



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**Vicerrectorado de  
INVESTIGACION**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“ESTRUCTURA TEMPORAL DE LAS TASAS DE  
INTERES EN EL PERU” 2008- 2015**

**MODALIDAD PARA OPTAR EL GRADO:**

**MAESTRO EN FINANZAS**

**AUTOR:**

**ESQUIVEL TORRES MANUEL JESUS**

**ASESOR:**

**DR. JORGE ISAAC CARDENAS UBILLUS**

**JURADO:**

**DR. CARLOS ELEUTERIO VARGAS RUBIO**

**DR. JORGE PASTOR PAREDES**

**DR. JUAN HECTOR BENDEZU URIARTE**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

**Dedico a mis padres Manuel y Cristina**

**A mis hijos Jossue, Daniel y Valeria.**

**A mis hermanos Tomasa, Marlene, Cristina, Manuela y  
Luis.**

**El autor**

## **AGRADECIMIENTO**

**Mi agradecimiento a mis profesores de la Maestría, por proporcionarnos los conocimientos y experiencia, para desarrollarlos en nuestra profesión.**

**A mi asesor por dirigirme con éxito durante el desarrollo de mi tesis y volcar toda su experiencia para lograr el objetivo esperado.**

**El autor**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, La Estructura temporal de la tasa de interés en el Perú periodo 2008 – 2015. Es un enfoque de carácter cuantitativo, de tipo aplicativo, y diseño No Experimental. El Objetivo General fue establecer la influencia de las tasas de rendimiento de los Bonos Soberanos, de las tasas de interés Spot y de las expectativas de inflación en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú, para lo cual se ha utilizado un software **Statistical Package for the Social Sciences SPSS**. El Modelo más apropiado para la presente investigación, es el modelo Lineal Multivariable basado en estadística, para correlacionar la información de las variables dependientes e independientes e investigar el grado de incidencia más relevante con la Estructura temporal de la tasa de interés (ETTI). Esto explicaría la correlación temporal de las variables, que nos permite observar con qué variable se tiene una débil o fuerte relación en la Estructura Temporal de la Tasa de Interés en el corto y largo plazo, y replantear sus estrategias en el mercado de capitales. Esto ha permitido determinar las tasas de interés spot y la predicción en función de las respectivas tasas de interés y en el tiempo. Las fuentes de financiamiento del Sector Público, mediante los bonos soberanos tienen poca influencia en la economía nacional para financiar los diversos proyectos, en vista que las emisiones son periódicas. En los Países donde existe una mayor emisión de Bonos Soberanos cambia la perspectiva, como ocurre con los países como Brasil, Colombia y México cuya participación en los mercados internacionales de capitales es significativa.

Palabras claves: Estructura temporal, bonos soberanos, tasas de interés spot, inflación.

## ABSTRACT

The structure of interest rates in Perú period 2008 - 2015. This research is a quantitative approach, type of application, and design not experimental. The general objective it was establish the influence of yields on sovereign bonds, interest rates Spot and inflation expectations in the Term Structure of Interest Rates in Perú, for which we used a software Statistical Package for the Social Sciences SPSS. The most appropriate model for this research is the Linear Multivariable based on statistical model to correlate the information from the dependent and independent variables and investigate the degree of most relevant issue with the term structure of interest rates (ETTI). This would explain the temporal correlation of variables, allowing us to see what variable you have a weak or strong relationship in the term structure of interest rates in the short and long term, and rethinking their strategies in the capital market. This has to permitted determine interest rates and prediction spot depending on the respective interest rates and time. The sources of public sector financing through government bonds have little influence on the national economy to finance various projects, given that emissions are periodic. In countries where there is a higher sovereign bond changes the perspective, as with countries like Brazil, Colombia and Mexico, whose participation in the international capital markets is significant.

Keywords: Term structure, government bonds, spot interest rates, inflation.

## INDICE GENERAL

### INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Estructura temporal de las tasas de interés	28
Gráfico No. 2	Curvas de rendimiento	30
Gráfico No. 3	Tipos de curvas de rendimiento	31
Gráfico No. 4	La Estructura temporal de las tasas de interés Español	35
Gráfico No. 5	La curva precio/rendimiento de los bonos ordinarios	62
Gráfico No. 6	Teorema tercero	64
Gráfico No. 7	Cupón cero y el bono ordinario	71
Gráfico No. 8	Plazo a diferentes tasas de interés	73
Gráfico No. 9	La tasa de interés y un aumento de la inflación esperada	78
Gráfico No. 10	La tasa de interés y un aumento de la devaluación esperada	75
Gráfico No. 11	La tasa de interés y un aumento de la tasa de interés mundial	82
Gráfico No. 12	La tasa de interés y un aumento del riesgo crediticio	83
Gráfico No. 13	La tasa de interés y un aumento del riesgo país	84
Gráfico No. 14	El equilibrio en el mercado de bonos.	103
Gráfico No. 15	Tasa de referencia de política monetaria	111
Gráfico No. 4.1.3.3	Linealidad y regresiones parciales	137
Gráfico No. 4.1.3.6 (a)	Gráfico de Normalidad y Simetría	145
Gráfico No. 4.1.3.6 (b)	Gráfico de Normalidad y Simetría	146

### INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Cotizaciones de las emisiones	33
Tabla No. 2	Rendimientos de deuda pública	39
Tabla No. 3	TIR y tipos de curvas de rendimiento	42
Tabla No. 4	TIR, tipos cupón-cero y tipos a plazo implícitos	45
Tabla No. 5	Tiempo de vida de Bonos	63
Tabla No. 6	Rendimiento de un bono no varía fecha vencimiento	63
Tabla No. 7	TIR, precio, diferencia, variación	65
Tabla No. 8	Cupón con variaciones en el tiempo	67
Tabla No. 9	Duración para los bonos	74
Tabla No 10	Respuesta de la cantidad de un activo	101

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro No. 3.4 Operacionalización de las variables	118
Cuadro No. 3.6 Muestra de la serie de tiempo Año 2008	119
Cuadro No. 3.7 Muestra de la serie de tiempo Año 2009	120
Cuadro No. 3.8 Muestra de la serie de tiempo Año 2010	120
Cuadro No. 3.9 Muestra de la serie de tiempo Año 2011	121
Cuadro No. 3.10 Muestra de la serie de tiempo Año 2012	121
Cuadro No. 3.11 Muestra de la serie de tiempo Año 2013	121
Cuadro No. 3.12 Muestra de la serie de tiempo Año 2014	122
Cuadro No. 3.13 Muestra de la serie de tiempo Año 2015	122
Cuadro No. 4.1.3 Coeficientes de regresión (a)	130
Cuadro No. 4.1.3 Coeficientes de regresión (b)	130
Cuadro No. 4.1.3 Coeficientes de regresión (c)	132
Cuadro No. 4.1.3.4 Cuadro de matriz de correlaciones	141
Cuadro No. 4.1.3.5 Prueba de Homoscedasticidad	143
Cuadro No. 4.1.3.6 Cuadro resumen	147

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo No. 1 Matriz de Consistencia	134
Anexo No. 2 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2007-2008	135
Anexo No. 3 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2009	136
Anexo No. 4 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2010	137
Anexo No. 5 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2011-2012	138
Anexo No. 6 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2013	139
Anexo No. 7 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2014	141
Anexo No. 8 Emisiones Internas de Bonos Soberanos 2015	145

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### I. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1	Antecedentes bibliográficos	02
1.2	Planteamiento del problema	
1.2.1	Descripción de la realidad problemática	08
1.2.2	Formulación del problema	
1.2.2.1	Problema principal	10
1.2.2.2	Problemas específicos	10
1.3	Objetivos de la investigación	
1.3.1	Objetivo general	10
1.3.2	Objetivos específicos	10
1.4	Justificación e importancia de la investigación	
1.4.1	Justificación	11
1.4.2	Importancia	11
1.5	Alcances y limitaciones	12
1.5.1	Delimitación espacial	13
1.5.2	Delimitación temporal	13
1.5.3	Delimitación conceptual	13
1.6	Definición de variables	13

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### II. Marco Teórico

2.1	Teoría generales relacionadas con el tema	18
2.2	Bases teóricas especializadas con el tema	18
2.2.1	Estructura temporal de la tasas de interés	18
2.2.2	Tipos de interés al contado y a plazos	27
2.2.3	La curva de rendimiento cupón cero	28
2.2.4	Los tipos de interés a plazo implícitos	33
2.2.5	La teoría de las expectativas del mercado sobre los tipos de interés	38
2.2.6	Factores que determinan la tasa de interés	42
2.2.7	La curva de rendimientos y las tasas de descuento	44
2.2.8	La curva de rendimiento y la economía	45

2.3	Marco Conceptual	47
2.3.1	Valuación de bonos	47
2.3.1.1	Valoración de bonos	47
2.3.1.2	Relación entre la tasa de interés y el tiempo	48
2.3.1.3	Teoremas de la valoración de bonos	49
2.3.1.4	Las variables determinantes de la Duración	59
2.3.2	Las expectativas inflacionarias	65
2.3.2.1	La devaluación esperada	67
2.3.2.2	La tasa de interés del resto del mundo	68
2.3.2.3	El riesgo país	70
2.3.2.4	Riesgo país	71
2.3.2.5	Fuerzas económicas que afectan la tasa de interés	73
2.3.2.6	Efecto del crecimiento económico	74
2.3.2.7	Efecto de la inflación	76
2.3.2.8	Efecto Fisher	77
2.3.2.9	Efecto de la oferta de dinero	77
2.3.1.10	Efecto del déficit presupuestal	78
2.3.3	Comportamiento de la tasa de interés	79
2.3.3.1	Determinantes de la demanda de activos	84
2.3.3.2	Teoría de la demanda de activos	84
2.3.3.3	La oferta y la demanda en el mercado de bonos	85
2.3.4	Cambios en las tasas de interés de equilibrio	94
2.4	Formulación de la hipótesis	97
2.4.1	Hipótesis general	97
2.4.2	Hipótesis específica	97
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
III.	Metodología de Investigación	98
3.1	Tipo de Investigación	99
3.2	Diseño de investigación	99
3.3	Estrategias de pruebas de hipótesis	101
3.4	Variables	102
3.4.1	Operacionalización de las variables	102
3.4.1.1	Variable dependiente	102

3.4.1.2	Variable independiente	102
3.5	Población	103
3.6	Muestra numérica	103
3.7	Técnicas de investigación, instrumentos de recolección de datos	
	Procesamiento y análisis de datos	106
3.7.1	Técnicas de investigación	106
3.7.2	Instrumentos de recolección de datos	107
3.7.3	Técnicas de procesamiento de datos	108
3.7.4	Diseño estadístico	109
<b>CAPITULO IV. PRESENTACION DE RESULTADOS</b>		
4.1	Contrastación empírica del modelo	113
4.1.2	Modelo general	113
4.1.3	Resultados obtenidos	113
4.1.3.1	Validez del modelo en su conjunto	113
4.1.3.2	Incidencia de cada variable independiente	117
4.1.3.3	Linealidad del modelo	119
4.1.3.4	Diagnóstico de colinealidad y multicolinealidad	122
4.1.3.5	Prueba de homoscedasticidad	125
4.1.3.6	Prueba de normalidad y simetría	127
<b>CAPITULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
5.1	Discusión de los resultados obtenidos	132
5.2	Conclusiones	135
5.3	Recomendaciones	138
5.4	Referencias Bibliográficas	140
5.5	Anexos	142

## INTRODUCCIÓN

El comportamiento de la tasa de interés es una variable que afecta a las personas naturales y jurídicas, en vista que afectan a sus actividades económicas, debido a su volatilidad por diversos escenarios que se presentarían. Esta variable nos indica el precio a pagar por disponer de un capital, que depende de varios factores: del beneficio económico, plazo de la operación, de la situación del mercado y de otras variables de carácter político, económico y social, etc.

La tasa de interés se expresa en el concepto conocido como rendimiento al vencimiento que es la medida más exacta de la tasa de interés. El rendimiento al vencimiento es lo que los economistas utilizan para referirse al término tasa de interés. También diremos que la tasa de interés de un bono no necesariamente indica que tan buena inversión es el bono ya que lo que gana (la tasa de rendimiento) no necesariamente es igual a su tasa de interés.

La tasa de interés que hemos denominado hasta ahora no toma en cuenta la inflación, lo que se le denomina de una manera precisa tasa de interés real, la cual es la tasa de interés que se ajusta sustrayendo los cambios esperados en el nivel de precios (inflación).

La Estructura Temporal de la Tasa de Interés, es una representación gráfica de los tipos de interés a diversos plazos cuando se cotizan los activos financieros, especialmente de deuda pública. Así tenemos que en la página web del Ministerio de economía y Finanzas nos da el concepto de Bonos Soberanos: Son valores emitidos por la República de contenido crediticio, nominativos, libremente negociables y están representados por anotaciones en cuentas inscritas en el registro contable que mantiene CAVALI S.A. ICLV (CAVALI) y listados en la Bolsa de Valores de Lima.

La Estructura Temporal de los tipos de interés (ETTI) analiza la relación entre el tiempo que resta hasta el vencimiento de las diversas obligaciones o bonos (su amortización), y sus rendimientos durante dicho plazo siempre que todos ellos tengan el mismo grado de riesgo (también se le denomina curva de rendimientos).

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### I. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD DEL PROBLEMA

##### 1.1 Antecedentes Bibliográficos

Tenemos en los siguientes párrafos las diversas expresiones de autores en sus respectivas obras, con diversos puntos de vista respecto al tema en estudio.

- a) Pilar Abad Romero de la Universidad de Vigo y M<sup>a</sup> Dolores Robles Fernández (2003) de la Universidad Complutense de Madrid, en su obra “Estructura Temporal de los Tipos de Interés: Teoría y evidencia empírica”; afirma “Las diferencias entre tipos de interés que comparten las mismas características y se generan en un mismo mercado se deben exclusivamente a diferentes plazos de vencimiento asociados a cada uno de ellos. Esta relación se denomina Estructura Temporal de los Tipos de Interés (ETTI)” (pag. 8).

Los autores expresan: que los tipos de interés con las mismas características que tienen diferentes plazos de vencimiento, y que se originan en un mismo mercado se debe únicamente al plazo de vencimiento vinculado a cada uno de ellos; y se presentan en el tiempo con formas ascendentes y descendentes; a esta relación se le denomina Estructura Temporal de las Tasa de Interés (ETTI). Es el concepto básico para nuestro tema de investigación.

- b) Angélica María Arosemena y Luis Eduardo Arango, (2003) escribieron en su obra “La estructura a plazos de las tasas de interés y su capacidad de predicción de distintas variables económicas”, Afirma lo siguiente: “La importancia de la curva de rendimientos está en la información relacionada con las expectativas de Inflación, del inversionista, tasas de interés, producto y el déficit fiscal en otras economías; así como el

espacio de la asignación de los activos, que permite la valuación de los instrumentos de renta fija y la proyección de sus retornos”.

Los autores explican que la información la establece la curva de rendimientos en función de sus variables a plazo hasta el vencimiento de los bonos, como las expectativas de los rendimientos futuros que tiene el mercado de la tasa de interés y ello se refleja en los precios de los activos internacionales, es decir, los mercados son eficientes. Cuando la pendiente de la curva de rendimiento se incrementa tiene que señalarse que existe un riesgo en las expectativas de la inflación, por lo cual el Banco Central de Reserva debería encontrarse atento a tal situación. En nuestro tema de investigación podemos observar cómo reacciona el mercado ante los precios de los bonos soberanos.

- c) Sara G. Castellanos (Banco de México) y Eduardo Camero, (2003) (Banco de México y University of Chicago), escriben en su obra “La estructura temporal de tasas de interés en México: ¿Puede esta predecir la actividad económica futura?”. Los autores dicen: “En los mercados financieros los agentes económicos tienden a posponer sus decisiones de consumo presente por consumo futuro, con el fin de ser retribuidos con una tasa de interés, que es la posición en la que se encuentran los inversores de instrumentos de renta fija” (pag. 34).

Los autores expresan: que los inversionistas de bonos o renta fija reciben como retribución una tasa cupón o comúnmente denominada tasa de interés, en vista que los agentes económicos han tenido que postergar sus decisiones de consumo hacia el futuro; es lo que realmente la teoría expresa y se observa en la práctica en materia del presente estudio.

- d) Jorge Luis Mauro, (2005) en su obra “Una prueba de la teoría de la paridad de las tasas de interés para el caso de Argentina”. El autor afirma: “La paridad de las tasas de interés establece la rentabilidad de

dos activos con riesgo deben estar en equilibrio, es decir los tipos de cambio entre divisas y tipos de interés; siempre que no se haga arbitraje. Independiente del país donde estén depositados dichos activos” (pag. 2).

Jorge Mauro dice: que el tipo de cambio en el mercado de divisas, en las divisas nacionales y divisas extranjeras; es una relación donde tiene que existir un equilibrio en el beneficio esperado de dos activos con riesgo (maturity y liquidez similar), y en los plazos similares, y permite equilibrar el retorno de ambas inversiones. Esta situación se expresa en las finanzas internacionales. Al respecto no es un tema que aporta alguna cuestión al tema de investigación en la estructura temporal de la tasa de interés en el Perú.

- e) Javier Pereda, (2009), en su obra: “Estimación de la curva de rendimiento cupón cero para el Perú”. Escribió: “En el esquema actual de metas explícitas de inflación que se aplica en el Perú desde el 2002, el Banco Central tiene como meta operativa de política monetaria a la tasa de interés de mercado interbancario de muy corto plazo, que es el punto de partida de la curva de rendimiento” (pag. 114).

El autor dice: que la utilización de la curva de rendimiento como herramienta para el análisis monetario es más conocida por los bancos centrales en la medida que permite extraer datos sobre la trayectoria futura de tasas de interés que el mercado espera en el corto plazo. Para ello los modelos de Nelson & Siegel y Svensson tienen desempeño distintos si se les mide con base a criterios de bondad de ajuste, estabilidad de los parámetros estimados y tiempo de estimación.

- f) Augusto Rodríguez A. y Julio Alberto Villavicencio V., (2005) en su obra: “La formación de la curva de rendimiento en Nuevos Soles en el Perú”. Afirma: “En el Perú sin embargo la ausencia de un mercado de capitales desarrollado impide pensar en un crecimiento sustentado en inversiones privadas sostenibles a largo plazo, ya que dicha ausencia

obliga a las inversiones locales a financiarse en el sistema bancario a través de préstamos de corto plazo en moneda extranjera, lo que genera un descalce que afecta los niveles de inversión” (pag 174).

Los autores escriben que el mercado de capitales en el Perú no está desarrollado a niveles de sus similares al menos en la región, tendiendo a generar alianzas estratégicas con otras bolsas para generar expectativas en los agentes económicos, esperando tener una proyección a largo plazo, a fin de generar un crecimiento en las inversiones privadas. Este aspecto corresponde al tema de investigación que nos va permitir como la Bolsa de Valores de Lima está tomando políticas para su mejor rendimiento en el mercado y en la región.

- g) Paz Rico, (1998) en su obra “La estructura temporal de los tipos de interés en España. El modelo de Cox, Ingersoll y Ross”. Escribió: “El modelo CIR puede resumirse de la siguiente forma: existe un número finito de procesos productivos con rendimientos estocásticos constantes a escala que producen un solo bien que puede destinarse a consumir o invertir. Existe un número finito de agentes idénticos, con preferencias logarítmicas, que seleccionan el plan de consumo e inversión óptimos” (pag. 6).

El autor explica que los modelos de equilibrio general conocido por Cox, Ingersoll y Ross - CIR, establecen que los tipos de interés tienen comportamientos estocásticos, donde los precios de activos financieros van a depender de ellos; las variables van a influir en los precios de los bonos, y se establecen los precios sin riesgo de crédito y liquidez. La estructura temporal de la tasa de interés tiende a aportar a distintos campos de la economía: en la economía financiera, política monetaria, en teoría económica y al Tesoro público.

- h) Jonathan Berk y Peter Demarzo, (2008) escribió en su texto “Finanzas Corporativas”, que “el tipo más sencillo de bono es el bono cupón cero,

es el que no hace pagos de cupón. El único pago de efectivo que recibe el inversionista es el valor nominal del bono en la fecha de su vencimiento” (pag. 212).

Los autores explican que los bonos cupón cero o denominados de descuento puro, el cual no prometen pagar un monto dado sino hasta una sola vez en la fecha de vencimiento, es de precisar que el tenedor de este bono no va recibir ningún pago anticipado hasta que venza este documento financiero, es el bono que no hace pagos de la tasa cupón. Es un tema básico en el tema de estudio.

- i) Sonia Benito Muela, (2004), en su obra “un modelo de factores de la ETTI Española. Una aplicación a la gestión del riesgo”. Escribió: “Las distintas medidas de duración desarrolladas para la gestión del riesgo de interés de un activo de renta fija, parten todas ellas de una filosofía común, que es la siguiente. La alta correlación observada entre los tipos de interés a plazos, hace plausible asumir que el comportamiento dinámico de todo el conjunto de tipos en la estructura temporal puede ser representado a partir de un número reducido de variables o factores” (pag. 4).

La autora afirma que una alta correlación entre los tipos de interés a plazos, hace admisible lograr que el comportamiento fuerte de todo el grupo de tipos de interés en la estructura temporal puede ser representado a partir de un número reducido de variables. Para el estudio de la Estructura Temporal de las Tasa de Interés este tema aporta en vista que se analiza la utilización de la misma en diversos puntos. Sirve en la política monetaria, en las finanzas, en la valoración de activos, en la formación de expectativas, etc.

- j) El diario gestión, (25 de marzo 2014), en su artículo “Mercado de Bonos del Perú es víctima de la desaceleración China”, escribe: “Se recomienda a los inversionistas comprar bonos del Perú con vencimiento a más largo plazo, ya que la ola de ventas ha sido excesiva. Hemos estado recomendando títulos a largo plazo a medida que vemos valor

fundamental (en Perú). Los inversionistas han reaccionado de manera exagerada” (pag 9).

El diario en su artículo afirma que los inversionistas deberían comprar bonos locales con denominación en soles es decir bonos soberanos, con vencimiento a más largo plazo, visto que la tasa de interés es alta en este momento. Si quieren comprar Bonos Globales se recomendaría en euros con una tasa relativamente baja de 2.75 % con vencimiento a enero del 2026.

Los inversionistas de bonos soberanos, estarán en busca de comprar los activos en base a los fundamentos macroeconómicos. Siempre que la tasa de interés sea más expectante, interesante y exprese confianza que otros activos que los pueden atraer en el mercado. La emisión de estos activos financieros es coherente con la meta del déficit fiscal y están destinados básicamente a financiar proyectos de inversión pública de los gobiernos regionales y locales.

- k) Elisabet Ruiz Dotras, (2005), escribió en su tesis “Comparación de curvas de tipo de interés. Efectos de la integración financiera”, que “La estimación de curvas de tipos de interés y su análisis a lo largo de la última década constituyen el núcleo central de esta tesis. Dentro de un proceso de integración económica y monetaria en el seno de la Unión Europea y en un mercado financiero cada vez más globalizado, la variable tipo de interés es especialmente relevante para manifestar ambos acontecimientos” (pag 1).

La autora dice que la estructura de la tasa de interés tiene tres formas distintas: curvas de tipo de interés al contado (spot), curvas de tipo de interés a plazo (forward) y función de descuento. Y que lo más común es mencionar a la ETTI mediante los tipos al contado; hay que tener en cuenta que es simple pasar de una forma funcional a otra. Este punto nos ayuda a poder trabajar en nuestro tema de investigación.

- l) César Carrera, (2012), escribió en su artículo “Políticas de encaje y Modelos Económicos”. que: “Un requerimiento de encaje bancario es un

monto de dinero y/o de activos líquidos que los bancos deben mantener en forma de efectivo en cuentas de depósito del banco central (como parte de la reserva bancaria), especificando como porcentaje de sus depósitos” (pag. 2).

El mencionado autor explica que el encaje bancario es la reserva de dinero que deben tener en bóveda los bancos comerciales y trasladar el mismo para mantener en forma de efectivo en cuentas de depósito del banco central de reserva, el cual se especifica sus depósitos en moneda nacional y extranjera en función a un porcentaje que establece el ente emisor. Existen diferencias entre países en cuanto encajar es decir como determinar el porcentaje de los depósitos, la remuneración del encaje y el periodo de mantenimiento del encaje. Es un tema que no aporta al tema materia de investigación.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

### **1.2.1 Descripción de la Realidad Problemática**

La Estructura Temporal de la Tasa de Interés en el Perú ha sido muy sensible a eventos internos, como la emisión de un nuevo plazo, mayor a los existentes en el mercado, y a eventos externos, como las variaciones en las tasas de interés internacionales. Este hecho explica el comportamiento de las tasas de interés internas. De esta manera, la curva de rendimientos ha adoptado en el período de investigación formas diversas: cóncavas, convexas y lineales, sin que los agentes hayan alterado sus expectativas respecto a los fundamentos macroeconómicos.

La Estructura Temporal de la Tasa de Interés, ETTI, afecta al inversionista en renta fija en situaciones contraproducentes a la realidad de los rendimientos en comparación a otros activos que conceden altas tasas de interés, tiende a afectar en un contexto donde los minerales en el mercado internacional unos van a incrementarse y otros a decrecer, los inversionistas

buscan mejores alternativas de inversión.

La situación del problema es que la Estructura Temporal de la Tasa de Interés está estimulada por las economías líderes como Estados Unidos que a través de su política monetaria establecida por la Reserva Federal (FED), han permitido disminuir los rendimientos de los bonos de largo plazo Norteamericanos. Esta variación en la política tiene efectos en los mercados financieros de países emergentes entre los que se presentan las curvas de rendimientos de bonos locales latinoamericanos y por tanto estaría la curva de bonos soberanos emitidos por el Perú.

El comportamiento de una tasa de interés externa mayor, permite obtener una producción menor seguida de un menor nivel de Reservas Internacionales Netas, una mayor tasa de interés y un menor nivel de precios; situación macroeconómica que se presenta en nuestro país y afecta la rentabilidad de la Estructura Temporal de la tasa de Interés en moneda extranjera.

Los Bonos Soberanos en el Perú se enfrentan a la principal fuente de riesgo para los inversionistas que es la tasa de interés, que es una causa de la volatilidad del mercado de bonos. Las expectativas respecto a las políticas de Norteamérica están aumentando la demanda de bonos, seguida de la volatilidad del mercado.

La predisposición a la baja de minerales, está comprometida en la variable tasa de interés real; si esta tasa continua con una línea de tendencia menor, los inversionistas disminuyen el costo de oportunidad para obtener activos que no le proporcionen mejores beneficios como el oro. Los inversionistas en renta fija (Bonos soberanos) deben estar estimulados con incentivos, si los intereses están con tendencia a la baja, los inversionistas buscarían activos más volátiles que se puedan beneficiar de este bajo costo de oportunidad.

El mercado de deuda pública interna y el mercado de capitales en el Perú, tuvo sus inicios en marzo del 2003 a través del programa Creadores de Mercado, señalando que permite la expansión de este mercado de Deuda

Pública, que estimula su desarrollo y dinamiza la economía.

El tema de investigación queda delimitado al periodo comprendido entre 2008 y 2015. La investigación comprende el análisis de las estructuras de las Tasas de interés, la inflación, las Finanzas, la Política Monetaria, Política Fiscal y el Mercado de Capitales.

## **1.2.2 Formulación del Problema**

### **1.2.2.1 Problema Principal**

¿Cuál fue la incidencia del rendimiento de los bonos soberanos, las tasas de interés spot y las expectativas de inflación en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú en el periodo 2008 - 2015?

### **1.2.2.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo influyeron las tasas de rendimiento de los Bonos soberanos en la formación de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú en dicho periodo?
- b) ¿Por qué las tasas de interés spot se pueden considerar como un buen estimador de las tasas de interés a plazo o forward en el Perú?
- c) ¿De qué manera las expectativas inflacionarias en el Perú afectaron la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el periodo mencionado?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Establecer la influencia que tuvieron las tasas de rendimiento de los Bonos Soberanos, de las tasas de interés Spot y de las expectativas de inflación, en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Conocer la influencia que tuvieron las tasas de rendimiento de los Bonos

soberanos en la formación de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.

- b) Explicar cómo la tasa de interés Spot fue considerada como un buen estimador de las tasas de interés a plazo o forward en el Perú.
- c) Analizar como la Estructura Temporal de las Tasas de interés afectaron las expectativas de inflación de la evolución sobre la tasa de interés en el Perú.

## **1.4 Justificación e Importancia de la Investigación**

### **1.4.1 Justificación**

El desarrollo de este trabajo de investigación, se justifica dado el interés profesional en tratar de conocer, cómo incidieron algunas variables y sus determinantes en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú, a fin de recomendar políticas monetarias, fiscales y financieras. Teniendo como finalidad dar explicaciones que permitan conocer el efecto de la investigación en los bonos soberanos. La trascendencia en el tiempo del presente estudio es que afectaría a un grupo mayor de la población, sino se negocia estos activos financieros, debido a que la emisión de bonos soberanos ayuda a realizar proyectos de necesidad local y regional.

