0023
2050		0.1468	0.2269	0.0667		0.0409		0.1468	0.0023

Método de Holt con transformación logística

Gráfico5. Proyección método de Holt con transformación Logística - Elaboración Propia

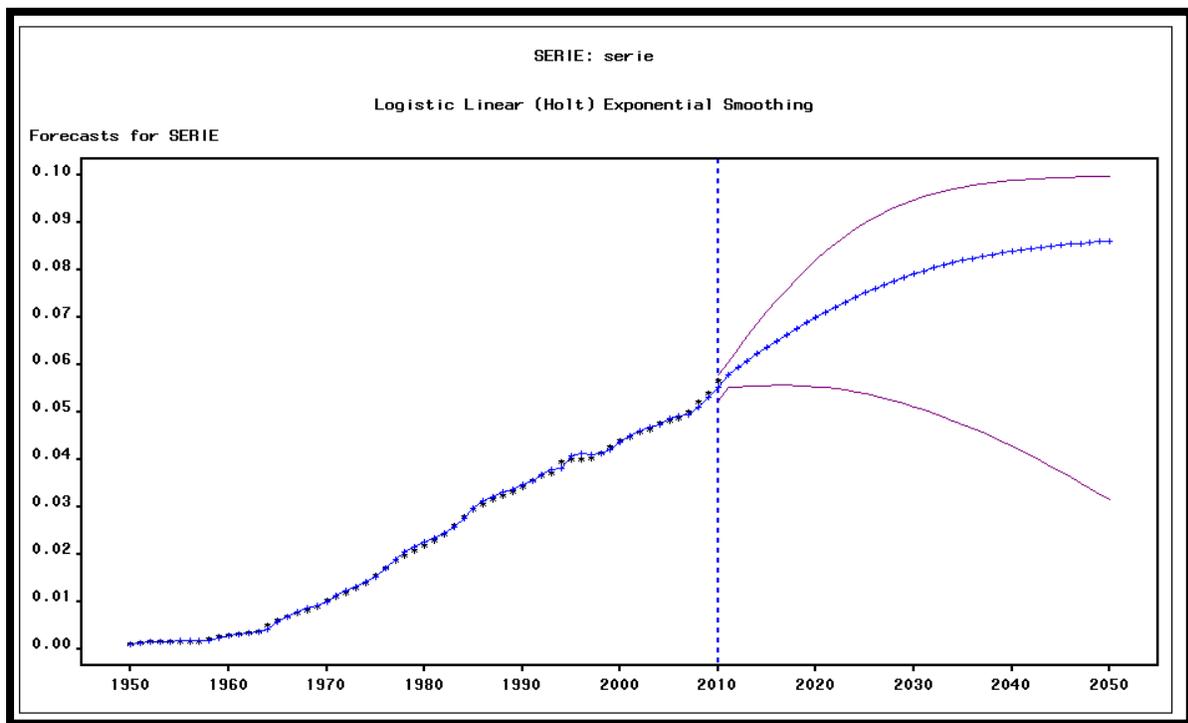


Gráfico 6. Errores de ajuste Método de Holt con transformación logística- Elaboración propia

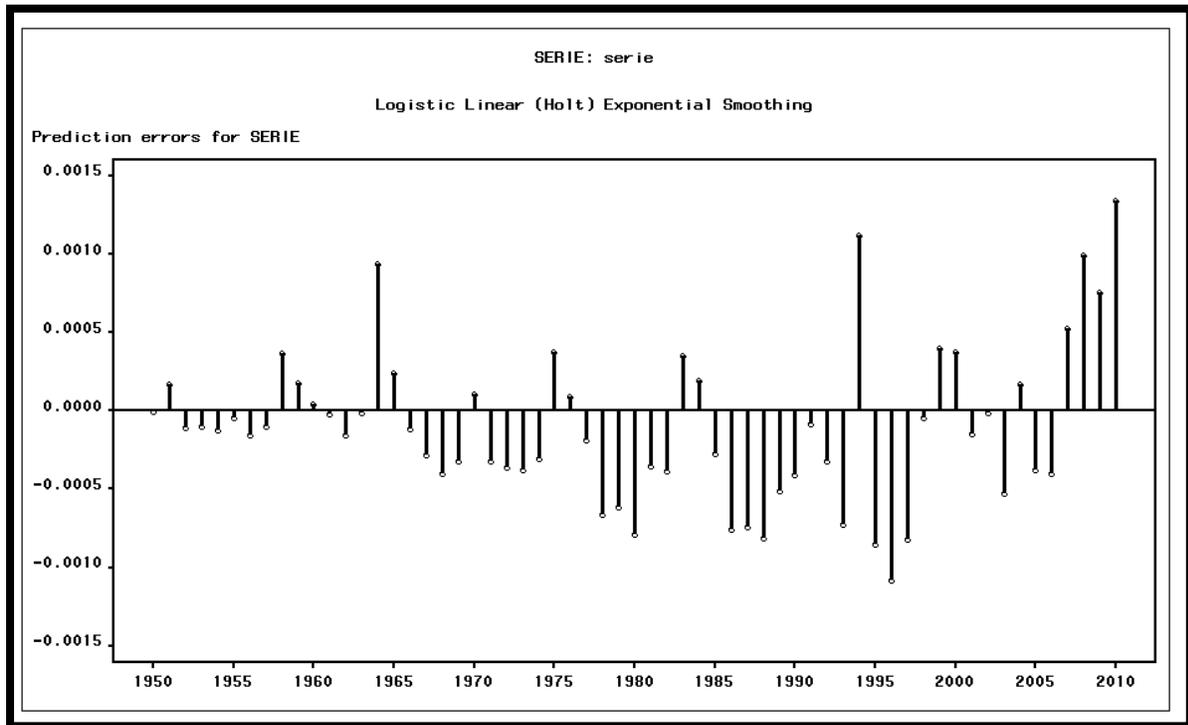


Gráfico 7. Coeficientes de correlación Método de Holt con transformación logística- Elaboración Propia

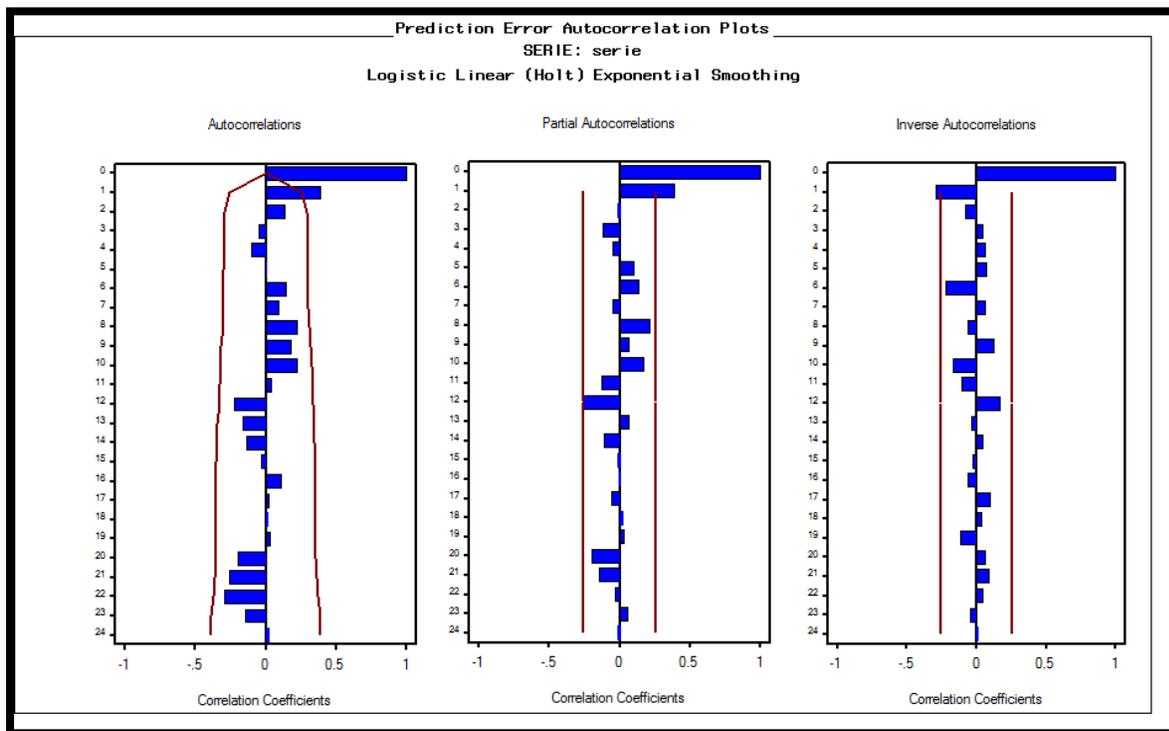
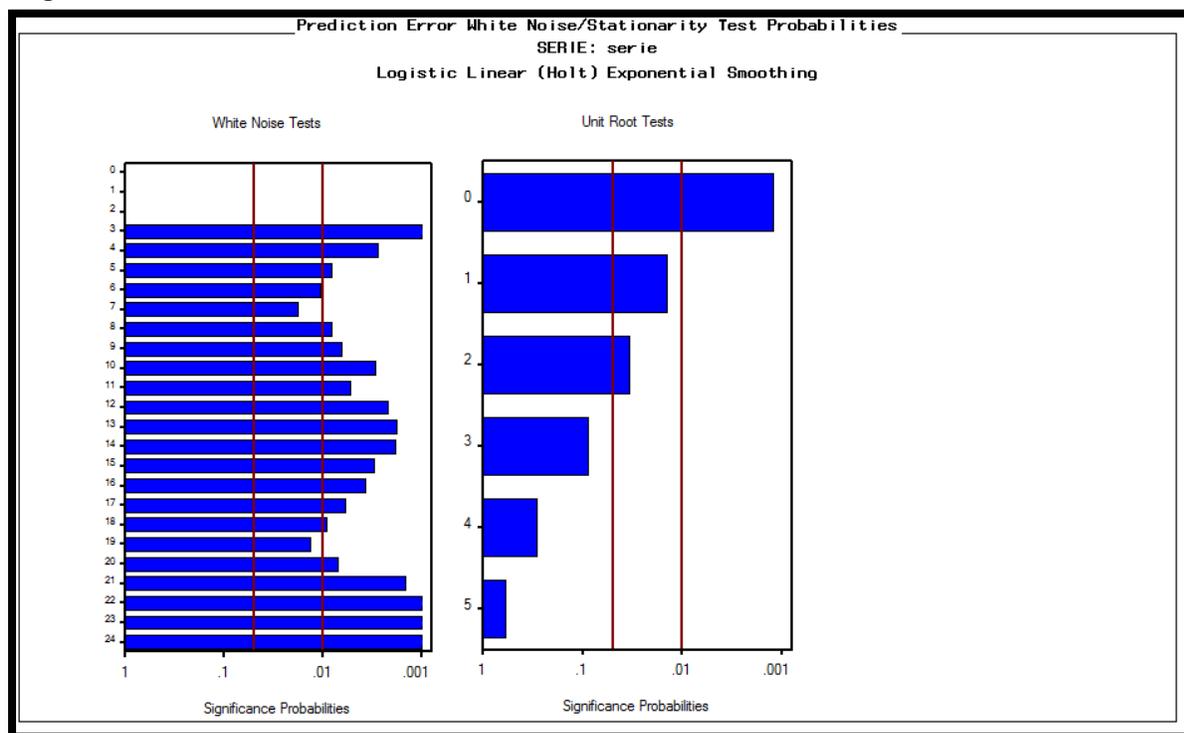


Gráfico 8. Probabilidades de significancia método de Holt con transformación logística Elaboración Propia



Cuadro 2. Resultados método de Holt con transformación logística

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1950	0.001	0.001	0.0011	0.0009	0	0.00006	-0.0303	-4.5801	0.1079
1951	0.0013	0.0011	0.0013	0.001	0.00016	0.00006	2.6421	-4.333	0.1332
1952	0.0014	0.0015	0.0016	0.0013	-0.00011	0.00008	-1.3468	-4.2763	0.1193
1953	0.0014	0.0015	0.0017	0.0014	-0.0001	0.00008	-1.1558	-4.222	0.1074
1954	0.0015	0.0016	0.0018	0.0014	-0.00012	0.00009	-1.3648	-4.1922	0.0933
1955	0.0016	0.0016	0.0018	0.0015	-0.00004	0.00009	-0.4851	-4.1248	0.0886
1956	0.0016	0.0017	0.0019	0.0016	-0.00015	0.0001	-1.6071	-4.1285	0.0718
1957	0.0016	0.0017	0.0019	0.0015	-0.0001	0.00009	-1.0805	-4.1173	0.0607
1958	0.0021	0.0017	0.0019	0.0015	0.00037	0.00009	3.9062	-3.8574	0.097
1959	0.0025	0.0023	0.0025	0.002	0.00017	0.00012	1.4042	-3.6833	0.1111
1960	0.0028	0.0027	0.003	0.0025	0.00004	0.00015	0.2879	-3.5548	0.1142
1961	0.0031	0.0031	0.0035	0.0028	-0.00002	0.00017	-0.114	-3.4455	0.1133
1962	0.0033	0.0035	0.0038	0.0031	-0.00016	0.00019	-0.8451	-3.3789	0.1048
1963	0.0036	0.0037	0.0041	0.0033	-0.00001	0.0002	-0.0668	-3.2764	0.1044
1964	0.005	0.004	0.0045	0.0036	0.00093	0.00022	4.3217	-2.9527	0.1444

1965	0.0059	0.0057	0.0063	0.0051	0.00024	0.0003	0.7986	-2.7633	0.1526
1966	0.0067	0.0069	0.0076	0.0062	-0.00011	0.00036	-0.3212	-2.6274	0.1495
1967	0.0075	0.0078	0.0086	0.007	-0.00028	0.0004	-0.7029	-2.5164	0.1425
1968	0.0081	0.0085	0.0094	0.0077	-0.0004	0.00044	-0.9187	-2.425	0.1332
1969	0.0089	0.0092	0.0101	0.0083	-0.00032	0.00047	-0.6863	-2.3294	0.1264
1970	0.0101	0.01	0.011	0.009	0.00011	0.0005	0.2113	-2.1901	0.1287
1971	0.011	0.0113	0.0124	0.0102	-0.00032	0.00056	-0.5756	-2.0926	0.123
1972	0.0119	0.0123	0.0135	0.0111	-0.00037	0.0006	-0.6094	-2.0029	0.1169
1973	0.0128	0.0132	0.0145	0.012	-0.00038	0.00064	-0.5923	-1.9182	0.1111
1974	0.0138	0.0141	0.0155	0.0128	-0.00031	0.00068	-0.4588	-1.8318	0.1066
1975	0.0155	0.0151	0.0166	0.0138	0.00038	0.00072	0.5268	-1.6951	0.1121
1976	0.0171	0.0171	0.0186	0.0155	0.00009	0.00079	0.109	-1.576	0.1134
1977	0.0186	0.0188	0.0205	0.0172	-0.00019	0.00085	-0.2173	-1.4738	0.1113
1978	0.0197	0.0204	0.0222	0.0187	-0.00066	0.00091	-0.7321	-1.4029	0.104
1979	0.0208	0.0214	0.0233	0.0197	-0.00061	0.00094	-0.6538	-1.3349	0.0974
1980	0.0217	0.0225	0.0245	0.0206	-0.00079	0.00097	-0.8131	-1.2825	0.0892
1981	0.0229	0.0233	0.0253	0.0214	-0.00036	0.001	-0.3577	-1.2125	0.0857
1982	0.0241	0.0245	0.0266	0.0225	-0.00039	0.00103	-0.3755	-1.1471	0.082
1983	0.026	0.0256	0.0278	0.0236	0.00035	0.00106	0.3287	-1.0461	0.0855
1984	0.0279	0.0277	0.0299	0.0255	0.00019	0.00112	0.1729	-0.9503	0.0873
1985	0.0294	0.0297	0.032	0.0274	-0.00028	0.00116	-0.2376	-0.8756	0.085
1986	0.0305	0.0312	0.0336	0.0289	-0.00075	0.0012	-0.6298	-0.8253	0.0787
1987	0.0314	0.0322	0.0346	0.0298	-0.00074	0.00122	-0.6105	-0.7803	0.0726
1988	0.0322	0.033	0.0355	0.0306	-0.00081	0.00123	-0.6575	-0.744	0.0659
1989	0.0332	0.0337	0.0362	0.0313	-0.00052	0.00125	-0.4135	-0.7007	0.0618
1990	0.0341	0.0346	0.0371	0.0321	-0.00041	0.00126	-0.3271	-0.6567	0.0586
1991	0.0354	0.0355	0.038	0.033	-0.00009	0.00128	-0.069	-0.6015	0.058
1992	0.0364	0.0367	0.0393	0.0342	-0.00032	0.0013	-0.2463	-0.5569	0.0555
1993	0.037	0.0377	0.0403	0.0352	-0.00072	0.00131	-0.552	-0.5318	0.05
1994	0.0393	0.0382	0.0408	0.0356	0.00112	0.00132	0.8513	-0.4343	0.0586
1995	0.0399	0.0407	0.0434	0.0381	-0.00085	0.00135	-0.631	-0.4107	0.0523
1996	0.0401	0.0411	0.0438	0.0385	-0.00108	0.00135	-0.8	-0.4029	0.0442
1997	0.0403	0.0411	0.0438	0.0385	-0.00082	0.00135	-0.6097	-0.3925	0.038
1998	0.0412	0.0412	0.0439	0.0386	-0.00004	0.00135	-0.032	-0.356	0.0377
1999	0.0425	0.0421	0.0448	0.0395	0.0004	0.00136	0.2946	-0.3017	0.0407
2000	0.0439	0.0435	0.0462	0.0408	0.00038	0.00137	0.2751	-0.2454	0.0436
2001	0.0448	0.045	0.0477	0.0423	-0.00015	0.00138	-0.1066	-0.2076	0.0425

2002	0.0459	0.0459	0.0486	0.0432	-0.00001	0.00138	-0.0075	-0.1654	0.0425
2003	0.0464	0.0469	0.0497	0.0442	-0.00053	0.00139	-0.3795	-0.144	0.0386
2004	0.0475	0.0474	0.0501	0.0447	0.00017	0.00139	0.1242	-0.0983	0.0399
2005	0.0482	0.0485	0.0513	0.0458	-0.00037	0.00139	-0.2688	-0.0734	0.0372
2006	0.0487	0.0491	0.0518	0.0464	-0.0004	0.00139	-0.2862	-0.0521	0.0343
2007	0.0501	0.0496	0.0523	0.0468	0.00053	0.00139	0.3789	0.0033	0.0381
2008	0.052	0.051	0.0538	0.0483	0.00099	0.00139	0.7125	0.0811	0.0454
2009	0.0539	0.0532	0.0559	0.0504	0.00075	0.00139	0.5421	0.1566	0.0509
2010	0.0565	0.0552	0.0579	0.0525	0.00134	0.00138	0.9716	0.2616	0.0607
2011		0.058	0.0606	0.0553		0.00136		0.3223	0.0607
2012		0.0594	0.0635	0.0553		0.00208		0.383	0.0607
2013		0.0609	0.0661	0.0554		0.00273		0.4437	0.0607
2014		0.0623	0.0687	0.0555		0.00336		0.5045	0.0607
2015		0.0637	0.0712	0.0556		0.00398		0.5652	0.0607
2016		0.065	0.0736	0.0557		0.00458		0.6259	0.0607
2017		0.0663	0.0759	0.0557		0.00518		0.6866	0.0607
2018		0.0676	0.0781	0.0556		0.00576		0.7474	0.0607
2019		0.0688	0.0801	0.0555		0.00633		0.8081	0.0607
2020		0.07	0.0821	0.0553		0.00688		0.8688	0.0607
2021		0.0711	0.0839	0.0551		0.00742		0.9295	0.0607
2022		0.0722	0.0856	0.0549		0.00794		0.9902	0.0607
2023		0.0732	0.0872	0.0546		0.00844		1.051	0.0607
2024		0.0742	0.0886	0.0542		0.00892		1.1117	0.0607
2025		0.0752	0.0899	0.0538		0.00938		1.1724	0.0607
2026		0.0761	0.0911	0.0534		0.00983		1.2331	0.0607
2027		0.0769	0.0922	0.0529		0.01026		1.2939	0.0607
2028		0.0777	0.0932	0.0524		0.01067		1.3546	0.0607
2029		0.0784	0.094	0.0518		0.01108		1.4153	0.0607
2030		0.0791	0.0948	0.0511		0.01146		1.476	0.0607
2031		0.0798	0.0955	0.0505		0.01184		1.5368	0.0607
2032		0.0804	0.0961	0.0498		0.01221		1.5975	0.0607
2033		0.081	0.0966	0.049		0.01257		1.6582	0.0607
2034		0.0815	0.0971	0.0482		0.01292		1.7189	0.0607
2035		0.082	0.0975	0.0474		0.01326		1.7797	0.0607
2036		0.0825	0.0979	0.0465		0.0136		1.8404	0.0607
2037		0.0829	0.0982	0.0456		0.01393		1.9011	0.0607
2038		0.0833	0.0984	0.0447		0.01426		1.9618	0.0607

2039		0.0836	0.0987	0.0437		0.01458		2.0225	0.0607
2040		0.084	0.0989	0.0427		0.0149		2.0833	0.0607
2041		0.0843	0.099	0.0417		0.01522		2.144	0.0607
2042		0.0846	0.0992	0.0407		0.01554		2.2047	0.0607
2043		0.0848	0.0993	0.0396		0.01585		2.2654	0.0607
2044		0.0851	0.0994	0.0385		0.01616		2.3262	0.0607
2045		0.0853	0.0995	0.0373		0.01647		2.3869	0.0607
2046		0.0855	0.0996	0.0362		0.01678		2.4476	0.0607
2047		0.0857	0.0996	0.035		0.01709		2.5083	0.0607
2048		0.0858	0.0997	0.0339		0.0174		2.5691	0.0607
2049		0.086	0.0997	0.0327		0.01771		2.6298	0.0607
2050		0.0861	0.0998	0.0315		0.01801		2.6905	0.0607

Método de Holt con transformación de Raíz Cuadrada

Gráfico 9. Proyección método de Holt con transformación de raíz cuadrada - Elaboración Propia

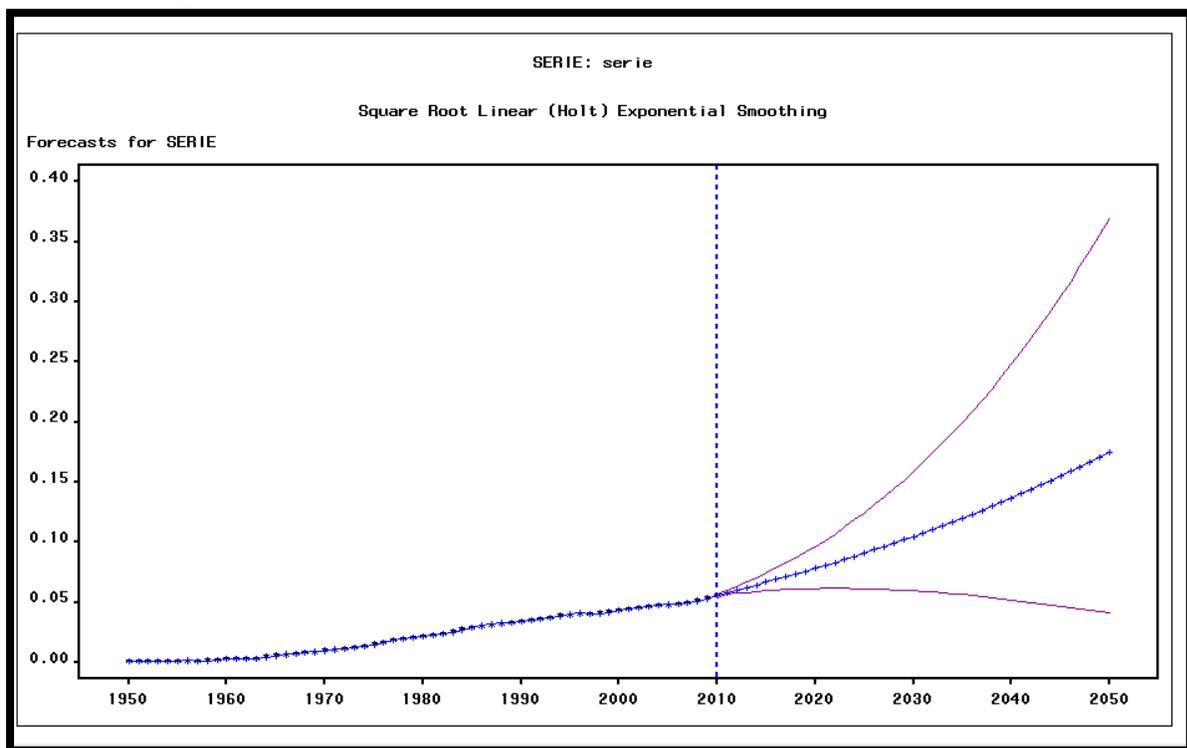


Gráfico 10. Errores de ajuste Método de Holt con transformación raíz cuadrada - Elaboración propia

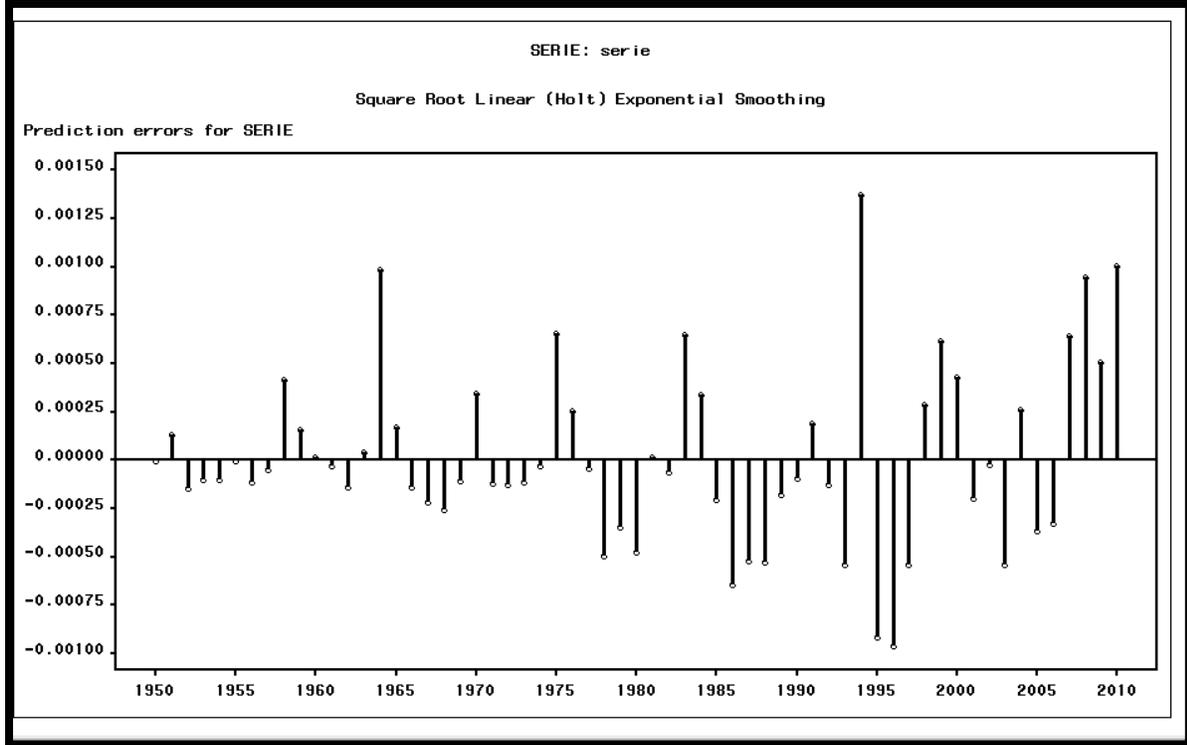


Gráfico 11. Coeficientes de correlación Método Holt con transformación de raíz cuadrada
Elaboración Propia

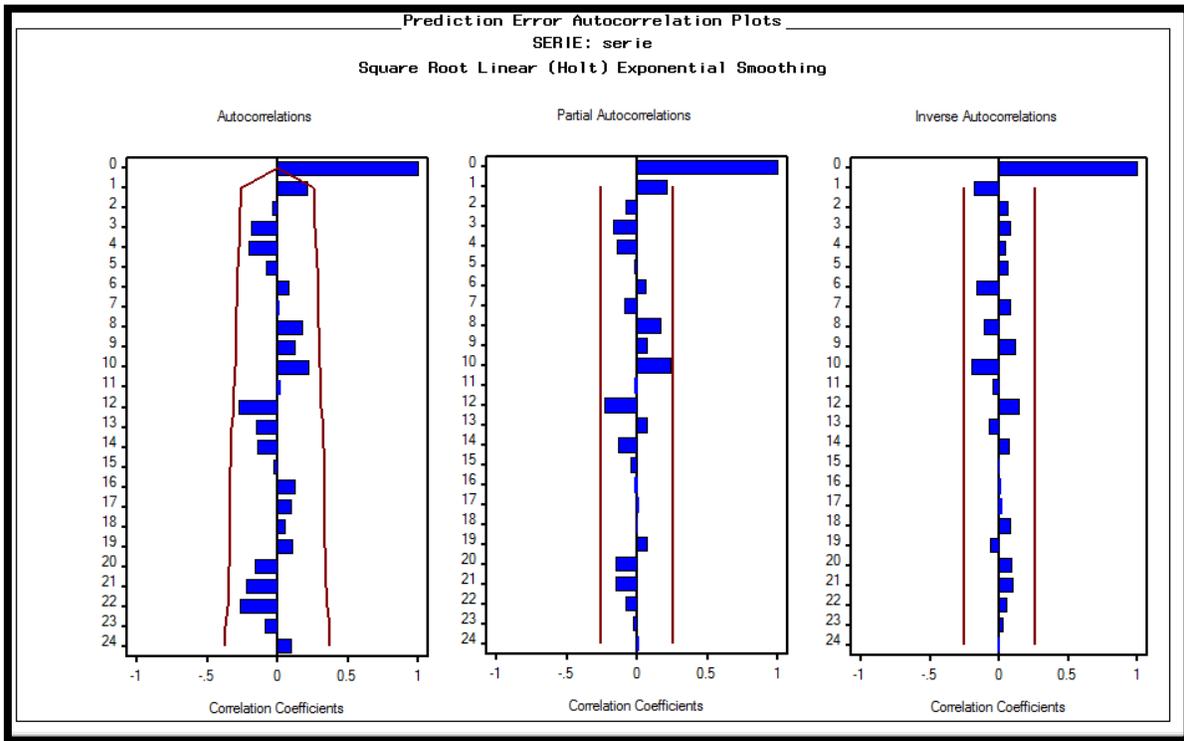
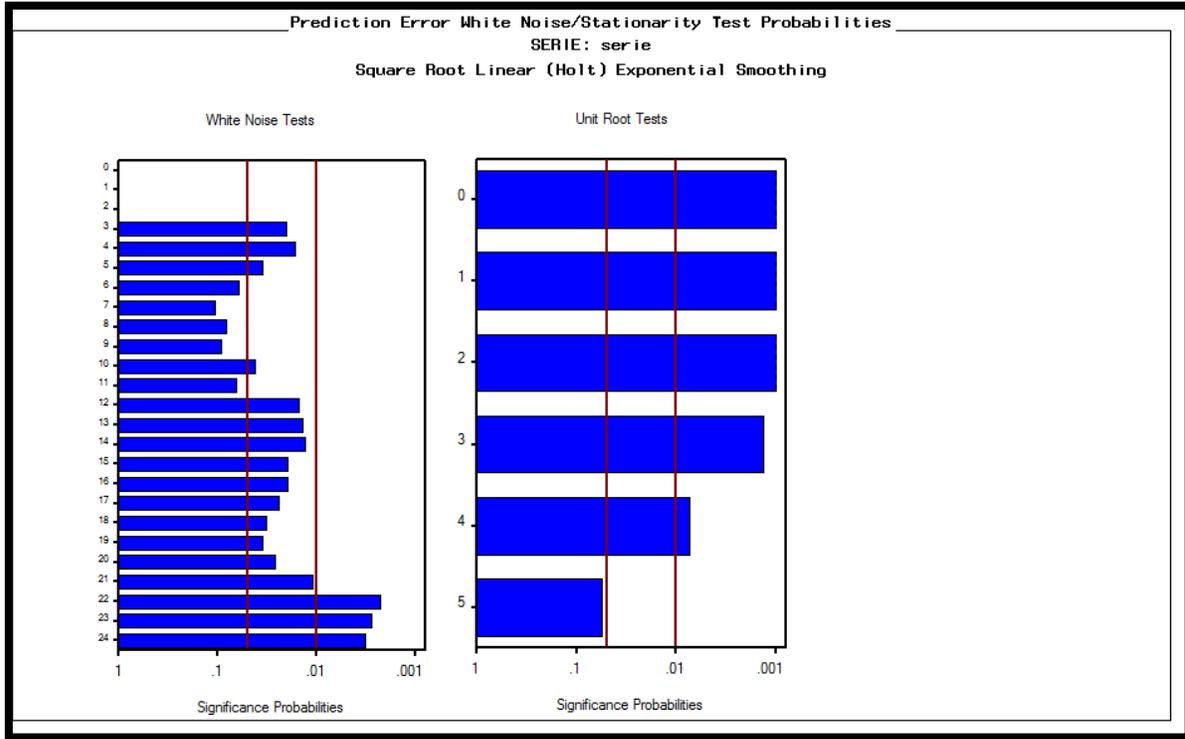


Gráfico 12. Probabilidades de significancia Método de Holt con trans. raíz c. - Elaboración propia



Cuadro 3. Resultados método de Holt con transformación raíz cuadrada

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1950	0.001	0.001	0.0012	0.0008	0	0.0001	-0.0292	0.0319	0.0022
1951	0.0013	0.0012	0.0014	0.0009	0.0001	0.0001	1.0993	0.036	0.0029
1952	0.0014	0.0015	0.0018	0.0013	-0.0001	0.0001	-1.092	0.037	0.0022
1953	0.0014	0.0015	0.0018	0.0013	-0.0001	0.0001	-0.709	0.038	0.0018
1954	0.0015	0.0016	0.0019	0.0013	-0.0001	0.0001	-0.6994	0.0386	0.0013
1955	0.0016	0.0016	0.0019	0.0013	0.0000	0.0001	-0.0306	0.0399	0.0013
1956	0.0016	0.0017	0.002	0.0014	-0.0001	0.0001	-0.7987	0.0398	0.0008
1957	0.0016	0.0017	0.0019	0.0014	0.0000	0.0001	-0.3477	0.04	0.0006
1958	0.0021	0.0017	0.0019	0.0014	0.0004	0.0001	2.9301	0.0455	0.0024
1959	0.0025	0.0023	0.0026	0.002	0.0002	0.0002	0.9347	0.0495	0.003
1960	0.0028	0.0028	0.0031	0.0024	0.0000	0.0002	0.0888	0.0527	0.0031
1961	0.0031	0.0031	0.0035	0.0027	0.0000	0.0002	-0.1351	0.0556	0.003
1962	0.0033	0.0034	0.0038	0.003	-0.0001	0.0002	-0.6843	0.0574	0.0026
1963	0.0036	0.0036	0.004	0.0032	0.0000	0.0002	0.1868	0.0603	0.0027
1964	0.005	0.004	0.0044	0.0036	0.0010	0.0002	4.4767	0.0704	0.0055

1965	0.0059	0.0058	0.0063	0.0053	0.0002	0.0003	0.642	0.077	0.0059
1966	0.0067	0.0069	0.0075	0.0063	-0.0001	0.0003	-0.4821	0.0821	0.0056
1967	0.0075	0.0077	0.0083	0.0071	-0.0002	0.0003	-0.7124	0.0864	0.0051
1968	0.0081	0.0084	0.009	0.0078	-0.0003	0.0003	-0.8016	0.0902	0.0046
1969	0.0089	0.009	0.0096	0.0083	-0.0001	0.0003	-0.3314	0.0942	0.0044
1970	0.0101	0.0097	0.0104	0.0091	0.0003	0.0003	0.9996	0.1003	0.005
1971	0.011	0.0111	0.0118	0.0104	-0.0001	0.0004	-0.3323	0.1048	0.0048
1972	0.0119	0.012	0.0128	0.0113	-0.0001	0.0004	-0.3365	0.109	0.0046
1973	0.0128	0.0129	0.0137	0.0121	-0.0001	0.0004	-0.286	0.1132	0.0044
1974	0.0138	0.0138	0.0146	0.013	0.0000	0.0004	-0.0705	0.1175	0.0044
1975	0.0155	0.0149	0.0157	0.014	0.0007	0.0004	1.538	0.1245	0.0054
1976	0.0171	0.0169	0.0178	0.016	0.0003	0.0005	0.5565	0.1309	0.0058
1977	0.0186	0.0187	0.0196	0.0177	0.0000	0.0005	-0.0888	0.1365	0.0057
1978	0.0197	0.0202	0.0212	0.0193	-0.0005	0.0005	-0.9893	0.1405	0.0051
1979	0.0208	0.0212	0.0222	0.0202	-0.0003	0.0005	-0.6846	0.1443	0.0046
1980	0.0217	0.0222	0.0232	0.0212	-0.0005	0.0005	-0.9162	0.1474	0.004
1981	0.0229	0.0229	0.024	0.0219	0.0000	0.0005	0.024	0.1514	0.004
1982	0.0241	0.0242	0.0252	0.0231	-0.0001	0.0005	-0.114	0.1552	0.004
1983	0.026	0.0253	0.0265	0.0243	0.0006	0.0006	1.1642	0.1612	0.0047
1984	0.0279	0.0275	0.0287	0.0264	0.0003	0.0006	0.5828	0.167	0.0051
1985	0.0294	0.0296	0.0308	0.0284	-0.0002	0.0006	-0.3416	0.1715	0.0049
1986	0.0305	0.0311	0.0323	0.0299	-0.0006	0.0006	-1.0467	0.1745	0.0042
1987	0.0314	0.0319	0.0332	0.0307	-0.0005	0.0006	-0.8363	0.1773	0.0036
1988	0.0322	0.0327	0.034	0.0315	-0.0005	0.0006	-0.8284	0.1795	0.0031
1989	0.0332	0.0333	0.0346	0.0321	-0.0002	0.0006	-0.2744	0.1821	0.0029
1990	0.0341	0.0342	0.0355	0.033	-0.0001	0.0006	-0.1491	0.1848	0.0028
1991	0.0354	0.0352	0.0365	0.0339	0.0002	0.0007	0.2924	0.1881	0.003
1992	0.0364	0.0366	0.0379	0.0353	-0.0001	0.0007	-0.1881	0.1909	0.0029
1993	0.037	0.0376	0.0389	0.0362	-0.0005	0.0007	-0.7983	0.1924	0.0024
1994	0.0393	0.0379	0.0393	0.0366	0.0014	0.0007	2.0141	0.1983	0.0037
1995	0.0399	0.0408	0.0422	0.0394	-0.0009	0.0007	-1.2987	0.1997	0.0028
1996	0.0401	0.041	0.0424	0.0396	-0.0010	0.0007	-1.3576	0.2002	0.002
1997	0.0403	0.0409	0.0422	0.0395	-0.0005	0.0007	-0.7661	0.2008	0.0015
1998	0.0412	0.0409	0.0423	0.0395	0.0003	0.0007	0.4106	0.203	0.0017
1999	0.0425	0.0419	0.0433	0.0405	0.0006	0.0007	0.8595	0.2062	0.0023
2000	0.0439	0.0435	0.0449	0.042	0.0004	0.0007	0.5863	0.2095	0.0027
2001	0.0448	0.045	0.0465	0.0436	-0.0002	0.0007	-0.2678	0.2117	0.0025
2002	0.0459	0.0459	0.0474	0.0444	0.0000	0.0007	-0.0305	0.2142	0.0025

2003	0.0464	0.0469	0.0484	0.0455	-0.0005	0.0008	-0.7155	0.2154	0.002
2004	0.0475	0.0473	0.0488	0.0458	0.0003	0.0008	0.3407	0.218	0.0022
2005	0.0482	0.0485	0.0501	0.047	-0.0004	0.0008	-0.4721	0.2195	0.0019
2006	0.0487	0.049	0.0506	0.0475	-0.0003	0.0008	-0.4216	0.2207	0.0017
2007	0.0501	0.0494	0.051	0.0479	0.0006	0.0008	0.8284	0.2238	0.0022
2008	0.052	0.0511	0.0526	0.0495	0.0009	0.0008	1.2001	0.2281	0.003
2009	0.0539	0.0534	0.055	0.0518	0.0005	0.0008	0.6241	0.2322	0.0034
2010	0.0565	0.0555	0.0571	0.0539	0.0010	0.0008	1.2163	0.2377	0.0042
2011		0.0585	0.0602	0.0569		0.0008		0.2419	0.0042
2012		0.0606	0.0635	0.0577		0.0015		0.2461	0.0042
2013		0.0627	0.0669	0.0585		0.0021		0.2503	0.0042
2014		0.0648	0.0705	0.0592		0.0029		0.2545	0.0042
2015		0.067	0.0743	0.0599		0.0037		0.2587	0.0042
2016		0.0692	0.0784	0.0604		0.0046		0.2629	0.0042
2017		0.0714	0.0826	0.0608		0.0056		0.2671	0.0042
2018		0.0737	0.0871	0.0612		0.0066		0.2713	0.0042
2019		0.0761	0.0918	0.0615		0.0077		0.2755	0.0042
2020		0.0785	0.0967	0.0617		0.0089		0.2796	0.0042
2021		0.0809	0.1018	0.0618		0.0102		0.2838	0.0042
2022		0.0834	0.1072	0.0618		0.0116		0.288	0.0042
2023		0.0859	0.1128	0.0618		0.013		0.2922	0.0042
2024		0.0885	0.1187	0.0617		0.0146		0.2964	0.0042
2025		0.0911	0.1248	0.0615		0.0162		0.3006	0.0042
2026		0.0938	0.1311	0.0613		0.0178		0.3048	0.0042
2027		0.0965	0.1377	0.061		0.0196		0.309	0.0042
2028		0.0993	0.1445	0.0606		0.0215		0.3132	0.0042
2029		0.1021	0.1517	0.0602		0.0234		0.3174	0.0042
2030		0.105	0.159	0.0597		0.0254		0.3216	0.0042
2031		0.1079	0.1667	0.0592		0.0275		0.3258	0.0042
2032		0.1109	0.1746	0.0586		0.0297		0.33	0.0042
2033		0.1139	0.1828	0.058		0.032		0.3342	0.0042
2034		0.117	0.1913	0.0573		0.0344		0.3384	0.0042
2035		0.1202	0.2001	0.0565		0.0368		0.3426	0.0042
2036		0.1234	0.2092	0.0558		0.0394		0.3468	0.0042
2037		0.1267	0.2185	0.0549		0.042		0.3509	0.0042
2038		0.13	0.2282	0.0541		0.0448		0.3551	0.0042
2039		0.1334	0.2382	0.0532		0.0476		0.3593	0.0042

2040		0.1369	0.2485	0.0522		0.0505		0.3635	0.0042
2041		0.1404	0.2591	0.0513		0.0535		0.3677	0.0042
2042		0.144	0.2701	0.0502		0.0567		0.3719	0.0042
2043		0.1477	0.2813	0.0492		0.0599		0.3761	0.0042
2044		0.1514	0.2929	0.0481		0.0632		0.3803	0.0042
2045		0.1552	0.3049	0.047		0.0666		0.3845	0.0042
2046		0.159	0.3172	0.0459		0.0701		0.3887	0.0042
2047		0.1629	0.3298	0.0447		0.0737		0.3929	0.0042
2048		0.1669	0.3428	0.0436		0.0774		0.3971	0.0042
2049		0.171	0.3561	0.0424		0.0813		0.4013	0.0042
2050		0.1751	0.3698	0.0412		0.0852		0.4055	0.0042

2. Método de la tendencia amortiguada

Este método es apropiado para pronosticar una serie temporal cuya tasa de crecimiento no se mantendrá en el futuro a los efectos de lo cual tienen que ser amortiguados. El amortiguamiento de la tasa de crecimiento significa reducirla en tamaño de modo que disminuya el incremento o decremento de los pronósticos. Se considera un método de tendencia amortiguada cuando no hay patrón estacional.