Se le atribuye al Perú que tiene cierta capacidad de endeudamiento debido a que tiene una estructura de deuda externa cuando emite deuda, es decir conformación de deuda pública, deuda privada y deuda con entidades internacionales en términos porcentuales. La magnitud que justifica la Estructura Temporal de las Tasas de interés en el Perú, es para toda la extensión geográfica nacional donde se desarrolla el problema.

### **1.4.2 Importancia**

La importancia que tiene el presente estudio de investigación es que va a permitir resolver las interrogantes propuestas por su contenido teórico-científico, que se encuentran en la formulación del problema, de los objetivos de la investigación y de las hipótesis; las cuales van a coadyuvar en la comunidad académica, en los analistas, operadores financieros así

como para los inversionistas de renta fija.

Las cuales se expresan en el capítulo V en la presentación de resultados. Y sirve de base teórica para futuros estudios y su profundización. Así mismo se va constituir en una obra de consulta para profesionales y estudiantes y los que necesiten información de la estructura temporal de la tasa de interés en el Perú en el periodo establecido. El aporte de este estudio permitirá solucionar las expectativas sociales de nuestro país, en vista que tenemos un déficit presupuestal, para lo cual el Ministerio de Economía y Finanzas efectúa la emisión de Bonos soberanos; para financiar proyectos en el Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y Gobiernos locales. Además el presente trabajo describe en la parte metodológica cada una de las etapas realizadas para el desarrollo de la investigación.

La emisión de bonos se justifica dado que si el gobierno logra obtener los recursos que necesita para reactivar la economía, está va ser reflejada en el interés y la confianza de los inversionistas en el mercado de deuda pública. Asimismo los problemas de inversión social se estarían solucionando en el corto y mediano plazo, que es lo que se pretende incrementar, a fin de cerrar la brecha de demandas sociales.

## **1.5 Alcances y Limitaciones**

La presente investigación se va delimitar en los siguientes aspectos:

### **1.5.1 Delimitación Espacial**

La investigación se realizó en Lima - Perú; en el área de las Finanzas, Política Fiscal, Política monetaria y mercado de capitales donde se estudió la influencia de las tasas de rendimiento de los Bonos Soberanos, de las tasas de interés Spot y de las expectativas de inflación en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.

### **1.5.2 Delimitación Temporal**

El periodo en el cual se realizó la investigación comprende el espacio 2008 – 2015.

### **1.5.3 Delimitación Conceptual**

En esta parte del trabajo, se desarrollan las variables sobre Estructura temporal de la tasa de interés como rendimiento de Bonos soberanos, tasas de interés spot y expectativas de inflación.

## **1.6 Definición de Variables**

### **Deuda Pública**

Define esta variable de la siguiente manera en la página web del Ministerio de Economía y Finanzas.

“Se entiende por deuda pública al conjunto de obligaciones pendientes de pago que mantiene el sector público, a una determinada fecha, frente a sus acreedores. Constituye una forma de obtener recursos financieros por parte del Estado o cualquier poder público y se materializa normalmente mediante emisiones de títulos valores en los mercados locales o internacionales, y a través de préstamos directos de entidades como organismos multilaterales, gobiernos, etc.”

“Dependiendo de la residencia de los acreedores, la deuda puede clasificarse como externa o interna. La deuda externa, es aquella acordada con personas naturales o jurídicas no domiciliadas en el país, por lo que todos sus efectos quedan circunscritos al ámbito interno”.

En esta misma página se encuentra las definiciones de desembolso y bonos soberanos y otras variables adicionales que utilizamos en la investigación.

### **Desembolso**

“Recursos provenientes de las operaciones de endeudamiento público con el exterior y de administración de deuda. También comprende los recursos provenientes de donaciones.”

### **Saldo Adeudado de una Operación de Endeudamiento Público**

“Monto desembolsado y pendiente de cancelación de un crédito, bono o cualquier otra modalidad de deuda; incluye los intereses vencidos y no atendidos.”

### **Bonos Soberanos**

“Son valores emitidos por la República de contenido crediticio, nominativos, libremente negociables y estarán representados por anotaciones en cuentas inscritas en el registro contable que mantiene CAVALI S.A (CAVALI) y listados en la Bolsa de Valores de Lima.”

### **Tasa de Interés Spot**

“Se denomina *tipo de interés al contado (o tipo spot)* a la tasa de descuento, o rendimiento requerido por el inversor, en el momento actual. Por ejemplo, una Letra del Tesoro emitida hoy mismo que prometa un 3,59% de rendimiento, mostrará el rendimiento que proporcionará a su propietario durante el próximo año, el cual sería el valor del tipo de interés al contado para un año de plazo.”

### **Tasa de interés a plazo o forward**

“La denominada curva de tipo de interés conocida como estructura temporal de los tipos de interés o curva de rendimientos, proviene de la representación gráfica que relaciona los tipos de interés (precio del dinero) o rendimiento a los diferentes plazos que se negocian en el mercado, y los plazos de los activos financieros.”

“El plazo de un activo financiero, con una madurez fija, se define como el tiempo hasta el día del vencimiento de dicho activo.”

“La relación que se expresa a través de la curva de tipos de interés es una función, en la que la variable dependiente es el tipo de interés y la variable independiente es el plazo correspondiente.”

“Estas curvas de tipos de interés, permiten establecer comparaciones entre las rentabilidades de los diferentes instrumentos, monedas y países, del

mismo o diferente nivel crediticio, lo que facilita al inversor la toma de decisiones.”

“Suele distinguirse dos casos de curvas de tipo de interés:

- Las del mercado interbancario
- La referida a la deuda pública o renta fija sin riesgo.”

<http://www.expansion.com/diccionario-economico/curva-de-tipos-de-interes.html>

Por otro lado en el texto de Frederick Mishkin. (2008). Ha definido los siguientes términos como sigue:

### **Expectativa de Inflación**

“La inflación reduce el poder adquisitivo del dinero. Cada aumento de un punto porcentual en la inflación representa aproximadamente una disminución de 1% en la cantidad de bienes (mercancías verdaderas) y de servicios que se puedan comprar con un número dado de dólares en el futuro.”

### **Tasa Cupón**

“Monto en dólares del pago anual de cupones expresado como un Porcentaje del valor nominal de un bono de cupones.”

### **Tasa de descuento (Encontrado en la Universidad Técnica Particular de Loja /Guia Didáctica Final Mercado de Dinero y de Capitales)**

“Tasa de interés que la Reserva federal cobra a los bancos sobre los prestamos descontados.”

### **Tasa de inflación**

“Tasa de cambio del nivel de precios, se mide generalmente como un cambio porcentual por año.”

### **Tasa nominal de interés**

“Tasa de interés que no toma en cuenta la inflación.”

### **Teoría de la preferencia por la liquidez**

“Teoría de Jhon Maynard Keynes acerca de la demanda de dinero.”

### **Teoría de la prima de liquidez**

“Teoría que afirma que la tasa de interés sobre un bono a largo plazo será igual al promedio de las tasas de interés de corto plazo que se esperan ocurran durante la vida del bono a largo plazo más una prima con termino positivo (liquidez).”

### **Teoría de las expectativas**

“Propuesta de que la tasa de interés sobre un bono a largo plazo será igual al promedio de las tasas de interés a corto plazo que las personas esperan que ocurran a lo largo de la vida del bono a largo plazo.”

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Teorías Generales Relacionados con el Tema**

Al indagar el tema sobre la estructura temporal de la tasa de interés en el Perú y el desarrollo de la actividad financiera, se ha logrado un conjunto de actividades pendientes de averiguaciones en el ámbito universitario y en otros centros de investigación, encontrándose diversas publicaciones sobre el tema en referencia. En la búsqueda de información que se ha realizado en la Facultad de Ciencias Económicas, Ciencias Financieras y Contables así como en la Escuela de Post- Grado, se ha establecido que no existen estudios que hayan tratado el tema en mención, por lo cual estimo que la investigación reúne las características metodológicas y temáticas necesarias para considerarla de actualidad.

### **2.2 Bases Teóricas Especializadas Sobre el Tema**

#### **2.2.1 Estructura Temporal de la Tasa de Interés**

Hay que reconocer que el Estado tiene múltiples prioridades de proyectos, a fin de dar bienestar y desarrollo al país. Para ello tiene que generar un mecanismo de financiamiento de deuda pública para los diversos proyectos que tiene en cartera. Mediante los bonos soberanos permite promover y dinamizar el mercado de deuda pública y por ende generar crecimiento de la economía.

**En lo sucesivo en la presente investigación de la Estructura Temporal de los Tasas de Interés para nombrarla se utilizara la sigla ETTI.**

En este contexto, Juan Mascareñas (2008) dice: “La Estructura Temporal de los tipos de interés (ETTI) analiza la relación entre el tiempo que resta hasta el vencimiento de las diversas obligaciones o bonos (su amortización), y sus rendimientos durante dicho plazo siempre que todos ellos tengan el mismo grado de riesgo (también se le denomina curva de rendimientos)”.

“El rendimiento hasta el vencimiento se define como la tasa anual media de retorno que un inversor en bonos recibiría si los mantuviese en su poder hasta su vencimiento, y siempre que recibiese todos los pagos que le fueron prometidos en el momento de emitir dichos títulos. El tiempo que resta hasta el vencimiento es el número de años existentes hasta que se realice el último pago prometido. La ETTI más famosa es la formada por los activos financieros emitidos por el Estado debido a que:

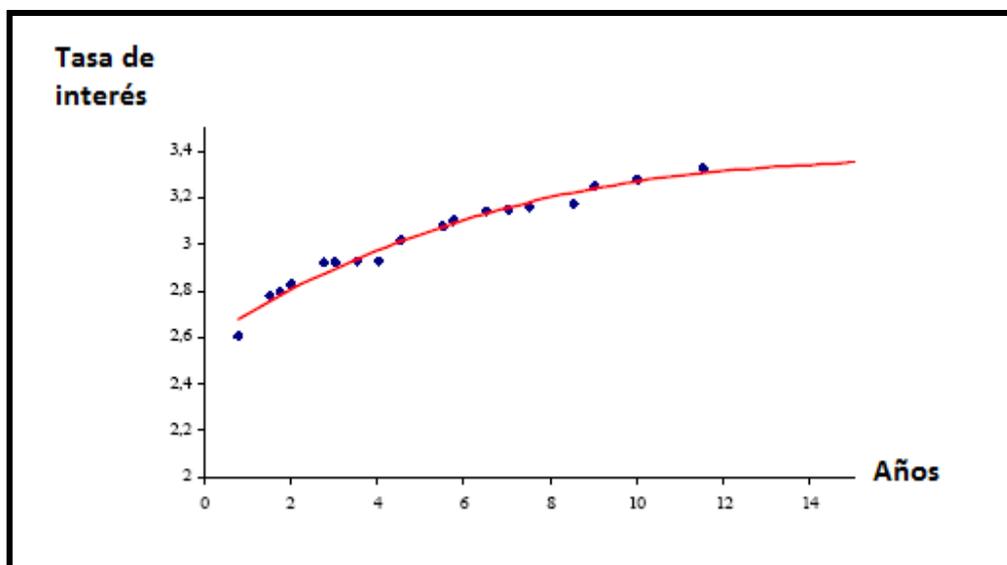
- a) Carecen de riesgo de insolvencia
- b) Al ser el mercado de dichos títulos el más activo de cualquier país suele carecer de problemas de iliquidez.” Es lo que dice al respecto Juan Mascareñas.

Se tiene un concepto teórico básico de la Estructura Temporal de la Tasa de Interés, cuando expresamos el tiempo, estamos denotando hasta el último pago de los bonos. El autor escribió porque la ETTI es la más famosa, ello se debe a que si el Tesoro público tuviera problemas con sus obligaciones inmediatamente se recuperaría incrementando los impuestos. Por ello se dice que es un activo de cero riesgos para los inversionistas.

“Como ya hemos señalado, cuando hablemos de la ETTI nos referiremos a bonos que tengan el mismo, o parecido, nivel de riesgo (de impago) y un grado semejante de exposición fiscal. Gráficamente, se representa mediante una sucesión de puntos en el tiempo; cada punto muestra el rendimiento hasta su vencimiento y el plazo de tiempo hasta el mismo. La línea curva alisada que une todos esos puntos es la representación gráfica de la estructura temporal de los tipos de interés. Por ejemplo, en el gráfico N° 1 se muestra una estructura temporal ascendente,

es decir, que los rendimientos a corto plazo son menores que los del largo plazo.”

**Gráfico N° 1**  
**Estructura temporal de los tipos de interés**



Fuente: Monografías de Juan Mascareñas, Estructura temporal de los tipos de interés.

En este gráfico cada punto muestra el rendimiento hasta su vencimiento y el plazo de tiempo, siendo la curva que une los puntos la que representa la ETTI, donde los rendimientos a corto plazo son menores que los de largo plazo. El eje de las abscisas representa los años a su vencimiento y el de las ordenadas, la tasa de interés.

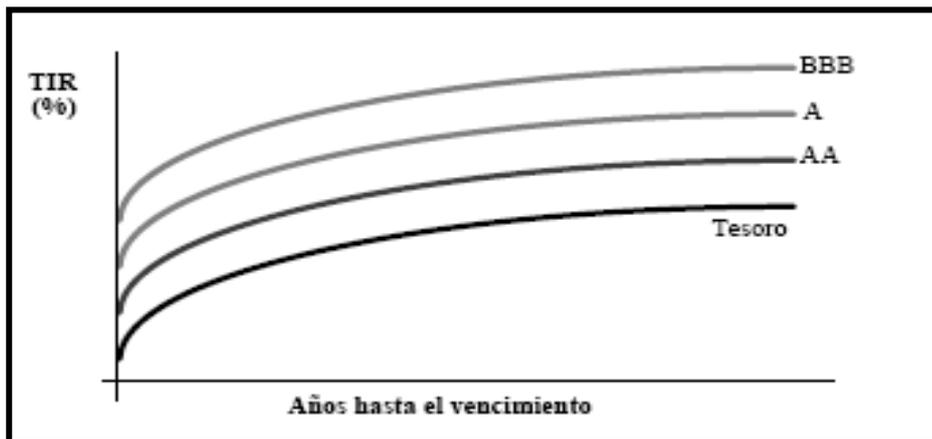
“Como es lógico, la forma de la estructura temporal cambia sustancialmente con el transcurso del tiempo. Ésta suele tener más una forma ascendente que descendente, es decir, que los rendimientos a largo plazo suelen ser más altos que los del corto plazo. La razón, que más adelante analizaremos, puede ser la presencia de las denominadas primas por liquidez en el rendimiento esperado de las obligaciones, o también, que el mercado anticipa de alguna manera la tendencia alcista en el nivel general de los tipos de interés que ocurren sobre un período. En todo caso, una estructura descendente indicará que el mercado espera una caída de los tipos de interés.”

“La curva de los rendimientos varía un poco cada día según cambian los tipos de interés del mercado. Además, existen diferentes curvas de rendimiento para cada clase de riesgo, o *calificación* de los bonos (véase el gráfico N° 2), de tal manera que a mayor riesgo (peor calificación) la curva de rendimientos deberá estar situada encima de las de menor riesgo lo que es indicativo de tener que ofrecer un rendimiento superior que compense el incremento de riesgo.”

Las curvas de rendimiento existentes tendrán diferentes formas en función si son de corto o largo plazo, siendo la más usual la ascendente que la descendente, para ellos los rendimientos a largo plazo van a ser más elevados que los de corto plazo. Siendo que para cada curva de rendimiento se tendrá un determinado riesgo, establecido por una agencia de riesgo crediticio.

**Gráfico N° 2**

**Curvas de rendimiento para diferentes categorías de riesgo**



Fuente: Monografías de Juan Mascareñas. Estructura temporal de los tipos de interés.

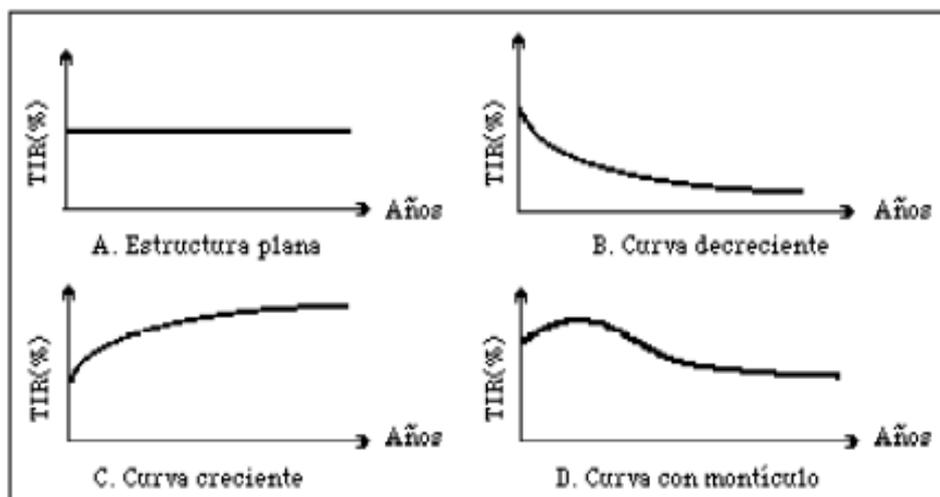
En el gráfico N° 2 se muestra las curvas de rendimiento para cada tipo de riesgo, teniendo en cuenta que después de las letras del tesoro, le seguirán los bonos de acuerdo a la calidad de riesgo. Asimismo, las siglas de la calificadoras de riesgo crediticio son distintas, ejemplo de la que destacan a nivel internacional Moody's, Standard & Poor's y Fitch Ratings.

En el Gráfico N° 3 se muestran diversos tipos de curvas de

rendimiento representativas de diferentes estructuras temporales de los tipos de interés.

### Gráfico N° 3

#### Tipos de curvas del rendimiento esperado de los bonos hasta su vencimiento



Fuente: Monografías de Juan Mascareñas. Estructura temporal de los tipos de interés.

En las siguientes líneas explicamos cada tipo de curvas del rendimiento esperado de bonos hasta su vencimiento para su mejor comprensión del gráfico N° 3.

“Así, **la estructura plana** es indicativa de que el tipo de interés es único sea cual sea el vencimiento de la emisión de renta fija.”

“**La curva decreciente** (también llamada estructura inversa o curva negativa) corresponde al hecho de que los tipos de interés a corto son más elevados que los tipos a largo plazo; este tipo de gráfica es algo anormal.”

“**La curva creciente** (conocida como estructura normal o curva positiva) es la forma más usual y la que parece más lógica.”

“**La curva decreciente con montículo** es indicativa de que ciertos plazos intermedios son más caros o baratos, según los casos, que los

inmediatamente anteriores y posteriores; lo que puede deberse a razones técnicas o económicas diversas (fiscales, liquidez, etc.).”<sup>1</sup>

En el mercado Peruano la Estructura Temporal de la Tasa de Interés ha estado sensible debido a sucesos internos y sucesos externos, la curva de rendimientos ha tenido en el periodo de estudio diversas formas: cóncavas, convexas y lineales, ante ello los agentes económicos no han cambiado sus expectativas, ya que nuestros activos financieros generan interés, confianza en los inversionistas de renta fija, teniendo amplitud y profundidad en el mercado.

Esta tabla 1 permite observar las cotizaciones de deuda pública emitidos por Tesoro Público Español con base en número de operaciones, importe contratado, precio ex cupón medio, máximo y mínimo, su rendimiento se incrementa en cada fecha de emisión. Siendo su precio medio anterior con un punto menor respecto al que le presede.

---

<sup>1</sup> Mascareñas J., la estructura temporal de los tipos de interés en pdf. Universidad Complutense de Madrid, 2013. pp 1 - 2.

TABLA N° 1

EMISIÓN	ERO	OPER	IMPORT	CONTRA	ADO	PRECIO (EX CUPÓN)			RENDTO. INTERNO MEDIO	ANTERIOR PRECIO MEDIO (FECHA)
						EDIO	MÁXIMO	ÍNIMO		
2.30	ES00000121TS	B	EST		0,00	00,470	00,470	00,470	,41	100,462 (21/01/2013)
2.50	ES00000122R7	B	EST		5,00	00,961	00,965	00,960	,21	100,840 (18/01/2013)
3.40	ES00000123D5	B	EST		8,00	02,007	02,010	02,000	,76	102,000 (23/01/2013)
4.75	ES0000012098	0	EST		0,13	04,032	04,109	04,030	,98	103,980 (22/01/2013)
3.30	ES00000121P3	B	EST		28,25	01,876	01,980	01,870	,19	101,877 (22/01/2013)
4.40	ES0000012916	0	EST		,00	04,200	04,200	04,200	,23	104,080 (22/01/2013)
2.75	ES00000123T1	B	EST		2,00	00,590	00,600	00,580	,47	100,500 (23/01/2013)
3.00	ES00000122F2	B	EST		0,00	01,100	01,102	01,097	,49	101,016 (23/01/2013)
4.00	ES00000123L8	B	EST		5,00	30,200	03,200	03,200	,65	103,104 (23/01/2013)
3.75	ES00000123P9	B	EST		6,85	02,395	02,422	02,350	,82	102,306 (23/01/2013)
3.15	ES00000120G4	0	EST	5	68,60	00,531	00,575	00,480	,96	99,049 (23/01/2013)
3.25	ES00000122X5	B	EST		3,10	00,511	00,560	00,495	,07	100,422 (18/01/2013)
4.25	ES00000123J2	B	EST		2,17	03,101	03,180	03,100	,35	102,954 (23/01/2013)
3.80	ES00000120J8	0	EST		9,94	01,257	01,360	01,080	,46	101,000 (23/01/2013)
5.50	ES0000012783	0	EST		,84	07,490	07,490	07,490	,66	107,517 (23/01/2013)
4.50	ES00000123Q7	B	EST	7	04,00	02,823	02,900	02,650	,87	102,699 (23/01/2013)
4.10	ES00000121A5	0	EST		7,60	00,614	00,900	00,550	,87	100,613 (23/01/2013)
3.40	ES00000121L2	0	EST		2,51	01,932	02,181	01,829	,25	101,929 (18/01/2013)
4.30	ES0000012106	0	EST		8,60	00,000	00,016	00,000	,30	99,872 (23/01/2013)
4.00	ES00000122D7	0	EST		0,05	7,079	7,100	7,050	,48	97,070 (23/01/2013)
4.85	ES00000122T3	0	EST		1,00	01,092	01,105	01,090	,67	100,910 (23/01/2013)
5.50	ES00000123B9	0	EST		2,00	04,463	04,650	03,940	,83	104,136 (23/01/2013)
5.85	ES00000123K0	0	EST	0	4,00	05,851	06,010	05,500	,03	105,501 (23/01/2013)
5.43	ES0000012309	0	EST	7	22,84	01,278	01,400	01,132	,23	NO HAY
4.65	ES00000122E5	0	EST		,92	2,738	2,750	2,700	,46	92,317 (23/01/2013)
5.90	ES00000123C7	0	EST		,82	03,091	03,125	03,077	,56	102,784 (23/01/2013)
6.00	ES0000011868	0	EST		9,00	03,802	03,805	03,800	,63	103,390 (23/01/2013)
4.90	ES00000120N0	0	EST		,28	7,561	7,561	7,561	,82	87,898 (23/01/2013)

Tabla N° 1. Cotizaciones de las emisiones de deuda pública española el 24 de enero de 2013  
Fuente: Banco de España. Mascareñas J. La estructura temporal de los tipos de interés.

“La ETTI para las emisiones de renta fija del Estado Español, puede definirse como la relación entre los vencimientos de todos los títulos emitidos por el Tesoro Público Español. En la tabla 1 se observan las cotizaciones de las emisiones de bonos y obligaciones del Estado Español el 24 de enero de 2013. Es conveniente hacer constar que cuando se construye la ETTI se deben utilizar aquellas emisiones de deuda ampliamente negociadas en el mercado secundario puesto que son las que con mayor exactitud nos indicarán el rendimiento que el mercado asigna a su plazo, además, de que estaremos seguros de que no hay ninguna prima de liquidez que afecte a dichas emisiones debido a la dificultad de negociarlas. Por dicho motivo vamos a centrarnos sólo en aquellas emisiones de las que se han realizado tres o más operaciones (véase la segunda columna).”

Los inversionistas de este activo financiero, deben tomar en cuenta que para negociar los bonos en el mercado secundario se deben utilizar las emisiones de deuda generosamente negociadas, ya que nos indicarán el rendimiento que el mercado asigna a su vencimiento. Asimismo, nos señalara que no hay ninguna prima de liquidez que perturbe a estas emisiones lo que impediría negociarlas. Es por ello que en la tabla N° 1 se toma en cuenta solo las emisiones con más de tres operaciones que tienen actividad operativa elevada.

“En el Gráfico N° 4 se puede observar la ETTI del mercado de deuda del Estado (Español) anotada (información) que corresponde a la tabla 1 cuya forma está representada por la siguiente ecuación de una regresión polinomial de segundo grado<sup>2</sup>:

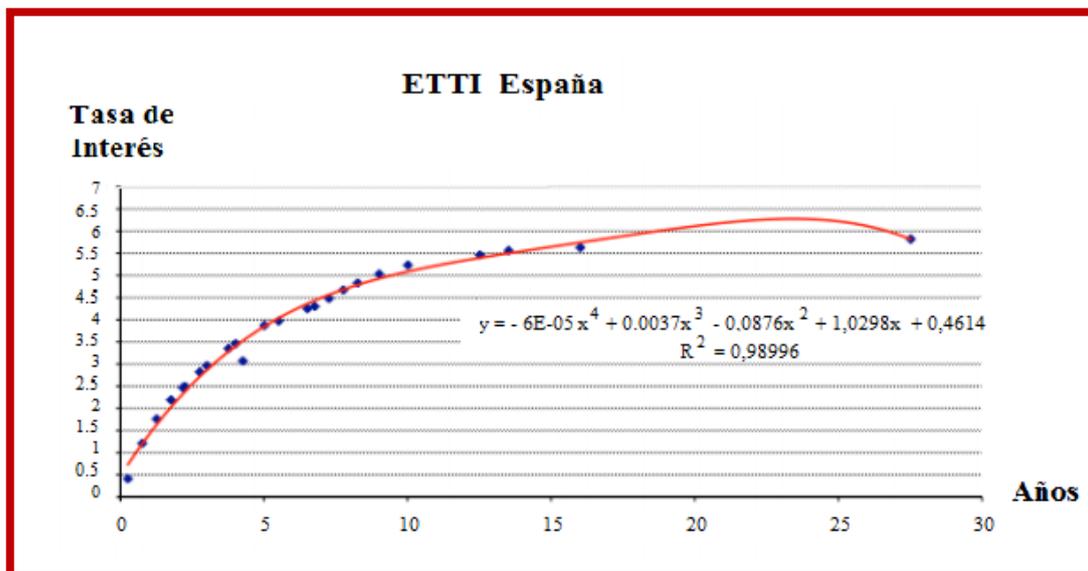
$$\text{TIR} = 0,4614 + 1,0298t - 0,0876t^2 + 0,0037t^3 - 0,00006t^4$$

<sup>2</sup> Ibid. La regresión polinomial no consigue el mejor ajuste desde el punto de vista econométrico de la ETTI (aunque en el caso aquí presentado tenga un coeficiente de determinación del 99%), pero tanto por razones de sencillez como por razones didácticas es utilizada en este capítulo. En todo caso, la curva representativa de la ETTI ha de mantener un equilibrio entre el mayor ajuste posible al mismo tiempo que se consigue el mayor alisamiento. p 4.

Con arreglo a esta ecuación el tipo de rendimiento medio de los títulos a un año sería del 1,4072%, el tipo de aquellos que vencen dentro de dos años del 2,1992%; si a tres años del 2,8574%; si a cuatro años del 3,4004%; si a cinco años 2,8454%, etc.”

#### Gráfico N° 4

#### La ETTI del mercado Español de la deuda el 24 de enero de 2013



Fuente: Mascareñas Juan. “La estructura temporal de los tipos de interés”.

En el gráfico a la vista de la ETTI de España, se observa la curva alisada con los puntos que nos indica que los activos financieros a largo plazo son más altos que los de corto plazo, con una curva creciente. Y está representada por la ecuación de una regresión polinomial de segundo grado la cual no consigue el mejor ajuste desde el punto de vista econométrico, teniendo un coeficiente de determinación del 99%, utilizándose solo por razones simples y didácticas en el presente apartado. La curva de la Estructura Temporal de la Tasa de Interés permite obtener un equilibrio entre el mayor ajuste probable, consiguiendo a la vez un mayor alisamiento, entonces nos permite evaluar el grado de asociación entre la variable dependiente y la independiente, que servirá para evaluar la proporción de la variación total en la variable dependiente explicada por la variable independiente, que se explica por el modelo de regresión. Entonces el coeficiente de determinación  $R^2$  nos indica que el ajuste es bueno en el

gráfico analizado.

“Por otra parte, el inversor podría estar interesado en saber, con arreglo a dicha gráfica, cuál sería el tipo de interés de los títulos a los que les quede un año de vida no a partir de ahora sino a partir del año que viene, es decir, a partir del 24 de enero de 2014 siempre que se mantengan todas las parámetros invariables. Lo que el inversor quiere obtener es el tipo de interés anual a plazo implícito dentro de un año cuya obtención comienza a analizarse a partir del próximo apartado.”

### 2.2.2 Tipos de Interés al Contado y a Plazo

“Se denomina *tipo de interés al contado (o tipo spot)* a la tasa de descuento, o rendimiento requerido por el inversor, en el momento actual. Por ejemplo, una Letra del Tesoro emitida hoy mismo que prometa un 1,4% de rendimiento, mostrará el rendimiento que proporcionará a su propietario durante el próximo año, el cual sería el valor del tipo de interés al contado para un año de plazo.”

“Un tipo de descuento para un período de tiempo futuro se denomina **tipo a plazo (o tipo forward)**. Imagínese un tesorero que supiera que dentro de un año su empresa va a tener un exceso de liquidez de 100.000 euros que no va a necesitar durante otro año a partir de esa fecha.”

“Él podría invertir dicha cantidad, en el momento de disponer de ella, en títulos del Estado a un año de plazo, por lo tanto estaría muy interesado en saber cuál debería ser el tipo de rendimiento de los mismos dentro de un año. Este tipo de interés puede obtenerlo de una forma *implícita* a través de la teoría de las expectativas del mercado (como veremos en 2.2.5), o de una forma *explícita* a través del mercado de futuros financieros.”

“Previamente al cálculo del tipo de interés a plazo implícito, será necesario construir la denominada *curva de rendimientos cupón-cero* que

nos proporcionará los tipos de interés al contado necesarios para obtener posteriormente los tipos a plazo implícitos.”

Los tipos de interés al contado (spot) y a plazo (forward) expresan el requerimiento del inversionista para cada situación. Si el primer tipo de interés (spot) desea invertir hoy, bajo el supuesto que la letra del tesoro es emitida a una determinada tasa de interés es lo que representará el rendimiento para el año siguiente, para un año de plazo. El tipo de interés a plazo o forward son para un tiempo futuro, lo que se requiere es conocer la tasa de rendimiento dentro de un año; que se puede obtener de forma implícita y explícita. Siendo el primero de los mencionados mediante la teoría de las expectativas del mercado y el segundo a través del mercado de futuros financieros.

### **2.2.3 La Curva de Rendimientos Cupón-Cero**

“El valor de cualquier activo financiero, y más concretamente de los bonos, es el valor actual de los flujos de caja que promete generar a lo largo de su vida. Ahora bien, todo bono puede ser contemplado no sólo como una sucesión en el tiempo de flujos de caja (los cupones más el valor nominal que se recupera en la fecha de Maduración), sino como una cartera de valores formada por tantos bonos cupón - cero como cupones prometa generar”<sup>3</sup>.

“Así, una obligación del Estado cuyo valor nominal sea de 1000 euros que se extienda a lo largo de diez años y que pague un 6% de interés por anualidades vencidas es igual a una cartera de 10 bonos cupón cero cuyo valor nominal es de 60 euros para los nueve primeros y de 1060 euros para el décimo”.

“Para obtener el valor de la obligación anterior al día de hoy bastaría con conocer el valor actual de los diez cupones cero en que se descompone. Y para poder obtener el valor de éstos es necesario conocer el rendimiento de los bonos cupón cero emitidos por el Estado que tengan el mismo

---

<sup>3</sup> Ibid. Es necesario recordar que un bono cupón – cero es aquel emitido al descuento que no paga intereses a lo largo de su vida y que paga el valor nominal al final de la misma (momento en que realmente recibe todos los intereses de una sola vez). p. 5

vencimiento”.

“A dicho rendimiento se le denomina *tipo al contado* (como ya vimos en el epígrafe anterior) y al conjunto de los diversos tipos al contado existentes para cada vencimiento se le denomina curva de rendimientos de los tipos al contado o curva de rendimientos cupón-cero.”

“Una vez que hemos calculado la ETTI y, a través de ella, disponemos del rendimiento de los diferentes bonos y obligaciones del Estado con vencimiento dentro de uno, dos, tres, etc., años, sin más que sustituir en la ecuación de regresión, podemos pasar a obtener la curva de rendimientos cupón-cero.”

Los instrumentos de renta fija son activos financieros que representan deuda, por lo cual ofrecen pagar un rendimiento al momento de su vencimiento, que puede estar conformado por una tasa cupón más una prima. Donde pueda haber casos de encontrarse con opciones de compra por parte del emisor del instrumento (opción de recompra), u opciones de venta por parte del inversionista en renta fija (opción de venta). Como concepto básico de bonos tenemos que: son títulos que expresan deuda que son emitidos por empresas y el Estado, y pueden ser financieras y no financieras con la finalidad de financiarse en el mercado capitales para diversos proyectos.

El bono cupón cero es aquel que no paga intereses en su vida útil, sino que lo realiza al final pagando con el valor nominal o facial, momento en que paga todo el interés de una sola vez. En otros términos esto se recupera en la fecha de maduración del bono o vencimiento del activo financiero.

“Así, si sustituimos en la ecuación que dibuja la ETTI de el gráfico N° 4 el valor de  $t$  por 1, 2, 3, ..., 10 años obtendremos los rendimientos mostrados en la tabla 1”.

Tabla N° 2

Año	TIR(%)
1	1,4072
2	2,1992
3	2,8574
4	3,4004
5	3,8454
6	4,2080
7	4,5026
8	4,7420
9	4,9376
10	5,0994

Rendimientos de la deuda pública anotada española a 24 enero de 2013  
Fuente : Juan Mascareñas. “La estructura temporal de los tipos de interes”.

La tabla 2 corresponde a los rendimientos de la deuda Pública Española a 10 años al 24 de enero 2013, notamos como se incrementa la TIR en cada año, siendo más atractiva e interesante al inversionista.

“Como vemos en dicha tabla, el rendimiento de un título del Estado Español que venza dentro de un año es del 1,4072%, que coincidiría con el rendimiento de un bono cupón – cero emitido por el Estado con dicho vencimiento (una Letra del tesoro).”

“Por otro lado, el rendimiento anual de un bono del Estado emitido a dos años que paga intereses por anualidades vencidas es del 2,1992%.

Esto quiere decir que si ahora mismo el Estado decidiese emitir un bono de esas características por un valor nominal de 1,000 euros<sup>4</sup> debería pagar un cupón de 21,92 €/año (de esta forma el precio de mercado coincidiría con el valor nominal en el momento de la emisión). Dicho bono, como ya comentamos anteriormente, se compone de dos bonos cupón-cero el primero de los cuales vence dentro de un año y proporciona un valor nominal de 21,992 €, siendo su valor actual de mercado el resultado de actualizar su nominal al tipo de interes de los bonos cupón-cero de un año de vencimiento (el 1,4072%). El resultado es:”

$$\frac{21,992}{1 + 0,014072} = 21,687 \text{ euros}$$

“El otro bono cupón-cero tiene un valor nominal de 1, 021,992 € y su valor actual es igual a descontar dicha cantidad al tipo de interés de los

<sup>4</sup> Ibid. Esto es una suposición, puesto que los bonos del Estado se emiten con un tipo de interés cerrado subastándose el precio del mercado aunque su valor nominal suele ser de 1.000 euros. Además, el Tesoro español no acostumbra a emitir bonos a dos años.

bonos cupón-cero de dos años de plazo ( ${}_0r_2$  esta notación significa el tipo de interés medio anual de un bono cupón-cero emitido actualmente y que vence dentro de dos años – en otros trabajos se utiliza  $r_{0,2}$ .) cuyo valor desconocemos:”

$$\frac{1.021,992}{(1 + {}_0r_2)^2}$$

“Sin embargo, si sabemos que la suma de los valores actuales de ambos bonos cupón-cero es igual al precio de mercado del bono en la actualidad, 1.000 € Por tanto, si el valor actual del primer bono cupón-cero era de 21,687 €, el valor actual del segundo será de  $1.000 - 21,687 = 978,313$  y operando obtendremos el valor de”

$$\begin{aligned} 978,313 &= \frac{1.021,992}{(1 + {}_0r_2)^2} \\ (1 + {}_0r_2)^2 &= 1,04465 \\ 1 + {}_0r_2 &= 1,02208 \\ {}_0r_2 &= 0,02208 = 2,208\% \end{aligned}$$

“Si queremos calcular el tipo cupon-cero a tres años repetiremos el mismo proceso que en el caso anterior. Supondremos que el Estado emite un bono ordinario por su valor nominal (1,000 €) que paga un interés del 2,8574% pagadero por anualidades vencidas (vease la tabla 2). Dicho bono se puede descomponer en tres bonos cupón-cero y el valor actual de aquel 1,000 €, es igual a la suma de los valores actuales de estos tres años descontados a sus respectivos tipos cupón-cero:”

$$1,000 = \frac{28,574}{1,04072} + \frac{28,574}{(1,02208)^2} + \frac{1.028,574}{(1 + {}_0r_3)^3}$$

**Tabla N° 3**

Año	TIR (%)	C-C %
1	1,4072	1,4072
2	2,1992	2,2080
3	2,8574	2,8844
4	3,4004	3,4536
5	3,8454	3,9306
6	4,2080	4,3283
7	4,5026	4,6589
8	4,7420	4,9334
9	4,9376	5,1623
10	5,0994	5,3555

TIR y tipos de la curva de rendimientos cupón-cero el día 24 de enero de 2013  
Fuente: Juan Mascareñas. “La estructura temporal de los tipos de interés”.

La tabla N° 3 representa la TIR y los tipos de curva de rendimientos **Cupón - Cero C-C** a enero 2013 en términos porcentuales, observándose el incremento de la tasa de interés en los diferentes años.

“Despejado el valor  $r_3$  obtendremos un tipo de interés de los bonos cupón-cero a tres años del 2,8844 %: El proceso se repetiría para el resto de los bonos del Estado, siempre actualizando cada cupón al tipo de interés cupón-cero del año en que vence y despejando aquél tipo cupón-cero que desconocemos. El resultado de los diez primeros se puede observar en la tabla 3, que muestra los valores que conforman la curva de rendimientos cupón-cero.”

Es necesario precisar que la deuda pública en España no se emite a dos años, por lo que la aplicación es de carácter académico, lo que si demuestra es que sus tasas de interés se elevan en el transcurso de los plazos de vencimiento. Denotando su confianza en el mercado de deuda publica en la zona euro como lo muestra la tabla N° 3. La situación del mercado de bonos en España estará en función de la recuperación de su economía, siguiendo los fundamentos macroeconómicos. La deuda pública Española tiene un crecimiento exponencial que tiene sus inicios en la crisis internacional del 2008, donde tiene un déficit elevado, teniendo unos bajos ingresos y altos gastos en su economía, y su gobierno con su política económica no puede disminuirla. Esto conllevaría a que como tiene un alto déficit en términos porcentuales, debería emitir bonos, incrementando su oferta en el mercado para financiar sus diversos proyectos y por ende endeudándose más.

#### 2.2.4 Los Tipos de Interés a Plazo Implícitos

“Bajo ciertos supuestos podemos extrapolar una información adicional de la curva de rendimientos cupón-cero. En concreto, podemos obtener los tipos de interés esperados por el mercado en cierto período futuro de tiempo, es decir, los tipos de interés a Plazo que implícitamente se encuentran en dicha curva de rendimientos.”

“Volviendo al punto anterior, podríamos preguntarnos: “si el tipo de

interés cupón – cero a un año es del 1,4072% y el tipo cupón - cero anual medio a dos años es del 2,2080%, ¿Cuál será el tipo cupón – cero a un año que regirá después de transcurrir el primer año?. Es decir, se trata de averiguar el tipo de interés a plazo implícito existente entre el final del primer año y el final del segundo ( ${}_1r_1$  significa el tipo de rendimiento de una inversión que tiene un año de vida y que se realiza dentro de un año).”

“Recordemos que para actualizar a aplicamos la siguiente expresión:

$$1.000 = \frac{21,992}{1,014072} + \frac{1.021,992}{(1 + {}_0r_2)^2}$$

Que tiene que ser igual a esta otra:

$$1.000 = \frac{21,992}{1,014072} + \frac{1.021,992}{1,014072 \times (1 + {}_1r_1)}$$

Donde se aprecia como es igual que actualicemos 1.021,992 €, al tipo del rendimiento cupón-cero a dos años que si lo descontamos al tipo cupón-cero del primer año y al tipo cupón-cero a un año de plazo que rige durante todo el segundo año. Y sabiendo que  ${}_0r_2$  es igual al 2,208 % esto nos lleva a decir que:”

$$(1 + {}_0r_2)^2 = 1,014072 \times (1 + {}_1r_1)$$

$$1,02208^2 = 1,014072 \times (1 + {}_1r_1)$$

$${}_1r_1 = 3,0151 \%$$

“Siguiendo el mismo razonamiento podemos calcular el tipo a plazo anual dentro de dos años ( ${}_2r_1$ ) sin más que hacer:”

$$(1 + {}_0r_3)^3 = (1 + {}_0r_1) \times (1 + {}_1r_1) \times (1 + {}_2r_1) = (1 + {}_0r_2)^2 \times (1 + {}_2r_1)$$

“De donde se deduce que:”

$${}_2r_1 = \frac{(1 + {}_0r_3)^3}{(1 + {}_0r_2)^2} - 1 = \frac{(1,028844)^3}{(1,02208)^2} - 1 = 4,2505 \%$$

“Así, pues, la fórmula general para calcular cualquier tipo a plazo implícito a un año a partir de la curva cupón-cero es:”

$${}_i r_1 = \frac{(1 + {}_0r_{i+1})^{i+1}}{(1 + {}_0r_i)^i} - 1$$

“En la última columna de la tabla 4 se muestran los tipos a plazo implícitos de los diez primeros años, que se obtienen a través de la curva de rendimientos cupón-cero.”

**Tabla N° 4**

Año	TIR (%)	C-C %	Tipo implícito
1	1,4072	1,4072	1,4072
2	2,1992	2,2080	3,0151
3	2,8574	2,8844	4,2505
4	3,4004	3,4536	5,1803
5	3,8454	3,9306	5,8604
6	4,2080	4,3283	6,3400
7	4,5026	4,6589	6,6643
8	4,7420	4,9334	6,8753

9	4,9376	5,1623	7,0121
1	5,0994	5,3555	7,1102
0			

Tabla N° 4 TIR, tipos cupón-cero y tipos anuales a plazo implícitos el día 24 de enero de 2013 en el mercado español de deuda pública anotada.

Fuente: Juan Mascareñas. “Estructura temporal de los tipos de interes”.

“La fórmula general que calcula el tipo de interés a plazo implícito para cualquier periodo y sean cuáles sean el número de reinversiones anuales (n), es la siguiente:

$${}_{t1}r_{t2-t1} = n \times \left[ \left[ \frac{(1 + {}_0r_{t2}/n)^{n \times t2}}{(1 + {}_0r_{t1}/n)^{n \times t1}} \right]^{\frac{1}{(t2-t1) \times n}} \right] - 1$$

${}_0r_{t1}$  indica el tipo de interés desde hoy hasta el momento  $t1$  y, por supuesto, siendo  $t2 > t1$ .”

“Todo esto sugiere unas reglas sencillas sobre el nivel de los tipos de interés a plazo implícitos.

1° Si el tipo de interés para una emisión a corto plazo es el mismo que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es el mismo. Ejemplo:

$${}_0r_{t1} = {}_0r_{t2} = {}_{t1}r_{t2-t1}$$

2° Si el tipo de interés para una emisión de corto plazo es más pequeño que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es menor que el del tipo de interés a largo plazo. Ejemplo:

$${}_0 r_{t1} < {}_0 r_{t2} \rightarrow {}_{t1} r_{t2-t1} > {}_0 r_{t2}$$

- 3º Si el tipo de interés para una emisión a corto plazo es más grande que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es menor que el tipo de interés a largo plazo. Ejemplo:”

$${}_0 r_{t1} > {}_0 r_{t2} \rightarrow {}_{t1} r_{t2-t1} < {}_0 r_{t2}$$

“Estas reglas indican que una curva de rendimientos plana implica que los tipos de interés no variarán en el futuro. Si dicha curva es creciente, implicará tipos anuales más altos en el futuro: Y si es decreciente implicará tipos de interés anuales más bajos en el futuro.”

El rendimiento al vencimiento de un activo financiero se calcula mediante su valor facial o valor nominal más las tasas cupón que están incompletas o pendientes de pago en relación a su precio que fue emitido, que puede ser de recompra o de reventa. El rendimiento implícito se debe a la diferencia entre el precio de compra y el de venta del instrumento financiero por el tiempo que permaneció en la tenencia del inversionista.

“El conocimiento de los tipos a plazo implícitos es importante para el inversor. Así. Por ejemplo, dadas dos alternativas de inversión a un año de plazo: a) invertir en Letras del Tesoro a seis meses, o b) invertir en Letras del Tesoro a un año de plazo; y suponiendo, por ejemplo, que el tipo de interés actual de las Letras a seis meses es del 7% y el de las Letras a un año es del 6%, el inversor podría averiguar que el tipo a plazo implícito para el segundo semestre es del 5%. Lo que quiere decir que si adquiriese la Letra anual estaría haciendo realmente un contrato a plazo por el que se asegura un tipo de interés para el segundo semestre del 5%, y si él piensa que los tipos de interés para dicho periodo van a subir entonces debería optar por adquirir las Letras a seis meses y renovarlas cuando venzan con lo que se aprovecharía de una superior tasa de reinversión.”

Los tipos de interés implícitos nos permiten identificar las letras del Tesoro que tengan un rendimiento óptimo para el inversionista de renta fija, siendo el inversor el que tiene que analizar e indagar si en ese tiempo va a ver cambios en el tipo de interés a plazo; teniendo la decisión de comprar o renovarlas. Para ello tienen que conocer las reglas sencillas sobre el nivel de los tipos de interés a plazo implícitos.

### **2.2.5 La Teoría de las Expectativas del Mercado Sobre los Tipos de Interés.**

Esta teoría nos conduce a hipótesis, interrogantes, así como la ruta hacia el rendimiento de las Letras del Tesoro. La teoría de las expectativas de la estructura temporal de las tasas de interés nos describe como se conduce esta teoría, así como su hipótesis básica de Lutz. Para una mejor extensión académica de este estudio dejamos las expresiones del autor.

“Hasta este instante hemos visto la utilidad de conocer la ETTI en cada momento de cara a calcular la curva de rendimientos cupón-cero y los tipos a plazo implícitos, ahora vamos a ir un poco más atrás y vamos a intentar averiguar cómo se forma la estructura temporal de los tipos de interés. Si creemos saber cómo se forma podremos intuir cuál va a ser la ETTI en el futuro y, por tanto, podremos anticiparnos al mercado de cara a gestionar nuestra cartera de valores o nuestras inversiones.”

“Por tanto, comenzaremos a estudiar una serie de teorías que intentan responder a la pregunta anterior ¿cómo se forma la ETTI y cuáles son las variables de qué depende?”

“La primera de ellas es la denominada *teoría de las expectativas del mercado*, según la cual la ETTI (Estructura Temporal de la Tasa de Interés) viene determinada únicamente por las expectativas que tiene el mercado sobre los tipos de interés futuros.”

“Cuando hablamos de tipos de interés futuros, nos referimos a los rendimientos futuros esperados hasta el vencimiento de los bonos de un año

(esta elección es arbitraria, lo mismo podríamos referirnos a un mes o a otro período).”

“Esta teoría definida inicialmente por Lutz ha sido también objeto de estudio por otra serie de economistas como son Fisher, Keynes, Macaulay, Meiselman, etc., que parten de la hipótesis de que los inversores tienen expectativas homogéneas (pero no idénticas) y que pueden prever los tipos de interés con certeza.”

“Las hipótesis básicas de Lutz son:

- a) Los mercados son eficientes. Es decir, toda nueva información es rápidamente reflejada en los precios de los activos.
- b) Los inversores maximizan su beneficio esperado utilizando indistintamente títulos a largo y a corto plazo.
- c) No hay costes de transacción y hay libertad de movimientos de capitales.
- d) Tanto el pago de los cupones como la devolución del principal se conocen con certeza.”

“Según la teoría de *las expectativas del mercado*, el rendimiento hasta el vencimiento de un bono de  $n$  años de vida ( $0r_n$ ), es igual al promedio de los rendimientos hasta el vencimiento de los bonos de un año, durante los próximos  $n$  años.”

“Es decir, que un inversor podría comprar bonos del Estado a tres años, o bien, comprar un bono de un año de plazo, reinvertir lo obtenido al final del mismo en otro bono de un año y repetir la operación para el tercer período.”

“El rendimiento por ambos caminos debería ser el mismo, es decir, aplicando la media Geométrica de los tipos a corto plazo presentes y futuros obtendremos el valor del tipo de interés a largo plazo”<sup>5</sup>:

---

<sup>5</sup> Ibid. <http://pendientedemigración.ucm.es/info/jmas/mon/07.pdf>. La media geométrica se utiliza cuando todos los bonos implicados (a corto y a largo plazo) son del tipo cupón – cero. Si no fuese

$$(1 + {}_0r_n)^n = (1 + {}_0r_1) (1 + {}_1r_1) (1 + {}_2r_1) \dots\dots\dots (1 + {}_{n-1}r_1)$$

“Todo ello implica que si, por ejemplo, el tipo de interés de las letras del Tesoro a un año de plazo es del 5% y el rendimiento anual de un bono cupón - cero sin riesgo que vence dentro de dos años es del 5,5%, podemos deducir el tipo de interés a plazo implícito durante el segundo año sin más que despejar ( ${}_1r_1$ ) de la siguiente ecuación de la que obtendremos un 6%.

$$(1 + 0,055)^2 = (1 + 0,05) \times (1 + {}_1r_1)$$

De esta manera dará igual comprar un bono cupón – cero a dos años (5,5% anual) que una Letra del Tesoro de un año de plazo (5%) y cuando esta venza comprar otra de otro año de plazo (6%). En ambos casos se recibirá un rendimiento anual medio del 5,5%.”

“Ahora bien, lo comentado en el párrafo anterior será cierto siempre que los inversores consideren que:

- a) Tienen una clara percepción de los tipos a corto plazo futuros durante el período considerado.
- b) Los tipos a plazo implícitos son unos estimadores insesgados de los tipos de contado futuros.
- c) El rendimiento de una serie consecutiva de **n** bonos de un año es un sustituto perfecto del rendimiento de un bono cuyo plazo es de **n** años.”

“Esto se cumplirá si hay una perfecta certeza con respecto a los rendimientos futuros de los bonos, si los inversores son neutrales con respecto al riesgo o, si se da el caso de que el riesgo asociado con la incertidumbre sobre los tipos de interés futuros puede ser completamente diversificado.”

“Entonces, las tasas de rendimiento esperadas para un período dado coincidirán, cualquiera que sea la combinación de plazos y de títulos elegida

por el inversor.”

La teoría de las expectativas de la estructura temporal de la tasa de interés tiene la proposición que: un bono a largo plazo con una tasa de interés será igual promedio de las tasa de interés a corto plazo que los inversionistas esperan hasta su fecha de vencimiento del bono a largo plazo. En el hipotético caso de que los bonos tengan diferentes vencimientos son sustitutos que lleva a esta teoría, donde se considera la siguiente estrategia:

1. Comprar un bono a un año y cuando venza comprar otro bono a un año.
2. Comprar un bono a dos años y mantenerlo hasta su vencimiento.

Donde las dos estrategias deben tener el mismo rendimiento deseado.

“Si los tipos de interés a plazo implícitos ( $r_{h_1}$ ) difieren de los tipos de interés de contado esperados, los arbitrajistas intentarán aprovecharse de esa diferencia y hacerse con una ganancia. Como resultado de ello, los tipos a plazo serán una estimación insesgada de los tipos futuros esperados, es decir, coincidirán.”

“Es precisamente, la acción de estos inversores, que buscan beneficiarse de la discrepancia anteriormente comentada, lo que hace que la estructura temporal será determinada únicamente por las expectativas sobre los tipos de interés futuros”. “Así, por ejemplo, una estructura plana implica que el mercado espera que los tipos a corto plazo futuros coincidan con los tipos a corto actuales; si los rendimientos siguen una curva decreciente indicará la esperanza en un descenso de los tipos de interés a corto plazo futuros, lo que impulsará a los inversores a adquirir bonos a largo plazo por miedo a perder dinero si reinvierten sus títulos a corto plazo, este aumento de la demanda de los bonos a largo plazo impulsará su precio hacia arriba provocando un descenso del rendimiento. Lo contrario ocurrirá si la curva de rendimientos es creciente.”

“Todo ello nos confirma la idea de que la teoría de la expectativas

implica la existencia de un mercado de bonos altamente eficiente, en el que la nueva información que llega al mercado es rápidamente descontada en los precios de los títulos, haciendo imposible una ganancia continuada para un inversor determinado. Los mercados eficientes implican una ausencia de imperfecciones en los mismos que impidan la rápida difusión de información y la reacción automática de los inversores ante dicha nueva información.” “Según esta teoría, la nueva información está incorporada en las expectativas sobre el comportamiento futuro de los tipos de interés. Consecuentemente, no existe la oportunidad de beneficiarse del arbitraje sobre la base de las expectativas sobre los tipos de interés futuros.”

“Así pues, conforme la nueva información vaya llegando al mercado, las expectativas sobre los tipos de interés futuros variarán, haciendo fluctuar a los precios de los diferentes títulos alrededor de su valor intrínseco de una forma aleatoria, sea cual sea su vencimiento.”

“Como resultado de ello, los tipos a plazo, que se obtienen a través de dichos precios, también variarán aleatoriamente”.

“La teoría de las expectativas de la ETTI nos permite conocer que la tasa de interés de un bono a largo plazo será igual a un promedio de las tasa de interés de corto plazo que los inversionistas esperan al término de la vida útil del bono a largo plazo.”

Esta teoría nos indicara las decisiones que tomará el inversionista bajo los supuestos de Lutz: que la información nueva se expresa inmediatamente en el precio de los bonos lo que permite al inversionista tomar decisiones al respecto, demostrando la eficiencia del mercado, esta comunicación conforma las expectativas sobre la conducta futura de la tasa de interés; por lo que el arbitraje no se puede beneficiar del tipo de interés en el futuro; ellos optimizan la rentabilidad de sus activos financieros para lo cual utilizan títulos a largo y corto plazo. Así que pueden disponer de su capital en cualquier momento y sin costo de transacción, y se tiene la

certidumbre que se devuelve la tasa cupón y el principal.

## 2.2.6 Factores que Determinan las Tasas de Interés

“¿Cómo se determina la tasa de interés? En lo fundamental lo determina el mercado con base en la voluntad de los individuos para recibir y hacer préstamos.”

### La inflación y las tasas reales versus las nominales

“Las tasas de interés que anuncian los bancos y otras instituciones financieras, y que hemos empleado para descontar flujos de efectivo, son tasas nominales de interés, que indican la tasa a la que el dinero crecerá si se invierte durante cierto periodo. Por supuesto, si los precios en la economía también aumentan debido a la inflación, la tasa nominal de interés no representa el incremento del poder de compra que resultara de la inversión. La tasa de crecimiento del poder de compra, después de ajustarla para la inflación, **está determinada por la tasa real de interés, que se denota como  $r_r$** . Si  $r$  es la tasa nominal de interés e  $i$  es la tasa de inflación, la tasa de crecimiento del poder de comprase calcula de la siguiente manera:

$$\text{Crecimiento del poder de compra} = 1 + r_r = \frac{1 + r}{1 + i} = \frac{\text{crecimiento del dinero}}{\text{crecimiento de los precios}}$$

La ecuación se reacomoda para encontrar la siguiente formula de la tasa real de interés, y una aproximación conveniente de esta cuando las tasas de inflación son bajas:”

### La tasa de interés real

$$r_r = \frac{r - i}{1 - i} \approx r - i$$

“Es decir, la tasa de interés real es aproximadamente igual a la tasa de interés nominal menos la tasa de inflación”.<sup>6</sup>

Este tema tiene una importante aplicación dentro de las empresas, las familias, el sector externo y el gobierno debido a que permite compensar las actividades económicas por efecto de la inflación, es decir que al realizar operaciones activas o pasivas en las entidades financieras en circunstancias de crisis económica, cuando se incrementa el precio de los bienes y servicios de forma continua y acelerada que conlleva a una pérdida del valor del dinero; para ello se tiene que elevarse la tasa de interés para que compense el incremento de la inflación.