$$l_k = \alpha Y_k + (1 - \alpha)(l_{k-1} + \phi T_{k-1})$$

Estimación $t - 1$ de la tasa de crecimiento de la serie temporal

$$T_k = \gamma(l_k - l_{k-1}) + (1 - \gamma)\phi T_{k-1}$$

Donde α, γ son constantes de suavización $\in (0,1)$

- Pronostico puntual en el periodo k $\hat{y}_{k+\tau}(k) = l_k + (\phi T_k + \phi^2 T_k + \dots + \phi^\tau T_k)$ $\tau = 1, 2, \dots$
- Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+1}

Para $\tau = 1$ $[\hat{y}_{k+1}(k) \pm z_{[.025]}s]$

Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+2}

Para $\tau = 2$ $[\hat{y}_{k+2}(k) \pm z_{[.025]}s\sqrt{1 + \alpha^2(1 + \phi\gamma)^2}]$

Intervalos de predicción de 95% calculado en el periodo k para y_{k+3}

Para $\tau = 3$ $[\hat{y}_{k+3}(k) \pm z_{[.025]}s\sqrt{1 + \alpha^2(1 + \phi\gamma)^2 + \alpha^2(1 + \phi\gamma + \phi^2\gamma)^2}]$

En general para $\tau \geq 2$ un intervalo de confianza de 95% para un periodo k para $y_{k+\tau}$

$$\left[(\hat{y}_{k+\tau}(k) \pm z_{[.025]}s \sqrt{1 + \sum_{j=1}^{\tau-1} \alpha^2(1 + \phi_j\gamma)^2}) \right]$$

Formas de corrección del error $l_k = l_{k-1} + \phi T_{k-1} + \alpha[y_T - (l_{T-1} + \phi T_{k-1})]$ y $T_k = \phi T_{k-1} + \alpha\gamma e$

Método de la tendencia amortiguada

Gráfico 13. Proyección método de tendencia amortiguada - Elaboración Propia

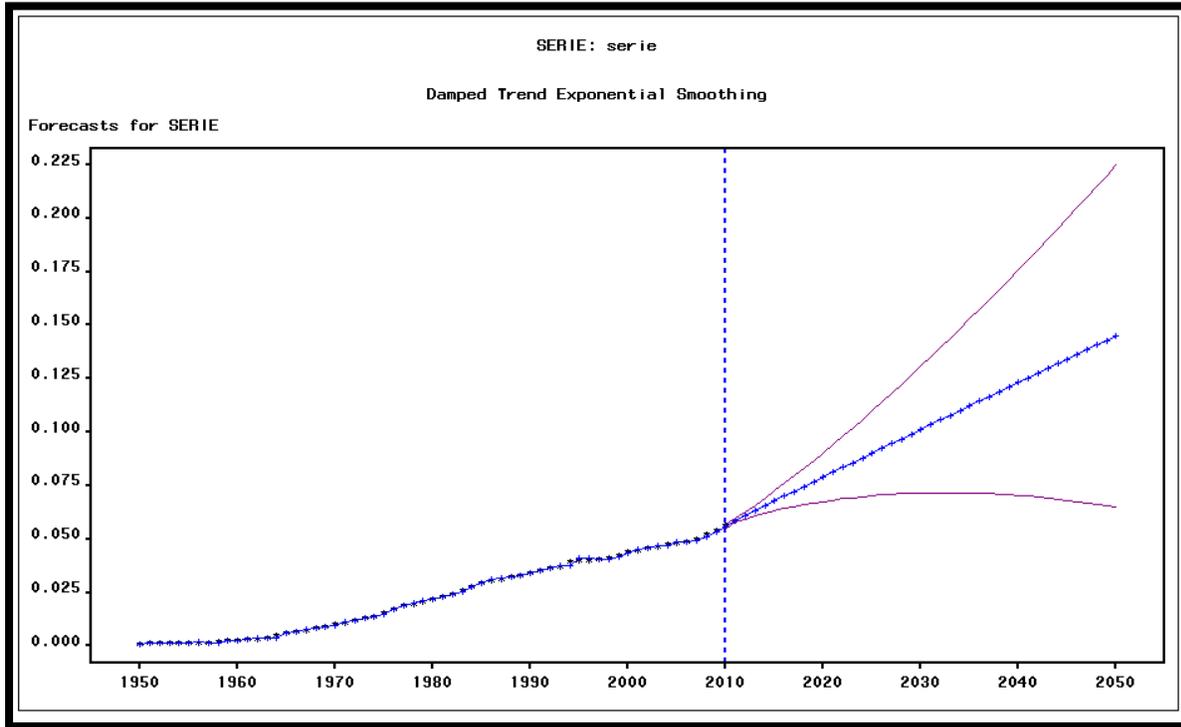


Gráfico 14. Errores de ajuste Método de tendencia amortiguada - Elaboración propia

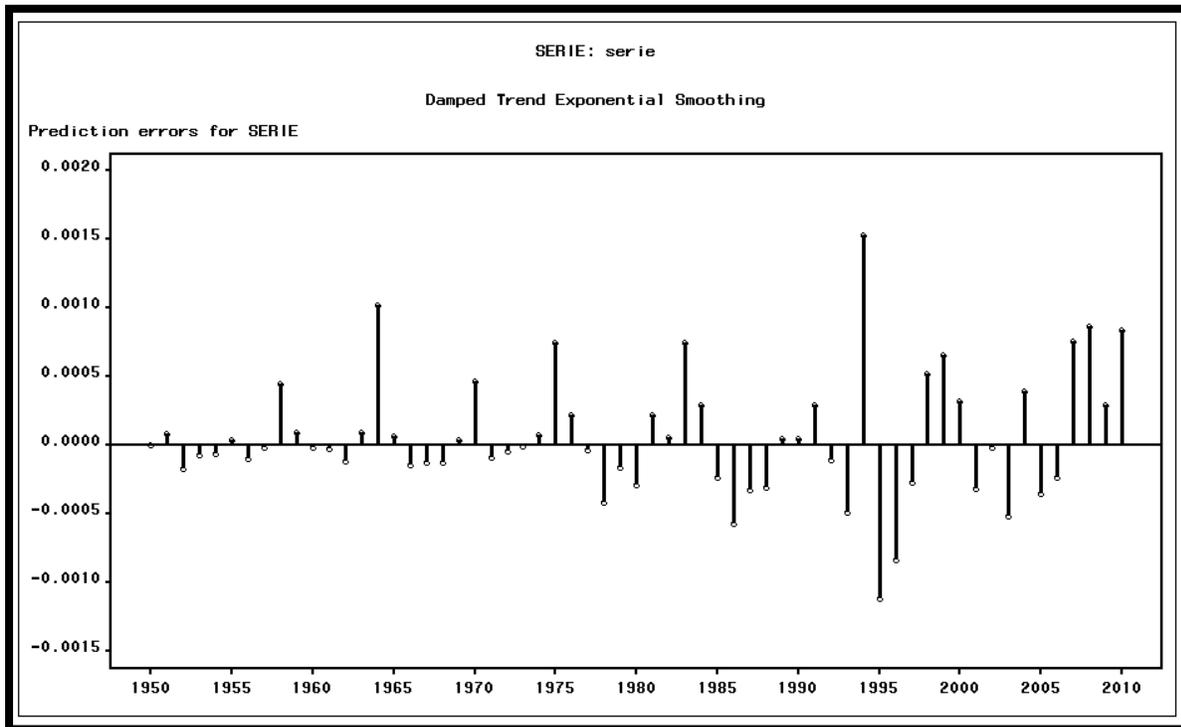


Gráfico 15. Coeficientes de correlación Método de tendencia amortiguada - Elaboración Propia

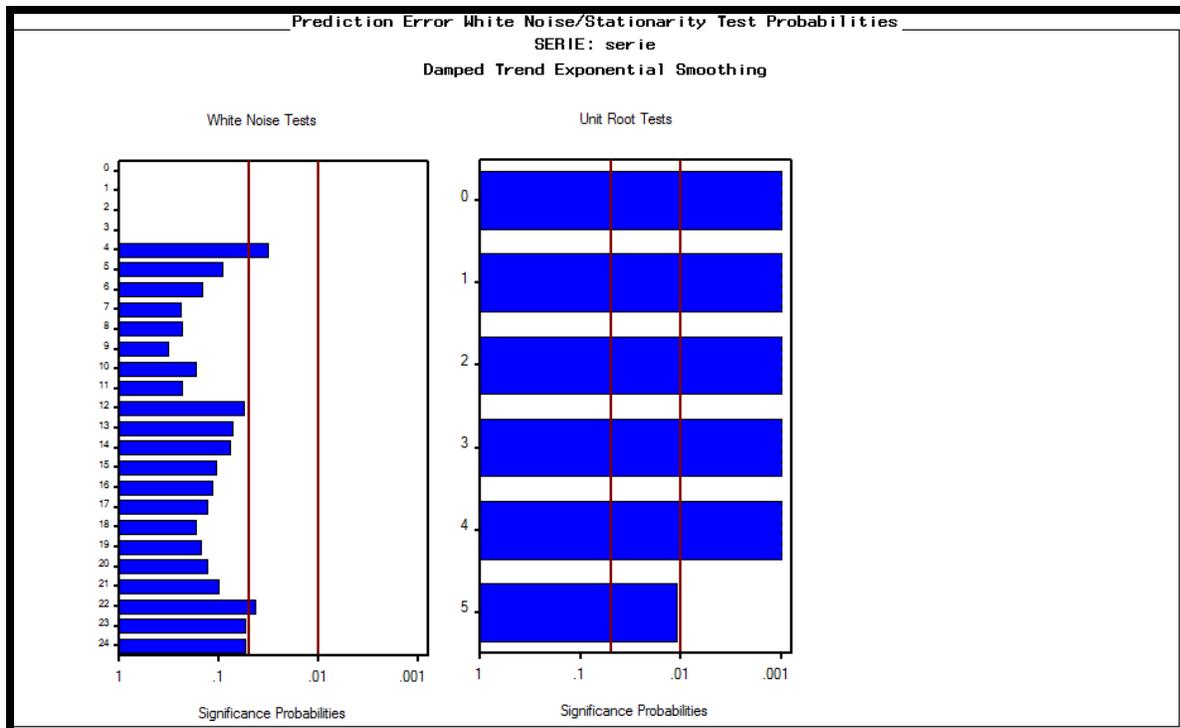
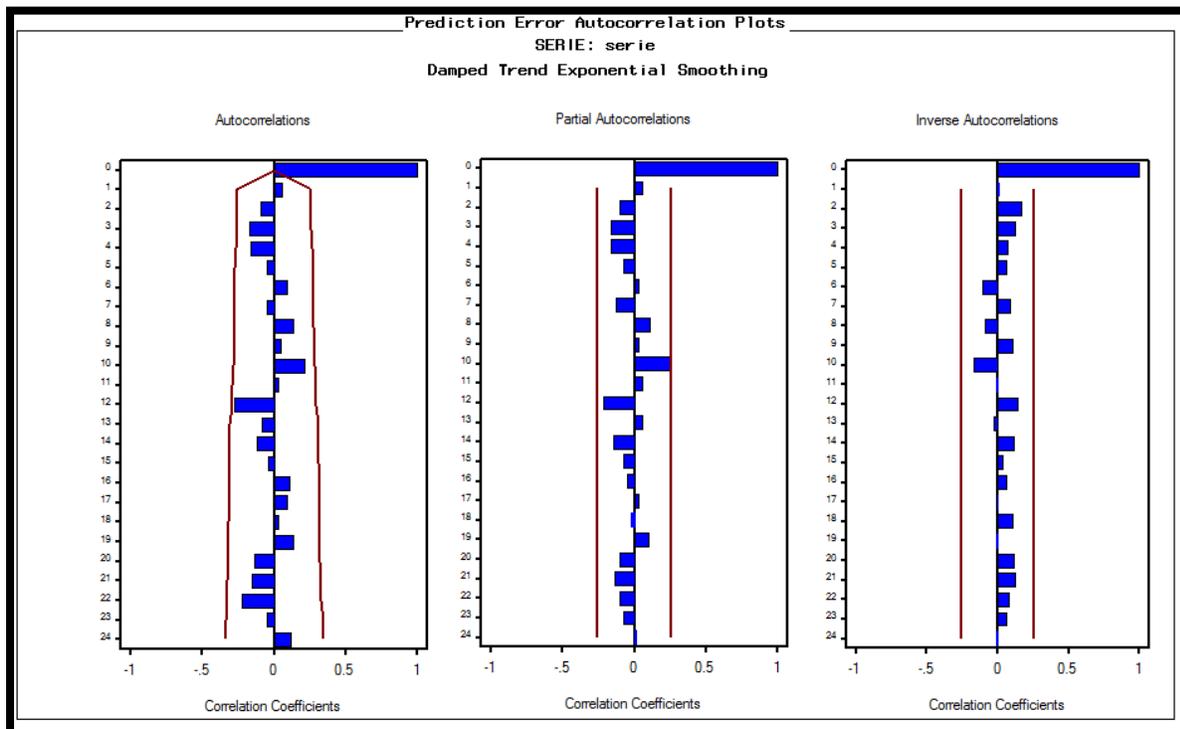


Gráfico 16. Probabilidades de significancia Método de tendencia amortiguada - Elaboración propia



Cuadro 4. Resultados método de tendencia amortiguada

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1951	0.0013	0.00121	0.0021	0.00032	0.000085	0.0005	0.1866	0.0013	0.0002
1952	0.0014	0.00154	0.00244	0.00065	-0.000172	0.0005	-0.3769	0.0014	0.0001
1953	0.0015	0.00151	0.00241	0.00062	-0.000069	0.0005	-0.1508	0.0014	0.0001
1954	0.0015	0.00155	0.00244	0.00066	-0.00006	0.0005	-0.1311	0.0015	0.0001
1955	0.0016	0.00156	0.00245	0.00066	0.000035	0.0005	0.0766	0.0016	0.0001
1956	0.0016	0.00168	0.00257	0.00079	-0.000094	0.0005	-0.2056	0.0016	0
1957	0.0016	0.00162	0.00251	0.00072	-0.000015	0.0005	-0.0321	0.0016	0
1958	0.0021	0.00163	0.00252	0.00073	0.000443	0.0005	0.9719	0.0021	0.0003
1959	0.0025	0.00236	0.00325	0.00146	0.000097	0.0005	0.2131	0.0025	0.0003
1960	0.0028	0.0028	0.00369	0.0019	-0.000017	0.0005	-0.0381	0.0028	0.0003
1961	0.0031	0.00311	0.00401	0.00222	-0.000022	0.0005	-0.0493	0.0031	0.0003
1962	0.0033	0.00341	0.0043	0.00252	-0.000114	0.0005	-0.2505	0.0033	0.0003
1963	0.0036	0.00355	0.00444	0.00265	0.000091	0.0005	0.2003	0.0036	0.0003
1964	0.005	0.00394	0.00484	0.00305	0.001017	0.0005	2.2311	0.005	0.0009
1965	0.0059	0.00587	0.00676	0.00498	0.000063	0.0005	0.1392	0.0059	0.0009
1966	0.0067	0.00688	0.00777	0.00599	-0.000142	0.0005	-0.3107	0.0067	0.0009
1967	0.0075	0.0076	0.00849	0.00671	-0.00013	0.0005	-0.2849	0.0075	0.0008
1968	0.0081	0.00825	0.00915	0.00736	-0.000126	0.0005	-0.2774	0.0081	0.0007
1969	0.0089	0.00884	0.00973	0.00794	0.000035	0.0005	0.0777	0.0089	0.0007
1970	0.0101	0.0096	0.01049	0.00871	0.000465	0.0005	1.0206	0.0101	0.001
1971	0.011	0.01107	0.01196	0.01017	-0.000087	0.0005	-0.1908	0.011	0.001
1972	0.0119	0.01193	0.01283	0.01104	-0.000042	0.0005	-0.0932	0.0119	0.0009
1973	0.0128	0.01281	0.01371	0.01192	-0.000009	0.0005	-0.0195	0.0128	0.0009
1974	0.0138	0.01372	0.01462	0.01283	0.000077	0.0005	0.1693	0.0138	0.001
1975	0.0155	0.01477	0.01566	0.01387	0.000745	0.0005	1.6353	0.0155	0.0014
1976	0.0171	0.01692	0.01781	0.01602	0.000221	0.0005	0.4846	0.0171	0.0015
1977	0.0186	0.01867	0.01957	0.01778	-0.000036	0.0005	-0.0789	0.0186	0.0015
1978	0.0197	0.02015	0.02104	0.01926	-0.000414	0.0005	-0.9076	0.0197	0.0013
1979	0.0208	0.021	0.02189	0.02011	-0.000166	0.0005	-0.3641	0.0208	0.0012
1980	0.0217	0.022	0.02289	0.02111	-0.000289	0.0005	-0.6335	0.0217	0.001
1981	0.0229	0.0227	0.0236	0.02181	0.000221	0.0005	0.484	0.0229	0.0011
1982	0.0241	0.02405	0.02494	0.02315	0.000054	0.0005	0.1192	0.0241	0.0012
1983	0.026	0.02526	0.02615	0.02436	0.000742	0.0005	1.628	0.026	0.0016
1984	0.0279	0.02759	0.02849	0.0267	0.000291	0.0005	0.6383	0.0279	0.0018

1985	0.0294	0.02965	0.03054	0.02875	-0.000239	0.0005	-0.524	0.0294	0.0016
1986	0.0305	0.03103	0.03192	0.03014	-0.000567	0.0005	-1.2444	0.0305	0.0013
1987	0.0314	0.03175	0.03264	0.03085	-0.000321	0.0005	-0.7038	0.0314	0.0011
1988	0.0322	0.03252	0.03341	0.03162	-0.000305	0.0005	-0.6691	0.0322	0.0009
1989	0.0332	0.03312	0.03401	0.03223	0.000045	0.0005	0.0987	0.0332	0.0009
1990	0.0342	0.0341	0.03499	0.03321	0.000049	0.0005	0.1075	0.0341	0.001
1991	0.0354	0.03511	0.036	0.03422	0.00029	0.0005	0.6352	0.0354	0.0011
1992	0.0364	0.03653	0.03743	0.03564	-0.000106	0.0005	-0.2334	0.0364	0.0011
1993	0.037	0.0375	0.03839	0.0366	-0.000488	0.0005	-1.0699	0.037	0.0008
1994	0.0393	0.03779	0.03868	0.03689	0.001523	0.0005	3.3416	0.0393	0.0017
1995	0.0399	0.04099	0.04189	0.0401	-0.001118	0.0005	-2.4514	0.0399	0.001
1996	0.0401	0.04089	0.04179	0.04	-0.000831	0.0005	-1.8234	0.0401	0.0005
1997	0.0403	0.04058	0.04148	0.03969	-0.000273	0.0005	-0.5993	0.0403	0.0004
1998	0.0412	0.04067	0.04156	0.03978	0.000522	0.0005	1.1461	0.0412	0.0007
1999	0.0425	0.04186	0.04275	0.04097	0.000655	0.0005	1.4357	0.0425	0.0011
2000	0.0439	0.04357	0.04447	0.04268	0.000323	0.0005	0.7096	0.0439	0.0012
2001	0.0448	0.04514	0.04604	0.04425	-0.000316	0.0005	-0.6934	0.0448	0.0011
2002	0.0459	0.04589	0.04678	0.04499	-0.000013	0.0005	-0.0286	0.0459	0.0011
2003	0.0464	0.04693	0.04782	0.04603	-0.000519	0.0005	-1.1386	0.0464	0.0007
2004	0.0475	0.04715	0.04804	0.04625	0.000396	0.0005	0.8676	0.0475	0.001
2005	0.0482	0.04852	0.04941	0.04763	-0.000352	0.0005	-0.7728	0.0482	0.0008
2006	0.0487	0.04893	0.04983	0.04804	-0.000234	0.0005	-0.5139	0.0487	0.0006
2007	0.0501	0.04932	0.05022	0.04843	0.00076	0.0005	1.6676	0.0501	0.0011
2008	0.052	0.05116	0.05205	0.05027	0.000869	0.0005	1.9058	0.052	0.0016
2009	0.0539	0.05362	0.05451	0.05272	0.000289	0.0005	0.6346	0.0539	0.0018
2010	0.0565	0.05567	0.05656	0.05478	0.000834	0.0005	1.8297	0.0565	0.0023
2011		0.05876	0.05965	0.05787		0.0005		0.0588	0.0023
2012		0.06101	0.06269	0.05933		0.0009		0.061	0.0023
2013		0.06326	0.06584	0.06069		0.0013		0.0633	0.0023
2014		0.06551	0.06909	0.06193		0.0018		0.0655	0.0022
2015		0.06776	0.07244	0.06308		0.0024		0.0678	0.0022
2016		0.07001	0.07588	0.06414		0.003		0.07	0.0022
2017		0.07225	0.07939	0.06511		0.0036		0.0722	0.0022
2018		0.07449	0.08298	0.06599		0.0043		0.0745	0.0022
2019		0.07673	0.08665	0.0668		0.0051		0.0767	0.0022
2020		0.07896	0.09038	0.06754		0.0058		0.079	0.0022
2021		0.0812	0.09418	0.06821		0.0066		0.0812	0.0022
2022		0.08343	0.09804	0.06881		0.0075		0.0834	0.0022

2023		0.08566	0.10196	0.06935		0.0083		0.0857	0.0022
2024		0.08788	0.10594	0.06983		0.0092		0.0879	0.0022
2025		0.09011	0.10997	0.07025		0.0101		0.0901	0.0022
2026		0.09233	0.11406	0.0706		0.0111		0.0923	0.0022
2027		0.09455	0.1182	0.07091		0.0121		0.0946	0.0022
2028		0.09677	0.12238	0.07116		0.0131		0.0968	0.0022
2029		0.09899	0.12662	0.07135		0.0141		0.099	0.0022
2030		0.1012	0.1309	0.0715		0.0152		0.1012	0.0022
2031		0.10341	0.13523	0.07159		0.0162		0.1034	0.0022
2032		0.10562	0.13961	0.07163		0.0173		0.1056	0.0022
2033		0.10783	0.14402	0.07163		0.0185		0.1078	0.0022
2034		0.11003	0.14848	0.07158		0.0196		0.11	0.0022
2035		0.11223	0.15299	0.07148		0.0208		0.1122	0.0022
2036		0.11444	0.15753	0.07134		0.022		0.1144	0.0022
2037		0.11663	0.16211	0.07116		0.0232		0.1166	0.0022
2038		0.11883	0.16673	0.07093		0.0244		0.1188	0.0022
2039		0.12102	0.17139	0.07066		0.0257		0.121	0.0022
2040		0.12321	0.17609	0.07034		0.027		0.1232	0.0022
2041		0.1254	0.18082	0.06999		0.0283		0.1254	0.0022
2042		0.12759	0.18559	0.06959		0.0296		0.1276	0.0022
2043		0.12978	0.19039	0.06916		0.0309		0.1298	0.0022
2044		0.13196	0.19523	0.06869		0.0323		0.132	0.0022
2045		0.13414	0.20011	0.06817		0.0337		0.1341	0.0022
2046		0.13632	0.20501	0.06762		0.035		0.1363	0.0022
2047		0.1385	0.20995	0.06704		0.0365		0.1385	0.0022
2048		0.14067	0.21493	0.06641		0.0379		0.1407	0.0022
2049		0.14284	0.21993	0.06575		0.0393		0.1428	0.0022
2050		0.14501	0.22497	0.06505		0.0408		0.145	0.0022

Método de la tendencia amortiguada con transformación de raíz cuadrada

Gráfico 17. Proyección método de tendencia amortiguada con transformación raíz C. - Elaboración Propia

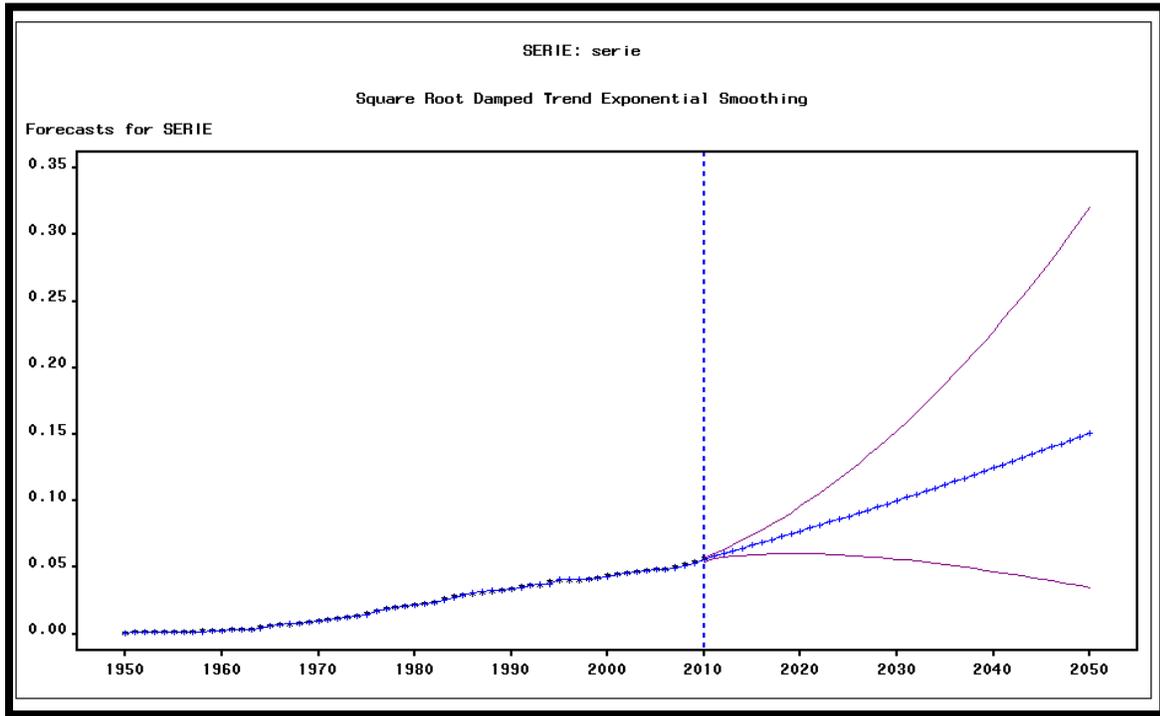


Gráfico 18. Errores de ajuste Método de tendencia amortiguada con transformación Raíz cuadrada – Elaboración propia

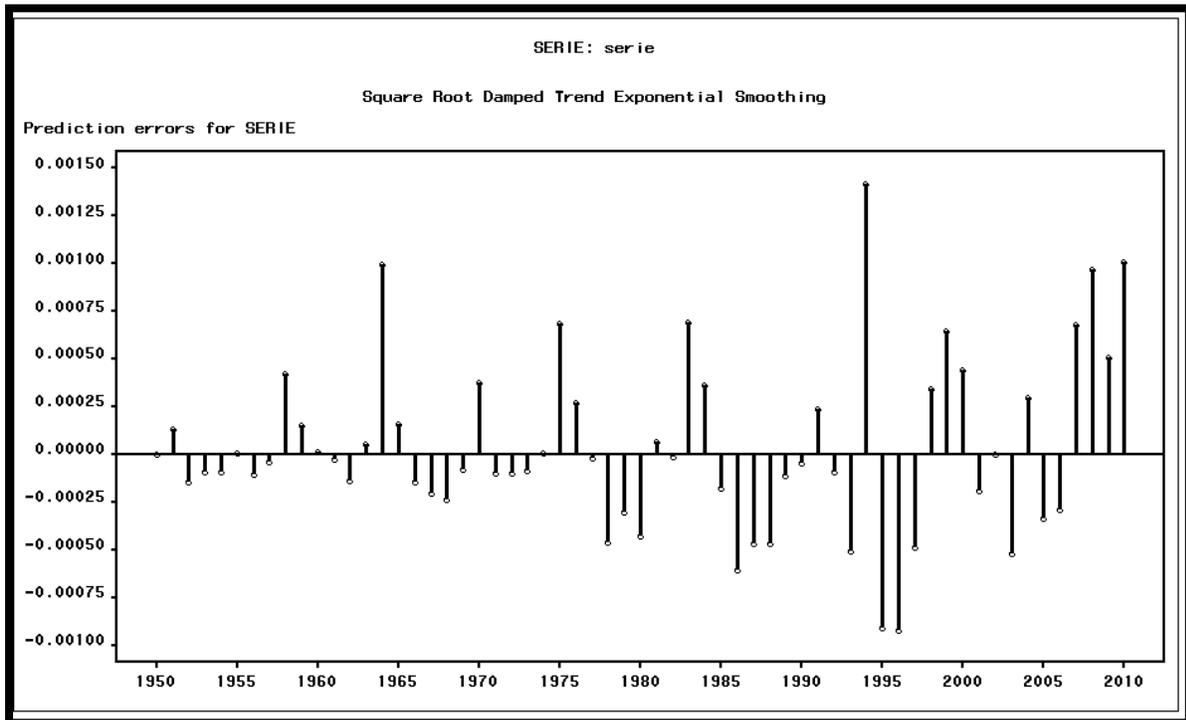


Gráfico 19. Coeficientes de correlación Método de tendencia amortiguada con transformación de raíz cuadrada Elaboración Propia

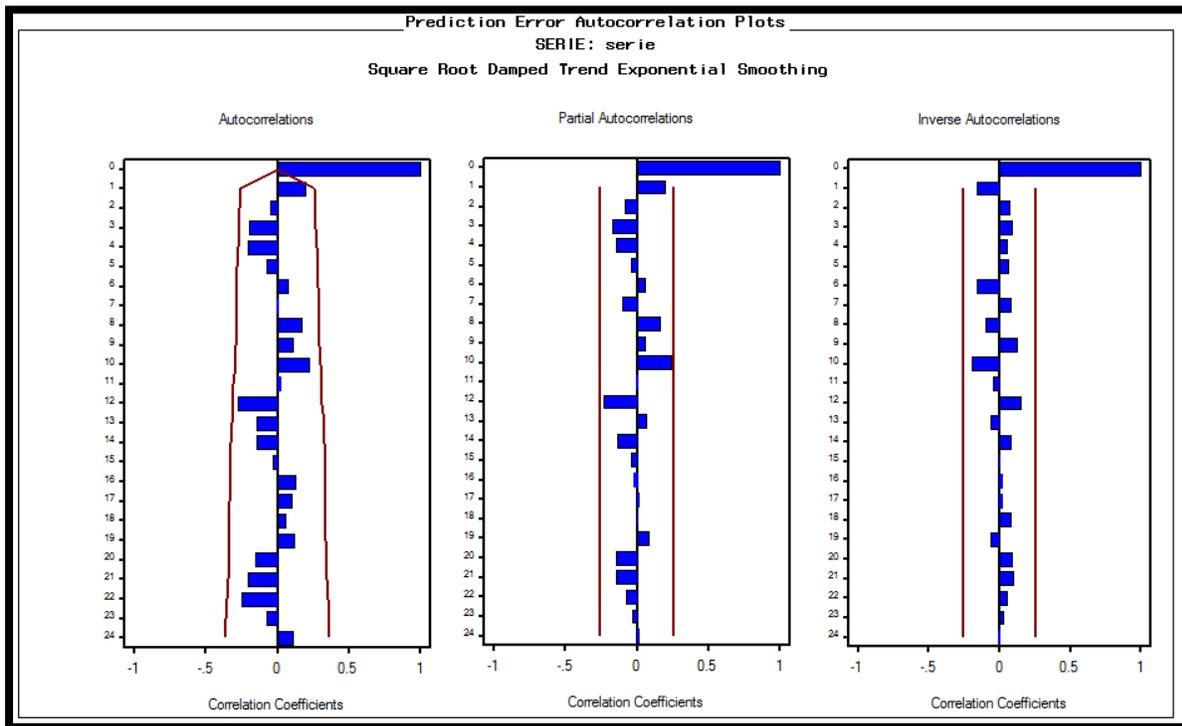
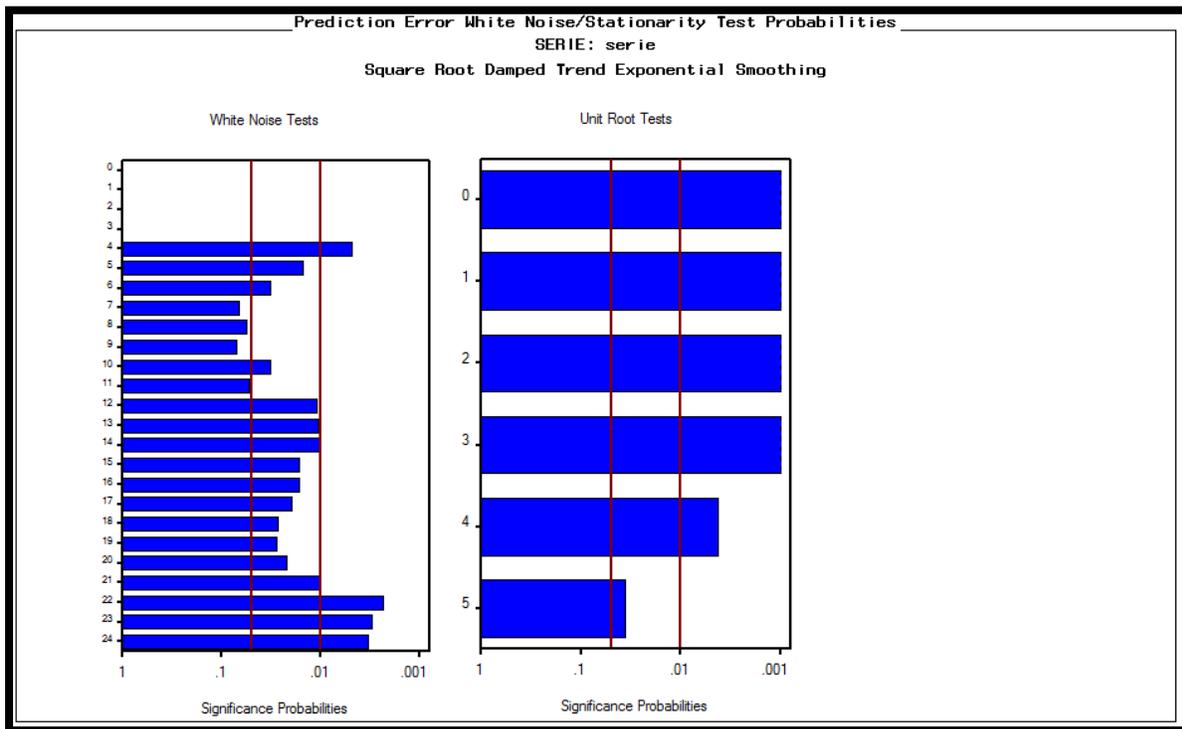


Gráfico 20. Probabilidades de significancia Método de tend. amortiguada transf. Raíz c.



Cuadro 5. Resultados tendencia amortiguada con transformación de raíz cuadrada.

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel de tendencia
1950	0.001	0.001	0.0013	0.0008	0	0.0001	-0.0167	0.0319	0.0022
1951	0.0013	0.0012	0.0014	0.0009	0.00013	0.0001	1.10457	0.036	0.003
1952	0.0014	0.0015	0.0018	0.0013	-0.00015	0.0001	-1.0861	0.037	0.0022
1953	0.0015	0.0015	0.0018	0.0013	-0.00009	0.0001	-0.6673	0.038	0.0017
1954	0.0015	0.0016	0.0019	0.0013	-0.00009	0.0001	-0.6465	0.0386	0.0012
1955	0.0016	0.0016	0.0019	0.0013	0	0.0001	0.02289	0.0399	0.0013
1956	0.0016	0.0017	0.002	0.0014	-0.00011	0.0002	-0.7548	0.0398	0.0007
1957	0.0016	0.0017	0.0019	0.0014	-0.00004	0.0001	-0.2989	0.0400	0.0005
1958	0.0021	0.0017	0.0019	0.0014	0.00042	0.0001	2.95249	0.0455	0.0025
1959	0.0025	0.0023	0.0026	0.002	0.00015	0.0002	0.8965	0.0495	0.0031
1960	0.0028	0.0028	0.0031	0.0024	0.00001	0.0002	0.06448	0.0527	0.0031
1961	0.0031	0.0031	0.0035	0.0027	-0.00003	0.0002	-0.1333	0.0556	0.003
1962	0.0033	0.0034	0.0039	0.003	-0.00014	0.0002	-0.6592	0.0574	0.0025
1963	0.0036	0.0036	0.004	0.0032	0.00005	0.0002	0.22875	0.0603	0.0027
1964	0.005	0.004	0.0044	0.0035	0.001	0.0002	4.48435	0.0704	0.0056
1965	0.0059	0.0058	0.0063	0.0053	0.00016	0.0003	0.58693	0.077	0.006
1966	0.0067	0.0069	0.0075	0.0063	-0.00014	0.0003	-0.4903	0.0821	0.0056
1967	0.0075	0.0077	0.0083	0.0071	-0.00021	0.0003	-0.6715	0.0864	0.005
1968	0.0081	0.0084	0.009	0.0077	-0.00024	0.0003	-0.7289	0.0902	0.0045
1969	0.0089	0.009	0.0096	0.0083	-0.00008	0.0003	-0.2436	0.0942	0.0043
1970	0.0101	0.0097	0.0104	0.009	0.00037	0.0004	1.07766	0.1003	0.005
1971	0.011	0.0111	0.0118	0.0104	-0.0001	0.0004	-0.2756	0.1048	0.0048
1972	0.0119	0.012	0.0128	0.0112	-0.0001	0.0004	-0.2666	0.109	0.0045
1973	0.0128	0.0129	0.0137	0.0121	-0.00008	0.0004	-0.2096	0.1132	0.0043
1974	0.0138	0.0138	0.0146	0.013	0	0.0004	0.00631	0.1175	0.0043
1975	0.0155	0.0148	0.0157	0.014	0.00069	0.0004	1.60029	0.1245	0.0054
1976	0.0171	0.0169	0.0178	0.016	0.00027	0.0005	0.58937	0.1309	0.0057
1977	0.0186	0.0187	0.0196	0.0177	-0.00002	0.0005	-0.0472	0.1365	0.0057
1978	0.0197	0.0202	0.0212	0.0192	-0.00046	0.0005	-0.9238	0.1405	0.0049
1979	0.0208	0.0211	0.0222	0.0201	-0.0003	0.0005	-0.5925	0.1443	0.0045
1980	0.0217	0.0221	0.0232	0.0211	-0.00043	0.0005	-0.8155	0.1474	0.0039
1981	0.0229	0.0229	0.0239	0.0218	0.00007	0.0005	0.12544	0.1514	0.0039
1982	0.0241	0.0241	0.0252	0.0231	-0.00002	0.0006	-0.0305	0.1552	0.0039
1983	0.026	0.0253	0.264	0.0242	0.00069	0.0006	1.23103	0.1612	0.0047

1984	0.0279	0.0275	0.0287	0.0264	0.00036	0.0006	0.62197	0.167	0.0051
1985	0.0294	0.0296	0.0308	0.0284	-0.00018	0.0006	-0.2987	0.1715	0.0048
1986	0.0305	0.0311	0.0323	0.0299	-0.00061	0.0006	-0.9795	0.1745	0.0041
1987	0.0314	0.0319	0.0331	0.0307	-0.00047	0.0006	-0.7458	0.1773	0.0035
1988	0.0322	0.0327	0.0339	0.0314	-0.00047	0.0006	-0.7315	0.1795	0.003
1989	0.0332	0.0333	0.0346	0.032	-0.00012	0.0006	-0.1804	0.1821	0.0028
1990	0.0342	0.0342	0.0355	0.0329	-0.00005	0.0007	-0.0699	0.1848	0.0027
1991	0.0354	0.0352	0.0365	0.0339	0.00024	0.0007	0.35661	0.1881	0.003
1992	0.0364	0.0365	0.0379	0.0352	-0.00009	0.0007	-0.1373	0.1909	0.0029
1993	0.037	0.0375	0.0389	0.0362	-0.00051	0.0007	-0.7423	0.1924	0.0023
1994	0.0393	0.0379	0.0393	0.0366	0.00142	0.0007	2.0633	0.1983	0.0037
1995	0.0399	0.0408	0.0422	0.0394	-0.00091	0.0007	-1.2789	0.1997	0.0028
1996	0.0401	0.041	0.0424	0.0396	-0.00092	0.0007	-1.2946	0.2002	0.0018
1997	0.0403	0.0408	0.0422	0.0394	-0.00049	0.0007	-0.6849	0.2008	0.0013
1998	0.0412	0.0409	0.0423	0.0395	0.00034	0.0007	0.47985	0.203	0.0017
1999	0.0425	0.0419	0.0433	0.0405	0.00065	0.0007	0.89623	0.2062	0.0023
2000	0.0439	0.0435	0.0449	0.042	0.00044	0.0007	0.5998	0.2095	0.0027
2001	0.0448	0.045	0.0465	0.0436	-0.00019	0.0008	-0.2543	0.2117	0.0025
2002	0.0459	0.0459	0.0474	0.0444	0.0000	0.0008	-0.0028	0.2142	0.0025
2003	0.0464	0.0469	0.0484	0.0454	-0.00052	0.0008	-0.6793	0.2154	0.002
2004	0.0475	0.0473	0.0488	0.0458	0.0003	0.0008	0.38565	0.218	0.0022
2005	0.0482	0.0485	0.05	0.047	-0.00034	0.0008	-0.436	0.2195	0.0019
2006	0.0487	0.049	0.0505	0.0475	-0.00029	0.0008	-0.3769	0.2207	0.0016
2007	0.0501	0.0494	0.051	0.0479	0.00068	0.0008	0.86709	0.2238	0.0022
2008	0.052	0.0511	0.0526	0.0495	0.00096	0.0008	1.21045	0.2281	0.003
2009	0.0539	0.0534	0.055	0.0518	0.0005	0.0008	0.619	0.2322	0.0034
2010	0.0565	0.0555	0.0571	0.0539	0.00101	0.0008	1.21127	0.2377	0.0042
2011		0.0585	0.0602	0.0569		0.0009		0.2419	0.0042
2012		0.0606	0.0635	0.0577		0.0015		0.2461	0.0042
2013		0.0626	0.0669	0.0584		0.0022		0.2502	0.0041
2014		0.0647	0.0706	0.059		0.003		0.2542	0.0041
2015		0.0668	0.0744	0.0595		0.0038		0.2583	0.004
2016		0.0689	0.0783	0.0599		0.0047		0.2623	0.004
2017		0.071	0.0825	0.0602		0.0057		0.2662	0.004
2018		0.0731	0.0868	0.0603		0.0068		0.2701	0.0039
2019		0.0753	0.0914	0.0604		0.0079		0.274	0.0039
2020		0.0775	0.0961	0.0604		0.0091		0.2778	0.0038

2021		0.0797	0.1009	0.0603		0.0104		0.2816	0.0038
2022		0.0819	0.106	0.0601		0.0117		0.2854	0.0038
2023		0.0841	0.1112	0.0599		0.0131		0.2891	0.0037
2024		0.0864	0.1167	0.0596		0.0146		0.2928	0.0037
2025		0.0886	0.1223	0.0592		0.0161		0.2965	0.0036
2026		0.0909	0.128	0.0587		0.0177		0.3001	0.0036
2027		0.0932	0.134	0.0582		0.0194		0.3036	0.0036
2028		0.0955	0.1402	0.0576		0.0211		0.3072	0.0035
2029		0.0979	0.1465	0.057		0.0229		0.3107	0.0035
2030		0.1002	0.153	0.0563		0.0248		0.3141	0.0035
2031		0.1026	0.1597	0.0555		0.0267		0.3176	0.0034
2032		0.105	0.1665	0.0547		0.0287		0.321	0.0034
2033		0.1074	0.1735	0.0539		0.0307		0.3243	0.0034
2034		0.1098	0.1808	0.053		0.0328		0.3277	0.0033
2035		0.1123	0.1882	0.0521		0.0349		0.331	0.0033
2036		0.1148	0.1957	0.0511		0.0372		0.3342	0.0033
2037		0.1172	0.2035	0.0501		0.0394		0.3374	0.0032
2038		0.1197	0.2114	0.0491		0.0417		0.3406	0.0032
2039		0.1223	0.2195	0.048		0.0441		0.3438	0.0032
2040		0.1248	0.2278	0.0469		0.0466		0.3469	0.0031
2041		0.1273	0.2362	0.0458		0.0491		0.35	0.0031
2042		0.1299	0.2449	0.0447		0.0516		0.3531	0.0031
2043		0.1325	0.2537	0.0435		0.0542		0.3562	0.003
2044		0.1351	0.2627	0.0424		0.0569		0.3592	0.003
2045		0.1377	0.2718	0.0412		0.0596		0.3621	0.003
2046		0.1404	0.2811	0.04		0.0623		0.3651	0.0029
2047		0.1431	0.2906	0.0388		0.0651		0.368	0.0029
2048		0.1457	0.3003	0.0376		0.068		0.3709	0.0029
2049		0.1484	0.3101	0.0363		0.0709		0.3738	0.0029
2050		0.1511	0.3201	0.0351		0.0739		0.3766	0.0028