### 2.2.7 La Curva de Rendimiento y las Tasas de Descuento

“Probablemente ha notado que las tasas de interés que ofrecen los bancos por las inversiones o que cobran por los préstamos, dependen del horizonte, o plazo a vencimiento, de la inversión o préstamo.”

“La relación entre el plazo de la inversión y la tasa de interés se denomina estructura de los plazos de las tasas de interés. Esta relación se plasma en una gráfica que lleva por nombre curva de rendimiento.”

La tasa de interés lo determina la demanda de dinero así como la oferta monetaria, teniendo al Banco Central de Reserva el que utiliza como instrumento de política financiera el encaje legal quien tiene un juego importante en este aspecto. La inflación es una variable que influye en las decisiones del gobierno, las empresas y las familias, teniendo un poder

---

<sup>6</sup> Berk, Jonathan y DeMarzo Peter, 2008, la tasa de interés real no debe usarse como tasa de descuento para flujos de efectivo futuros, solo se puede hacer eso si los flujos de efectivo no son los que se espera que se paguen, sino que se trata de flujos equivalentes antes de ajustarlos por inflación (en ese caso, se dice que se encuentran en términos reales). Sin embargo, este enfoque es propenso al error, por lo que en este libro siempre se hará el pronóstico de los flujos que incluyen el crecimiento debido a la inflación, y se descontaran con el empleo de tasas de interés nominal.

adquisitivo depreciado y con menor capacidad de compra. La inflación es utilizada en todos los ámbitos por los agentes económicos. La curva de rendimiento es la relación entre los rendimientos al vencimiento de bonos y su periodo al vencimiento, con similares niveles de riesgos. La importancia de la curva de rendimiento es que trae consigo información de las expectativas de los inversionistas en activos financieros.

### 2.2.8 La Curva de Rendimiento y la Economía

En los siguientes párrafos el autor expone la curva de rendimiento en la economía, lo que nos permite conocer la situación de la curva mencionada en el tiempo.

“La curva de rendimiento cambia con el tiempo. En ocasiones las tasas de corto plazo se acercan a las de largo plazo, y a veces puede ser muy diferente. ¿Qué es lo que entra en juego para que cambie la forma de la curva de rendimiento?”

“La Reserva Federal determina tasas de interés de corto plazo por medio de su influencia en **la tasa de los fondos federales**, que es aquella a la que los bancos pueden hacer préstamos de la reserva de efectivo sobre la base de una noche.”

“Todas las demás tasas de interés en la curva de rendimiento se establecen en el mercado y se ajustan hasta que la oferta de préstamos coincide con la demanda para cada plazo de estos.”

“Suponga que las tasas de interés a corto plazo son iguales a las de largo plazo. Si se espera que las tasas se eleven en el futuro, los inversionistas no querrían hacer inversiones a largo plazo. En vez de ello, harían mejor si invirtieran a corto plazo y luego reinvertieran después de que las tasas se hubieran elevado.”

“Así, se espera que las tasas de interés aumenten, aquellas de largo plazo tenderán a ser mayores que las de corto plazo para atraer a los inversionistas.”

“De manera similar, si las tasas de interés se esperan que disminuyan en el futuro, entonces las personas no querrían aceptar préstamos a tasas de largo plazo que fueran iguales a las de corto plazo. Harían mejor si pidieran préstamo a corto plazo y luego otra vez, después de que las tasas bajaran.”

“Por tanto, si se esperan que las tasas descieran, las de largo plazo tenderán a ser menores que las de corto plazo para atraer a quienes piden préstamo.”

“Estos argumentos implican que la forma de la curva de rendimiento depende mucho de las expectativas que haya sobre las tasas de interés.”

“Una curva de rendimiento que aumenta en forma pronunciada, con tasas de largo plazo mucho mayores que las de corto, por lo general señala que se espera una declinación en las tasas de interés futuras. Debido a que las tasas de interés tienden a caer en respuesta a una desaceleración de la economía, es frecuente interpretar a una curva de rendimiento invertida como un pronóstico negativo del crecimiento económico.”

La curva de rendimiento en la economía, representa si la economía esta fuerte o débil, en vista que existe rendimientos de bonos con diversos tiempos y permite valorar en grupo el mercado de dichos activos en el futuro, la cual permitir que el inversionista pueda analizarla e interpretarla para tomar decisiones financieras, tales como las expectativas y la asignación de activos para valorar los instrumentos de renta fija. Se utilizan los bonos soberanos para construir esta curva de rendimiento en vista que existen diversos vencimientos y son negociados libremente en los mercados secundarios.

## **2.3 Marco Conceptual**

### **2.3.1 Valuación de Bonos**

#### **Bonos:**

- Obligaciones de renta fija

- Emitidos por empresas o gobiernos
- Financian generalmente proyectos

#### **Elementos a Considerar:**

- Valor a la par
- Pago de cupón
- Tasa cupón de interés
- Fecha de vencimiento
- Cláusula de reembolso

#### **Beneficios:**

- Cupones (intereses)
- Ganancias de capital

#### **2.3.1.1 Valoración del Bono**

“Como se puede observar, el precio del bono depende en gran medida de la tasa de interés, pudiendo concluir que cualquier variación de esta hará subir o bajar el precio del instrumento, ya que poseen una relación inversa. (Al subir la tasa de interés baja el precio del bono, y al bajar sube el precio del bono).”

$$PB = \sum_t^T \frac{CT}{(1+Y)^t} + \frac{VN}{(1+Y)^t} \quad \Rightarrow \quad \text{En términos anuales}$$

$$PB = \sum_1^{2T} \frac{\frac{CT}{2}}{\left(1+\frac{Y}{2}\right)^t} + \frac{VN}{\left(1+\frac{Y}{2}\right)^{2t}} \quad \Rightarrow \quad \text{En términos semestrales}$$

#### **Donde:**

**Y** = Rendimiento requerido

**CT** = Tasa cupón

**PB** = Precio del bono

**VN** = Valor nominal o par

### **2.3.1.2 Relación entre el precio del bono y el tiempo si las tasas de interés no cambian.**

En las siguientes expresiones se relaciona el precio del bono y el tiempo; con las razones para el cambio de precio de un bono.

- a. “Si el bono se cotiza a su valor par, el precio del bono no cambia hasta el Vencimiento.
- b. Si el bono se cotiza con premio o con descuento, su precio variará hasta llegar al vencimiento a su valor par.
- c. Razones para el cambio de precio de un bono
  - En bonos con premio o con descuento (sin cambios en el Rendimiento), simplemente porque el bono se mueve al vencimiento.
  - Por cambios en el rendimiento por la calidad del crédito del emisor.
  - Por cambios en el rendimiento requerido de bonos comparables, es decir, por el cambio en la tasa de interés de mercado.”

Los instrumentos financieros de renta fija se negocian en un mercado concentrado, donde el valor facial o valor nominal del activo financiero y el precio respectivo constituye el monto a pagar. Cuando el precio es equivalente al 100% del valor nominal, se denomina valor a la par, cuando es menor, bajo la par, y cuando es mayor, sobre la par.

### **2.3.1.3 Teoremas de la Valoración de los Bonos**

Los respectivos teoremas de la valoración de activos nos permiten explicar cómo varían los precios en relación con su rendimiento, debiendo el analista conocer estas propiedades para su mejor toma de decisión, entonces dejemos al autor que nos transmita este apartado.

“Los cinco teoremas que vamos a estudiar a continuación hacen referencia como varían los precios de bonos en respuesta a las variaciones de su rendimiento hasta el vencimiento; el analista de los títulos de renta fija deberá conocer estas propiedades de los mismos para ello, debido a la importancia que ello tiene en la previsión de la variación del precio de mercado de los títulos con respecto a los cambios en los tipos de interés.”

“Recordemos, Si el precio de mercado de un bono coincide con su valor nominal, entonces el rendimiento de éste coincidirá con el tipo de interés del cupón. Sin embargo, si el precio de mercado es inferior (o superior) a su valor nominal, el rendimiento hasta el vencimiento será mayor (o menor) que el tipo de interés propuesto por el emisor.”

“A continuación pasaremos a enunciar y comentar los cinco teoremas de la valoración de los bonos (en aras de una mayor simplicidad supondremos que el cupón se paga anualmente).”

## **Teoremas**

Tenemos los cinco teoremas que expresan la valoración de los activos financieros, lo cual nos permite un amplio conocimiento.

- **Teorema primero:** “Si el precio de mercado de un bono aumenta, su rendimiento hasta el vencimiento deberá decrecer, o viceversa. El rendimiento hasta el vencimiento del bono es una función inversa del precio de mercado.

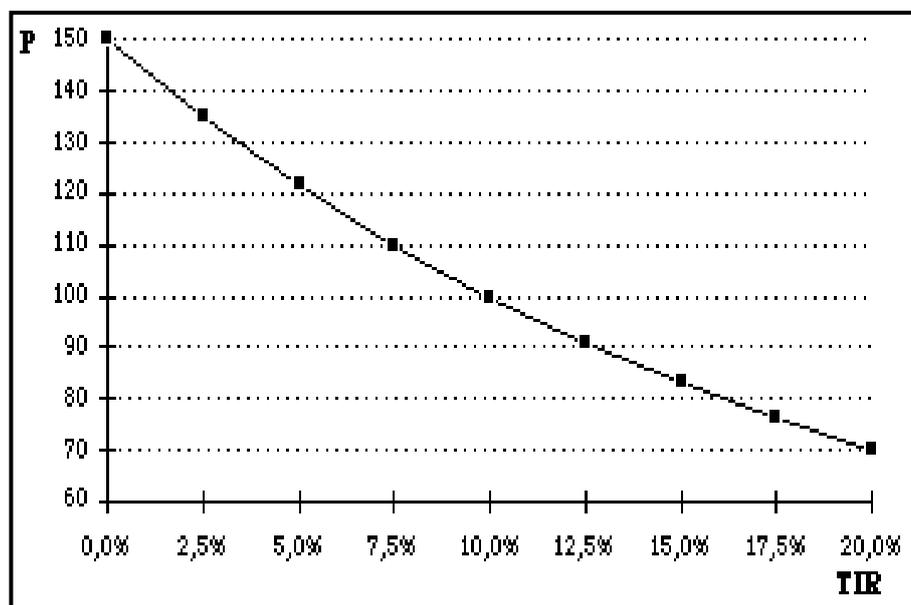
Ejemplo: El bono A tiene una vida de cinco años, un valor nominal de 100 euros, y paga anualmente el 10% de interés (10 euros). Si su precio de mercado es de 100 euros su rendimiento será, lógicamente, del 10%. Ahora bien, si el

precio de mercado aumentase a 110 euros, su rendimiento caería hasta el 7,53%. O si aquél descendiese a 90 euros, su rendimiento crecería hasta situarse en el 12,83%. En la gráfica 5 se muestra el precio del bono A según oscile el rendimiento entre el 0% y el 20% y como se aprecia la relación entre el precio y el rendimiento hasta el vencimiento de un bono tiene forma de curva convexa.<sup>7</sup>

Este teorema expresa el efecto inverso entre el rendimiento a su vencimiento y el precio del mercado del bono. Cuando uno sube el otro tiende a bajar y en sentido contrario también se efectúa.

**Gráfico N° 5**

**La curva precio/rendimiento de los bonos ordinarios**



Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

En el gráfico N° 5 a la vista observamos cuando el precio de un bono se incrementa, su rendimiento hasta su vencimiento va decreciendo,

<sup>7</sup> Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.  
p. 2.

siendo que su rendimiento a su vencimiento es una función contraria del precio de mercado, es decir si el precio sube el rendimiento baja y si el rendimiento sube el precio baja.

- **Teorema segundo:** “Si el rendimiento de un bono no varía a lo largo de su vida, el tamaño de su descuento o prima, descenderá conforme su vida se acorte.

Ejemplo: Supongamos a partir del ejemplo anterior que el precio de mercado fuese 110 €, y su rendimiento se mantenga durante toda su vida en el 7,53%. La prima ira descendiendo tal y como se muestra en la tabla 5, conforme el bono se aproxime a su vencimiento.”

**Tabla N° 5**

F Tiempo de vida	5	4	3	2	1	0
nt Precio de mercado	110,00	108,26	106,42	104,43	102,29	100,00
Valor nominal	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>
Prima	10,00	8,26	6,42	4,43	2,29	0,00

er  
eñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

En la tabla N° 5 tenemos que si el rendimiento del activo financiero no cambia en su vida útil, entonces el tamaño de su prima descenderá de acuerdo a como el bono se acerque a su vencimiento.

- **Teorema tercero:** Si el rendimiento de un bono no varía hasta la fecha de su vencimiento, el valor de su descuento o prima decrecerán a una tasa creciente de acuerdo al acortamiento de su vida.

-

Tabla N° 6

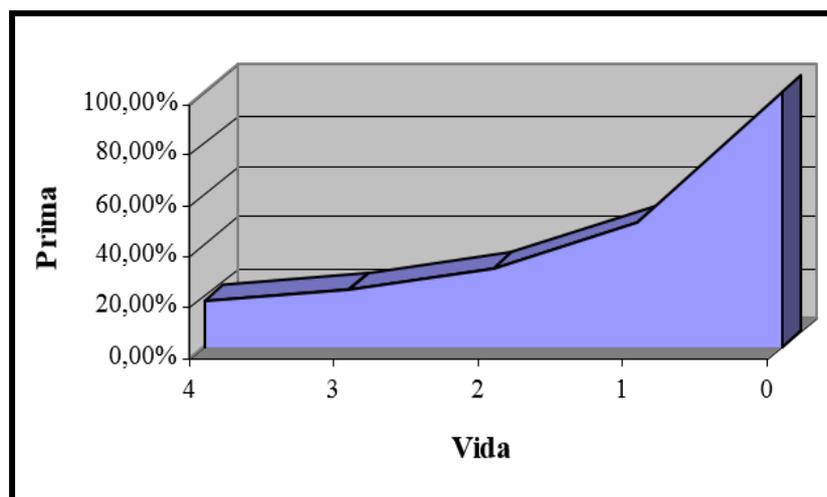
Tiempo de vida	5	4	3	2	1	0
Prima	10,00	8,26	6,42	4,43	2,29	0,00
Diferencia	-	-1,74	-1,84	-1,99	-2,14	2,29
Decremento	-	17,4%	22,3%	31,0%	48,3%	100,0%

scareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

En los decrementos de la prima se observa que a medida disminuye su vida útil del bono, estos aumentan en cada periodo, en vista que no variara el rendimiento de un bono.

“Si volvemos a observar el ejemplo del teorema anterior y construimos la tabla 6 basada en los decrementos de la prima veremos cómo efectivamente éstos aumentan cada vez más conforme la vida de la emisión se acerque a su término (véase también el gráfico 6).”

Gráfico N° 6  
Teorema tercero



Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

El gráfico N° 6 nos permite observar que si un bono no varía en su rendimiento hasta su vencimiento, el valor de prima o descuento disminuye a una tasa de interés creciente, conforme la vida útil disminuye.

- **Teorema cuarto:** “Si el rendimiento del bono aumenta o disminuye en la misma cantidad, la variación que produce en su precio de mercado será mayor cuando éste último aumente, que cuando descienda. La variación del precio es asimétrica.”

“El bono A cuyo rendimiento en el momento de su emisión es del 10%, el cual se corresponde con su precio de mercado inicial que es de 100 euros. Si el rendimiento asciende 100 puntos básicos, esto es, el 11%, el precio de mercado será de 96,30 euros. Pero si dicho rendimiento descendiese 100 puntos básicos, al 9%, el precio del bono sería de 103,89 euros. Como se aprecia el aumento del precio en este último caso es de 3,89 euros, algo superior, a los 3,70 euros de descenso de dicho precio en el primer caso. En la tabla 7 se muestra un ejemplo para más valores”

**Tabla N° 7**

<b>TIR</b>	<b>Pr ecio</b>	<b>Dif erencia</b>	<b>Variaci ón</b>
15%	83,94	233	2,70%
14%	86,27	318	3,55%
13%	89,45	334	3,60%
12%	92,79	351	3,64%
11%	96,30	370	3,70%
10%	100, 00	389	3,74%
9%	103, 89	410	3,80%
8%	107, 99	431	3,84%

Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

El bono A nos muestra el enunciado líneas arriba explicado, que si el rendimiento aumenta o disminuye en la misma cantidad, esta variación que se produce en su precio será mayor cuando esta última aumente, que cuando está descienda, entonces la variación del precio es asimétrica o desigual.

“Ahora bien, si la variación del rendimiento hasta el vencimiento fuese muy pequeña (unos pocos puntos básicos) el cambio del precio es prácticamente el mismo, sea cual sea la dirección de dicha variación. Así el rendimiento del bono A asciende un punto básico y se sitúa en el 10,01%, el precio del bono será de 99,9621 euros; mientras que si fuese del 9,99%, el precio alcanzaría el valor de 100,0379 donde podemos observar como en ambos casos la variación ha sido de 3,79 céntimos.”

- **Teorema quinto:** “El porcentaje de variación en el precio del bono debido a un cambio en su rendimiento será menor cuanto mayor sea el tipo de interés del cupón. A esto se le denomina efecto cupón. Así que cuanto más grandes sean los cupones menor será la variación del precio; el caso opuesto es el del bono cupón-cero, cuyo precio es el que más varía ante los cambios habidos en los tipos de interés.”

“Si poseemos un bono denominado B con un nominal de 100 euros cinco años de vida y un tipo de interés del 12%, que tiene un precio de mercado de 107,58 euros, tendrá un rendimiento del 10% (lo mismo que el bono A). Si el rendimiento lo situáramos en el 11%, el precio de mercado sería de 103,70 euros, es decir, 3,88 euros menos que antes, lo que representa un 3,61% de descenso. Si hacemos lo mismo con el rendimiento del bono A situándolo en el 11%, veremos que su precio de mercado es de 96,30 euros, 3,70 euros menos que antes, es decir, un 3,70% lo que representa una variación relativa mayor.”

Se le denomina efecto cupón, al porcentaje de la variación en el precio del bono cuando hay un cambio en su rendimiento, será menor el precio cuanto mayor sea el tipo de interés del cupón.

“Un ejemplo más desarrollado puede verse en la tabla 8. En ella tenemos el bono A cuyo valor nominal es de 100 euros y cuyo plazo de amortización es de 5 años. Dicho bono puede tener una serie de cupones como se observa en la primera columna. Calcularemos el precio intrínseco del bono para un rendimiento del 12% y el que tendría si aumentase tres puntos, es decir, el 15% (columnas dos y tres de la tabla), extraeremos la diferencia en euros de ambos precios (columna cuatro) y calcularemos su valor relativo dividiendo ésta última por el precio teórico inicial.”

**Tabla N° 8**

C upón	P(i =12%)	P(i= 15%)	D if.	Variac.(n=5)	Variac.( n=10)
15 euros	11 0,81	1 00,00	1 0,81	9 ,75%	14,49%
12 euros	10 0,00	8 9,94	1 0,06	1 0,06%	15,05%
9 euros	89 ,19	7 9,89	9 ,30	1 0,42%	15,85%
6 euros	78 ,37	6 9,83	8 ,54	1 0,89%	17,05%
3 euros	67 ,55	5 9,77	7 ,78	1 1,52%	19,07%
0 euros	56 ,74	4 9,72	7 ,02	12,38%	23,23%

Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

Respecto a la presente tabla cuando se tiene cupones cortos o pequeños, mayores serán los precios por los cambios en los tipos de interés. Así tenemos en la última columna cuyo

plazo de amortización es 10 años (cupón 12 euros), existen variaciones en la medida que los cupones desciendan en su valor, podemos compararlo con el de 5 años. Es decir, cuanto mayor sea el plazo de vencimiento de un bono, mayor será la variación en el precio provocada por cambios en los tipos de interés. Que se mostrara por el pago del último cupón más la devolución del principal en relación a los pagos de los otros cupones.

“Como podemos ver en la tabla N° 8, cuantos más pequeños son los cupones, mayores son las variaciones en los precios ante cambios en los tipos de interés. Por otro lado, la última columna de la derecha muestra el mismo estudio para un bono idéntico al A pero cuyo plazo de amortización es de 10 años. En éste caso, además de observarse el mismo proceso de aumento de las variaciones de los precios teóricos a medida que los cupones descienden de tamaño, podemos compararlo con el ejemplo del bono que tiene un plazo de cinco años, con ello observaremos que las variaciones en los precios del bono de mayor plazo son mayores que las del de menor plazo ante cambios en la ETTI. Es decir, cuanto mayor sea el plazo de vencimiento de un bono, mayor será la variación en el precio provocada por alteraciones en los tipos de interés.”

“La razón para la existencia del *efecto cupón* es que cuanto más pequeños sean los cupones, mayor será la parte del rendimiento total del bono que vendrá reflejada por el pago del último cupón más la devolución del principal en relación a los pagos de los otros cupones; incluso, a pesar de que lo que se compara es el valor actual de los pagos y que, por tanto, los cupones intermedios son descontados desde fechas más cercanas al momento de la adquisición del título que el último pago, lo que implica que la importancia relativa del principal es mayor cuando los cupones son más pequeños.”

“En efecto, el plazo "verdadero" es mayor para un bono con cupones pequeños que para uno que los tuviese mayores (el caso extremo sería un bono cupón cero). Obsérvese en la tabla 8, como las variaciones en el precio son mayores tanto si el plazo de la emisión es más grande como si los cupones son más pequeños, ello se debe a que las emisiones que tienen plazos más cortos y/o cupones más altos proporcionan los flujos de caja esperados con mayor rapidez y, por lo tanto, su precio intrínseco oscila menos ante variaciones en los tipos de interés.”

El efecto cupón expresa que cuanto más cortos o pequeños sean la tasa cupón, mayor será el rendimiento del total del bono, el cual está expresada por el pago del principal y el último cupón en referencia a otros cupones. El plazo verdadero denota que es mayor para un activo financiero de deuda con cupones pequeños que si fuera para uno que los obtuviese mayores, un caso exagerado es el de bonos cupón cero.

“Resumiendo, imagínese que usted tiene dos bonos que tienen el mismo plazo y el mismo rendimiento pero uno de ellos es un cupón-cero y el otro paga los cupones por anualidades vencidas. Si el último día de la vida de ambos la institución emisora se declara en suspensión de pagos, usted no recibirá nada del bono cupón-cero, pero sí habrá recibido los cupones intermedios del otro bono, lo que quiere decir que ambos bonos aun teniendo el mismo plazo no se comportan de igual forma y la fecha de vencimiento no es tan definitiva como podría parecer. Esto nos lleva directamente a estudiar el concepto de duración como una forma de obtener una medida de ese plazo "verdadero" del que hablábamos en el párrafo

anterior, que además nos va a proporcionar una medida del riesgo del tipo de interés de los bonos.”

Los cinco teoremas de valoración de bonos expresan los rendimientos y usos, con información detallada teniéndose en estos puntos como se fija el precio de los bonos, de las distintas curvas de rendimiento en el mercado, variación de precios, sus riesgos, etc.

El comportamiento de las curvas de rendimiento tiene información importante para el mercado, de sus flujos, expectativas en el futuro, de sus retornos. Así como para los analistas e inversionistas de bonos soberanos para conocer la posible ganancia o utilidad. Esta curva también nos indica las incertidumbres que estarían dándose en la economía, es por ello que representa si es robusta o débil. El movimiento en el rendimiento a 10 años de los bonos del tesoro norteamericano estaría explicado por los movimientos de la tasa de referencia, el PBI, la deuda gubernamental, y el valor del dólar; de acuerdo a un estudio realizado por Bank for International Settlements (BIS) en el 2007.

#### **2.3.1.4 Las variables determinantes de la duración.**

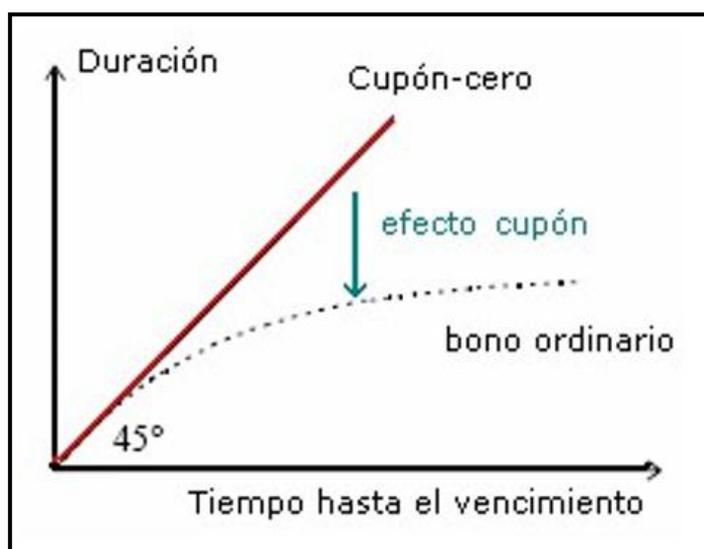
“Las variables que determinan la duración de un bono y, por extensión, su volatilidad o riesgo de interés son siete: el cupón, el plazo hasta el vencimiento, el cupón corrido, el rendimiento del bono, la amortización parcial de la emisión, la amortización anticipada de la emisión y el paso del tiempo.”

- **El cupón:** “La duración y el tipo de interés pagado a través del cupón están inversamente relacionados, pues a mayor tipo de interés menor duración. Esto es fácil de ver pues cuanto mayor sea el cupón, el propietario del bono recibe

una cantidad mayor, relativamente hablando, de flujos de caja en los primeros años de la vida del bono (tanto por el mayor volumen en euros recibido, como porque el proceso de descuento tiene un menor efecto sobre los primeros flujos de caja), lo cual disminuye la duración. También cuanto mayor sea la frecuencia de pago de los cupones, menor será la duración de la emisión. Por otro lado, cada vez que se paga un cupón la duración aumenta.”

**Gráfico N° 7**

**El Cupón cero y el bono ordinario**



Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

Se observa en la gráfica de un bono cupón - cero, como se genera la tasa cupón en la fecha de vencimiento, es decir la tasa de interés y la duración están relacionados fuertemente; a mayor tipo de interés mayor duración. Siendo que un bono ordinario paga los cupones en tiempos establecidos y al término de su vencimiento cobran el principal más el último cupón.

- **El plazo hasta el vencimiento:** “Por regla general, cuanto mayor sea el plazo hasta el vencimiento, mayor será la duración y mayor

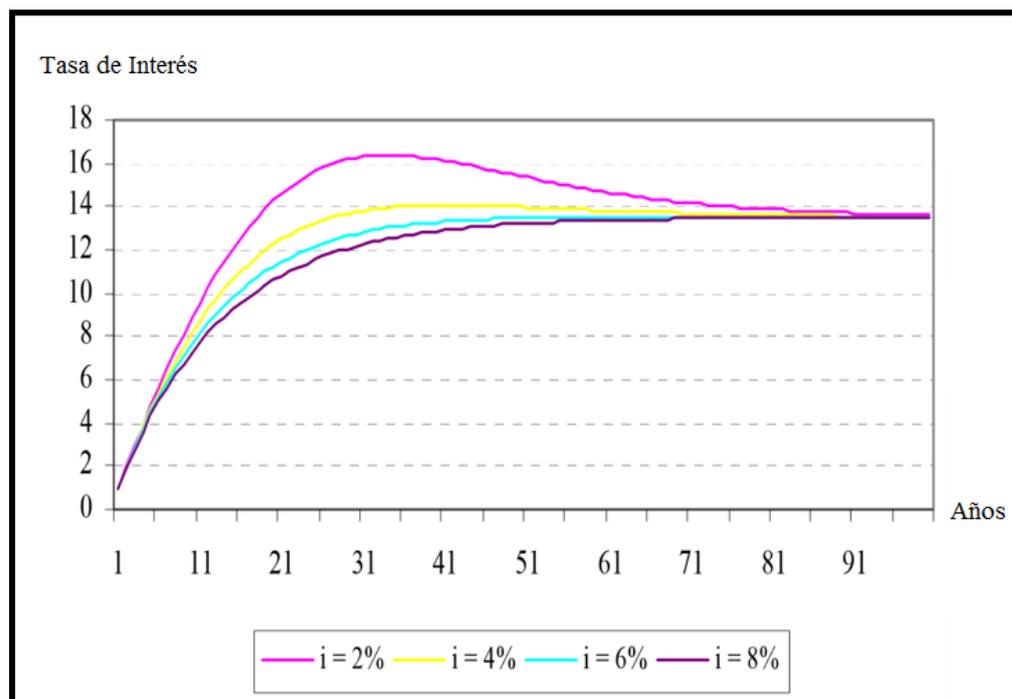
la volatilidad del bono. Es lógico, puesto que cuanto más se tarde en llegar a la fecha de vencimiento del bono mayor será el riesgo de dejar de cobrar algún cupón y más tendremos que esperar a cobrar los cupones que nos faltan. Esta relación no es lineal ya que la tasa de crecimiento de la duración va disminuyendo conforme aumenta el plazo de vencimiento. Aún más, esta regla no se cumple cuando los cupones son bajos, el plazo de la emisión es muy grande y su precio es inferior a la par. Por lo tanto, al invertir en bonos a muy largo plazo no se asume un aumento sustancial del riesgo de interés por elegir los bonos de mayor vencimiento, lo que no ocurre en los bonos a corto y medio plazo, donde sus diferenciales de riesgo (duración) son mayores.”