Método de la tendencia amortiguada con transformación logística

Gráfico 21. Proyección método de tendencia amortiguada con transformación logística -
Elaboración Propia

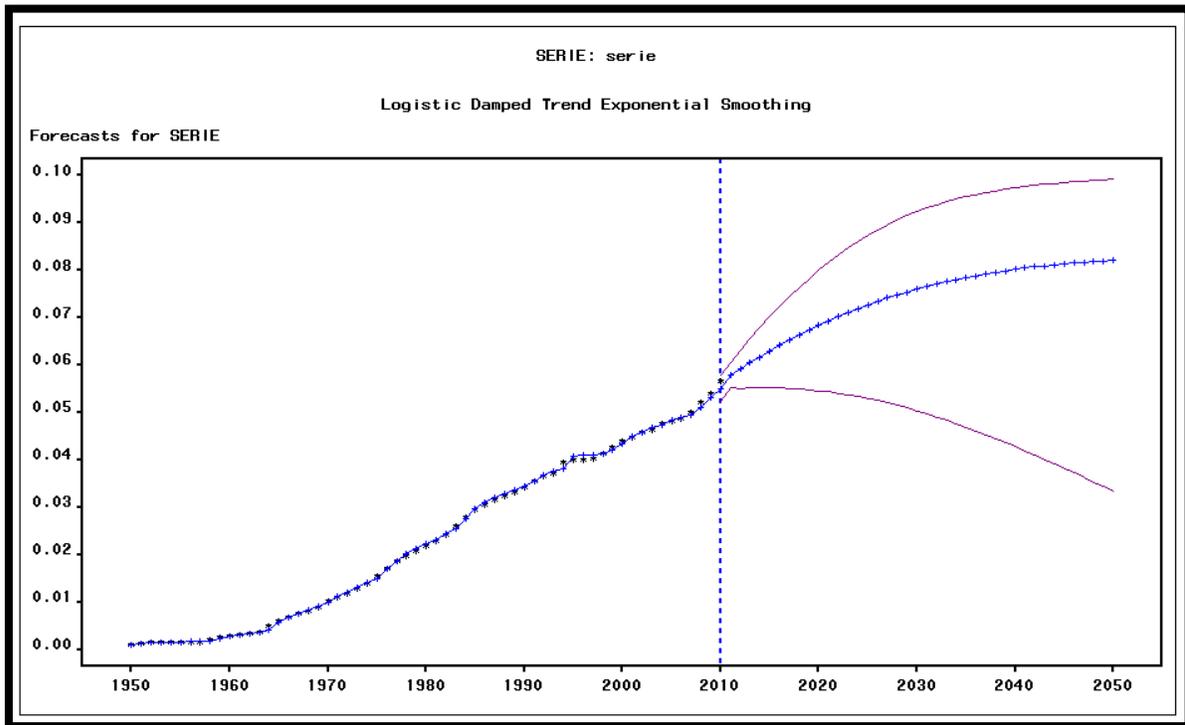


Gráfico 22. Errores de ajuste Método de tendencia amortiguada con transformación logística -
Elaboración propia

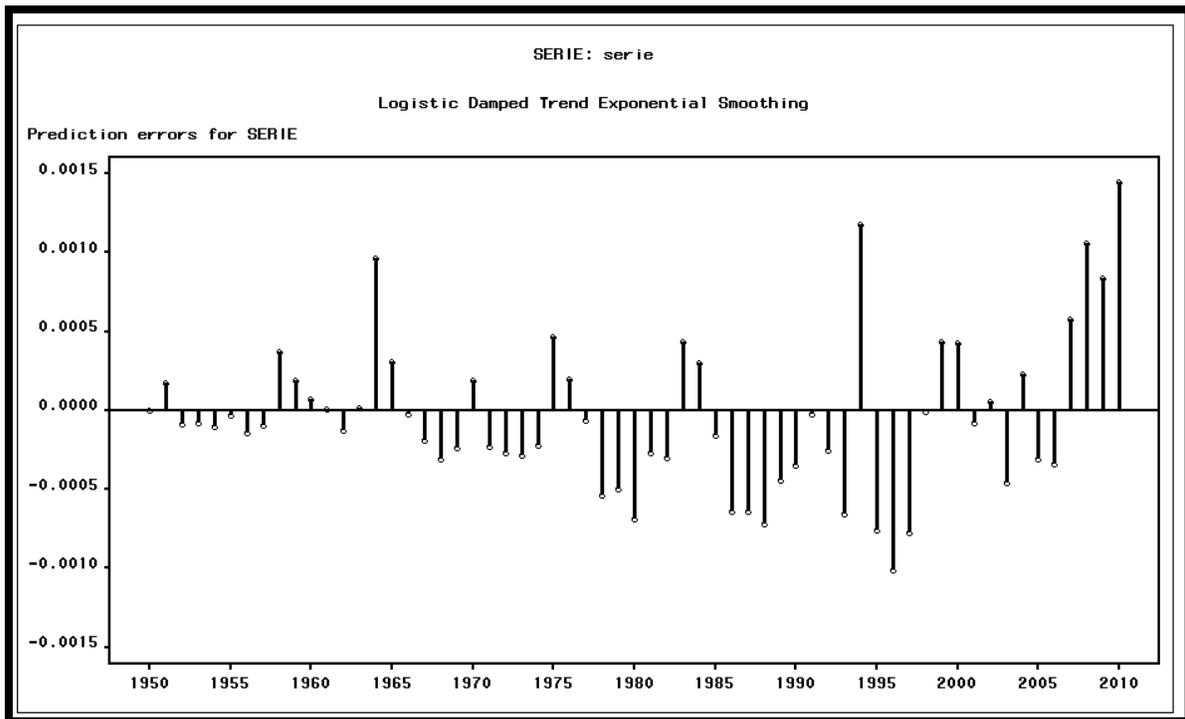


Gráfico 23. Coeficientes de correlación método tendencia amortiguada con transformación logística - Elaboración Propia

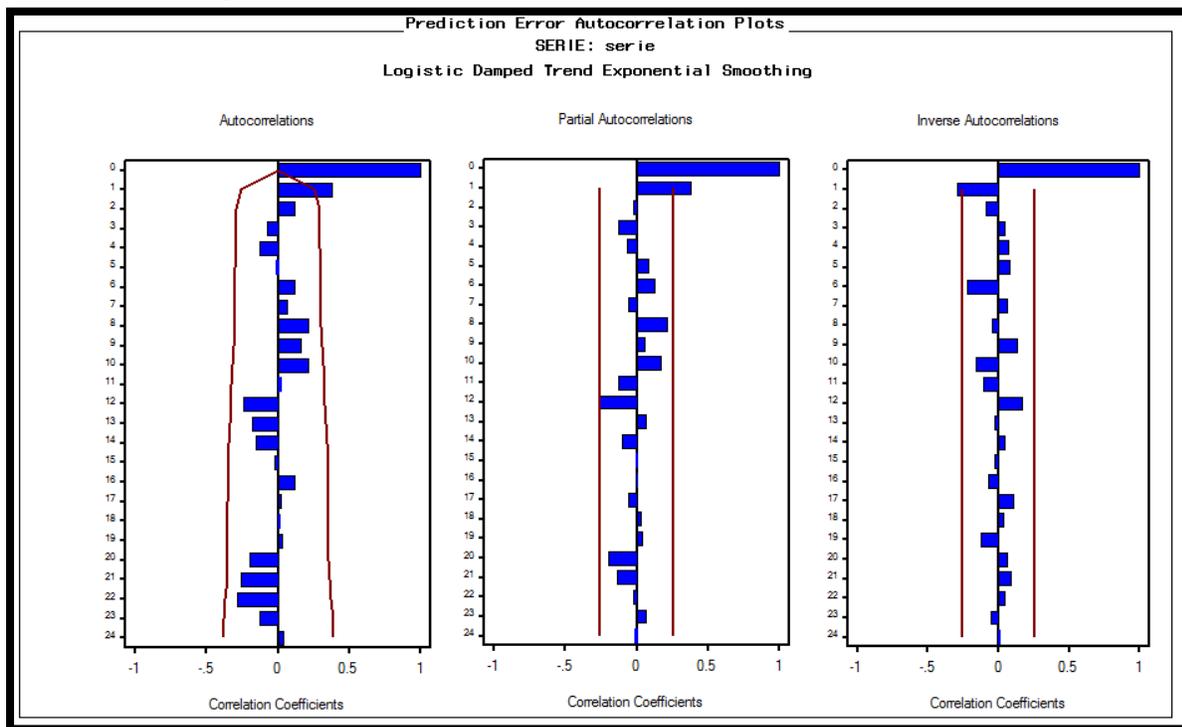
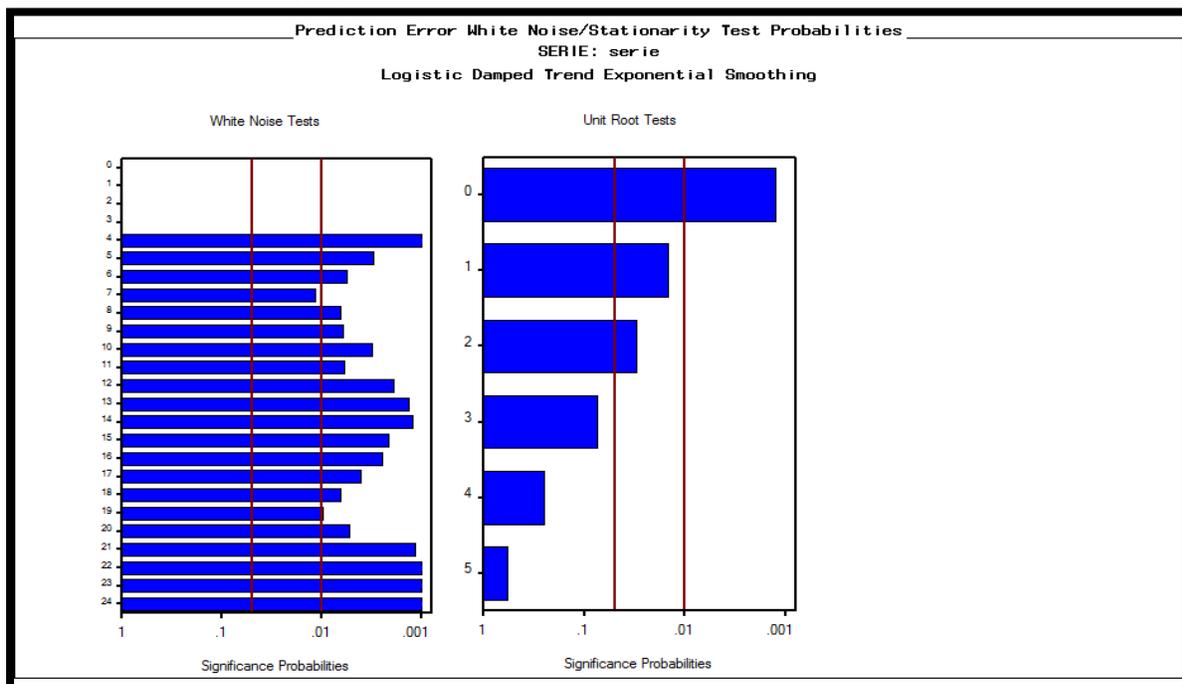


Gráfico 24. Probabilidades de significancia Método de tendencia amortiguada con transformación logística - Elaboración propia



Cuadro 6. Resultados método tendencia amortiguada con transformación logística

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1951	0.0013	0.0011	0.0012	0.001	0.0002	0.0001	2.849	-4.33	0.121
1952	0.0014	0.0015	0.0016	0.0013	-0.0001	0.0001	-1.124	-4.28	0.11
1953	0.0014	0.0015	0.0017	0.0014	-0.0001	0.0001	-0.974	-4.22	0.1
1954	0.0015	0.0016	0.0018	0.0014	-0.0001	0.0001	-1.218	-4.19	0.088
1955	0.0016	0.0016	0.0018	0.0015	0	0.0001	-0.369	-4.13	0.084
1956	0.0016	0.0017	0.0019	0.0015	-0.0001	0.0001	-1.507	-4.13	0.069
1957	0.0016	0.0017	0.0019	0.0015	-0.0001	0.0001	-1.016	-4.12	0.059
1958	0.0021	0.0017	0.0019	0.0015	0.0004	0.0001	3.956	-3.86	0.09
1959	0.0025	0.0023	0.0025	0.002	0.0002	0.0001	1.553	-3.68	0.103
1960	0.0028	0.0027	0.003	0.0024	0.0001	0.0001	0.462	-3.56	0.106
1961	0.0031	0.0031	0.0034	0.0028	0	0.0002	0.06	-3.45	0.105
1962	0.0033	0.0034	0.0038	0.0031	-0.0001	0.0002	-0.683	-3.38	0.098
1963	0.0036	0.0036	0.004	0.0033	0	0.0002	0.076	-3.28	0.098
1964	0.005	0.004	0.0044	0.0036	0.001	0.0002	4.49	-2.95	0.133
1965	0.0059	0.0056	0.0062	0.0051	0.0003	0.0003	1.046	-2.76	0.14
1966	0.0067	0.0068	0.0075	0.0061	0	0.0004	-0.074	-2.63	0.138
1967	0.0075	0.0077	0.0085	0.0069	-0.0002	0.0004	-0.476	-2.52	0.132
1968	0.0081	0.0084	0.0093	0.0076	-0.0003	0.0004	-0.717	-2.43	0.125
1969	0.0089	0.0091	0.01	0.0082	-0.0002	0.0005	-0.509	-2.33	0.119
1970	0.0101	0.0099	0.0109	0.0089	0.0002	0.0005	0.376	-2.19	0.121
1971	0.011	0.0112	0.0123	0.0102	-0.0002	0.0006	-0.41	-2.09	0.116
1972	0.0119	0.0122	0.0134	0.011	-0.0003	0.0006	-0.458	-2	0.11
1973	0.0128	0.0131	0.0144	0.0119	-0.0003	0.0006	-0.455	-1.92	0.105
1974	0.0138	0.014	0.0154	0.0127	-0.0002	0.0007	-0.333	-1.83	0.101
1975	0.0155	0.015	0.0165	0.0137	0.0005	0.0007	0.648	-1.7	0.106
1976	0.0171	0.0169	0.0185	0.0154	0.0002	0.0008	0.245	-1.58	0.107
1977	0.0186	0.0187	0.0204	0.0171	-0.0001	0.0008	-0.077	-1.47	0.105
1978	0.0197	0.0203	0.0221	0.0185	-0.0005	0.0009	-0.598	-1.4	0.098
1979	0.0208	0.0213	0.0232	0.0195	-0.0005	0.0009	-0.536	-1.34	0.093
1980	0.0217	0.0224	0.0243	0.0205	-0.0007	0.001	-0.709	-1.28	0.085
1981	0.0229	0.0232	0.0252	0.0213	-0.0003	0.001	-0.269	-1.21	0.082
1982	0.0241	0.0244	0.0265	0.0224	-0.0003	0.001	-0.291	-1.15	0.078
1983	0.026	0.0256	0.0277	0.0235	0.0004	0.0011	0.409	-1.05	0.081

1984	0.0279	0.0276	0.0298	0.0254	0.0003	0.0011	0.266	-0.95	0.083
1985	0.0294	0.0296	0.0319	0.0273	-0.0002	0.0012	-0.137	-0.88	0.081
1986	0.0305	0.0311	0.0335	0.0288	-0.0006	0.0012	-0.533	-0.83	0.075
1987	0.0314	0.0321	0.0345	0.0297	-0.0006	0.0012	-0.527	-0.78	0.069
1988	0.0322	0.0329	0.0354	0.0306	-0.0007	0.0012	-0.586	-0.74	0.063
1989	0.0332	0.0336	0.0361	0.0312	-0.0004	0.0012	-0.355	-0.7	0.06
1990	0.0341	0.0345	0.037	0.0321	-0.0003	0.0013	-0.274	-0.66	0.056
1991	0.0354	0.0354	0.038	0.033	0	0.0013	-0.019	-0.6	0.056
1992	0.0364	0.0367	0.0392	0.0342	-0.0003	0.0013	-0.194	-0.56	0.053
1993	0.037	0.0377	0.0403	0.0351	-0.0007	0.0013	-0.501	-0.53	0.048
1994	0.0393	0.0381	0.0407	0.0356	0.0012	0.0013	0.891	-0.43	0.056
1995	0.0399	0.0406	0.0433	0.038	-0.0008	0.0013	-0.565	-0.41	0.05
1996	0.0401	0.0411	0.0437	0.0384	-0.001	0.0014	-0.748	-0.4	0.043
1997	0.0403	0.0411	0.0438	0.0385	-0.0008	0.0014	-0.575	-0.39	0.037
1998	0.0412	0.0412	0.0439	0.0386	0	0.0014	-0.009	-0.36	0.037
1999	0.0425	0.0421	0.0448	0.0394	0.0004	0.0014	0.321	-0.3	0.039
2000	0.0439	0.0435	0.0462	0.0408	0.0004	0.0014	0.313	-0.25	0.041
2001	0.0448	0.0449	0.0476	0.0422	-0.0001	0.0014	-0.059	-0.21	0.04
2002	0.0459	0.0458	0.0485	0.0431	0.0001	0.0014	0.039	-0.17	0.04
2003	0.0464	0.0469	0.0496	0.0442	-0.0005	0.0014	-0.332	-0.14	0.037
2004	0.0475	0.0473	0.05	0.0446	0.0002	0.0014	0.164	-0.1	0.038
2005	0.0482	0.0485	0.0512	0.0458	-0.0003	0.0014	-0.224	-0.07	0.035
2006	0.0487	0.049	0.0518	0.0463	-0.0003	0.0014	-0.247	-0.05	0.033
2007	0.0501	0.0495	0.0522	0.0468	0.0006	0.0014	0.412	0.003	0.036
2008	0.052	0.051	0.0537	0.0482	0.0011	0.0014	0.756	0.081	0.042
2009	0.0539	0.0531	0.0558	0.0503	0.0008	0.0014	0.605	0.157	0.047
2010	0.0565	0.0551	0.0578	0.0523	0.0014	0.0014	1.046	0.262	0.056
2011		0.0578	0.0605	0.0552		0.0014		0.317	0.055
2012		0.0592	0.0632	0.0551		0.0021		0.371	0.055
2013		0.0604	0.0656	0.0551		0.0027		0.425	0.054
2014		0.0617	0.0679	0.0551		0.0033		0.479	0.053
2015		0.0629	0.0702	0.0551		0.0038		0.531	0.053
2016		0.0641	0.0723	0.0551		0.0044		0.583	0.052
2017		0.0652	0.0744	0.055		0.005		0.634	0.051
2018		0.0663	0.0764	0.0549		0.0055		0.685	0.051
2019		0.0673	0.0782	0.0548		0.006		0.735	0.05
2020		0.0683	0.08	0.0546		0.0065		0.785	0.049

2021		0.0693	0.0817	0.0543		0.007		0.834	0.049
2022		0.0702	0.0832	0.054		0.0075		0.882	0.048
2023		0.071	0.0847	0.0537		0.008		0.929	0.048
2024		0.0719	0.0861	0.0533		0.0085		0.977	0.047
2025		0.0726	0.0873	0.0529		0.0089		1.023	0.047
2026		0.0734	0.0885	0.0525		0.0093		1.069	0.046
2027		0.0741	0.0896	0.052		0.0098		1.114	0.045
2028		0.0747	0.0906	0.0515		0.0102		1.159	0.045
2029		0.0754	0.0915	0.0509		0.0106		1.204	0.044
2030		0.076	0.0923	0.0503		0.011		1.247	0.044
2031		0.0765	0.093	0.0497		0.0114		1.291	0.043
2032		0.077	0.0937	0.049		0.0117		1.333	0.043
2033		0.0775	0.0944	0.0483		0.0121		1.375	0.042
2034		0.078	0.0949	0.0476		0.0125		1.417	0.042
2035		0.0784	0.0954	0.0469		0.0128		1.458	0.041
2036		0.0788	0.0959	0.0461		0.0132		1.499	0.041
2037		0.0792	0.0963	0.0453		0.0135		1.539	0.04
2038		0.0795	0.0967	0.0445		0.0138		1.579	0.04
2039		0.0798	0.097	0.0436		0.0142		1.618	0.039
2040		0.0801	0.0974	0.0428		0.0145		1.657	0.039
2041		0.0804	0.0976	0.0419		0.0148		1.695	0.038
2042		0.0807	0.0979	0.041		0.0152		1.733	0.038
2043		0.0809	0.0981	0.0401		0.0155		1.77	0.037
2044		0.0811	0.0983	0.0391		0.0158		1.807	0.037
2045		0.0813	0.0985	0.0382		0.0161		1.843	0.036
2046		0.0815	0.0986	0.0372		0.0164		1.879	0.036
2047		0.0816	0.0988	0.0363		0.0167		1.915	0.036
2048		0.0818	0.0989	0.0353		0.017		1.95	0.035
2049		0.0819	0.099	0.0343		0.0173		1.984	0.035
2050		0.082	0.0991	0.0333		0.0176		2.019	0.034

Método de la tendencia amortiguada con transformación logarítmica

Gráfico 25. Proyección método de tendencia amortiguada con transformación logarítmica
Elaboración Propia

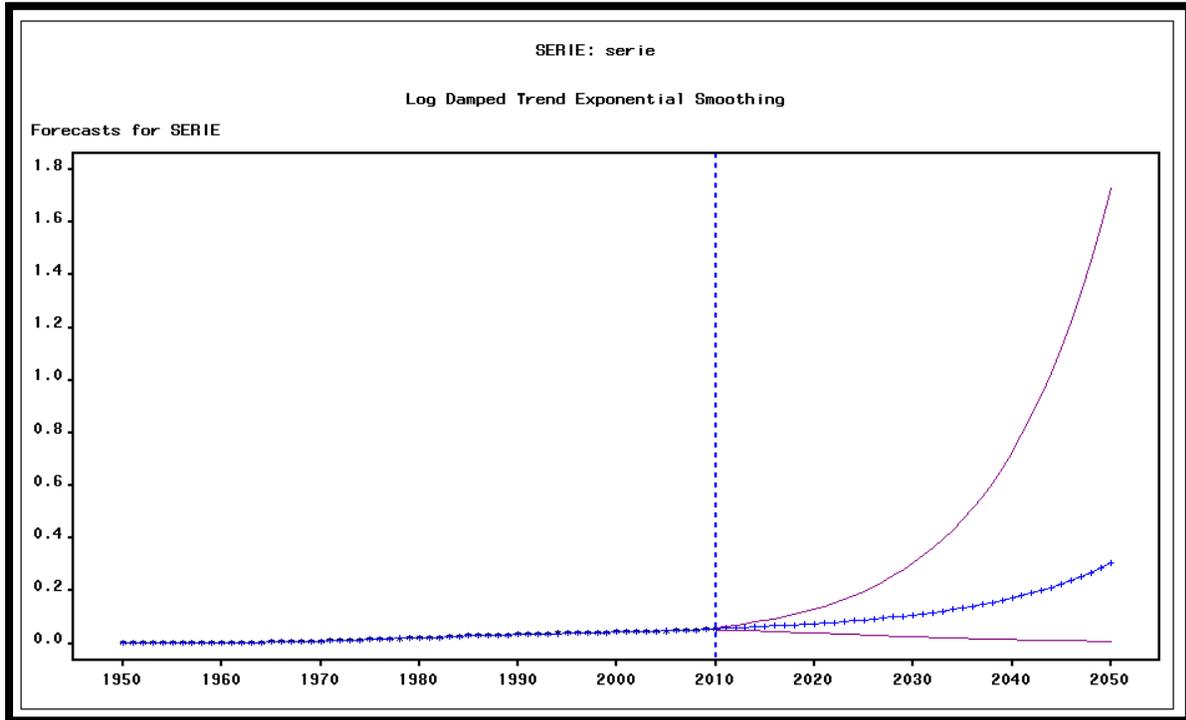


Gráfico 26. Errores de ajuste Método de tendencia amortiguada con transformación logarítmica -
Elaboración propia

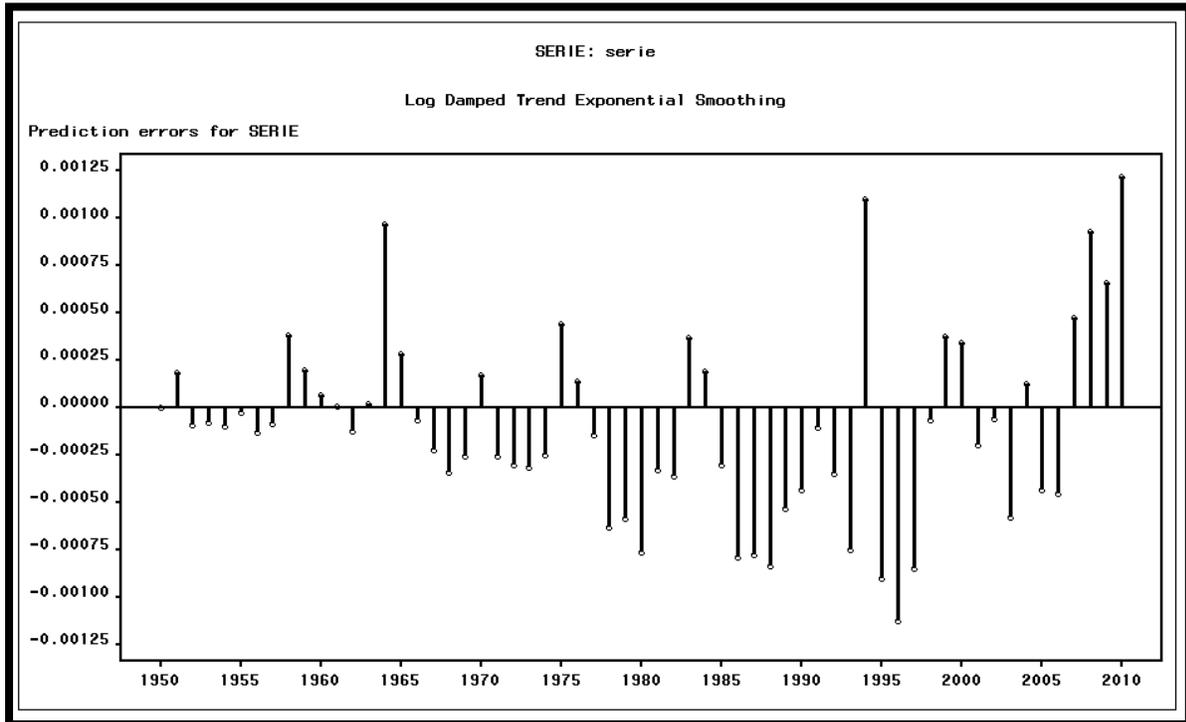


Gráfico 27. Coeficientes de correlación Método tendencia amortiguada con transformación logarítmica - Elaboración Propia

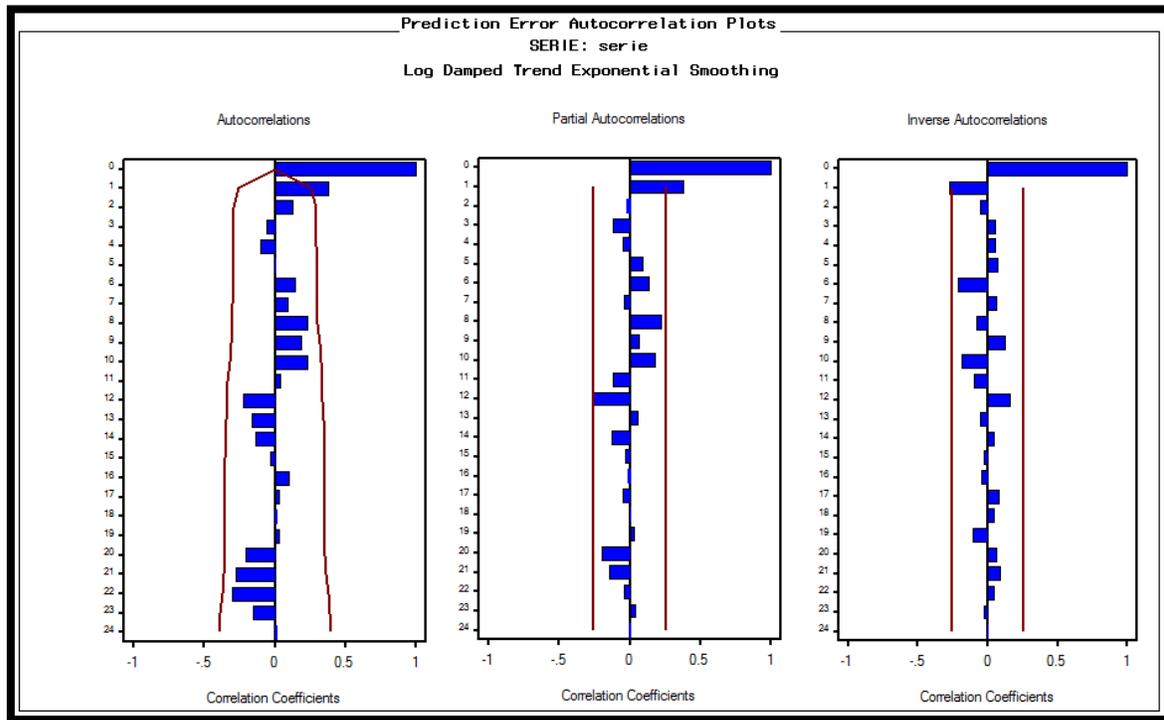
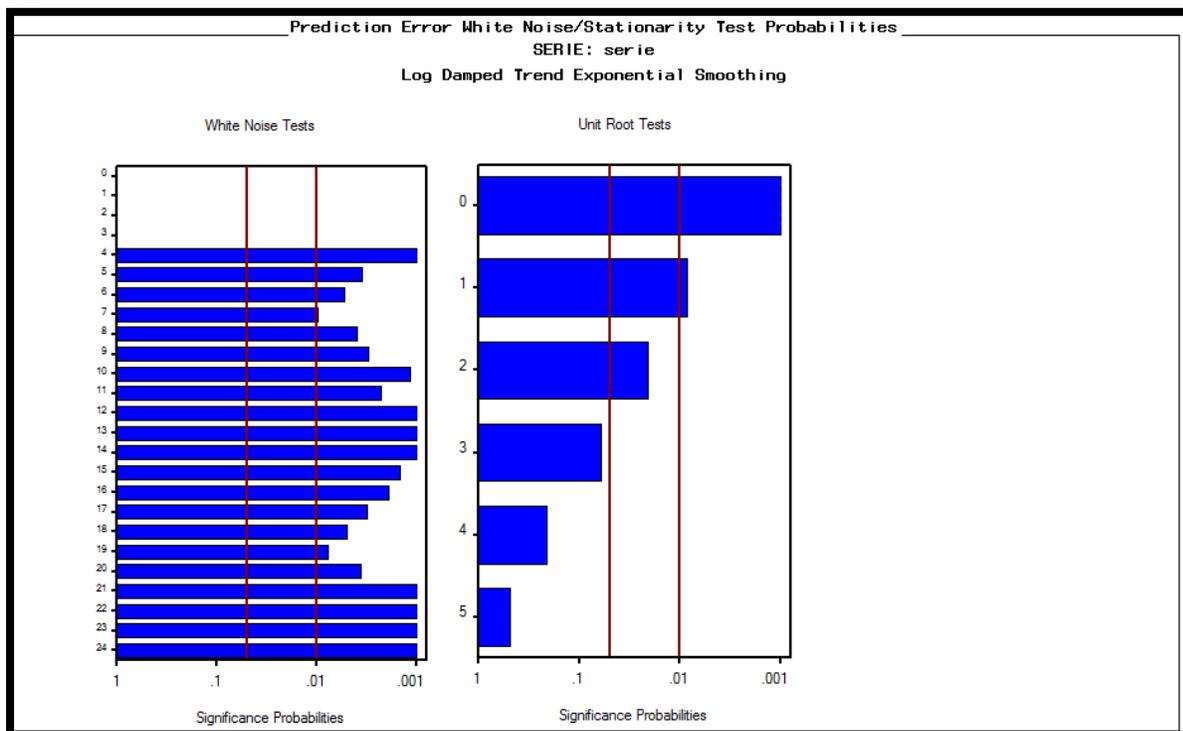


Gráfico 28. Probabilidades de significancia método de tendencia amortiguada con transformación logarítmica



Cuadro 7. Resultados método de tendencia amortiguada con transformación logarítmica

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1951	0.0013	0.0011	0.0012	0.001	0.00018	0.000059	3.078	-6.65	0.12
1952	0.0014	0.0015	0.0016	0.0013	-0.00009	0.000077	-1.171	-6.59	0.107
1953	0.0015	0.0015	0.0017	0.0014	-0.00008	0.00008	-0.98	-6.54	0.096
1954	0.0015	0.0016	0.0018	0.0014	-0.00010	0.000084	-1.214	-6.51	0.082
1955	0.0016	0.0016	0.0018	0.0015	-0.00003	0.000085	-0.298	-6.44	0.078
1956	0.0016	0.0017	0.0019	0.0016	-0.00014	0.00009	-1.495	-6.45	0.062
1957	0.0016	0.0017	0.0019	0.0015	-0.00008	0.000089	-0.956	-6.44	0.052
1958	0.0021	0.0017	0.0019	0.0015	0.00038	0.000089	4.28	-6.18	0.088
1959	0.0025	0.0023	0.0025	0.002	0.00019	0.000119	1.636	-6.01	0.102
1960	0.0028	0.0027	0.003	0.0024	0.00007	0.000143	0.465	-5.89	0.104
1961	0.0031	0.0031	0.0034	0.0028	0.00001	0.000162	0.046	-5.78	0.103
1962	0.0033	0.0034	0.0038	0.0031	-0.00013	0.00018	-0.71	-5.72	0.095
1963	0.0036	0.0036	0.004	0.0033	0.00002	0.00019	0.092	-5.62	0.094
1964	0.005	0.004	0.0044	0.0036	0.00097	0.00021	4.598	-5.31	0.132
1965	0.0059	0.0057	0.0063	0.0051	0.00028	0.000297	0.95	-5.13	0.138
1966	0.0067	0.0068	0.0075	0.0061	-0.00007	0.000358	-0.183	-5.00	0.134
1967	0.0075	0.0077	0.0085	0.0069	-0.00023	0.000405	-0.561	-4.9	0.127
1968	0.0081	0.0085	0.0094	0.0076	-0.00034	0.000445	-0.769	-4.81	0.117
1969	0.0089	0.0091	0.0101	0.0082	-0.00026	0.00048	-0.54	-4.72	0.11
1970	0.0101	0.0099	0.011	0.0089	0.00017	0.00052	0.324	-4.6	0.111
1971	0.011	0.0112	0.0124	0.0101	-0.00026	0.000591	-0.44	-4.51	0.105
1972	0.0119	0.0122	0.0135	0.011	-0.00030	0.000641	-0.473	-4.43	0.099
1973	0.0128	0.0131	0.0145	0.0118	-0.00032	0.00069	-0.458	-4.36	0.093
1974	0.0138	0.0141	0.0156	0.0127	-0.00025	0.000739	-0.337	-4.28	0.088
1975	0.0155	0.0151	0.0167	0.0136	0.00044	0.000792	0.552	-4.17	0.092
1976	0.0171	0.017	0.0188	0.0153	0.00013	0.000894	0.15	-4.07	0.092
1977	0.0186	0.0188	0.0208	0.0169	-0.00015	0.000988	-0.151	-3.98	0.089
1978	0.0197	0.0204	0.0226	0.0184	-0.00064	0.001071	-0.594	-3.93	0.082
1979	0.0208	0.0214	0.0237	0.0193	-0.00059	0.001126	-0.523	-3.87	0.076
1980	0.0217	0.0225	0.0249	0.0203	-0.00077	0.001182	-0.649	-3.83	0.069
1981	0.0229	0.0233	0.0257	0.021	-0.00033	0.001223	-0.27	-3.78	0.065
1982	0.0241	0.0245	0.0271	0.022	-0.00037	0.001286	-0.285	-3.73	0.061
1983	0.026	0.0256	0.0284	0.0231	0.00037	0.001347	0.272	-3.65	0.063
1984	0.0279	0.0277	0.0307	0.025	0.00019	0.001456	0.13	-3.58	0.063

1985	0.0294	0.0297	0.0329	0.0268	-0.00030	0.001562	-0.193	-3.53	0.061
1986	0.0305	0.0313	0.0346	0.0282	-0.00079	0.001643	-0.481	-3.49	0.055
1987	0.0314	0.0322	0.0356	0.029	-0.00077	0.001693	-0.458	-3.46	0.05
1988	0.0322	0.0331	0.0366	0.0298	-0.00084	0.001737	-0.483	-3.44	0.045
1989	0.0332	0.0337	0.0373	0.0304	-0.00054	0.001772	-0.303	-3.41	0.041
1990	0.0342	0.0346	0.0383	0.0312	-0.00043	0.001818	-0.238	-3.38	0.038
1991	0.0354	0.0355	0.0393	0.032	-0.00011	0.001867	-0.058	-3.34	0.037
1992	0.0364	0.0368	0.0407	0.0331	-0.00035	0.001933	-0.18	-3.31	0.035
1993	0.037	0.0378	0.0418	0.034	-0.00075	0.001985	-0.379	-3.3	0.031
1994	0.0393	0.0382	0.0423	0.0344	0.00110	0.002009	0.546	-3.24	0.036
1995	0.0399	0.0408	0.0451	0.0367	-0.00091	0.002144	-0.422	-3.22	0.032
1996	0.0401	0.0412	0.0456	0.0371	-0.00112	0.002165	-0.52	-3.22	0.026
1997	0.0403	0.0412	0.0456	0.0371	-0.00085	0.002164	-0.394	-3.21	0.022
1998	0.0412	0.0413	0.0457	0.0372	-0.00006	0.002169	-0.03	-3.19	0.022
1999	0.0425	0.0421	0.0467	0.038	0.00038	0.002215	0.169	-3.16	0.023
2000	0.0439	0.0436	0.0482	0.0392	0.00034	0.00229	0.149	-3.13	0.024
2001	0.0448	0.045	0.0498	0.0406	-0.00020	0.002367	-0.083	-3.1	0.024
2002	0.0459	0.0459	0.0509	0.0414	-0.00006	0.002415	-0.025	-3.08	0.023
2003	0.0464	0.047	0.052	0.0423	-0.00058	0.00247	-0.236	-3.07	0.021
2004	0.0475	0.0474	0.0525	0.0427	0.00012	0.002493	0.049	-3.05	0.021
2005	0.0482	0.0486	0.0538	0.0438	-0.00043	0.002555	-0.169	-3.03	0.019
2006	0.0487	0.0492	0.0544	0.0443	-0.00045	0.002584	-0.176	-3.02	0.017
2007	0.0501	0.0496	0.0549	0.0447	0.00048	0.002608	0.183	-2.99	0.019
2008	0.052	0.0511	0.0566	0.046	0.00093	0.002686	0.345	-2.96	0.022
2009	0.0539	0.0533	0.0589	0.048	0.00066	0.002799	0.236	-2.92	0.024
2010	0.0565	0.0553	0.0612	0.0498	0.00122	0.002906	0.42	-2.87	0.028
2011		0.0582	0.0644	0.0524		0.003057		-2.85	0.028
2012		0.0599	0.07	0.0509		0.004863		-2.82	0.027
2013		0.0616	0.0757	0.0496		0.006658		-2.79	0.027
2014		0.0635	0.0818	0.0484		0.008548		-2.77	0.026
2015		0.0654	0.0884	0.0471		0.010575		-2.74	0.026
2016		0.0673	0.0956	0.0458		0.012766		-2.72	0.025
2017		0.0694	0.1035	0.0444		0.015142		-2.69	0.025
2018		0.0716	0.1121	0.0431		0.017724		-2.67	0.024
2019		0.0738	0.1215	0.0417		0.020532		-2.64	0.024
2020		0.0762	0.1317	0.0403		0.023589		-2.62	0.023
2021		0.0787	0.143	0.0388		0.02692		-2.6	0.023

2022		0.0814	0.1552	0.0374		0.030554		-2.57	0.022
2023		0.0842	0.1687	0.036		0.034521		-2.55	0.022
2024		0.0872	0.1834	0.0346		0.038859		-2.53	0.022
2025		0.0903	0.1995	0.0332		0.043608		-2.51	0.021
2026		0.0936	0.2171	0.0318		0.048814		-2.49	0.021
2027		0.0972	0.2363	0.0304		0.054529		-2.47	0.02
2028		0.101	0.2573	0.0291		0.060813		-2.45	0.02
2029		0.105	0.2803	0.0278		0.067733		-2.43	0.02
2030		0.1092	0.3055	0.0265		0.075367		-2.41	0.019
2031		0.1138	0.3329	0.0252		0.083802		-2.39	0.019
2032		0.1187	0.363	0.024		0.093138		-2.37	0.019
2033		0.1239	0.3957	0.0229		0.103491		-2.35	0.018
2034		0.1295	0.4316	0.0217		0.114989		-2.33	0.018
2035		0.1355	0.4707	0.0206		0.127784		-2.32	0.018
2036		0.1419	0.5134	0.0196		0.142046		-2.3	0.017
2037		0.1488	0.56	0.0186		0.157973		-2.28	0.017
2038		0.1562	0.6109	0.0176		0.175792		-2.27	0.017
2039		0.1641	0.6664	0.0167		0.195764		-2.25	0.016
2040		0.1727	0.727	0.0158		0.21819		-2.23	0.016
2041		0.1819	0.793	0.015		0.24342		-2.22	0.016
2042		0.1918	0.8651	0.0141		0.271855		-2.2	0.016
2043		0.2025	0.9436	0.0134		0.303965		-2.19	0.015
2044		0.2141	1.0292	0.0126		0.340291		-2.17	0.015
2045		0.2265	1.1224	0.0119		0.381467		-2.16	0.015
2046		0.24	1.2239	0.0113		0.428229		-2.14	0.014
2047		0.2546	1.3345	0.0106		0.481436		-2.13	0.014
2048		0.2704	1.4549	0.01		0.542094		-2.11	0.014
2049		0.2875	1.5859	0.0094		0.611382		-2.1	0.014
2050		0.3061	1.7285	0.0089		0.690681		-2.09	0.013

3. Método de double brown ó suavización exponencial doble

La ecuación del modelo es $Y_t = \mu_t + \beta_t t + \varepsilon_t$. Las ecuaciones de estimación están dadas como:
 $L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)L_{t-1}$ y $T_t = \alpha(L_t - L_{t-1}) + (1 - \alpha)T_{t-1}$

Las ecuaciones de error están dadas por:

$L_t = L_{t-1} + T_{t-1} + \alpha e_t$ $T_t = T_{t-1} + \alpha^2 e_t$ La ecuación para el pronóstico puntual en el periodo k
es $\hat{y}_t(k) = L_t + ((k - 1) + \frac{1}{\alpha})T_t$