“Por otro lado, los bonos perpetuos tienen una duración cercana al inverso del rendimiento del bono hasta su vencimiento, sin importar cuál sea el cupón.”

El bono perpetuo o denominados también perpetuidad, es un instrumento financiero que promete pagar un flujo de efectivo igual por cada periodo de forma permanente, es decir, una serie infinita de pagos, que se puede considerar a la perpetuidad como una anualidad infinita.

### Gráfico N° 8

#### El plazo hasta el vencimiento



Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

En la gráfica observamos que a medida que tenemos un mayor plazo al vencimiento, mayor será su duración y se incrementará su volatilidad del bono, a diversas tasas de interés. Esto es cierto en vista que si tardamos en llegar al tiempo de vencimiento del bono, mayor es el riesgo de no cobrar la tasa cupón que nos restan.

“Así, por ejemplo, un bono perpetuo que tenga un rendimiento esperado del 8%, tendrá una *duración* de 13,5 años ( $D = 1+r/r$ ). Esto es importante, puesto que se puede considerar a las acciones preferentes como un tipo de bono perpetuo cuya *duración* será igual a la inversa de su rendimiento actual.”

Tabla N° 9

Plazo	Cupón			
	i = 2%	i = 4%	i = 6%	i = 8%
1	0,995 años	0,990 años	0,985 años	0,981 años
5	4,742	4,533	4,361	4,218
10	8,762	7,986	7,454	7,067
20	14,026	11,966	10,922	10,292
50	14,832	13,466	12,987	12,743
100	13,097	13,029	13,006	12,995
$\infty$	13,000	13,000	13,000	13,000

Tabla N° 9. Duración para los bonos que rinden un 8% (cupones semestrales)

Fuente: Mascareñas, J. 2006, Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.

“En la tabla 9 se muestra el cálculo de la *duración* realizada por Fisher y Weil para una serie de cupones y de plazos sobre una obligación que paga un 8% de interés nominal por semestres vencidos. En dicha tabla se aprecia como a medida que aumenta el plazo hasta el vencimiento también lo hace la *duración* hasta un período determinado en el caso de los bonos emitidos con descuento ( $i < 8\%$ ). En todo caso, la cifra a la que tiende el valor de la *duración* es la proporcionada por el bono perpetuo (13 años, en este ejemplo). También puede observarse como la *duración* descende cuando el valor del cupón aumenta.”

- **El cupón corrido:** “Cuando un bono es adquirido o vendido entre dos fechas consecutivas de pago del cupón, se encuentra sujeto al pago o cobro de un cupón corrido al que tiene derecho. De tal manera que el precio del título no sólo es el que aparece en su cotización sino que hay que incluirle esa parte del cupón al que tiene derecho el vendedor. Como el cálculo de la *duración* incorpora este precio global, ésta se encuentra relacionada inversamente con dicho cupón corrido. Es decir, un bono que

tenga un cupón corrido tendrá una duración más pequeña que otro semejante que carezca del mismo, debido a que en cuanto el inversor reciba el primer cupón al que tiene derecho va a ver reembolsado el cupón corrido que tuvo que pagar al vendedor en el momento de la adquisición del título.”

- **El rendimiento hasta el vencimiento.** “Existe una relación inversa entre la duración (y la volatilidad del precio del bono) y el tamaño del rendimiento hasta el vencimiento. Así que a mayor rendimiento, menor duración y volatilidad. Esto es así, debido a que el rendimiento hasta el vencimiento ( $r$ ) es la tasa de descuento utilizada en la determinación del valor actual del bono y cuando aquél aumenta, desciende el valor actual de los flujos más lejanos en el tiempo, tanto en valor absoluto como relativo. Por ello, las ponderaciones de estos flujos se reducen y la duración se aleja del momento del vencimiento, es decir, desciende. Curiosamente, cuando los tipos de interés descienden y la duración aumenta se está diciendo que en un mercado de bonos alcista (los precios aumentarían al descender los rendimientos) la volatilidad de los precios con relación a dichos tipos de interés es mayor que en uno bajista. Observe que cuando varían los tipos de interés, no varía el vencimiento de la emisión pero sí su duración.”

Este apartado nos indica que a mayor rendimiento, menor duración y volatilidad; entonces los inversionistas deberían tomar cuenta estas afirmaciones de esta teoría para tomen mejores decisiones al optar por bonos de corto plazo o largo plazo en una situación determinada, ya ellos requieren maximizar sus inversiones.

- **La amortización parcial de la emisión.** “Cuando un bono puede ser amortizado antes de su vencimiento, porque pertenece a una emisión que va a ser amortizada

parcialmente, verá reducirse su duración en comparación con la de otros bonos semejantes que no tengan dicha posibilidad. La posibilidad del reembolso anticipado del bono reduce el vencimiento promedio de los flujos de caja del mismo, así como el número de éstos, todo lo cual producirá un acortamiento de la duración.”

- **La amortización anticipada de la emisión.** “Por la misma razón que en el caso anterior la duración del bono se verá acortada si la empresa emisora tiene la posibilidad de amortizar completamente la emisión antes de su fecha de vencimiento.”
- **El paso del tiempo.** “Como parece lógico conforme va transcurriendo el tiempo, la duración se va acortando. Esto es debido a que el último flujo de caja, el que contiene el reembolso del principal, es el flujo de mayor calibre de toda la inversión por lo que ejerce su fuerza de atracción sobre la duración, que se aproxima cada vez más rápidamente hacia el mismo. En el caso de los bonos cupón cero esta tasa es constante puesto que sólo hay un pago, el último.”

Un análisis de la duración, permiten integrar un conjunto de variables de los instrumentos financieros que hay que tener en cuenta ante los diversos escenarios de un portafolio de bonos, a fin de identificar si existe una combinación óptima que maximice las inversiones. Así como la duración puede ser sensible al precio del bono, riesgo del tipo de interés, y que proporciona diversos flujos de efectivo en el transcurso de su vida útil del activo financiero.

### **2.3.2 Las Expectativas Inflacionarias (riesgo inflación)**

Las expectativas de la inflación, nos permite ingresar a un tema muy importante en la vida de las familias, las empresas y el gobierno, debido a su naturaleza que representa en sus actividades, en

las siguientes líneas aprenderemos del autor.

“Como hemos visto ya, los tipos de interés indican la tarifa en la cual los prestatarios deben pagar los soles futuros para recibir soles actuales. Los prestatarios y los prestamistas, sin embargo, no están según lo tratado sobre los soles futuros, como están sobre las mercancías y los servicios que esos soles pueden comprar, el poder adquisitivo del dinero.”

“La inflación reduce el poder adquisitivo del dinero. Cada aumento de un punto porcentual en la inflación representa aproximadamente una disminución de 1% en la cantidad de mercancías y de servicios que se puedan comprar con un número dado de soles en el futuro.”

“Consecuentemente, los prestamistas, intentando proteger su poder adquisitivo, agregan la tasa de inflación prevista al tipo de interés que exigen. Los prestatarios están dispuestos a pagar esta tarifa más alta porque esperan que la inflación les permita compensar el préstamo con soles más baratos<sup>8</sup>.”

“Si los prestamistas cuentan con, por ejemplo, una tasa de inflación de 5 por ciento por el año que viene y desean 10% de rentabilidad ellos pedirían 15 por ciento, el denominado "tipo de interés nominal" (un premio de la inflación de 5 por ciento más una tasa "real" de 10 por ciento).”

Las expectativas de la inflación tiene como punto de partida los diversos eventos que pueden incidir en la inflación propiamente dicha esta puede ser la inflación acumulada, el fenómeno del niño, la depreciación o la apreciación de la moneda, etc.; que indicara las expectativas en el futuro.

El ente emisor toma acciones de política monetaria cuando elabora su proyección de inflación, teniendo sus determinantes: las

---

<sup>8</sup> Richard Roca, 2002, La tasa de interés y sus principales determinantes. p 8.

expectativas de inflación, inflación importada y las presiones inflacionarias.

### **Gráfico N° 9**

#### **La tasa de interés y un aumento de la inflación esperada**

Fuente: Richard Roca, 2002, “La tasa de interés y sus principales determinantes”.

El gráfico nos muestra cuando sube la tasa de interés tiende a desplazarse la demanda hacia la derecha, hacia como la oferta, lo que se observa es que el punto de equilibrio  $i_1$  se desplaza a  $i_2$  que es una tasa de interés alta (marcada con una flecha hacia arriba), y se expresa de esta manera ante una inflación esperada alta. Cuando un país tiene experiencias de tasas de inflación altas, tiende a aumentar las tasas de interés como una compensación a la inflación esperada; así actúan los agentes económicos ante sus expectativas.

“Los prestatarios y los prestamistas tienden a formar sus expectativas de inflación en las experiencias previas que proyectan en el futuro. Cuando han experimentado la inflación durante mucho tiempo, construyen gradualmente el premio de la inflación en sus tasas de interés nominal. Una vez que la gente espere un cierto nivel de la inflación, ella puede tener que experimentar un período bastante largo con una tasa de inflación diferente antes de que ella esté dispuesta a cambiar el premio de la inflación. En nuestro país el temor de que vuelva la inflación alta mantuvo la tasa de interés en niveles elevados por varios años.”

En un país, cuando tienen una experiencia de inflaciones por tiempos largos; tienden a generar un premio a esta inflación mediante una tasa de interés que compensé. Los prestatarios y los prestamistas forman sus expectativas de inflación y en función de estas toman decisiones para sus actividades económicas. Los agentes económicos permanentemente están analizando la coyuntura económica a fin de obtener información de varias variables entre ellas las expectativas

inflacionarias.

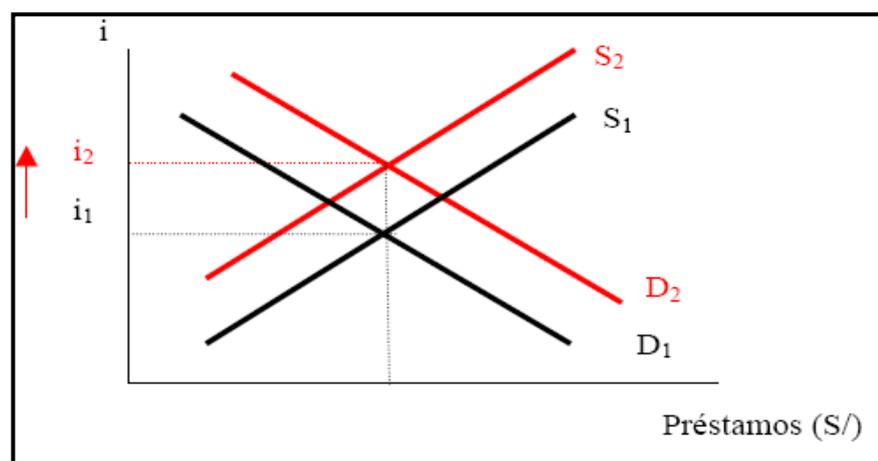
### 2.3.2.1 La Devaluación Esperada<sup>9</sup>

“Si se espera que suba el tipo de cambio las personas que pueden prestar reducirían su oferta de préstamos y los demandantes querrían endeudarse más generando un exceso de demanda por préstamos que elevaría la tasa de interés de equilibrio en moneda nacional como se muestra la siguiente gráfica.”

La devaluación es la pérdida del valor de una moneda local respecto a otra moneda extranjera, teniendo muchas causas entre ellas la falta de demanda de la moneda nacional o local o puede ser la mayor demanda de la moneda extranjera. Esto sucedería porque los agentes económicos tienen falta de confianza en la economía local, en su estabilidad, entre otros.

**Gráfico N° 10**

**La tasa de interés y un aumento de la devaluación esperada**



Fuente: Richard Roca, 2002, “La tasa de interés y sus principales determinantes”.

El gráfico expresa que ante un incremento de la tasa de

<sup>9</sup> Richard Roca, 2002, “La tasa de interés y sus principales determinantes”.

interés de  $i_1$  a  $i_2$ , la demanda se desplaza a la derecha de  $D_1$  a  $D_2$ , la oferta se desplaza de  $S_1$  a  $S_2$ , tomando un nuevo punto de equilibrio en  $i_2$ , generando exceso de demanda de préstamos y la oferta sube desplazándose a la derecha de, que luego van reducir su oferta de préstamos si se espera que suba el tipo de cambio.

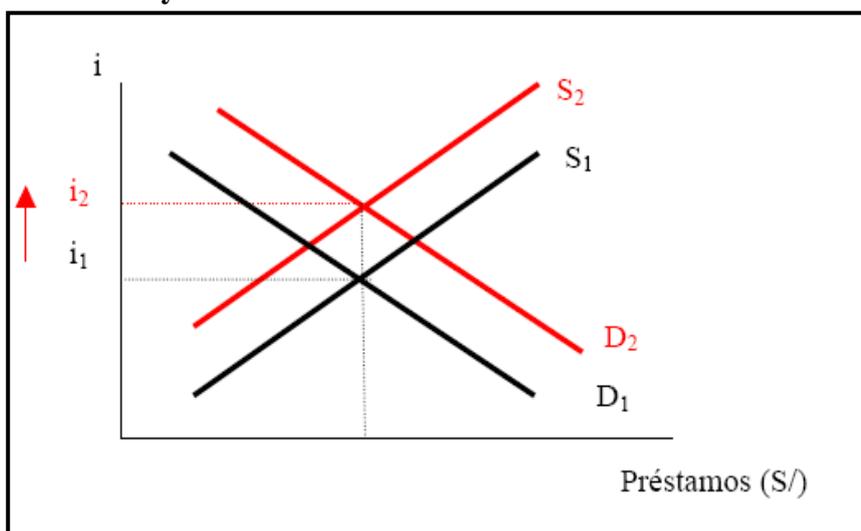
### 2.3.2.2 Las Tasas de Interés del Resto del Mundo

“Si en otros países la tasas de interés se incrementan los oferentes de préstamos en el país tratarían de colocar sus fondos en el exterior reduciendo la oferta de créditos en el país mientras que los demandantes de préstamos del resto del mundo tratarían de obtener más préstamos de nuestro país generándose un exceso de demanda de fondos prestables lo que elevaría la tasa de interés de equilibrio en moneda nacional.”

Al incrementarse la tasa de interés los prestamistas u oferentes de préstamos tienden a colocar sus fondos en el exterior en vista que es onerosa, reduciendo la oferta de créditos en el país de origen; siendo que los demandantes en el mundo tratarán de pedir más préstamos generando un exceso de demanda de fondos prestables que conllevaría a elevar la tasa de interés nacional; es lo que realmente se da en el resto del mundo.

**Gráfico N° 11**

**La tasa de interés y un aumento de la tasa de interés mundial**



Fuente: Richard Roca, 2002, "La tasa de interés y sus principales determinantes".

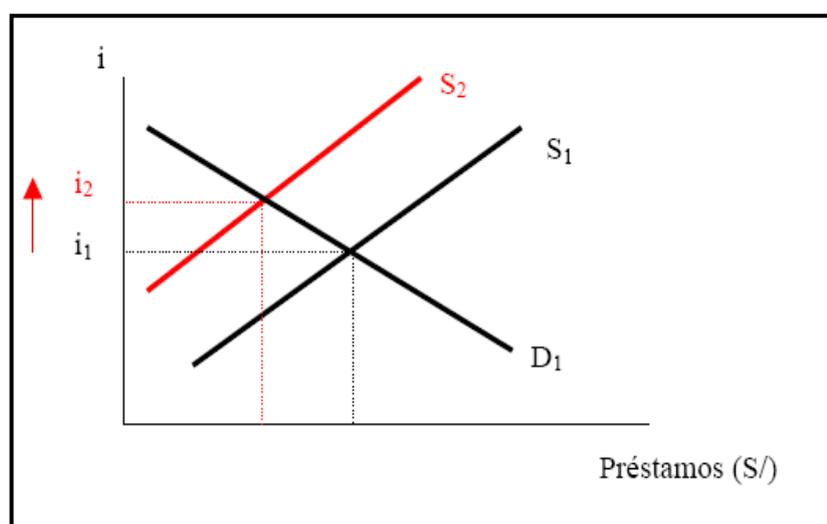
La demanda se desplaza a la derecha  $D_1$  a  $D_2$  y la oferta también de  $S_1$  a  $S_2$ , como consecuencia del incremento de la tasa de interés de  $i_1$  a  $i_2$ , se tiene un nuevo punto de equilibrio en  $i_2$  para la demanda y la oferta. Siendo que la oferta va disminuir en el país por ser oneroso, por lo que las entidades financieras tienden a reducir sus préstamos en vista que los prestamistas o usuarios deciden prescindir de estos hasta que baje el interés.

### El Riesgo Crediticio

Cuando la economía se recesa y las empresas en promedio tienen más dificultades para cumplir con el pago de sus deudas se incrementa el riesgo crediticio, los acreedores, entre ellos los bancos, se vuelven más reacios a prestar y reducen su oferta de créditos elevándose la tasa de interés de equilibrio. Véase gráfico 12.

Gráfico N° 12

La tasa de interés y un aumento del riesgo crediticio.



Fuente: Richard Roca, 2002, "La tasa de interés y sus principales determinantes".

El gráfico interpreta de esta manera: se incrementa la tasa de interés para disminuir la oferta de créditos, llegando a tener un

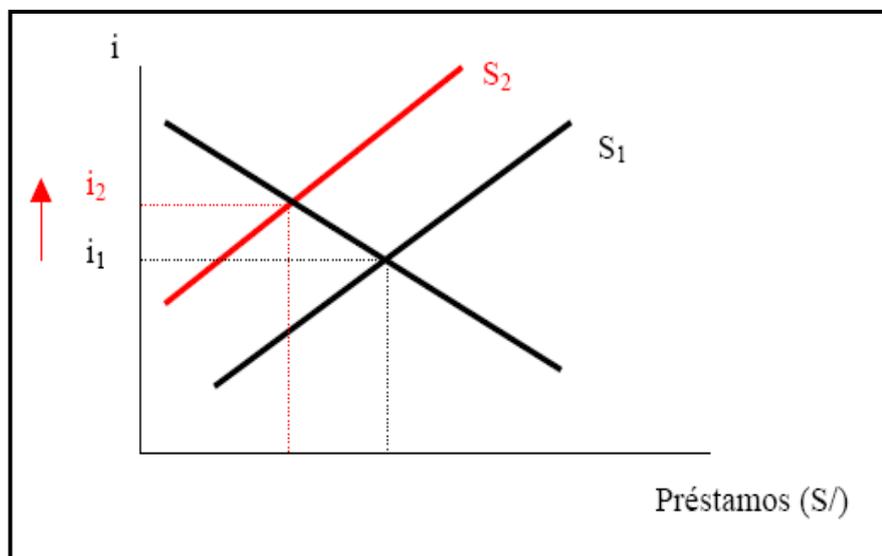
distinto punto de equilibrio a la izquierda del inicial, de lo contrario las empresas ingresan a un riesgo crediticio al no cumplir con sus obligaciones.

### 2.3.2.3 El Riesgo País

“Cuando en el mercado internacional activos nacionales son percibidos, por los inversionistas extranjeros, como más riesgosos reducen su demanda de papeles nacionales reduciéndose la oferta de préstamos para nuestro mercado generándose un exceso de demanda por fondos prestables lo cual eleva la tasa de interés en nuestro país.”

**Gráfico N° 13**

**La tasa de interés y un aumento del riesgo país**



Fuente: Richard Roca, 2002, “La tasa de interés y sus principales determinantes”.

En la gráfica sube la tasa de interés ante la posibilidad de riesgos de los activos nacionales ante los extranjeros, disminuyendo la oferta de fondos prestables, desplazándose la oferta de  $S_1$  a  $S_2$ , este movimiento del interés genera un nuevo punto de equilibrio.

### 2.3.2.4 Riesgo

### País<sup>10</sup>

(<https://www.clubensayos.com/Negocios/Riesgo-Pais/1255216.html>)

“El riesgo país, en general, se define como la probabilidad de que un país falle en generar suficiente moneda extranjera para pagar sus obligaciones a acreedores externos (Zopounidis y Pardalos, J. 1984). Calverley (1990) lo define como las pérdidas potenciales financieras y económicas debido a las dificultades que fluyen desde el ambiente político y macroeconómico de un país. El riesgo país también se haya definido como el grado de estabilidad económica y política de una nación. En los mercados se le suele definir como la sobretasa a pagar por un país entre la diferencia de una canasta de bonos del país en cuestión y el bono del Tesoro Americano (T-Bond). Este concepto es importante debido a que, en la medida que este aumente, se deberán ofrecer mayores rendimientos a los inversores para compensar el riesgo adicional en el que incurren. Es debido a esto, que a mayor riesgo país, mayor es el coste de endeudamiento en el exterior. Cuando un país emite deuda en los mercados financieros, los inversores potenciales de estos instrumentos analizan tanto la rentabilidad esperada como el nivel de riesgo que están asumiendo.

El índice riesgo país mide la posibilidad de que un deudor extranjero sea incapaz de cumplir sus obligaciones financieras por motivos políticos o económicos (Levy 1997). Como consecuencia, a la hora de invertir en un país se debe tomar en cuenta el futuro de las variables políticas, económicas y sociales que pueden afectar a su solvencia.”

“Cuando nos referimos al riesgo país debemos considerar los siguientes 4 conceptos:

Riesgo político:

Mide la posibilidad de confiscación y expropiación, considera la posibilidad de restricción a la repatriación de capitales,

---

<sup>10</sup> Castillo Díaz R., 2013, “Estimación del costo de capital patrimonial de inversión en el Salvador para el año 2011”, en <https://www.clubensayos.com/Negocios/Riesgo-Pais/1255216.html>

así como guerras, revoluciones e insurrecciones.

Riesgo soberano:

El riesgo político mide la posibilidad de confiscación a la repatriación de capitales, así como guerras, revoluciones e insurrecciones.

Riesgo de liquidez:

Se refiere a la posibilidad de que un deudor no puede hacer frente a sus compromisos financieros (aunque disponga de fondos para hacerlo), como consecuencia directa de restricciones oficiales que lo impidan.

Riesgo macroeconómico:

Está relacionado con el riesgo de que un prestatario no pueda servir su deuda debido a problemas en el marco económico en el que se lleva a cabo su actividad.”

Un país es visto como riesgoso en el extranjero, por la posibilidad de no cumplir con sus obligaciones; debido a varios factores: económicos, políticos y sociales. El primer factor debido a la imposibilidad de cumplir los pagos en las fechas por falta de estabilidad económica y financiera, el político es que no permite un marco jurídico estable para las inversiones; y el social debido a las convulsiones de la población por diversos temas que el Estado no puede atender o resolver.

### **2.3.2.5 Fuerzas Económicas que Afectan las Tasas de Interés**

Existen fuerzas económicas que afectan las tasas de interés, teniéndose entre ellas internas y externas, que perturban a los agentes económicos, aquí las expresiones de esta literatura.

“Aunque es útil identificar las entidades que ofrecen o solicitan recursos, también es necesario conocer las fuerzas económicas subyacentes, que pueden modificar la oferta o la demanda de fondos. Los siguientes factores económicos lo hacen, debido a lo cual influyen sobre las tasas de interés.”

“En general, las condiciones económicas son la principal causa de cambios de oferta de ahorros aportados por las familias o de la demanda de fondos de las familias, negocios y gobiernos. La conducta con relación a los ahorros de las familias que aportan los fondos en Estados Unidos está parcialmente influida por la política fiscal que determina los impuestos que pagan las familias y con ello el nivel de ingreso disponible.”

“La política monetaria de la Reserva federal también afecta la oferta de fondos de los Estados Unidos porque determina la oferta monetaria interna.”

“La oferta de fondos de los inversionistas extranjeros que llevan sus fondos a los Estados Unidos es influida por las condiciones económicas externas, lo que influye las tasas de interés.”

“La demanda de los fondos en Estados Unidos es afectada de manera indirecta por las políticas monetarias y fiscal estadounidenses, debido a que estas influyen sobre las condiciones económicas, como el crecimiento y la inflación, lo que a su vez condiciona la demanda de fondos de los negocios. La política fiscal determina el déficit presupuestal y, por lo tanto, la demanda de los fondos del gobierno federal.”

Las empresas tienen proyectos pendientes y por lo tanto van a pedir préstamos incrementándose la demanda agregada. La inflación influye en las empresas y familias debido a las cantidades gastadas y estos influyen en el ahorro, así como en la cantidad que van a pedir prestado.

La política monetaria conduce la economía, mediante ella permite el incremento de mayor o menor préstamo, mediante su instrumento de política través del encaje legal si se incrementa o disminuye; la tasa de referencia es la meta operativa de la política monetaria. Sin embargo, el BCRP (Banco Central de Reserva del

Perú) también utiliza otros instrumentos como la intervención cambiaria y los encajes con el objetivo de reducir los riesgos asociados a la dolarización financiera.

### **2.3.2.6 Efecto del Crecimiento Económico sobre las Tasas de Interés**

Cuando existe crecimiento económico, las empresas incrementan sus expectativas hacia nuevos proyectos, traduciendo esto en nuevos préstamos; pero es complicado saber en qué dirección la curva de oferta de fondos cambiará, aquí una ilustración del autor.

“Supongamos que como resultado de proyecciones económicas más optimistas, la mayor parte de las empresas elevan los gastos de expansiones, lo que se traduce en la solicitud de nuevos préstamos.”

“La curva de la demanda agregada se desplegará hacia afuera (hacia a la derecha). Por su parte, la curva de la oferta de fondos también puede cambiar, pero es más difícil saber en qué dirección.”

“Es posible que la ampliación de los negocios genere mayores ingresos para las cuadrillas de trabajadores de la construcción, y otros que contribuyen a la expansión. Así, la cantidad de ahorros y, en consecuencia, de fondos ofrecidos a cualquier posible tasa de interés, causaría un desplazamiento hacia afuera de la curva de la oferta. Sin embargo, no hay seguridad de que el volumen de ahorros se incremente. Incluso si se produjese un cambio, tal vez sería de una magnitud menor al cambio de la curva de la demanda.”

“En general, el efecto que se espera de la expansión de los

negocios es un desplazamiento hacia afuera de la curva de la demanda, sin cambios obvios de la curva de la oferta.”

El crecimiento económico tiende a que las empresas y las familias expresen una proyección de sus actividades tendientes a desarrollarse, lo que conlleva a mayores préstamos. Por ello la curva de demanda agregada se desplaza a la derecha. Durante una expansión en un ciclo negocios con una riqueza positiva, la demanda de un producto aumenta debido a que las empresas y las familias tienden a cumplir con sus proyectos, para ello recurren a créditos extendiéndose la demanda.

### **2.3.2.7 Efecto de la Inflación sobre las Tasas de Interés**

Ante el efecto de la inflación sobre la tasa de interés, los agentes económicos son cautos, debido a que perjudica las actividades económicas, cambiando la conducta de las familias y los negocios; generando desplazamiento de la curva de oferta y demanda.

“La inflación afecta las tasas de interés debido a su efecto sobre la oferta de ahorros y la demanda de recursos. Consideremos el caso hipotético de que se espere un aumento de la inflación en Estados Unidos.”

“Las familias que ofrecen los fondos pueden reducir sus ahorros a cualquier tasa de interés para hacer más compras ahora, antes de que se eleven los precios.”

“Este cambio de conducta se refleja en un desplazamiento hacia adentro (hacia la izquierda) de la curva de oferta de fondos. Además, las familias y los negocios pueden estar dispuestos a tomar más créditos a cualquier nivel de tasa de interés, también para comprar productos ahora, antes de que se eleven los precios.

Este comportamiento se refleja en un cambio hacia afuera (hacia la derecha) de la curva de demanda de fondos. La nueva tasa de interés de equilibrio es mayor gracias a los cambios de conducta de los ahorradores de los tomadores de préstamos.”

La inflación que es el aumento general y sostenido de los precios de bienes y servicios, que influye en la tasa de interés con un comportamiento en las empresas y las familias que disminuyen sus ahorros para tener el poder de compra hoy en vista que suben los precios. La inflación y la tasa de interés están estrechamente relacionados, ya que el segundo de los nombrados es el valor del dinero y en la medida que tengamos inflación el dinero tiene menor valor y por ende se puede comprar menos productos. Las empresas pueden pedir préstamos a mayor tasa de interés que están compensadas o premiadas por la existencia de la inflación.

#### **2.3.2.8 Efecto de Fisher**

El efecto Fisher detalla la relación entre la diferencia de los tipos de interés entre dos países y el tipo de cambio en sus respectivas divisas.

“Hace más de 50 años, Irving Fisher elaboró una teoría, que todavía se utiliza ampliamente, para determinar la tasa de interés. No contradice la teoría de fondos prestables, sino que ofrece una explicación adicional de los movimientos de las tasas de interés.”

“Fisher propuso que los pagos nominales de interés compensan a los ahorradores en dos formas:

- 1ero, compensan la reducción del poder de compra.
- 2do, les ofrecen un premio adicional por dejar de consumir en el presente.

Los ahorradores están dispuestos a dejar de consumir sólo si reciben un premio sobre sus ahorros superior a la tasa de inflación pronosticada.”

La teoría de Fisher nos expresa la compensación a los ahorradores (empresas y familias), primero por reducir el poder de compra y segundo por dejar de consumir hoy; para lo cual piden un premio donde sus tasas de interés superen a la inflación esperada. Este comportamiento de los ahorradores por sus excedentes de dinero que espera, está sujeto a que el mercado premie por sus ahorros con tasas elevadas a la inflación pronosticada.

### **2.3.2.9 Efecto de la Oferta de Dinero sobre las Tasas de Interés**

El ente emisor tiene instrumentos para incrementar o disminuir la oferta de dinero en el mercado dependiente de lo que requiera en determinada situación.

“La Reserva Federal puede afectar la oferta de fondos mediante el incremento o reducción del volumen total de depósitos que deben mantener los bancos comerciales u otras instituciones de depósito.”

“Cuando esta dependencia eleva la oferta de dinero, incrementa la oferta de fondos, lo que presiona hacia abajo las tasas de interés. Sin embargo, si sus acciones afectan las expectativas de inflación, también estimula la demanda de fondos, lo que puede cancelar el efecto del incremento de la oferta correspondiente.”

“Si la Reserva Federal reduce la oferta de dinero, disminuye la oferta de fondos. Si suponemos que no se producen cambios en la demanda, esta acción empujará hacia arriba las

tasas de interés.”

Cuando el ente emisor incrementa la oferta de dinero, sucede que el mercado tiene un exceso de dinero, lo cual la tasa de interés tiende a la baja, promoviendo la demanda de dinero. La gente espera que le concedan más préstamos a menor interés.

Si el Banco Central disminuye la oferta de dinero, asumiendo que no hay variaciones en la demanda, siendo la tendencia de incrementar las tasas de interés; entonces la gente tiende a postergar sus préstamos porque son onerosos.

#### **2.3.2.10 Efecto del Déficit Presupuestal sobre las Tasas de Interés**

Cuando en el gobierno sus gastos superan el ingreso entonces tenemos un déficit, que indica obtener mayores recursos a una tasa de interés más elevada, generando un movimiento en la oferta de fondos hacia la derecha.

“Cuando el gobierno federal aplica políticas fiscales que generan más gastos que ingresos, se eleva el déficit presupuestal. Consideramos la forma en que un incremento del déficit del gobierno no federal afecta las tasas de interés, bajo el supuesto de que no se producen otros cambios de hábitos de los consumidores ni de las empresas.”

“Un mayor déficit del gobierno federal incrementa la cantidad de fondos demandados a cualquier tasa de interés, lo que provoca un movimiento hacia fuera de la curva de oferta, el resultado es la elevación de las tasas de interés.”

“Dada una cierta cantidad de fondos en el mercado (producto de los ahorros), una demanda excesiva del gobierno por lo mismo tiende a “sacar de la jugada” a la demanda privada (de consumidores y corporaciones).”

“El gobierno federal puede estar dispuesto a pagar la

cantidad que sea necesaria para obtener dichos fondos, en tanto que pueda no suceder lo mismo con el sector privado. Este efecto se conoce como “efecto sacar de la jugada”.

Ante un deficit presupuestal el gobierno espera obtener mayores prestamos lo que va incidir en incrementar la demanda de prestamos o fondos prestables a diversas tasas de interes, generando un movimientos de la oferta hacia la derecha; esta enorme demanda incrementa las tasas de interes.

El gobierno para obtener estas cantidades lo puede realizar a cualquier precio, siendo que el sector privado no pueda cumplir estos requerimientos. Es lo que se conoce como “efecto sacar de la jugada”. Para ello van a recurrir a sectores internacionales que se encuentran en condiciones de cumplir con los creditos esperados.

### 2.3.3 Comportamiento de las Tasas de Interés<sup>11</sup>

En este apartado se analiza las tasa de interes y su comportamiento, a fin de conocer los factores que intervienen.

“A principios de los años cincuenta, las tasas de interes nominales sobre los certificados de la tesoreria a tres meses eran aproximadamente del 1% a una tasa anual; en 1981, habian llegado a mas del 15%; y a principios de la presente decada disminuyeron por debajo del 2%. ¿Qué explica estas fluctuaciones sustanciales en las tasa de interes? Uno de los motivos por los que estudiamos los campos del dinero, la banca y los mercados financieros de proporcionar algunas respuestas a esa pregunta.”

“En este tema examinaremos la forma en que se determina el nivel global de las tasas de interés *nominales* (a las cuales nos referimos simplemente como “tasas de interés”) y los factores que influyen en su comportamiento.”

---

<sup>11</sup> Mishkin F, 2008, “Moneda, banca y mercados financieros”.

“Para derivar una curva de demanda para activos como el dinero o los bonos (el primer paso de nuestro análisis) debemos entender primero qué es lo que determina la demanda para tales activos. Lo haremos examinando la *teoría de la demanda de activos*, que es una teoría económica que perfila los criterios que son importantes al decidir cuánto se debe comprar de un activo.”

“Armados con esta teoría, podremos derivar la curva de demanda de bonos o de dinero. Después de derivar las curvas de oferta para estos activos, desarrollaremos el concepto de *equilibrio de mercado*, es decir, el punto donde la cantidad ofrecida es igual a la cantidad demandada. Luego usaremos este modelo para explicar los cambios en las tasas de interés de equilibrio. Ya que las tasas de interés sobre diferentes valores tienden a moverse juntas, en este tema procederemos como si hubiera un solo tipo de valor y una sola tasa de interés en toda la economía. En el siguiente capítulo, extenderemos nuestro análisis para comprender la razón por la cual difieren las tasas de interés sobre distintos tipos de valores.”

En las siguientes líneas vamos a comprender el comportamiento de las tasas de interés, mediante las determinantes de la demanda de activos.

### **2.3.3.1 Determinantes de la demanda de activos**

En este punto tenemos que conocer los factores: la riqueza, el rendimiento esperado, riesgo y liquidez; para conocer si compra y mantiene un activo.

“Antes de continuar con nuestro análisis de la demanda y la oferta del mercado de bonos y del mercado de dinero, entendamos qué determina la cantidad demandada de un activo. Recuerde que un activo es un objeto de propiedad, que constituye un depósito de valor. Los bienes como el dinero, los bonos, las acciones, las obras de arte, los terrenos, las casas y la maquinaria agrícola e industrial son activos.”

“Para saber si compra y mantiene un activo o cuál comprar, un individuo debe considerar los siguientes factores:

- **Riqueza**, los recursos totales poseídos por el individuo, incluyendo todos los activos.
- **Rendimiento esperado** (el rendimiento esperado a lo largo del próximo periodo) sobre un activo en relación con activos alternativos.
- **Riesgo** (el grado de incertidumbre asociado con el rendimiento) sobre un activo en relación con activos alternativos.
- **Liquidez** (facilidad y velocidad con la cual un activo se puede convertir en efectivo) en relación con otros activos alternativos.”

a) **Riqueza**

“Cuando nuestra riqueza aumenta, tenemos más recursos disponibles para comprar activos y, por tanto, la cantidad de activos que demandamos aumenta. El efecto de los cambios en la riqueza sobre la cantidad demandada de un activo puede resumirse como sigue: *Manteniéndose todo lo demás constante, un aumento en la riqueza incrementa la cantidad demandada de un activo.*”

b) **Rendimientos esperados**

“Cuando decidimos comprar un activo, nos vemos influenciados por el rendimiento que esperamos de ese activo. Si un bono de Exxon Mobil Corporación, por ejemplo, tiene un rendimiento del 15% la mitad del tiempo y del 5% la otra mitad, su rendimiento esperado (digamos, el rendimiento promedio) es del 10% ( $= 0.5 * 15\% + 0.5 *$

5%).<sup>12</sup> Si el rendimiento esperado sobre el bono de Exxon Mobil aumenta en relación con los rendimientos esperados de activos alternativos, y todo lo demás permanece constante, su compra se vuelve más deseable y aumenta la cantidad demandada. Esto podría ocurrir con cualquier activo de dos maneras:”

1. “Cuando el rendimiento esperado sobre el bono de Exxon Mobil aumenta, mientras que el rendimiento sobre un activo alternativo —digamos, una acción de Google — permanece inalterado; o
2. Cuando el rendimiento sobre el activo alternativo, las acciones de Google, disminuye mientras el rendimiento sobre una acción de Exxon Mobil permanece igual. Para resumir, un aumento en el rendimiento esperado de un activo respecto al de un activo alternativo, y mientras todo lo demás permanezca constante, aumentará la cantidad demandada del activo.”

**c) Riesgo**

“El grado de riesgo o incertidumbre sobre los rendimientos de un activo también afecta la demanda del mismo. Considere las acciones de Fly-by-Night Airlines y las de Feet-on-the Ground Bus Company. Suponga que las primeras tienen un rendimiento del 15% la mitad del tiempo y del 5% la otra mitad, promediando un 10%; en tanto que las acciones de Feet-on-the Ground tienen un rendimiento fijo del 10%. Las acciones de Fly-by-Night tienen cierta

---

<sup>12</sup> Ibid, 2008, “Moneda, banca y mercados financieros”, Si usted está interesado en obtener más información acerca de cómo calcular los rendimientos esperados, así como de las desviaciones estándar de los rendimientos que miden el riesgo, revise el apéndice de este capítulo, donde se describen los modelos de valuación de activos que se presentan en el sitio de este libro: [www.myeconlab.com/mishkin](http://www.myeconlab.com/mishkin). Este apéndice también describe la manera en que la diversificación disminuye el riesgo general de una cartera, e incluye una discusión del riesgo sistemático y de los modelos básicos de valuación de activos, como el modelo de valuación de los activos de capital y la teoría de la fijación de precios de arbitraje. Capítulo 5. p. 94.

incertidumbre asociada con sus ingresos y, por tanto, más riesgo que las acciones de Feet-on-the Ground, cuyo rendimiento está asegurado.”

“Una persona *adversa al riesgo* preferirá las acciones de Feet-on-the Ground (seguras) en lugar de las de Fly-by-Night (el activo más riesgoso), aun cuando tengan el mismo rendimiento esperado, es decir, un 10%. En contraste, un individuo que prefiera el riesgo será un *amante del riesgo*. La mayoría de las personas sienten aversión por el riesgo, sobre todo en sus decisiones financieras: manteniéndose todo lo demás igual, prefieren un activo menos riesgoso. Por tanto, *si todo lo demás permanece constante, si el riesgo de un activo aumenta en relación con el de otros activos alternativos, disminuirá su cantidad demandada.*”

#### d) **Liquidez**

“Otro factor que afecta la demanda de un activo es la rapidez con que se convierte en efectivo a bajo costo —su liquidez—. Un activo es líquido si el mercado donde se negocia tiene profundidad y amplitud, es decir, si tiene muchos compradores y vendedores. Una casa no es un activo muy líquido, porque es difícil encontrar rápidamente a un comprador; si usted vende una casa para pagar deudas, debe hacerlo a un precio mucho más bajo, y los costos de transacción por su venta (las comisiones de los corredores, los honorarios de los abogados, etcétera) son sustanciales. Un certificado de la Tesorería de Estados Unidos, en contraste, es un activo muy líquido. Puede venderse en un mercado bien organizado donde hay muchos compradores, con gran rapidez y a un bajo costo. *Cuanto más líquido sea un activo en relación con los activos alternativos, si todo lo demás se mantiene constante, más deseable será y mayor será la*

*cantidad demandada.”*

Si deseamos comprar o vender un activo esto se puede analizar e interpretar en función de su riqueza, rendimiento esperado, riesgo y liquidez. Las cuales van a incidir en el comportamiento del activo dependiendo: si tenemos riqueza va incrementar la demanda del activo, el rendimiento esperado va estar en razón de la capacidad del activo y del activo alternativo siempre que todo lo demás permanezca constante. El riesgo que es la incertidumbre que tiene el activo financiero va disminuir la demanda del activo, si se toma en cuenta respecto a otros activos alternativos que puedan incrementar las tasas de interés, los inversionistas tienden a cambiar de activos, así como dependiendo si es adverso al riesgo que es lo más usual. Y la liquidez, que aqueja la demanda de un activo y se puede transformar a líquido a bajo costo. Dependiendo si tienen muchos comprados y vendedores, lo que se conoce como profundidad y amplitud.

### **2.3.3.2 Teoría de la Demanda de Activos**

Esta teoría manifiesta su relación entre la cantidad demanda con los factores líneas arriba indicadas, *ceteris paribus* (es decir manteniéndose constantes todas los demás factores).

“Los factores determinantes que acabamos de exponer se pueden reunir dentro de una **teoría de la demanda de activos**, la cual afirma que, manteniéndose constantes todos los demás factores:

- a) La cantidad demandada de un activo se relaciona positivamente con la riqueza.
- b) La cantidad demandada de un activo se relaciona positivamente con su rendimiento esperado, respecto a los de activos alternativos.

- c) La cantidad demandada de un activo se relaciona negativamente con el riesgo de sus rendimientos, respecto a los de activos alternativos.
- d) La cantidad demandada de un activo se relaciona positivamente con su liquidez, respecto a la de activos alternativos.”

Estos resultados se resumen en la Tabla N° 10.

### 2.3.3.3 La Oferta y la Demanda en el Mercado de Bonos

El autor nos ilustra en analizar la curva de demanda y de oferta para los bonos, denotando la relación entre la cantidad y el precio, así como la cantidad ofrecida y el precio, respectivamente.

“Nuestro primer enfoque para el análisis de la determinación de la tasa de interés contempla la oferta y la demanda del mercado de bonos, para observar la manera en que se determina el precio de los bonos. Sabemos que cada precio de los bonos está asociado con un nivel particular de la tasa de interés. Específicamente, la relación negativa entre los precios de los bonos y las tasas de interés hace que al aumentar el precio de un bono, su tasa de interés disminuya, y viceversa.”

“El primer paso en el análisis es obtener una **curva de demanda** para los bonos, que muestre la relación entre la cantidad demandada y el precio, cuando todas las demás variables económicas se mantienen constantes (es decir, los valores de todas las demás variables se toman como dados).

Como recordará, de los cursos de economía anteriores, al supuesto de que todas las demás variables económicas se mantengan constantes se le llama *ceteris paribus*, que en latín significa “las demás cosas igual”.”

### a) Curva de Demanda

“Para ejemplificar nuestro análisis, consideremos la demanda de bonos de descuento a un año, que no hacen ningún pago de cupón, pero pagan al propietario \$1,000 de valor nominal al año. Si el periodo de tenencia es de un año, entonces, el rendimiento sobre los bonos se conoce en forma absoluta y es igual a la tasa de interés, como se mide por el rendimiento al vencimiento.”

**Tabla N° 10**

Respuesta de la cantidad de un activo demandado a los cambios en la riqueza, en los rendimientos esperados, en el riesgo y en la liquidez.

<b>Variable</b>	<b>Cambio en la variable</b>	<b>Cambio en la cantidad demandada</b>
<b>Riqueza</b>	↑	↑
<b>Rendimiento esperado a otros activos</b>	↑	↑
<b>Riesgo respecto a otros activos</b>	↑	↓
<b>Liquidez respecto a otros activos</b>	↑	↑

Fuente: Frederic Mishkin, 2008. “moneda, banca y mercados financieros”.

**Nota:** Tan solo se muestran los incrementos en las variables. El efecto de los decrementos en las variables sobre el cambio en la cantidad demandada sería lo opuesto de lo que se indica en la columna de la extrema derecha.

La tabla N° 10 nos da la respuesta a la cantidad de un activo demandada a los cambios en la riqueza, rendimiento esperado a otros activos y liquidez respecto a otros activos, que nos indica que ante un cambio en la variable y cambio en la cantidad demanda estas se incrementan. Y en cuanto al riesgo respecto a otros activos, un cambio en la variable tiende a incrementarse; siendo que hay un

decremento en el cambio de la cantidad demanda.

“Esto significa que el rendimiento esperado de este bono es igual a la tasa de interés  $i$ , la cual, usando la ecuación es:

$$i = R^e = \frac{F - P}{P}$$

Donde:

$i$  = tasa de interés = rendimiento al vencimiento  
 $R^e$  = rendimiento esperado  
 $F$  = valor nominal del bono de descuento  
 $P$  = precio de compra inicial del bono de descuento.”

“Esta fórmula muestra que un valor particular de la tasa de interés corresponde a cada precio del bono. Si el bono se vende en \$950, la tasa de interés y el rendimiento esperado son

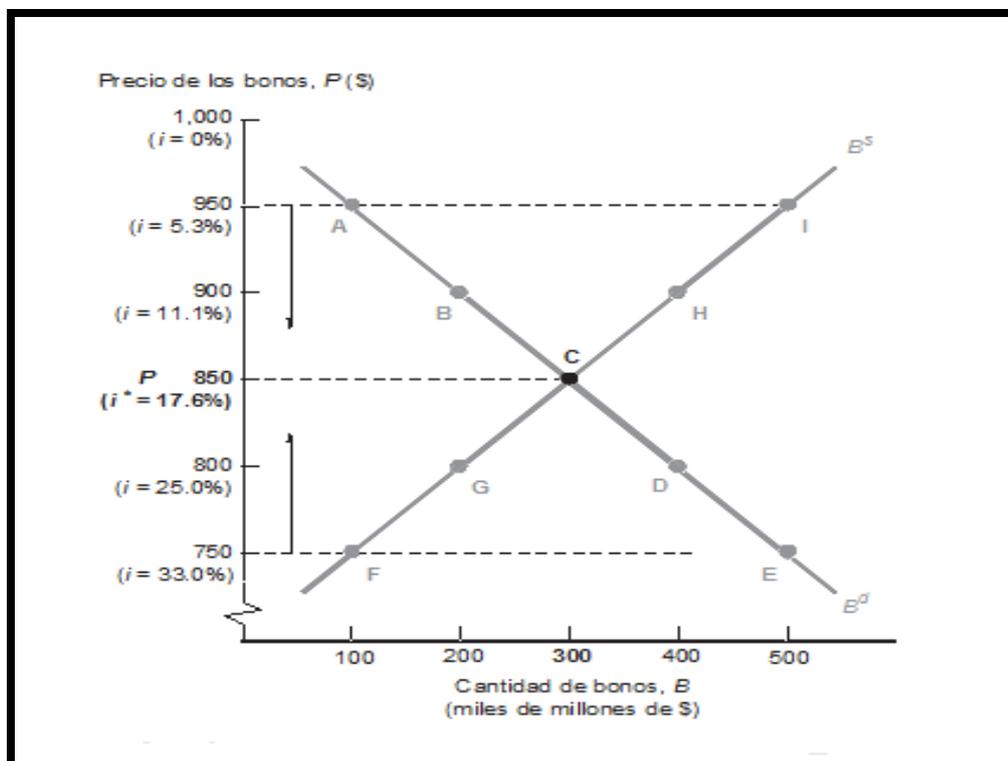
$$\frac{\$ 1\,000 - \$ 950}{\$ 950} = 0.053 = 5.3\%$$

A esta tasa de interés del 5.3% y al rendimiento esperado correspondiente a un precio del bono de \$950, supongamos que la cantidad demandada de bonos es de \$100 miles de millones, que se presenta en forma gráfica como el punto A en el Gráfico N° 14.”

## Gráfico N° 14

### El equilibrio en el mercado de bonos

Interpretación: El equilibrio en el mercado de bonos ocurre en el punto C, la intersección de la curva de la demanda  $B^d$  y la curva de oferta de bonos  $B^s$ . El precio de equilibrio es  $p^*$  \$850, y la tasa de interés de equilibrio es 17.6%.



**Fuente:** Frederic Mishkin, 2008, moneda, banca y mercados financieros. p.97

Este gráfico muestra el precio y cantidad de los bonos en miles de millones, que se interpreta a mayor precio menor tasas de interés, llegando al punto de equilibrio en el punto C con un precio de \$ 850 y tasa de interés de equilibrio es 17.6%. La cantidad de bonos ofrecidos en el punto I es mayor que la cantidad de bonos demandados en el punto A. Una situación como ésta, en la cual la cantidad de bonos ofrecidos excede la cantidad demandada, recibe el nombre de exceso de oferta. Así como que la cantidad demanda en el punto E será más alta que la cantidad ofrecida en el punto F, a ello se le denomina exceso de demanda.

“A un precio de \$900, la tasa de interés y el rendimiento esperado es:

$$\$ 1\,000 - \$ 900 / \$ 900 = 0.111 = 11.1 \%$$

Ya que el rendimiento esperado sobre estos bonos es más alto, manteniéndose constantes todas las demás variables económicas (como el ingreso, los rendimientos esperados sobre otros activos, el riesgo y la liquidez), la cantidad demandada de bonos será más alta que lo que ha pronosticado la teoría de la demanda de activos. El punto B de la gráfica 9 muestra que la cantidad demandada de bonos de \$900 ha aumentado a \$200 miles de millones. Continuando con este razonamiento, si el precio del bono es de \$850 (tasa de interés y rendimiento esperado = 17.6%), la cantidad demandada de bonos (punto C) será mayor que en el punto B.”

“De manera similar, a los precios más bajos de \$800 (tasa de interés = 25%) y \$750 (tasa de interés = 33.3%), la cantidad demandada de bonos será aún más alta (puntos D y E). La curva  $B^d$ , que conecta estos puntos, es la curva de la demanda para los bonos. Tiene la pendiente negativa usual, que indica que a precios más bajos del bono (si todo lo demás se mantiene igual), la cantidad demandada será más alta.<sup>13</sup>”

La curva de demanda de bonos nos permite conocer el precio con la tasa de interés, cuando las variables se mantienen constantes; para luego ubicar el punto de equilibrio (punto donde se corta la demanda con la oferta), así como conocer la cantidad de bonos demandada en miles de millones de dólares,

#### **b) Curva de Oferta**

“Un supuesto importante que fundamenta la curva de demanda para los bonos en la gráfica 14 es que todas las demás variables económicas, además del precio de los bonos y de la tasa

<sup>13</sup> Ibid, Aunque nuestro análisis indica que la curva de demanda tiene pendiente negativa, esto no implica que sea una línea recta. Sin embargo, para facilitar la exposición, dibujaremos las curvas de demanda y oferta rectas. Capítulo 5, p.97.

de interés, se mantienen constantes. Nosotros usamos el mismo supuesto al derivar una **curva de oferta**, que muestra la relación entre la cantidad ofrecida y el precio, cuando todas las demás variables económicas se mantienen constantes.”

“Cuando el precio de los bonos es de \$750 (tasa de interés = 33.3%), el punto F muestra que la cantidad de los bonos ofrecidos es de \$100 miles de millones para el ejemplo que estamos considerando. Si el precio es de \$800, la tasa de interés es la tasa más baja: 25%. Ya que a esta tasa es menos costoso tomar un préstamo mediante la emisión de bonos, las empresas solicitan más fondos en préstamo a través de emisiones de bonos, y la cantidad de bonos ofrecidos está al nivel más alto: \$200 miles de millones (punto G). Un precio incluso más alto, de \$850, que corresponde a una tasa de interés más baja, del 17.6%, da como resultado más bonos ofrecidos; esto es, \$300 miles de millones (punto C). Los precios más altos, de \$900 y de \$950, dan como resultado que se ofrezcan cantidades de bonos incluso más grandes (puntos H e I). La curva *Bs*, que conecta estos puntos, es la curva de oferta de bonos. Tiene la pendiente positiva usual que se encuentra en las curvas de oferta, lo que indica que a medida que aumenta el precio (manteniéndose igual todo lo demás), aumenta la cantidad ofrecida.”

En la curva de oferta se observa que mientras más bajo es el precio, más pequeña es la cantidad del activo financiero, así como es cierta que la parte opuesta también es verdadero. Esta relación directa entre precio y cantidad se manifiesta en la pendiente positiva de la curva de la oferta. En el caso de la curva de demanda se expresa como la demanda con pendiente negativa.

### c) **Equilibrio de Mercado**

“En economía, **el equilibrio de mercado** ocurre cuando la

cantidad que las personas están dispuestas a comprar (*la demanda*) es igual a la cantidad que están dispuestas a vender (*la oferta*) a determinado precio. En el mercado de bonos, esto tiene lugar cuando la cantidad demandada de bonos es igual a la cantidad ofrecida:

$$B^d = B^s$$

En la gráfica 14, el equilibrio ocurre en el punto C, donde las curvas de oferta y de demanda se cortan a un precio de \$850 (tasa de interés del 17.6%) y una cantidad de \$300 miles de millones. El precio de  $P^*$  es \$850, donde la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida; se denomina **precio de equilibrio o precio de compensación del mercado**. Asimismo, la tasa de interés de  $i^* = 17.6\%$  que corresponde a este precio se denomina tasa de interés de equilibrio o tasa de interés de compensación del mercado.”

“Los conceptos de equilibrio de mercado y de precio o tasa de interés de equilibrio son útiles porque el mercado hace uso de ellos. Esto es lo que sucede en la gráfica 14, si consideramos primero lo que sucede cuando tenemos un precio de un bono que está por arriba del precio de equilibrio.”

“Cuando el precio del bono se fija a un nivel demasiado alto, digamos, \$950, la cantidad de bonos ofrecidos en el punto I es mayor que la cantidad de bonos demandados en el punto A. Una situación como ésta, en la cual la cantidad de bonos ofrecidos excede la cantidad demandada, recibe el nombre de **exceso de oferta**.”

“Ya que si la gente quiere vender más bonos que los que otras personas desean comprar, el precio de ellos disminuirá, y por ello se dibuja una flecha descendente en el gráfico, partiendo del

precio de \$950. Siempre que el precio del bono permanezca por arriba del precio de equilibrio se presenta exceso de oferta de bonos, y el precio continuará cayendo. Esta caída sólo se detendrá cuando el precio haya alcanzado el precio de equilibrio de \$850, donde se elimina el exceso de oferta de bonos.”

“Ahora veamos qué pasa cuando el precio de los bonos está por debajo del precio de equilibrio. Si se fija a un nivel demasiado bajo, digamos, a \$750, la cantidad demandada en el punto E será mayor que la cantidad ofrecida en el punto F. Esto se llama **exceso de demanda.**”

“La gente quiere comprar más bonos que los que otros están dispuestos a vender, y el precio de ellos se verá impulsado a la alza. Esto se ilustra con la flecha ascendente dibujada en la gráfica al precio de \$750. Solamente cuando el exceso de demanda de bonos se elimina, como resultado de que el precio sube al nivel de equilibrio de \$850, es que termina la tendencia al alza.”

“Podemos ver que el concepto de precio de equilibrio es de utilidad porque indica el punto donde se estabiliza el mercado. Ya que cada precio que aparece en el eje vertical izquierdo de la gráfica 14 corresponde a un valor particular de la tasa de interés, el mismo diagrama muestra que la tasa de interés se dirigirá hacia la tasa de interés de equilibrio del 17.6%. Cuando la tasa de interés está por debajo de la tasa de interés de equilibrio, como sucede cuando se sitúa en el 5.3%, el precio del bono se encuentra por arriba del precio de equilibrio, y habrá un exceso de oferta de bonos.”

“El precio del bono declina, lo cual conduce a un incremento en la tasa de interés hacia el nivel de equilibrio. De manera similar, cuando la tasa de interés está por arriba del nivel de equilibrio, como sucede cuando se sitúa en el 33.3%, hay un exceso

de demanda y el precio del bono aumentará, impulsando de nuevo las tasas de interés a la baja hasta el nivel de equilibrio del 17.6%.”

En economía, el equilibrio es una condición del mercado que ocurre debido a la cantidad de un satisfactor que se demanda en el mercado por unidad de tiempo que es igual a la cantidad que se ofrece en el mercado en un mismo tiempo. En otros términos que la cantidad demanda o dispuesta comprar es igual a la cantidad ofrecida o dispuesta a vender.

#### **d) Análisis de la Oferta y de la Demanda**

En los siguientes párrafos se analiza el gráfico N° 14 en un diagrama simple donde la demanda está en el eje de las ordenadas (coordenada vertical) y la oferta en el eje de las abscisas (coordenada horizontal).