Gráfico 29. Proyección método de Double Brown - Elaboración Propia

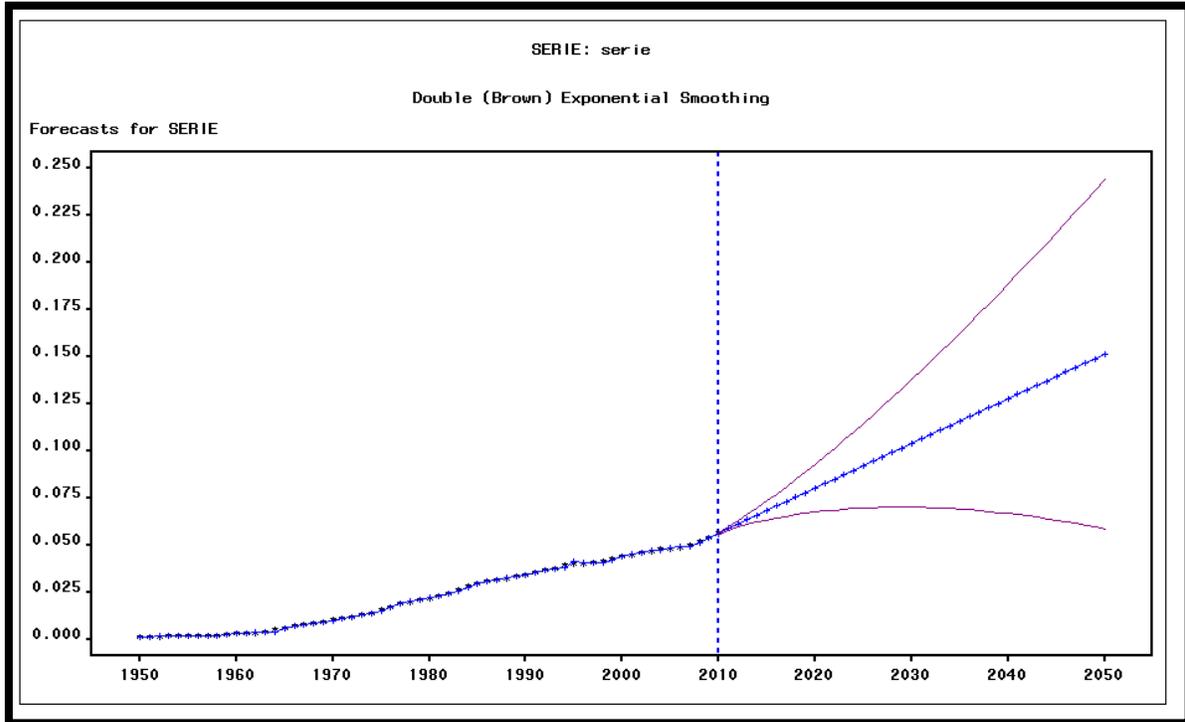


Gráfico 30. Errores de ajuste Método de Double Brown - Elaboración propia

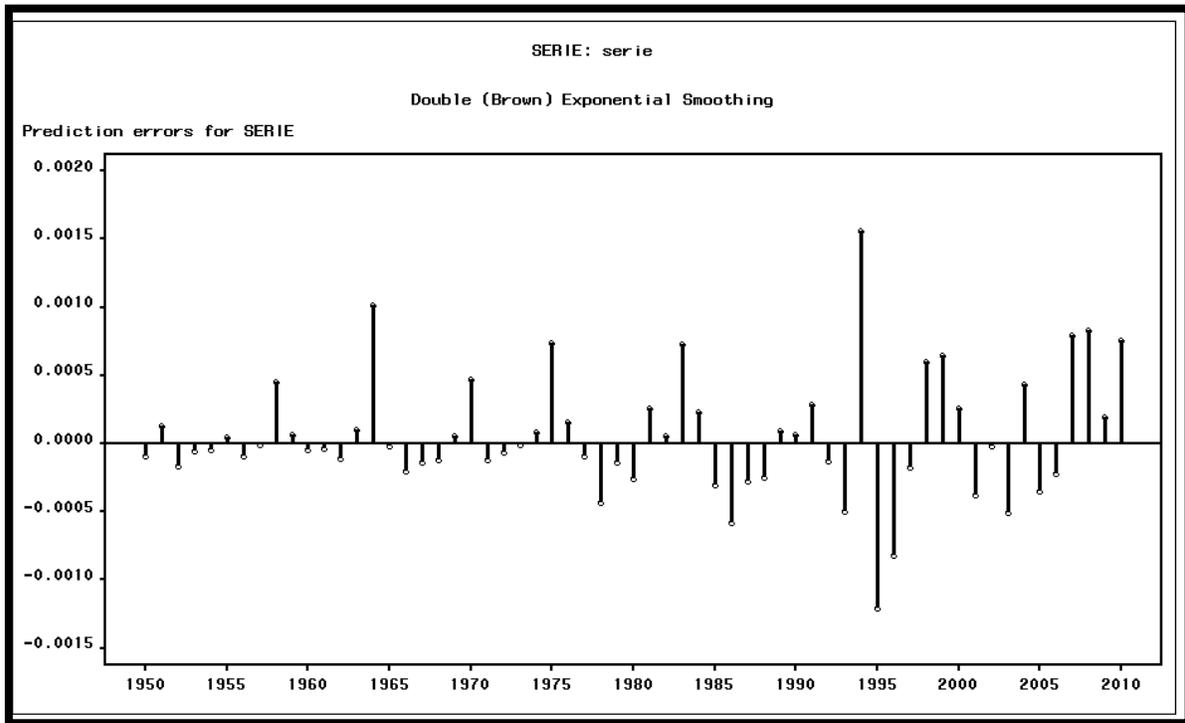


Gráfico 31. Coeficientes de correlación Método Double Brown Elaboración Propia

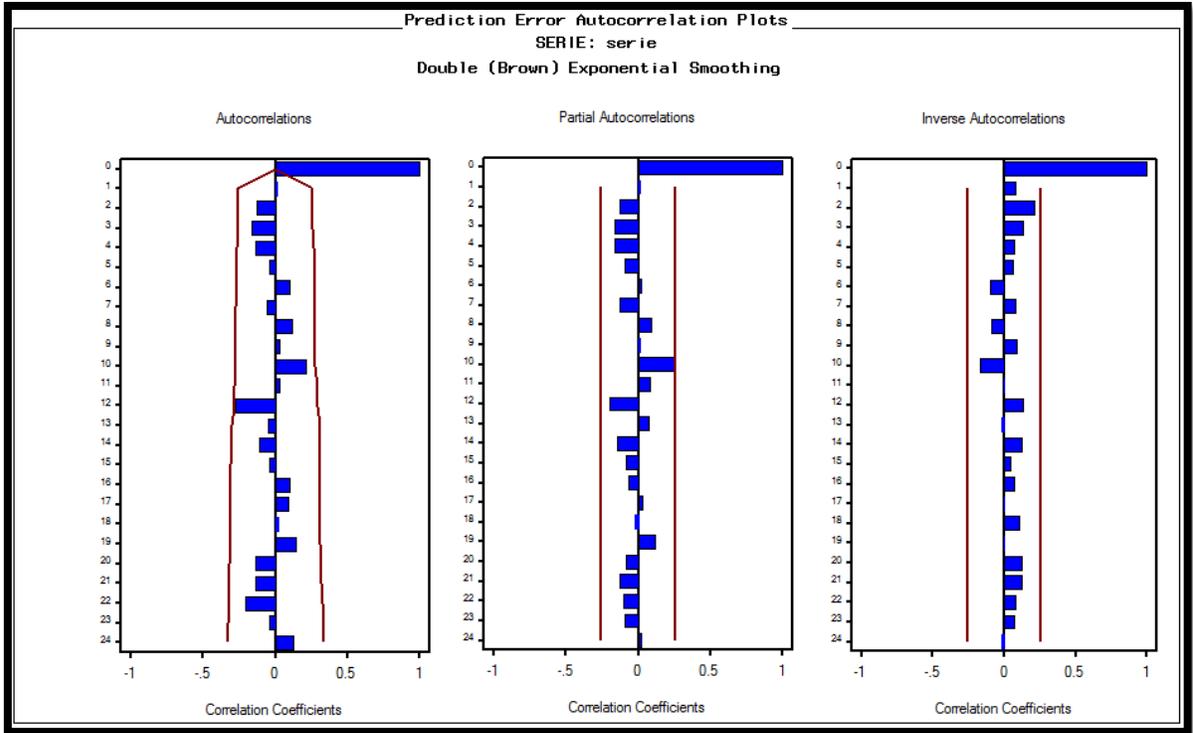
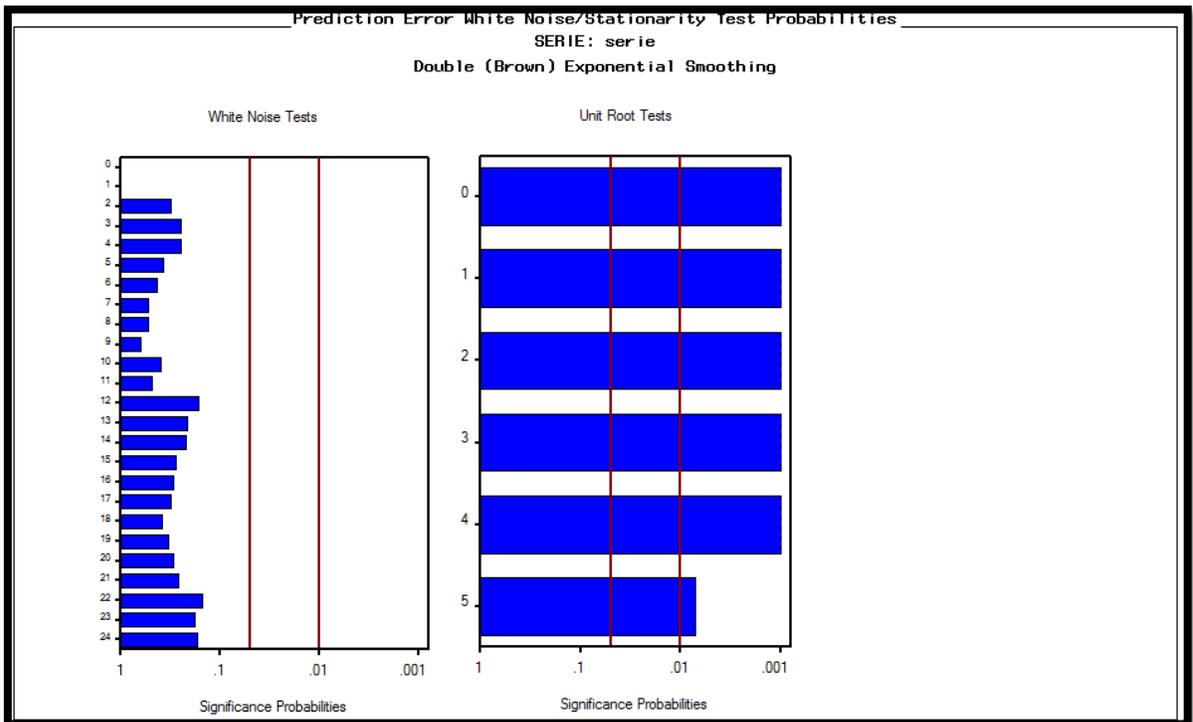


Gráfico 32. Probabilidades de significancia Método de Double Brown - Elaboración propia



Cuadro 8. Resultado método de Double Brown

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel tendencia
1951	0.001	0.001	0.002	0	0.0001	0.0005	0.278	0.001	0.0002
1952	0.001	0.002	0.002	0.001	-0.0002	0.0005	-0.36	0.001	0.0001
1953	0.001	0.002	0.002	0.001	-0.0001	0.0005	-0.126	0.001	0.0001
1954	0.001	0.002	0.002	0.001	0.0000	0.0005	-0.103	0.002	0.0001
1955	0.002	0.002	0.002	0.001	0.0000	0.0005	0.1	0.002	0.0001
1956	0.002	0.002	0.003	0.001	-0.0001	0.0005	-0.203	0.002	0
1957	0.002	0.002	0.002	0.001	0.0000	0.0005	-0.019	0.002	0
1958	0.002	0.002	0.003	0.001	0.0004	0.0005	0.995	0.002	0.0003
1959	0.002	0.002	0.003	0.002	0.0001	0.0005	0.148	0.002	0.0004
1960	0.003	0.003	0.004	0.002	0.0000	0.0005	-0.104	0.003	0.0003
1961	0.003	0.003	0.004	0.002	0.0000	0.0005	-0.074	0.003	0.0003
1962	0.003	0.003	0.004	0.003	-0.0001	0.0005	-0.255	0.003	0.0002
1963	0.004	0.004	0.004	0.003	0.0001	0.0005	0.222	0.004	0.0003
1964	0.005	0.004	0.005	0.003	0.0010	0.0005	2.253	0.005	0.001
1965	0.006	0.006	0.007	0.005	0.0000	0.0005	-0.032	0.006	0.001
1966	0.007	0.007	0.008	0.006	-0.0002	0.0005	-0.444	0.007	0.0009
1967	0.007	0.008	0.008	0.007	-0.0001	0.0005	-0.309	0.007	0.0008
1968	0.008	0.008	0.009	0.007	-0.0001	0.0005	-0.256	0.008	0.0007
1969	0.009	0.009	0.01	0.008	0.0001	0.0005	0.114	0.009	0.0007
1970	0.01	0.01	0.01	0.009	0.0005	0.0005	1.043	0.01	0.0011
1971	0.011	0.011	0.012	0.01	-0.0001	0.0005	-0.27	0.011	0.001
1972	0.012	0.012	0.013	0.011	-0.0001	0.0005	-0.136	0.012	0.0009
1973	0.013	0.013	0.014	0.012	0.0000	0.0005	-0.021	0.013	0.0009
1974	0.014	0.014	0.015	0.013	0.0001	0.0005	0.174	0.014	0.001
1975	0.016	0.015	0.016	0.014	0.0007	0.0005	1.64	0.015	0.0015
1976	0.017	0.017	0.018	0.016	0.0002	0.0005	0.357	0.017	0.0016
1977	0.019	0.019	0.02	0.018	-0.0001	0.0005	-0.207	0.018	0.0015
1978	0.02	0.02	0.021	0.019	-0.0004	0.0005	-0.967	0.02	0.0012
1979	0.021	0.021	0.022	0.02	-0.0001	0.0005	-0.315	0.021	0.0011
1980	0.022	0.022	0.023	0.021	-0.0003	0.0005	-0.572	0.022	0.001
1981	0.023	0.023	0.024	0.022	0.0003	0.0005	0.565	0.023	0.0011
1982	0.024	0.024	0.025	0.023	0.0001	0.0005	0.123	0.024	0.0012
1983	0.026	0.025	0.026	0.024	0.0007	0.0005	1.62	0.026	0.0017

1984	0.028	0.028	0.029	0.027	0.0002	0.0005	0.51	0.028	0.0018
1985	0.029	0.03	0.031	0.029	-0.0003	0.0005	-0.669	0.029	0.0016
1986	0.03	0.031	0.032	0.03	-0.0006	0.0005	-1.283	0.03	0.0012
1987	0.031	0.032	0.033	0.031	-0.0003	0.0005	-0.613	0.031	0.001
1988	0.032	0.032	0.033	0.032	-0.0003	0.0005	-0.56	0.032	0.0009
1989	0.033	0.033	0.034	0.032	0.0001	0.0005	0.202	0.033	0.0009
1990	0.034	0.034	0.035	0.033	0.0001	0.0005	0.148	0.034	0.001
1991	0.035	0.035	0.036	0.034	0.0003	0.0005	0.64	0.035	0.0012
1992	0.036	0.037	0.037	0.036	-0.0001	0.0005	-0.29	0.036	0.0011
1993	0.037	0.038	0.038	0.037	-0.0005	0.0005	-1.102	0.037	0.0007
1994	0.039	0.038	0.039	0.037	0.0016	0.0005	3.456	0.039	0.0018
1995	0.04	0.041	0.042	0.04	-0.0012	0.0005	-2.672	0.04	0.001
1996	0.04	0.041	0.042	0.04	-0.0008	0.0005	-1.822	0.04	0.0004
1997	0.04	0.04	0.041	0.04	-0.0002	0.0005	-0.394	0.04	0.0003
1998	0.041	0.041	0.041	0.04	0.0006	0.0005	1.321	0.041	0.0007
1999	0.043	0.042	0.043	0.041	0.0006	0.0005	1.43	0.042	0.0011
2000	0.044	0.044	0.045	0.043	0.0003	0.0005	0.567	0.044	0.0013
2001	0.045	0.045	0.046	0.044	-0.0004	0.0005	-0.844	0.045	0.0011
2002	0.046	0.046	0.047	0.045	0.0000	0.0005	-0.043	0.046	0.001
2003	0.046	0.047	0.048	0.046	-0.0005	0.0005	-1.133	0.046	0.0007
2004	0.048	0.047	0.048	0.046	0.0004	0.0005	0.966	0.047	0.001
2005	0.048	0.049	0.049	0.048	-0.0004	0.0005	-0.787	0.048	0.0007
2006	0.049	0.049	0.05	0.048	-0.0002	0.0005	-0.492	0.049	0.0006
2007	0.05	0.049	0.05	0.048	0.0008	0.0005	1.752	0.05	0.0011
2008	0.052	0.051	0.052	0.05	0.0008	0.0005	1.836	0.052	0.0017
2009	0.054	0.054	0.055	0.053	0.0002	0.0005	0.421	0.054	0.0018
2010	0.057	0.056	0.057	0.055	0.0008	0.0005	1.676	0.056	0.0024
2011		0.059	0.06	0.058		0.0005		0.058	0.0024
2012		0.061	0.063	0.06		0.0009		0.061	0.0024
2013		0.064	0.066	0.061		0.0014		0.063	0.0024
2014		0.066	0.07	0.062		0.002		0.066	0.0024
2015		0.068	0.073	0.063		0.0026		0.068	0.0024
2016		0.071	0.077	0.064		0.0033		0.07	0.0024
2017		0.073	0.081	0.065		0.004		0.073	0.0024
2018		0.075	0.085	0.066		0.0048		0.075	0.0024
2019		0.078	0.089	0.067		0.0056		0.077	0.0024
2020		0.08	0.093	0.067		0.0065		0.08	0.0024

2021		0.083	0.097	0.068		0.0074		0.082	0.0024
2022		0.085	0.101	0.069		0.0084		0.085	0.0024
2023		0.087	0.106	0.069		0.0094		0.087	0.0024
2024		0.09	0.11	0.069		0.0104		0.089	0.0024
2025		0.092	0.115	0.07		0.0115		0.092	0.0024
2026		0.094	0.119	0.07		0.0126		0.094	0.0024
2027		0.097	0.124	0.07		0.0137		0.096	0.0024
2028		0.099	0.128	0.07		0.0149		0.099	0.0024
2029		0.102	0.133	0.07		0.0161		0.101	0.0024
2030		0.104	0.138	0.07		0.0173		0.103	0.0024
2031		0.106	0.143	0.07		0.0185		0.106	0.0024
2032		0.109	0.147	0.07		0.0198		0.108	0.0024
2033		0.111	0.152	0.07		0.0211		0.111	0.0024
2034		0.113	0.157	0.069		0.0225		0.113	0.0024
2035		0.116	0.162	0.069		0.0238		0.115	0.0024
2036		0.118	0.168	0.069		0.0252		0.118	0.0024
2037		0.12	0.173	0.068		0.0267		0.12	0.0024
2038		0.123	0.178	0.068		0.0281		0.122	0.0024
2039		0.125	0.183	0.067		0.0296		0.125	0.0024
2040		0.128	0.188	0.067		0.0311		0.127	0.0024
2041		0.13	0.194	0.066		0.0326		0.13	0.0024
2042		0.132	0.199	0.065		0.0341		0.132	0.0024
2043		0.135	0.205	0.065		0.0357		0.134	0.0024
2044		0.137	0.21	0.064		0.0373		0.137	0.0024
2045		0.139	0.216	0.063		0.0389		0.139	0.0024
2046		0.142	0.221	0.062		0.0405		0.141	0.0024
2047		0.144	0.227	0.061		0.0422		0.144	0.0024
2048		0.147	0.233	0.061		0.0439		0.146	0.0024
2049		0.149	0.238	0.06		0.0456		0.149	0.0024
2050		0.151	0.244	0.059		0.0473		0.151	0.0024

Método de Double Brown con transformación de raíz cuadrada

Gráfico 33. Proyección método de Double Brown con transformación Raíz cuadrada - Elaboración Propia

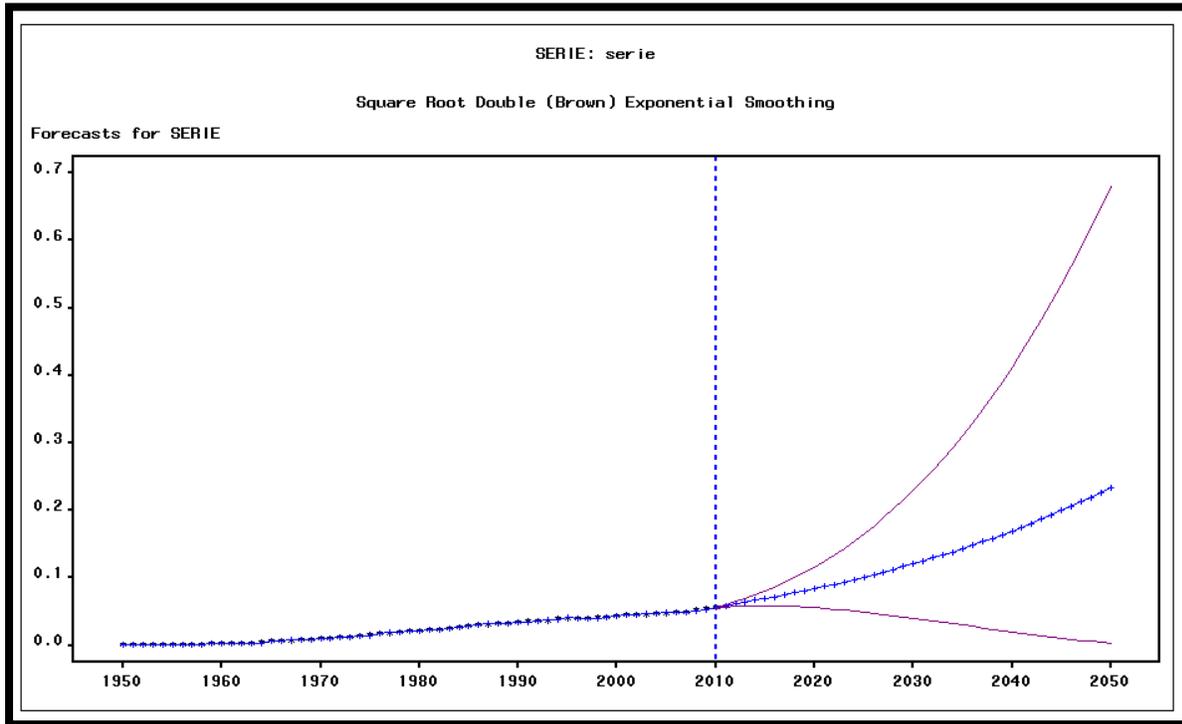


Gráfico 34. Errores Método Double Brown transformación Raíz cuadrada -Elaboración Propia