“Nuestra grafica 14 es un diagrama convencional de oferta y demanda, donde el precio se sitúa en el eje vertical, y la cantidad en el eje horizontal. Ya que la tasa de interés que corresponde a cada precio del bono también está marcada en el eje vertical, este diagrama nos permite leer la tasa de interés de equilibrio y nos presenta un modelo que describe la determinación de las tasas de interés. Un diagrama de oferta y demanda, como el de la gráfica 14, se utiliza para *cualquier* tipo de bono, porque la tasa de interés y el precio siempre se relacionan negativamente para cualquier tipo de bono, ya sea éste un bono de descuento o un bono de cupones.”

“Un rasgo importante del análisis que se presenta aquí es que la oferta y la demanda siempre se utilizan en términos de *existencias* (cantidades en un punto dado en el tiempo) de activos, y no en términos de *flujos*.”

“**El enfoque del mercado de activos** para la comprensión del comportamiento de los mercados financieros —que pone énfasis en las existencias de activos en lugar de en los flujos al determinar los precios de los activos— es la metodología

dominante que usan los economistas, Porque la conducción correcta de un análisis en términos de flujos es muy complicada, sobre todo cuando ocurre la inflación.<sup>14</sup>”

La cantidad de un activo financiero demandado a los cambios en las variables de la riqueza, en los rendimientos esperados, en el riesgo y en la liquidez; la respuesta a las variables es que existe un incremento. En los cambios en la cantidad demandada cuando: en la riqueza, en los rendimientos esperados y liquidez se presenta incrementos; y en el riesgo respecto a otros activos hay un decremento.

En cuanto a la demanda de bonos tenemos que a un precio alto del bono la tasa de interés es baja, y situación viceversa que se presenta en la realidad, por ende la curva de demanda de los activos financieros o bonos tiene pendiente negativa (*ceteris paribus*). En la curva de oferta y el precio, denota esta relación cuando todas las demás variables económicas permanecen constantes.

#### **2.3.4 Cambios en las Tasas de Interés de Equilibrio**

En este acápite el autor nos hace conocer la oferta y demanda de los bonos a fin de analizar los cambios de las tasas de interés, así como distinguir entre movimientos y desplazamientos, aquí su literatura.

“Usaremos ahora el marco conceptual de la oferta y la demanda de bonos para analizar por qué cambian las tasas de interés. Para evitar confusión, es importante distinguir entre los *movimientos a lo largo* de la curva de demanda (o de oferta) y los *desplazamientos* de la curva de demanda (o de oferta). Cuando la cantidad demandada (u

---

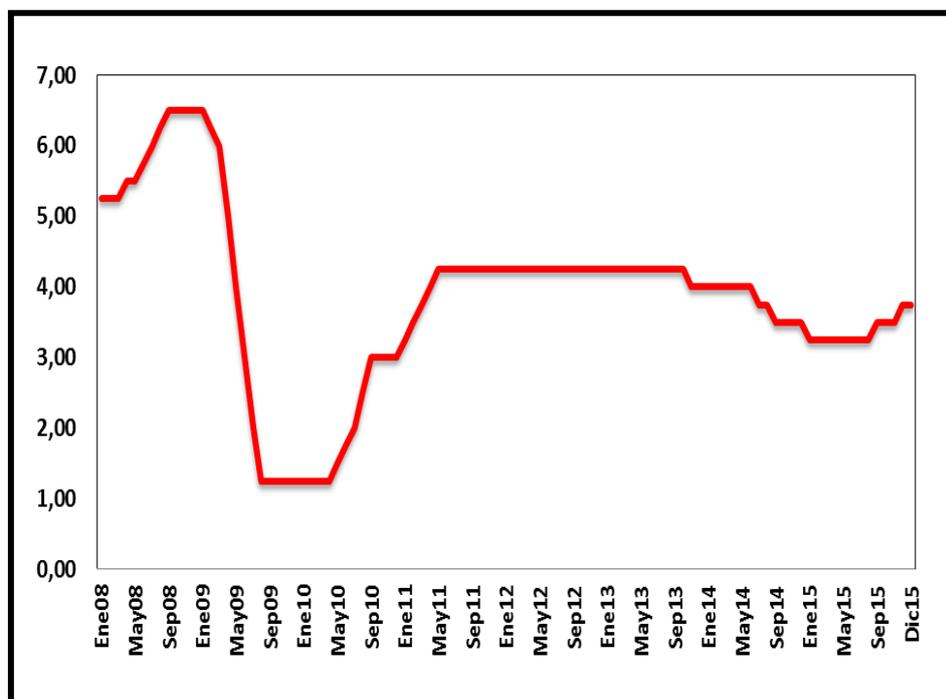
<sup>14</sup> Ibid, El enfoque del mercado de activos que se desarrolló en el texto es de utilidad para entender no solamente la manera en que se comportan las tasas de interés, sino también la forma de determinar el precio de cualquier activo. Un segundo apéndice para este capítulo, el cual se encuentra en [www.myeconlab.com/mishkin](http://www.myeconlab.com/mishkin) muestra la manera en que se aplica el enfoque del mercado de activos para entender el comportamiento de los mercados de satisfactores; en particular, el mercado del oro. El análisis del mercado de bonos que hemos desarrollado aquí tiene otra interpretación que usa una terminología y un marco conceptual diferentes, que involucran la oferta y la demanda de fondos susceptibles de ser prestados. Este marco conceptual de fondos a ser prestados se expone en un tercer apéndice de este capítulo, el cual aparece también en el sitio Web del libro. p. 99.

ofrecida) cambia como resultado de una variación en el precio del bono (o, de manera equivalente, un cambio en la tasa de interés), tenemos un movimiento *a lo largo* de la curva.”

“El cambio que se da en la cantidad demandada cuando nos desplazamos del punto A al punto B y al punto C en la gráfica 9, por ejemplo, es un movimiento a lo largo de la curva de demanda. Un *desplazamiento* de la curva de demanda (o de oferta), en contraste, ocurre cuando la cantidad demandada (u ofrecida) varía a *cada precio dado* (o *tasa de interés*) del bono en respuesta a un cambio en algún otro factor, además del precio del bono o de la tasa de interés. Cuando uno de estos factores cambia, causando un desplazamiento de la curva de demanda o de oferta, habrá un nuevo valor de equilibrio para la tasa de interés.”

Al respecto este tema se tomó en cuenta en el punto anterior específicamente en el gráfico 14.

**Gráfico N° 15**  
**Tasa de referencia de la Política Monetaria**



Fuente: BCRP  
Elaboración propia

En la gráfica se observa la tasa de referencia de política monetaria, en el periodo 2008- 2015, la cual nos permite observar como estaban desarrollándose. Ejemplo en el año 2008 situación de crisis internacional decae en enero 2009, recuperándose en mayo 2010. Manteniendo un nivel de 4% desde mayo 2011 hasta septiembre del 2013, cuando EE.UU se estaba recuperando de la crisis mundial. Asimismo desde esa misma fecha (septiembre del 2013) a enero 2014 comienza a decaer a 3,8% aproximadamente debido a las turbulencias económicas y financiera en el mundo, especialmente la situación Económica de China. Para el mes de mayo 2014 sigue abrumadoramente descendiendo, de tal manera que en el mes de Octubre 2014 el directorio del BCRP acordó mantener la tasa de interés de referencia de la política monetaria en 3,50%, este nivel de tasa de referencia es compatible con una proyección de la inflación en el rango meta en el año 2014, este resultado se debe a una recuperación de la economía en septiembre, mediante la mejora de las expectativas del sector privado; de enero a agosto 2015 la tasa de referencia tiene un perfil constante bajo; para el mes de septiembre 2015 se inicia un crecimiento en el sector hidrocarburos, el Consorcio Gasoducto Sur Peruano continúa con el avance del proyecto mejoras a la Seguridad Energética del País y Desarrollo del Gasoducto Sur. A partir de esa fecha se inicia un proceso de recuperación a diciembre 2015.

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

La tasa de rendimiento de los bonos soberanos, de las tasas de interés Spot, la tasa de interés a plazo o forward y las expectativas de la inflación, determinan la tendencia creciente, decreciente o plana a seguir de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú para el período 2008-2015.

### **2.4.2 Hipótesis Específica**

- a) Las tasas de rendimiento de los Bonos soberanos afectan la tendencia creciente de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.
- b) La tasa de interés Spot permite estimar mayores las tasas de interés a plazo o forward en el Perú.
- c) Las expectativas de inflación afectan positivamente la forma de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.

## CAPITULO III

### MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación responde a la Maestría en Finanzas estudiada, la naturaleza de investigación no es aplicada con formulación de mayor nivel de profundidad utilizando una Regresión Lineal Multivariable. Para lo cual se obtienen las teorías, las definiciones y las variables para caracterizar con la mayor certeza posible cada uno de ellas, corresponde a este nivel de tipo descriptivo. Asimismo luego de esta información obtenida se determinará que predomina y se identificarán variables para su posterior explicación (tipo explicativo). La relación entre variables (dependiente e independiente) aportará la comprobación de hipótesis causales.

##### 3.2 Diseño de Investigación

Los métodos a emplear en la presente investigación científica que conjugan la teoría y la práctica, corresponden a la observación y relación existente entre la investigación básica y la no aplicada. La primera tiene por finalidad incrementar el conocimiento en áreas específicas ligadas a la Estructura Temporal de la Tasa de Interés - ETTI; dentro de los cuáles tenemos los principios, leyes y teorías de investigación básica, que sirven para la solución de problemas prácticos.

Para el caso corresponde a la variable dependiente estructura temporal de las tasas de interés (ETTI); el segundo, es un proceso que se inicia con la observación de los fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones o premisas de carácter general, correspondiente a las variables independientes: tasa de rentabilidad de los bonos soberanos, tasa de interés spot y las expectativas de inflación; el tercer método, es el proceso que se inicia por la identificación de cada una de las partes que

caracterizan una realidad, es decir la influencia de cada una de las variables independientes en la dependiente. De esta forma se establece la relación causa-efecto entre los elementos que componen el tema de investigación.

Con respecto al Diseño de la investigación, Corresponde a una investigación No Experimental de carácter transversal de tipo correlacional causal o relaciones causales; así como de diseños transversales descriptivos, lo que nos va permitir medir o ubicar a un grupo de objetos, situaciones, contextos y fenómenos en una variable o concepto y proporcionar su descripción.

Permite contrastar las diferentes variables a desarrollar mediante el uso de técnicas cuantitativas (estadísticas) para demostrar lo planteado en la hipótesis y su respectiva significación con el uso del software **Statistical Package for the Social Sciences SPSS**.

El Modelo más idóneo para la presente investigación, es el modelo Lineal Multivariable basado en estadística, para correlacionar la información de las variables dependientes e independientes e investigar el grado de incidencia más relevante con la Estructura temporal de las tasas de interés (ETTI).

### **Modelo a aplicar SPSS**

#### Estimation Command

#### **La Estructura Temporal de la Tasa de Interés (ETTI)**

#### Estimation Equation

$$ETTI=F \{ \alpha(0), X(1)*Rb, X(2)*Rf, X(3)*Ri \}$$

#### **Objetivos del Modelo**

- a) Conocer los parámetros determinísticos exógenos que califican el

modelo.

- b) Demostrar que la data de series de tiempo, respecto al rendimiento de los Bonos soberanos en el Perú en el periodo de análisis, no tienen una continuidad establecida respecto a sus fechas de operaciones.
- c) Explicar que la tasa de interés spot permite determinar, estimar la tasa de interés a plazo o forward y que sirve para la política monetaria; establecida por el Banco Central de Reserva del Perú.
- d) Analizar en primera instancia de las correlaciones obtenidas de la elaboración y estimación del modelo Multivariable resultante.

### **3.3 Estrategias de Prueba de Hipótesis**

Para la prueba de hipótesis se diseñaron las siguientes estrategias:

1. Para la hipótesis nula, se elaboró su correspondiente hipótesis alterna con la finalidad de garantizar la comprobación de la suposición hipotética respecto al problema de investigación.
2. Se eligió la prueba estadística adecuada en este caso la prueba F que permite medir la bondad de ajuste y el grado de confiabilidad del modelo como un todo por el hecho que su aplicación técnica es de fácil interpretación de los resultados logrados. Ver capítulo IV.
3. Se definió el nivel de significancia para un 95%, tiene un valor Z de 1.96, que es el valor de distribución normal estándar mediante el cual sirve de comparación para diferentes niveles de confianza.
4. Se recolectó los datos necesarios, a través de la técnica de análisis documental, recabando información de las fuentes oficiales nacionales tales como el Banco Central de Reserva del Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ministerio de Economía y Finanzas, etc.
5. Decisión estadística, en el primer caso se comparó el valor calculado de F frente al valor crítico (a través de la Tabla F.), acción comparativa que determino la acción aceptación o de rechazo de la hipótesis.

Para la prueba de las Hipótesis Específicas se siguió el mismo procedimiento, con la diferencia de que la prueba de hipótesis que se utilizó

fue la prueba estadística T de student en lugar de la prueba Z y prueba F.

### 3.4 Variables

#### 3.4.1 Operacionalización de las Variables

Para realizar operativamente la hipótesis, se ha determinado las siguientes variables:

##### 3.4.1.1 Variable Dependiente:

ETI = Estructura temporal de las tasas de interés

##### 3.4.1.2. Variables Independientes:

Rb = Rendimiento de los bonos soberanos

Rf = Tasa de interés a plazo o forward

Ri = Expectativas de inflación

**Cuadro No. 3.4**

#### **Operacionalización de las Variables**

<b>Tipo de Variable</b>	<b>Denominación de la Variable</b>	<b>Indicador</b>
Dependiente	Estructura temporal de las tasas de interés.	Estructura temporal
Independiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento de los bonos soberanos.</li> <li>• Tasa de interés spot</li> <li>• Expectativas de inflación.</li> </ul>	Tasa de rendimiento Tasa de interés Tasa de inflación esperada.

Fuente: Elaboracion propia.

Operacionalizar las variables inmersas en la presente investigación, significó traducir cada variable a indicadores, es decir, traducir los conceptos hipotéticos a unidades de medición. Se propuso la operacionalizar las principales variables independientes (REND%, SPOT, EXP.INFL) y la variable dependiente

YTM, señalando los correspondientes indicadores y sus unidades de medida explícitas e implícitas del modelo.

### 3.5 Población

Es el conjunto constituido por la data total de la estructura temporal de las tasas de interés, la tasa de rendimiento de los bonos soberanos, la tasa de interés spot y las expectativas de inflación, para el periodo enero 2008 a diciembre 2015.

### 3.6 Muestra Numérica

La muestra numérica comprenderá a una base de datos de serie de tiempo con información estadística que abarcará el período entre enero de 2008, a diciembre del 2015 cuya data corresponderá los precios de los bonos soberanos (REND%, tasas de interés spot SPOT y expectativas de inflación (EXP.INFL)).

**Cuadro N° 3.6**

**Año 2008**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
mar-08	8.20	6.90	23.90	3.00
abr-08	6.95	6.95	23.80	3.00
may-08	8.20	6.79	23.60	3.00
jun-08	6.95	7.07	23.70	3.00

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**YTM = Estructura Temporal de la Tasa de Interés**

**Cuadro N° 3.7****Año 2009**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
feb-09	6.95	8.00	22.90	3.00
mar-09	6.95	7.86	22.60	3.00
abr-09	6.95	6.16	22.00	3.00
may-09	6.95	6.40	20.70	3.00
jun-09	6.95	6.60	20.70	3.00
jul-09	6.85	6.65	20.60	3.00
ago-09	6.95	6.53	20.20	3.00
sep-09	6.95	6.29	20.20	3.00
oct-09	6.95	6.13	19.80	2.00
dic-09	8.20	6.10	19.90	2.00

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.8****Año 2010**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
en-2010	6.85	6.85	20.00	2.00
feb-2010	6.85	7.03	19.80	2.00
mar-2010	7.84	6.05	19.50	2.00
abr-2010	6.85	7.10	19.40	3.00
may-2010	6.85	7.03	19.20	3.00
jun-2010	7.84	6.26	19.10	3.00
jul-2010	6.95	6.77	18.20	3.00
ago-2010	6.85	6.39	18.10	3.00
sep-2010	6.61	6.85	18.30	3.00
oct-2010	6.45	6.85	18.70	3.00

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Encontrado en la Universidad del Azuay/Tesis CristianChavez. docx**

**Cuadro N° 3.9****Año 2011**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
mar-11	9.91	5.50	18.70	2.50
ago-11	6.85	6.50	18.70	2.50
sep-11	4.40	4.30	18.70	2.50
oct-11	6.85	6.54	19.00	2.50
nov-11	4.40	4.15	18.80	2.50

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.10****Año 2012**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
feb-12	6.95	6.87	19.00	2.40
jun-12	5.20	5.20	19.60	2.50
jul-12	6.85	5.39	19.50	2.50
ago-12	5.20	4.78	19.40	2.50
sep-12	6.85	5.44	19.30	2.50
oct-12	6.85	5.35	19.30	2.50
nov-12	5.20	4.35	19.30	2.50

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.11****Año 2013**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
feb-13	6.85	5.14	19.30	2.40
abr-13	6.85	4.98	19.10	2.40
jul-13	6.85	6.09	18.50	2.40
ago-13	6.85	7.02	18.10	2.50
sep-13	6.85	6.51	17.60	2.50
oct-13	6.42	6.85	16.60	2.60
nov-13	6.92	6.85	16.40	2.60
dic-13	6.45	6.00	15.90	2.60

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.12**  
**Año 2014**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
ene-2014	6.85	7.64	16.00	2.60
feb-2014	7.75	7.73	15.80	2.60
mar-2014	5.20	6.14	15.60	2.80
abr-2014	5.20	5.99	15.50	2.80
may-2014	6.00	6.15	15.60	2.90
jun-2014	6.85	6.69	16.00	3.00
jul-2014	6.71	6.71	15.90	3.00
ago-2014	5.20	5.19	15.90	2.50
sep-2014	6.72	6.69	15.70	3.00
oct-2014	6.00	5.87	15.60	3.00
nov-2014	6.00	5.96	15.60	3.00
dic-2014	6.71	6.55	15.70	3.00

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

**Encontrado en la Universidad del Azuay/Tesis CristianChavez. docx**

**Cuadro N° 3.13**  
**Año 2015**

<b>MUESTRA DE SERIE DE TIEMPO</b>				
<b>MESES</b>	<b>YTM</b>	<b>REND%</b>	<b>SPOT</b>	<b>EXP.INFL</b>
ene-15	5.26	5.24	16.20	2.50
feb-15	6.57	6.53	16.00	2.50
mar-15	6.04	6.04	16.10	2.50
abr-15	6.90	6.88	15.90	2.50
may-15	6.20	6.18	16.00	2.60
jun-15	7.18	7.16	16.20	2.50
jul-15	7.42	7.34	16.20	2.70
ago-15	7.35	7.33	16.30	2.60

Fuente: BCRP, INEI, MEF  
Elaboración Propia

### **3.7 Técnicas de Investigación, Instrumentos de Recolección de Datos Procesamiento y Análisis de Datos**

#### **3.7.1 Técnicas de Investigación**

Entre las técnicas más utilizadas y conocidas se encuentran: La investigación documental, y la investigación de campo.

**La investigación de carácter documental**, se apoya en la recopilación de antecedentes a través de documentos, gráficos formales e

informales, cualquiera que éstos sean, donde el investigador fundamenta y complementa su investigación con lo aportado por diferentes autores. En el presente caso, los materiales de consulta han sido las diferentes fuentes bibliográficas tales como: Enciclopedias, Diccionarios, Guías, Tratados, Manuales, Libros de texto, Tesis, Revistas, Memorias, Folletos, Periódicos, Boletines, etc., justamente en el presente estudio ha prevalecido el uso de la investigación documental.

**La investigación de campo**, es la que se realiza directamente en el medio donde se presenta el fenómeno de estudio. Entre las herramientas de apoyo para este tipo de investigación se encuentran: El cuestionario, la entrevista, la observación, la experimentación y el análisis de series de datos. Para la presente Tesis se ha aplicado esta última (la investigación de serie de datos), a través de los instrumentos tales como: información estadística de INEI, BCRP, SBS y la observación directa de la data informática.

### **3.7.2 Instrumentos de Recolección de Datos**

Los instrumentos de recolección de datos, utilizados en la presente investigación son: el análisis documental (folletos, memorias, diarios, data, etc), la entrevista personal y la observación directa en Internet.

**El análisis documental**, se apoyó en la recopilación de antecedentes a través de documentos escritos oficiales: Folletos, Memorias del BCRP, publicaciones del INEI, MEF y SBS, etc.

**La entrevista personal**, consistió en una recopilación de datos de manera verbal, bajo la modalidad de entrevista para captar las opiniones de un profesional entrevistado, siendo el informante o funcionario público un experto sobre el tema.

**La observación directa en Internet**, ha sido un instrumento o

medio importante para recabar información para objetivos del presente trabajo de investigación, a través de la página WEB de instituciones nacionales: BCRP, INEI, MEF y SBS, etc.

### 3.7.3 Técnicas de Procesamiento de Datos

Los datos de las variables para el periodo considerado han sido procesados por el software **SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)**; la técnica empleada fue la regresión multivariada aplicando mínimos cuadrados.

Se efectuó el análisis de regresión para:

1. Evaluar el grado de asociación entre la variable dependiente y el conjunto de variables independientes, se estudiará el coeficiente de correlación múltiple  $R$ , que servirá para evaluar la proporción (porcentaje) de la variación total de la variable dependiente YTM que se explica por el modelo de regresión se analizará el coeficiente de determinación  $R^2$ . Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) mide la bondad de ajuste de la ecuación de regresión, es decir, mide el porcentaje de la variación total en la variable dependiente explicada por la variable independiente.
2. Determinar la validez (significancia) del modelo de regresión múltiple se aplicó la prueba F (Fisher) del modelo ANOVA.
3. Detectar falta de independencia (autocorrelación) entre las variables independientes se realizó la prueba del Durbin-Watson.
4. Evaluar los coeficientes de regresión individuales se aplicó la prueba "t" de Student para cada variable independiente.
5. Detectar posibles casos de multicolinealidad se estudió la matriz de correlaciones elaborada por el programa SPSS.
6. Contrastar la normalidad o simetría de la distribución de los residuos se analizó los gráficos probabilísticos de normalidad, el histograma

de frecuencia y el gráfico de simetría, para cada variable independiente.

7. Detectar los siguientes problemas: heteroscedasticidad, error en el análisis, inadecuación del modelo por falta de linealidad y existencia de observaciones atípicas se analizó el gráfico de residuos  $e_i$  frente a las predicciones  $(\hat{y}_i)$ .

#### **3.7.4 Diseño Estadístico**

Con respecto al diseño estadístico de la investigación corresponde a una investigación **no experimental** de carácter transeccional o transversal de tipo correlacional (causa-efecto). Permite contrastar las diferentes variables a desarrollar mediante el uso de técnicas cuantitativas (estadísticas). Para demostrar lo planteado en la hipótesis y su respectiva significación, para lo cual como se señaló en el punto 3.7.3, se utilizará el programa SPSS para contrastar las hipótesis planteadas en la presente investigación.

### **Glosario de Términos**

#### **Capítulo III**

En los siguientes párrafos expresamos los términos de las instituciones que tomamos en cuenta en el presente capítulo.

1. BCRP: El Banco Central de Reserva del Perú fue creado el 9 de marzo de 1922 e inició sus operaciones el 4 de abril de ese año. Fue transformado en el Banco Central de Reserva del Perú el 28 de abril de 1931. Es persona jurídica de derecho público. Tiene autonomía dentro del marco de su Ley Orgánica. La finalidad del BCRP es preservar la estabilidad monetaria. Sus funciones son: regular la moneda y el crédito del sistema financiero, administrar las reservas internacionales, emitir billetes y monedas e informar periódicamente sobre las finanzas nacionales.

Se encuentra ubicado en la página web: [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe)

2. INEI: Se encuentra ubicado en la página web: <https://www.inei.gob.pe/nosotros/>. El Instituto Nacional de Estadística e Informática –INEI: Es un organismo técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía técnica y de gestión, dependiente del Presidente del Consejo de Ministros. Es el organismo central y rector del Sistema Estadístico Nacional, responsable de normar, planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades estadísticas oficiales del país.
3. MEF: El Ministerio de Economía y Finanzas es un órgano del Poder Ejecutivo cuyo ámbito de acción es el Sector Economía y Finanzas, tiene personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

Se encuentra ubicado en la página web: [mef.gob.pe](http://mef.gob.pe)

4. SBS: La Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (**SBS**) es el organismo encargado de la regulación y supervisión del sistema financiero, de seguros y del sistema privado de pensiones. Su objetivo primordial es preservar los intereses de los depositantes, de los asegurados y de los afiliados al Sistema Privado de Pensiones.

Se encuentra ubicado en la página web: [asociacionafp.com.pe](http://asociacionafp.com.pe)

## CAPÍTULO IV

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 CONTRASTACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO EN SPSS

##### 4.1.2 Modelo General<sup>15</sup>

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + u_i$$

Variable Dependiente:

Y = YTM Estructura Temporal de Tasas de Interés

VARIABLES INDEPENDIENTES:

X<sub>1</sub> = REND Rendimiento mensual de los bonos soberanos

X<sub>2</sub> = SPOT Tasa de interés mensual de contado

X<sub>3</sub> = EXP.INFLAC Expectativas inflacionarias mensuales

U<sub>i</sub> = error aleatorio de media igual a cero y DS=1

β<sub>0</sub> = efecto sobre Y de todas las variables excluidas del modelo. Es el punto de intersección de la recta de regresión lineal con el eje Y; de este modo es el valor de la variable Y cuando X es igual a cero.

β<sub>i</sub> = proporción en que la variable X<sub>i</sub> influye en Y cuando las demás variables se mantienen constantes.

##### 4.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA CORRIDA DEL MODELO

A continuación tenemos los resultados obtenidos de la corrida del modelo, en la cual expresamos la validez para el modelo en su conjunto, con su respectivo cuadro, el estadístico y su interpretación.

###### 4.1.3.1 VALIDEZ PARA EL MODELO EN SU CONJUNTO

---

<sup>15</sup> Mason Robert D y Lind Douglas A, "Estadística para Administración y Economía" Editorial Alfaomega, Octava Edición EE.UU

A continuación se comprueba que el modelo planteado con las variables propuestas es válido para relacionar la estructura temporal de la tasa de interés con las variables independientes propuestas. Ver Cuadro No. 4.1.3.1a

**Cuadro N° 4.1.3.1a**  
**Coefficientes de Regresión**  
**De la Universidad del Azuay/ C. CHAVEZ Tesis - Final Final**  
**Final.docx**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1 (Constante)	2,217	1,130		1,962	,054		
REND	,598	,117	,549	5,105	,000	,904	1,106
SPOT	,113	,040	,293	2,842	,006	,983	1,017
EXP.INFLAC	-,520	,320	-,175	-1,623	,110	,896	1,115

Variable dependiente: YTM

#### Formulación del Modelo de Regresión:

$$YTM = 2.217 + 0.598 X_1 + 0.113 X_2 - 0.520 X_3 + e_i$$

#### Coeficiente de Determinación y Durbin-Watson (DW)

El coeficiente de determinación  $R^2$  mide la bondad del ajuste del modelo permite testear o probar la hipótesis general, es usado para determinar la calidad del modelo, replicar los resultados y explicarlos.

**Cuadro N° 4.1.3.1b**

#### Resumen del modelo<sup>b</sup>

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error Tip. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	g/1	g/2	Sig. Cambio en F	
	,820 <sup>a</sup>	,672	,691	,73784	,672	11,856	3	60	,000	1,990

a. Variables predictoras: (Constante), EXP.INFLAC, SPOT, REND

b. Variable dependiente: YTM

**YTM= Estructura Temporal de la Tasa de Interés**

El coeficiente de determinación  $R^2$  del modelo indica que el ajuste es bueno, el 67.2% de las variaciones en la estructura temporal de las tasas de interés es explicada por el conjunto de las variables independientes del modelo de regresión propuesto. Ver Cuadro No. 4.1.3.1b

El Coeficiente de correlación múltiple R o de Pearson mide el grado de asociación lineal entre la estructura temporal de la tasa de interés (v. dependiente) con el conjunto de las variables explicativas (v. independientes); en el presente modelo este grado de asociación es elevado (82%), lo que significa que las variables tienen una relación positiva considerable. ( $R=82\%$ ). Ver Cuadro No. 4.1.3.1b

Respecto al Durbin-Watson (DW), esta prueba permite detectar autocorrelación serial entre las variables independientes que podría afectar la relación lineal entre las variables (que significa una alta correlación consigo mismas), para un nivel de significancia del 5% el DW es 1.99 (próximo a 2) lo que quiere decir que el modelo no tiene autocorrelación en consecuencia las variables consideradas son consistente con el modelo propuesto. Ver Cuadro No. 4.1.3.1b

**El Modelo ANOVA o Análisis de Varianza**

Es una prueba de confiabilidad que ratifica la validez del modelo, explica que la relación de significancia entre la variable dependiente y el conjunto de variables independientes del modelo de regresión, es significativa.