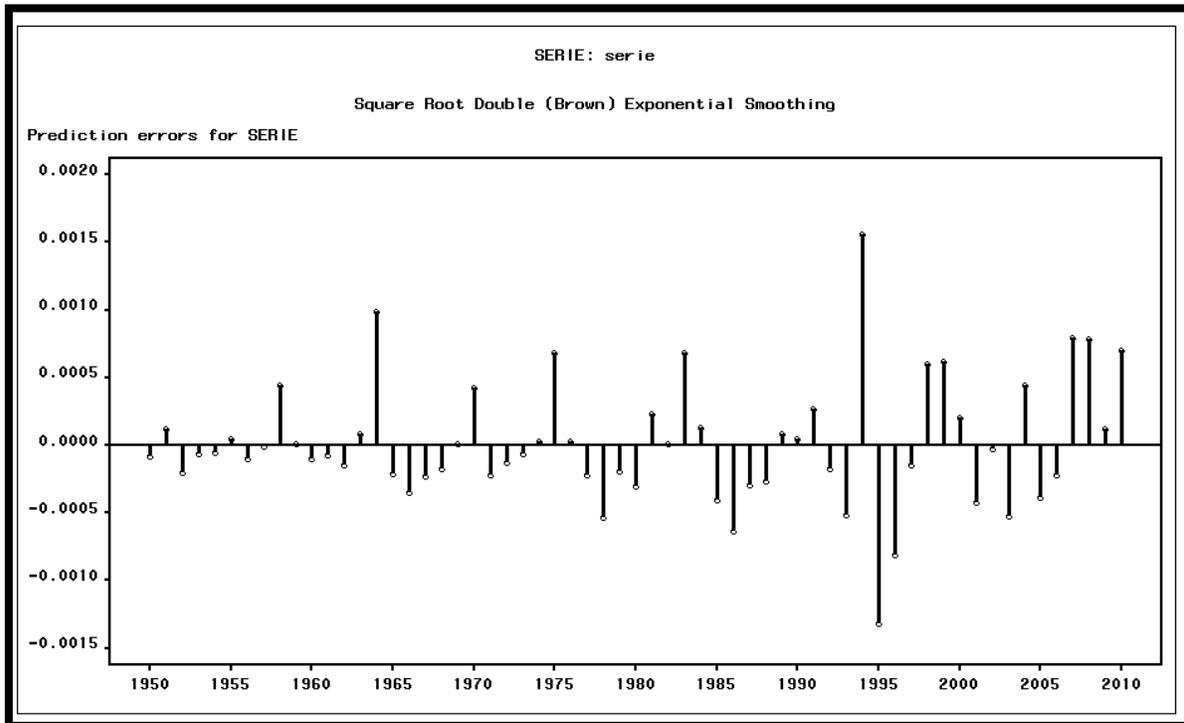


Gráfico 35. Coeficientes de correlación Método Double Brown con transformación de raíz cuadrada - Elaboración propia

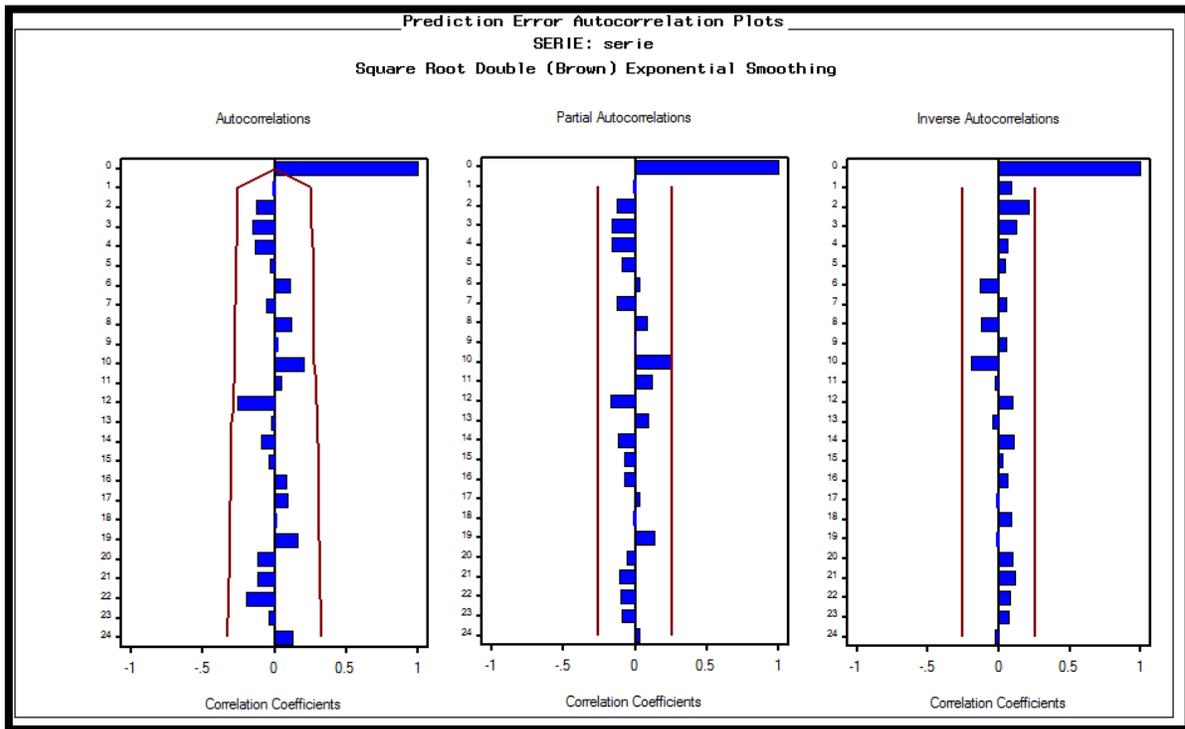
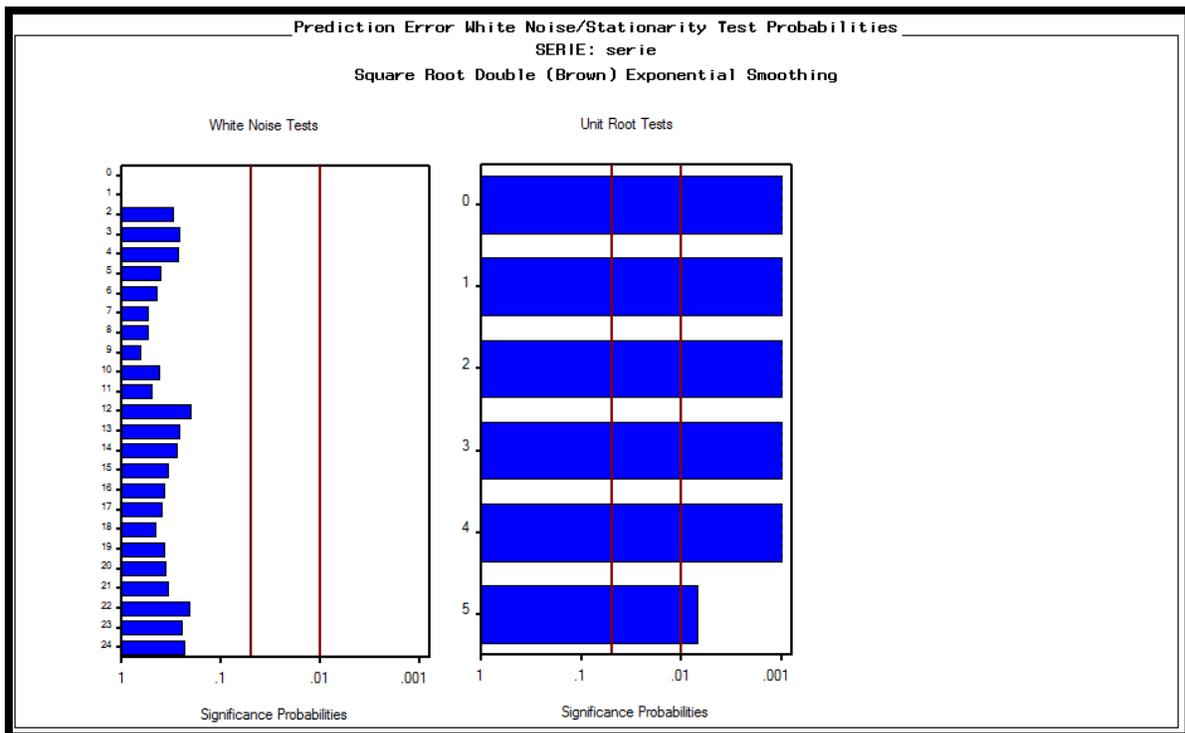


Gráfico 36. Probabilidades de significancia Método Double Brown con transformación de raíz cuadrada - Elaboración propia



Cuadro 9. Resultado método double brown con transformación de raíz cuadrada

Año	Serie original	Predicción	Límite superior de confianza 95%	Límite inferior de confianza 95%	Error de predicción	Error estándar de predicción	Error Normalizado	Nivel de suavización	Nivel de tendencia
1950	0.001	0.001	0.001	0.0009	-0.00008	0.0001	-0.694	0.031	0.002
1951	0.001	0.001	0.001	0.001	0.00012	0.0001	0.96	0.035	0.004
1952	0.001	0.002	0.002	0.0013	-0.0002	0.0001	-1.426	0.037	0.002
1953	0.001	0.002	0.002	0.0013	-0.00007	0.0001	-0.478	0.038	0.001
1954	0.002	0.002	0.002	0.0013	-0.00005	0.0001	-0.371	0.038	0.001
1955	0.002	0.002	0.002	0.0013	0.00004	0.0001	0.3	0.04	0.001
1956	0.002	0.002	0.002	0.0014	-0.0001	0.0002	-0.681	0.04	0
1957	0.002	0.002	0.002	0.0013	-0.00001	0.0001	-0.063	0.04	0
1958	0.002	0.002	0.002	0.0014	0.00045	0.0001	3.108	0.045	0.004
1959	0.003	0.002	0.003	0.0021	0.00001	0.0002	0.06	0.049	0.004
1960	0.003	0.003	0.003	0.0025	-0.0001	0.0002	-0.525	0.052	0.003
1961	0.003	0.003	0.004	0.0028	-0.00007	0.0002	-0.35	0.055	0.003
1962	0.003	0.003	0.004	0.003	-0.00014	0.0002	-0.687	0.057	0.002
1963	0.004	0.004	0.004	0.0032	0.00009	0.0002	0.407	0.06	0.003
1964	0.005	0.004	0.004	0.0035	0.00099	0.0002	4.414	0.069	0.008
1965	0.006	0.006	0.007	0.0056	-0.00021	0.0003	-0.749	0.076	0.007
1966	0.007	0.007	0.008	0.0065	-0.00035	0.0003	-1.17	0.081	0.006
1967	0.008	0.008	0.008	0.0071	-0.00023	0.0003	-0.739	0.086	0.005
1968	0.008	0.008	0.009	0.0077	-0.00018	0.0003	-0.548	0.089	0.004
1969	0.009	0.009	0.01	0.0082	0.00001	0.0003	0.02	0.093	0.004
1970	0.01	0.01	0.01	0.009	0.00042	0.0004	1.205	0.099	0.006
1971	0.011	0.011	0.012	0.0105	-0.00022	0.0004	-0.585	0.104	0.005
1972	0.012	0.012	0.013	0.0113	-0.00013	0.0004	-0.328	0.108	0.004
1973	0.013	0.013	0.014	0.0121	-0.00007	0.0004	-0.161	0.112	0.004
1974	0.014	0.014	0.015	0.013	0.00003	0.0004	0.063	0.117	0.004
1975	0.016	0.015	0.016	0.014	0.00068	0.0004	1.575	0.123	0.006
1976	0.017	0.017	0.018	0.0162	0.00003	0.0005	0.065	0.13	0.006
1977	0.019	0.019	0.02	0.0179	-0.00022	0.0005	-0.444	0.136	0.006
1978	0.02	0.02	0.021	0.0193	-0.00053	0.0005	-1.051	0.14	0.004
1979	0.021	0.021	0.022	0.02	-0.00019	0.0005	-0.368	0.144	0.004
1980	0.022	0.022	0.023	0.021	-0.0003	0.0005	-0.569	0.147	0.003
1981	0.023	0.023	0.024	0.0217	0.00023	0.0005	0.428	0.151	0.004
1982	0.024	0.024	0.025	0.023	0.00001	0.0006	0.01	0.155	0.004

1983	0.026	0.025	0.026	0.0242	0.00068	0.0006	1.206	0.16	0.005
1984	0.028	0.028	0.029	0.0266	0.00013	0.0006	0.211	0.166	0.006
1985	0.029	0.03	0.031	0.0286	-0.0004	0.0006	-0.657	0.171	0.005
1986	0.031	0.031	0.032	0.0299	-0.00064	0.0006	-1.019	0.174	0.004
1987	0.031	0.032	0.033	0.0305	-0.0003	0.0006	-0.467	0.177	0.003
1988	0.032	0.033	0.034	0.0312	-0.00027	0.0006	-0.418	0.179	0.002
1989	0.033	0.033	0.034	0.0318	0.00008	0.0007	0.126	0.182	0.003
1990	0.034	0.034	0.035	0.0328	0.00004	0.0007	0.067	0.184	0.003
1991	0.035	0.035	0.037	0.0338	0.00026	0.0007	0.395	0.188	0.003
1992	0.036	0.037	0.038	0.0353	-0.00017	0.0007	-0.251	0.19	0.003
1993	0.037	0.038	0.039	0.0362	-0.00052	0.0007	-0.753	0.192	0.002
1994	0.039	0.038	0.039	0.0364	0.00156	0.0007	2.257	0.197	0.005
1995	0.04	0.041	0.043	0.0398	-0.00132	0.0007	-1.821	0.199	0.002
1996	0.04	0.041	0.042	0.0395	-0.00081	0.0007	-1.125	0.2	0.001
1997	0.04	0.041	0.042	0.0391	-0.00015	0.0007	-0.211	0.201	0.001
1998	0.041	0.041	0.042	0.0392	0.0006	0.0007	0.839	0.203	0.002
1999	0.043	0.042	0.043	0.0405	0.00061	0.0007	0.842	0.206	0.003
2000	0.044	0.044	0.045	0.0422	0.00021	0.0007	0.277	0.209	0.003
2001	0.045	0.045	0.047	0.0438	-0.00042	0.0008	-0.56	0.211	0.002
2002	0.046	0.046	0.047	0.0444	-0.00003	0.0008	-0.038	0.214	0.002
2003	0.046	0.047	0.049	0.0454	-0.00053	0.0008	-0.685	0.215	0.002
2004	0.048	0.047	0.049	0.0456	0.00044	0.0008	0.573	0.218	0.002
2005	0.048	0.049	0.05	0.047	-0.00039	0.0008	-0.491	0.219	0.002
2006	0.049	0.049	0.051	0.0474	-0.00022	0.0008	-0.283	0.22	0.001
2007	0.05	0.049	0.051	0.0478	0.00079	0.0008	1	0.223	0.003
2008	0.052	0.051	0.053	0.0497	0.00078	0.0008	0.968	0.227	0.004
2009	0.054	0.054	0.055	0.0522	0.00012	0.0008	0.139	0.231	0.004
2010	0.057	0.056	0.058	0.0542	0.0007	0.0008	0.828	0.237	0.005
2011		0.059	0.061	0.0573		0.0009		0.242	0.005
2012		0.062	0.065	0.0581		0.0017		0.247	0.005
2013		0.064	0.07	0.0586		0.0028		0.252	0.005
2014		0.067	0.075	0.0589		0.0041		0.257	0.005
2015		0.069	0.081	0.0589		0.0055		0.262	0.005
2016		0.072	0.087	0.0587		0.0072		0.268	0.005
2017		0.075	0.093	0.0583		0.009		0.273	0.005
2018		0.078	0.101	0.0577		0.0109		0.278	0.005
2019		0.081	0.108	0.057		0.0131		0.283	0.005

2020		0.084	0.116	0.056		0.0154		0.288	0.005
2021		0.087	0.125	0.055		0.0179		0.293	0.005
2022		0.091	0.134	0.0538		0.0206		0.298	0.005
2023		0.094	0.144	0.0524		0.0235		0.303	0.005
2024		0.098	0.155	0.051		0.0265		0.309	0.005
2025		0.101	0.165	0.0494		0.0298		0.314	0.005
2026		0.105	0.177	0.0478		0.0332		0.319	0.005
2027		0.109	0.189	0.0461		0.0368		0.324	0.005
2028		0.113	0.202	0.0442		0.0406		0.329	0.005
2029		0.117	0.216	0.0424		0.0446		0.334	0.005
2030		0.121	0.23	0.0404		0.0488		0.339	0.005
2031		0.125	0.245	0.0384		0.0532		0.344	0.005
2032		0.129	0.26	0.0364		0.0578		0.35	0.005
2033		0.134	0.276	0.0343		0.0627		0.355	0.005
2034		0.139	0.293	0.0323		0.0677		0.36	0.005
2035		0.143	0.311	0.0302		0.073		0.365	0.005
2036		0.148	0.33	0.0281		0.0785		0.37	0.005
2037		0.153	0.349	0.026		0.0842		0.375	0.005
2038		0.159	0.369	0.0239		0.0901		0.38	0.005
2039		0.164	0.39	0.0219		0.0963		0.385	0.005
2040		0.17	0.412	0.0199		0.1027		0.391	0.005
2041		0.175	0.435	0.0179		0.1093		0.396	0.005
2042		0.181	0.458	0.016		0.1162		0.401	0.005
2043		0.187	0.483	0.0141		0.1233		0.406	0.005
2044		0.193	0.508	0.0124		0.1307		0.411	0.005
2045		0.2	0.534	0.0107		0.1383		0.416	0.005
2046		0.206	0.561	0.0091		0.1462		0.421	0.005
2047		0.213	0.589	0.0076		0.1544		0.426	0.005
2048		0.22	0.618	0.0062		0.1628		0.431	0.005
2049		0.227	0.648	0.0049		0.1715		0.437	0.005
2050		0.234	0.679	0.0037		0.1805		0.442	0.005



Roberto Ham-Chande
EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE

Departamento de Estudios en Población

Abelardo Rodríguez 2925; Zona Río

22010 Tijuana, BC, México

Tel: (52)-664-631 6362 ; Fax: (52)-664-631 63 ext 1228

www.colef.mx e-mail: rham@colef.mx

Foreign mailing address: PO Box L; Chula Vista, CA, 91912; USA

26 de noviembre de 2012

Ing. Guillermo J. Sáez Llorens
Director General
Caja de Seguro Social - CSS
República de Panamá

La presente es una solicitud de apoyo académico para la realización de la tesis de titulación de actuario del estudiante Juan Pablo Espinosa González, de nacionalidad panameña, en la Universidad Nacional Autónoma de México, plantel de Acatlán.

Bajo mi dirección Juan Pablo realiza un estudio sobre el tema de *Recomendaciones actuariales para el sistema de pensiones universales de Panamá*. Junto con la meta de titularse, Juan Pablo agrega el interés de evaluar la viabilidad actuarial de la pensión universal dentro del marco demográfico y socioeconómico de Panamá.

La idea central es generar escenarios prospectivos que sirvan de evaluación y guía en el planteamiento y desarrollo de este beneficio en dos ejes principales.

- Análisis a corto, mediano y largo plazo de los efectos esperados de la pensión universal sobre la prevención de la pobreza extrema.
- Proponer escenarios actuariales a mediano y largo plazo que permitan planes económica y socialmente viables.

Este trabajo requiere de información con la cual no contamos y es en este sentido donde solicitamos su ayuda. Así, agradecemos que nos haga posible contar con las siguientes estadísticas y proyecciones.

- Estadísticas históricas de los pasados 30 años y proyecciones anuales por los siguientes 20 años del número de pensiones contributivas por sexo y edad, en las siguientes categorías:

Pensión de retiro por vejez

Pensión de viudez

Pensión de orfandad

Pensión por invalidez

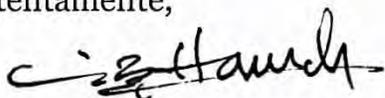
- Estadísticas históricas de los últimos 30 años y proyecciones en los próximos 20 años de la población en pobreza extrema con el desgloce de edad y sexo.

Estamos conscientes de que la información puede no existir o estar en una organización diferente. En todo caso nos será útil lo existente para el avance de este trabajo.

Es desde luego nuestro compromiso utilizar esta información únicamente para la elaboración de esta tesis. Asimismo, el compromiso incluye reconocer la colaboración recibida por parte de la CSS. Al final de la titulación les enviaremos copia de este trabajo.

Es nuestra esperanza que podamos recibir el apoyo solicitado, pues esto hará posible la tesis, la titulación de un ciudadano panameño, junto con su eventual aprovechamiento en estas áreas de la sociedad y economía de Panamá.

Atentamente,



Roberto Ham Chande

css · César García. CSS

Victor M. Ulloa. UNAM-Acatlán

Juan Pablo Espinosa. UNAM-Acatlán

*El título de la tesis fue cambiado al actual**

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Acatlàn
Centro de Desarrollo Tecnológico- CEDETEC



Jueves 6 de diciembre de 2012

Mtra. Claudia Otake G.
Jefa del área de cursos
Centro de Desarrollo Tecnológico- CEDETEC
PRESENTE

La presente es una solicitud de apoyo académico para la realización de mi trabajo de titulación que para obtener el título de actuario bajo la tesis con título "Recomendación actuarial para el sistema de pensiones universales en Panamá".

Para la culminación de esta tesis me es necesario hacer una serie de pronósticos los cuales, bajo el conocimiento adquirido en el Centro de desarrollo tecnológico – CEDETEC en años anteriores me serán de utilidad y así para poder aplicarlos en mi trabajo.

Es por esto que solicito el apoyo para poder acceder al servicio del CEDETEC y hacer uso del programa "Statistical Analysis System –SAS".

Es de mi esperanza que pueda recibir el apoyo solicitado, pues esto hará posible la culminación de mi trabajo de titulación.

7P'1117"□

Atentamente,

Juan Pablo Espinosa González
Num. Cta. 40949043-7

6-12-12