## Cuadro N° 4.1.3.1c

## Cuadro Análisis de Varianza – ANOVA

De la Universidad del Azuay/ C. CHAVEZ Tesis - Final Final Final.docx

Modelo	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	19,363	3	6,454	11,856	,000 <sup>b</sup>
Residual	32,665	60	,544		
Total	52,027	63			

a. Variable dependiente: YTM

b. Variables predictoras : (Constante), EXP.INFLAC, SPOT, REND

**YTM= Estructura Temporal de la Tasa de Interés****Prueba de Hipótesis:**

1. Prueba del estadístico F:

Hipótesis nula

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

Hipótesis alternativa

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

Interpolando:

$$F_{\text{tabla}} = 2.76 + \frac{(2.68 - 2.76)(63 - 60)}{(120 - 60)} = 2.75$$

$$F_{\text{regresión}} = 11.86 > F_{\text{tabla}} = 2.75$$

Cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula  $H_0$ , para un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula: si existe diferencia entre las variables del modelo, por lo tanto todas las variables del modelo son diferentes, se acepta la alternativa  $H_1$ ; se deduce que las variables incluidas en el modelo (REN, SPOT, EX.INFLAC) son significativamente explicativas de la estructura temporal de las tasas de interés. Se infiere en consecuencia que las variables en conjunto conforman un modelo de regresión válido. Ver Cuadro No. 4.1.3.1c Cuadro Análisis de Varianza-ANOVA.

A partir de los resultados obtenidos y de las pruebas realizadas para determinar la validez del modelo, se puede afirmar que existe suficiente evidencia estadística para establecer que la estructura temporal de las tasas de interés en el Perú están determinados conjuntamente por el rendimiento mensual de los bonos soberanos, la tasa de interés de contado o spot y las expectativas de la inflación. Por lo tanto se puede afirmar que existe una relación lineal entre todas las variables independientes consideradas conjuntamente y la variable dependiente estructura temporal de las tasas de interés. En conclusión se da por probada la hipótesis general planteada en esta investigación.

#### **4.1.3.2 INCIDENCIA DE CADA VARIABLE INDEPENDIENTE EN EL MODELO**

Para probar las hipótesis específicas se utilizó la prueba “t” de Student. Esta prueba se realiza en base al mismo modelo de regresión lineal establecido para la hipótesis general. Esta prueba evalúa la incidencia de cada una de las variables independientes, es decir rendimiento de los bonos soberanos, tasa de interés de contado o spot y por las expectativas de la inflación, en la variable dependiente estructura temporal de las tasas de interés. Para ello se establecen hipótesis para la pendiente o coeficientes de regresión denominados beta.

La Prueba ‘t’ Student:

Prueba Student “t”: Evalúa la incidencia de cada uno de los coeficientes de regresión individuales de las variables independientes en el modelo. Ver Cuadro No. 4.1.3.1a

Para un nivel de significación de 5%

$|t|_{\text{regresión}} > t_{0,95}$  tabla, grados de libertad: 60

- a) Hipótesis específica con respecto al rendimiento de los bonos soberanos.

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

$$|t_1| = 5.105 > t \text{ tabla} = 1.999 \text{ (ver Tabla t student)}$$

Se rechaza la hipótesis nula el valor calculado (5.105) es mayor al valor tabla (1.999) o está a su derecha, el coeficiente de regresión es diferente de cero, la variable independiente  $X_1$  REND (Rendimiento de los bonos soberanos) si debe incluirse en el análisis. Se acepta la  $H_1$  hipótesis alternativa. Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la variable rendimiento de los bonos soberanos (REND) sí contribuye a explicar el comportamiento creciente de la estructura temporal de las tasas de interés en el período de análisis. El beta o pendiente de esta variable es 0.598 quiere decir, que por cada punto porcentual de incremento en el rendimiento de los bonos soberanos la tasa de la estructura temporal de la tasa de interés solo aumentará en 0.598 puntos porcentuales. Por lo tanto, estos resultados permite afirmar que las tasas del rendimiento de los bonos soberanos si afectan la tendencia creciente de la curva de la estructura temporal de las tasa de interés, pero en menor grado.

- b)  $H_0 : \beta_2 = 0$

$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

$$|t_2| = 2.842 > t \text{ tabla} = 1.999 \text{ (ver Tabla t student)}$$

Como el estadístico t calculado (2.842) es mayor que el estadístico t de tabla (1.999) se rechaza la hipótesis planteada ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa del modelo estadístico ( $H_1$ ). Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la tasa de interés de contado o spot si afecta la curva de la estructura temporal de las tasas de interés. El beta o pendiente es 0.113 lo cual quiere decir que por cada unidad porcentual de incremento en la tasa de interés de contado o spot, la curva de la estructura temporal de las tasas de interés solo aumentará

en 0.113 por ciento. Por lo tanto, esto nos permite probar la hipótesis específica b, de esta investigación, que afirma que la tasa de interés de contado o spot sí permite estimar mayores tasas de interés a plazo o forward implícitas en la estructura temporal de la tasa de interés.

$$c) \quad H_0 : \beta_3 = 0$$

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

$$|t_3| = |-1.623| < t_{\text{tabla}} = 1.999 \text{ (ver Tabla t student)}$$

Se acepta la hipótesis nula el valor calculado en términos absolutos (-1.623) es menor al valor tabla (1.999) o está a su izquierda (así sea en términos absolutos) y se rechaza la hipótesis alternativa ( $H_1$ ). No existe suficiente evidencia estadística para afirmar que las expectativas de inflación afecta positivamente la curva de la estructura temporal de la tasa de interés en el Perú. El beta o pendiente es -0.520 lo que quiere decir que por cada unidad porcentual en las expectativas de inflación afectará de manera negativa la estructura temporal de la tasa de interés en el Perú. En consecuencia, la variable independiente  $X_3$  EXP.INFLAC (Expectativas inflacionarias) no afecta positivamente el comportamiento de la estructura temporal de las tasas de interés en el Perú.

Además de la prueba t, se puede considerar el valor p value o significancia que aparece como Sig en el cuadro No. 4.1.3.1c Tal como se puede observar, ninguno de los valores de significancia de las variables rendimiento de los bonos soberanos, tasa de interés de contado o spot y expectativas de la tasa de inflación son estadísticamente inválidas por lo que si pueden utilizarse en cada modelo de regresión específico.

#### **4.1.3.3 LINEALIDAD: RELACIÓN ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y CADA VARIABLE INDEPENDIENTE**

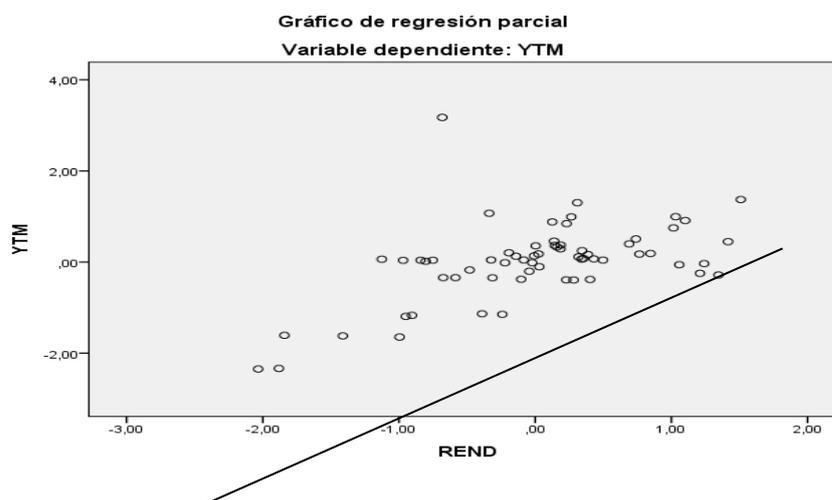
La relación entre la variable dependiente estructura temporal de la tasa de interés (YTM) y cada variable independiente: rendimiento de los bonos soberanos, tasa de interés spot o de contado y expectativas inflacionarias ha de ser lineal, en el sentido de que el efecto de cada variable independiente ( $X_i$ ) en la dependiente (YTM) es el mismo cualquiera que sea el valor de cada variable independiente.

En regresión lineal múltiple, el cumplimiento de este supuesto puede comprobarse de forma visual, con la ayuda de los gráficos de regresión parcial.

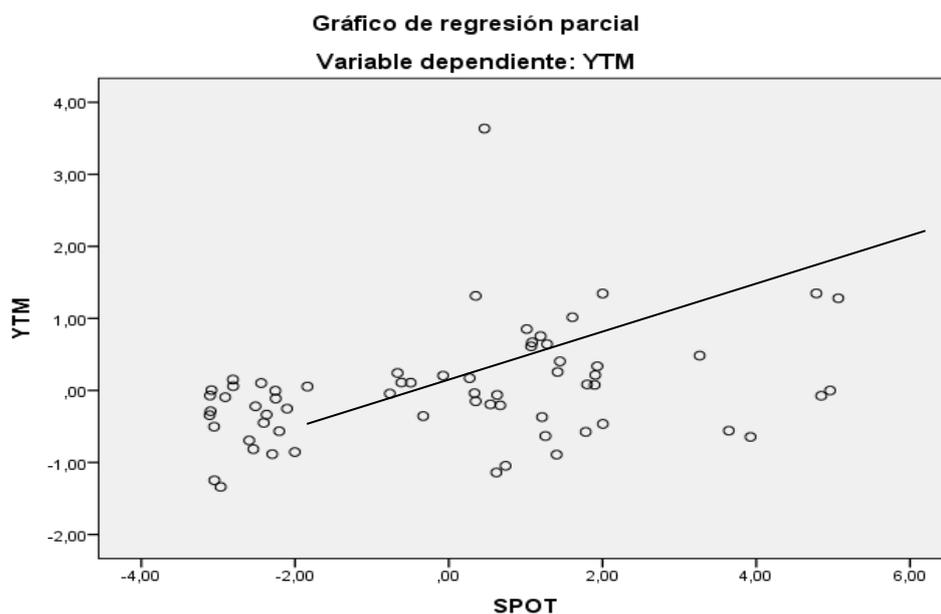
Los gráficos de regresión parcial permiten examinar la relación existente entre la variable estructura temporal de las tasas de interés YTM y cada una de las variables independientes por separado. Para que el supuesto de linealidad se cumpla, la nube de puntos que corresponde a los valores del rendimiento de los bonos soberanos REND, la tasa de interés SPOT y las expectativas inflacionarias EXP.INFLAC, en cada caso concreto, han de ubicarse en torno a una recta (creciente o decreciente). Este es el caso para las variables descritas, sí cumplen con el principio de linealidad las variables bonos soberanos y la tasa de interés de manera creciente, sin embargo para las expectativas inflacionarias es decreciente. Ver Gráfico No. 4.1.3.3

**Gráfico N° 4.1.3.3**

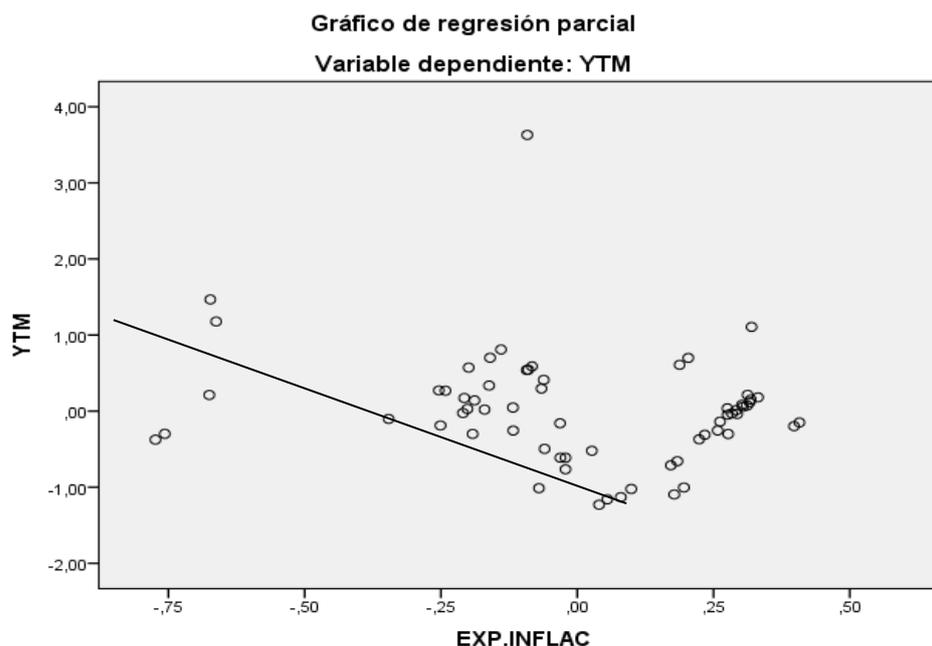
**Gráfico de Linealidad Regresiones Parciales**



En el gráfico a la vista de regresión parcial permiten la relación existente entre la YTM con los Rendimientos de los bonos soberanos, para que el supuesto de linealidad se cumpla, se puede observar el crecimiento de los puntos en forma ascendente que corresponde a los valores del rendimiento de los bonos soberanos. Se efectuó el análisis de regresión para evaluar el grado de asociación entre la variable dependiente y la variable independiente REND, se estudiara el coeficiente de correlación múltiple R que se explica por el modelo de regresión, se analizara el coeficiente de determinación  $R^2$ , que mide la bondad de ajuste de la ecuación de regresión, es decir mide el porcentaje de la variación total en la variable dependiente explicada por la variable independiente.



En el gráfico a la vista de regresión parcial admiten la relación existente entre la YTM con la tasa de interés Spot, para que el supuesto de linealidad se cumpla, se puede observar el crecimiento de los puntos en forma ascendente que corresponde a los valores de la tasa de interés Spot. Se efectuó el análisis de regresión para evaluar el grado de asociación entre la variable dependiente y la variable independiente SPOT, se estudiara el coeficiente de correlación múltiple R que se explica por el modelo de regresión, se analizara el coeficiente de determinación  $R^2$ .



En el gráfico a la vista de regresión parcial permiten la relación existente entre la YTM con las expectativas de la inflación, para que el supuesto de linealidad se cumpla, se puede observar la recta decreciente de los puntos que corresponde a los valores de las expectativas inflacionarias. Se efectuó el análisis de regresión para evaluar el grado de asociación entre la variable dependiente y la variable independiente EXP. INFLAC, se estudiara el coeficiente de correlación múltiple R que se explica por el modelo de regresión, se analizara el coeficiente de determinación  $R^2$ .

#### 4.1.3.4 Diagnóstico de Colinealidad y Multicolinealidad

Para que se pueda medir los efectos que tiene cada variable independiente (rendimiento de los bonos soberanos REND, la tasa de interés SPOT y las expectativas inflacionarias EXP.INFLAC), en la variable dependiente (estructura temporal de tasas de interés YTM), es imprescindible la ausencia de *colinealidad*, es decir, la ausencia de correlación entre las variables independientes incluidas en el modelo de regresión. Si esta correlación es muy elevada se estará en un caso de

*multicolinealidad* repercutiendo de manera directa, en los coeficientes de regresión de dichas variables; éstos se verán indebidamente incrementados, lo que provoca que la estimación de los coeficientes sea menos precisa, con el consiguiente aumento de los *intervalos de confianza*.

Una elevada *colinealidad* provoca un aumento en la variabilidad de los coeficientes de regresión estimados, indicándonos la cantidad de variación de la variable dependiente por cada unidad de variación de cada variable independiente, manteniendo constante las demás variables independientes en el modelo. Este aumento del coeficiente suele suponer un incremento en la variación explicada de la variable independiente; pero, al mismo tiempo, *aumenta el error de estimación*, con la pérdida evidente de significatividad estadística de los coeficientes de regresión de las variables muy colineales.

A fin de identificar la existencia de colinealidad o multicolinealidad se presenta el siguiente resultado encontrado en el Cuadro No. 4.1.3.4 Matriz de Correlaciones:

- a) La correlación entre la variable dependiente YTM y la variable rendimiento de los bonos soberanos REND es 0.019 expresa una baja asociación entre ambas variables, del cual se puede concluir que no existe colinealidad entre dichas variables.
- b) La correlación entre la variable dependiente YTM y la variable tasa de interés spot SPOT es 0.015 expresa una baja asociación positiva entre ambas variables, se puede concluir la inexistencia de colinealidad entre dichas variables.

**Cuadro N° 4.1.3.4**  
**Cuadro de Matriz Correlaciones**

		Y TM	R END	S POT	EX P. IN FLAC
Correlación de Pearson	YTM	1 ,000	, 019	, 015	- ,029
	REND	, 019	1 ,000	, 079	, 006
	SPOT	, 015	, 079	1 ,000	, 022
	EXP.I NFLAC	- ,029	, 006	, 022	1,0 00
Sig. (unilateral)	YTM	. 000	, 000	, 006	,41 1
	REND	, 000	. 000	, 267	,00 7
	SPOT	, 006	, 267	. 000	,16 8
	EXP.I NFLAC	, 411	, 007	, 168	. 000
N	YTM	6 4	6 4	6 4	64
	REND	6 4	6 4	6 4	64
	SPOT	6 4	6 4	6 4	64
	EXP.I NFLAC	6 4	6 4	6 4	64

Matriz de correlaciones en SPSS

Fuente: Elaboración propia.

- c) La correlación entre la variable dependiente YTM y la variable expectativas inflacionarias EXP.INFLAC es -0.029, que representa una baja asociación negativa entre ambas variables, del cual se puede concluir la inexistencia de colinealidad entre dichas variables.
- d) La correlación entre la variable rendimiento de los bonos soberanos REND y la variable tasa de interés spot SPOT es 0.079, que expresa

una baja asociación positiva entre ambas variables, de lo que se concluye la no existencia de colinealidad entre dichas variables.

- e) La correlación entre la variable rendimiento de los bonos soberanos REND y la variable expectativas inflacionarias EXP.INFLAC es 0.006, que expresa una muy asociación positiva entre ambas variables, de lo que se concluye la no existencia de colinealidad entre dichas variables.
- f) La correlación entre la variable tasa de interés spot SPOT y la variable expectativas inflacionarias es 0.022, que expresa una baja asociación positiva entre ambas variables, de lo que se concluye la no existencia de colinealidad entre dichas variables.

Como se puede apreciar en el modelo de regresión, todas las variables independientes se caracterizan por tener una baja colinealidad. El modelo carece de multicolinealidad es decir una correlación muy cercana a 1 entre las variables independientes.

#### **4.1.3.5 Prueba de Homoscedasticidad**

Para que la relación de las variables independientes con la variable dependiente pueda medirse con rigor, se precisa que para cada valor de la variable independiente (o combinación de valores de las variables independientes), la varianza de los residuos debe ser constante. Esto se conoce como homoscedasticidad o igualdad de las varianzas de los *términos de error residual* en la serie de variables independientes.

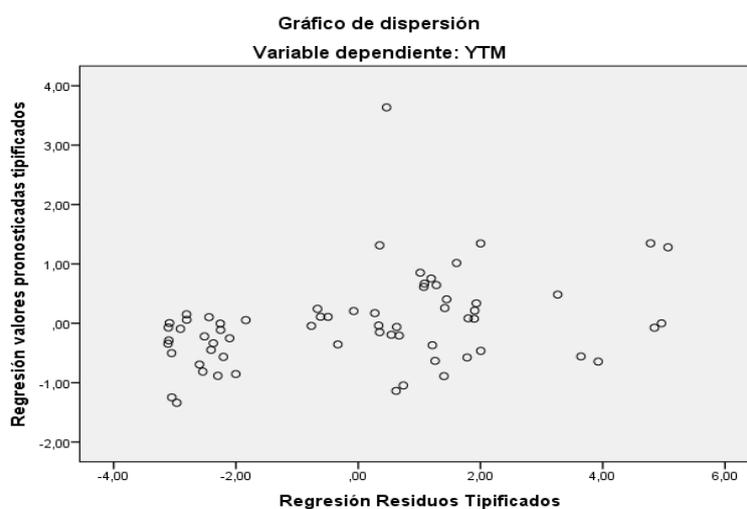
El supuesto de igualdad de varianzas entraña que la variación de los residuos debe ser uniforme en todo el rango de valores pronosticados, es decir, que el tamaño de los residuos es independiente del tamaño de los pronósticos. Pues, el diagrama de dispersión de los pronósticos estandarizados (ZPRED) y los residuos estandarizados (ZRESID) no debe mostrar ningún patrón sistemático de asociación.

En el presente trabajo de investigación, el supuesto de *homoscedasticidad* será comprobado, para el modelo en su conjunto.

Cuando se analiza la incidencia conjunta de varias variables independientes rendimiento de los bonos soberanos REND, la tasa de interés SPOT y las expectativas inflacionarias EXP.INFLAC, los residuos estandarizados, situados en el eje vertical, se cruzan con los valores predichos de la variable dependiente (Y'), situados en el eje horizontal. Para que el supuesto de *homoscedasticidad* se cumpla plenamente, reiteramos, es necesario que la nube de puntos no muestre una pauta sistemática, creciente o decreciente, a lo largo de la banda horizontal con valor 0.

La condición de homoscedasticidad<sup>16</sup> exige que los residuos permanezcan constantes (varianza constante) para todos los valores de la variable dependiente. En consecuencia esta condición si se cumple para el modelo de regresión estructura temporal de las tasas de interés YTM. Ello implica que las variables independientes significativas en la variabilidad de la estructura temporal de las tasas de interés YTM han sido confirmadas en ese sentido.

#### Cuadro N° 4.1.3.5



<sup>16</sup> Ferrán Aranaz, Magdalena (2001), "SPSS para Windows: Análisis Estadístico", Ed. Osborne McGraw-Hill, Madrid.

Cuando se analiza la incidencia conjunta de varias variables independientes rendimiento de los bonos soberanos REND, la tasa de interés SPOT y las expectativas inflacionarias EXP.INFLAC, los residuos estandarizados, situados en el eje vertical, se cruzan con los valores predichos de la variable dependiente ( $Y'$ ), situados en el eje horizontal.

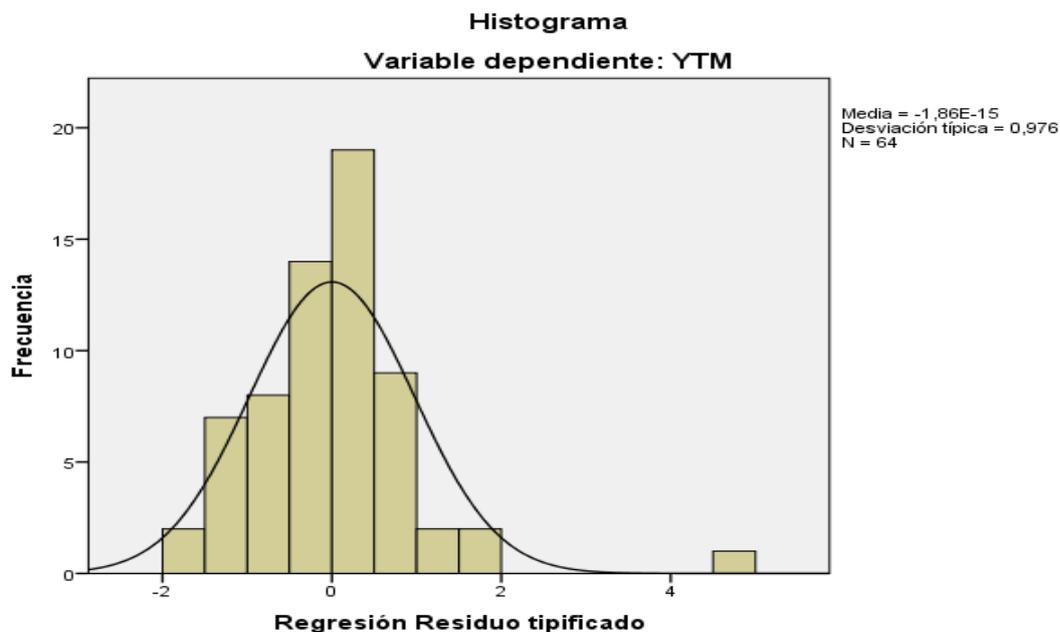
#### 4.1.3.6 Prueba de Normalidad y Simetría

El supuesto de *normalidad* es común a otras técnicas de análisis multivariable, el cual verifica si hay correspondencia de los datos, tanto para la variable dependiente como para las variables independientes con la distribución normal. De igual modo, los gráficos de los residuos, preferiblemente estandarizados, son los más apropiados para examinar este supuesto, de sobremanera los correspondientes al “histograma de residuos” y “gráfico de probabilidad normal”.

El histograma de residuos contiene las frecuencias de la variable dependiente junto a los residuos estandarizados. Para que este supuesto se cumpla, los residuos han de estar normalmente distribuidos con media 0 y desviación estándar 1. Si, por el contrario, se observa una agrupación exagerada de residuos, no en el centro, sino en un extremo de la distribución, ya sea en los valores positivos o en los negativos, el supuesto de normalidad no se cumple.

Si observamos el Gráfico No. 4.1.3.6a podemos advertir que el supuesto de normalidad se cumple en cierta medida, en razón de que la media es muy cercana a 0 (-1.86E-15) y la desviación estándar aproximadamente 0.975, que, comparados con los valores de referencia, sólo hay una pequeña diferencia de 2.5 centésimas en desviación típica. La distribución observada, de un lado, es ligeramente asimétrica negativa; y, del otro, acumula en la parte central más casos de los que acumula una curva normal. Como conclusión se acepta la prueba de normalidad.

**Gráfico N° 4.1.3.6a**  
**Gráfico de Normalidad**

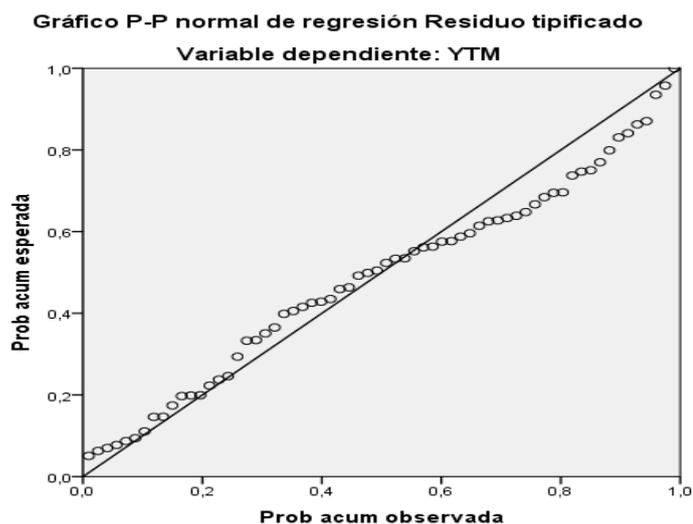


En la prueba de simetría (Gráfico No.4.1.3.6b) la nube de puntos debe situarse a lo largo de la diagonal, sin distanciamientos notorios, para que se cumpla el supuesto de simetría o normalidad. La diagonal resulta de comparar las distribuciones de probabilidades acumuladas *observadas* y *esperadas* para los residuos estandarizados. El gráfico P-P de probabilidad normal de residuos estandarizados corrobora las conclusiones del histograma de residuos. Pues, apenas se vislumbra un pequeño arco, en la parte superior derecha, por debajo de la diagonal en el rango semi-intercuartílico 0,8 -1.0 de las probabilidades acumuladas.

Como ambos gráficos de residuos 4.1.3.6 a y b muestran el práctico cumplimiento del supuesto de normalidad multivariable, puede seguirse la recomendación de Cea D’Ancona<sup>17</sup> que señala: “en regresión múltiple, si los gráficos de residuos parecen normales, no existe razón para visualizar variables individuales para comprobar la normalidad” en consecuencia el modelo es aceptable.

<sup>17</sup> Cea D’Ancona, M.<sup>a</sup> Angeles (2002), “Análisis Multivariable: Teoría y Práctica en la Investigación Social”, Ed. Síntesis, Madrid.

Gráfico N° 4.1.3.6b



Cuadro Resumen N° 4.1.3.6

COEF	t STUDENT	R	R <sup>2</sup>	D W
$\bar{C}$ 2,217				
R	0,82			
R <sup>2</sup>	0,67			
DW	1,99			
F	11,856			
t				
$\bar{C}$	2,217	1,962		
REN	0,598	5,105		
SPOT	0,113	2,842		
EXP INF	0,520	-1,623		

En el resumen que presentamos corresponde a los cuadros N° 4.1.3.1a, 4.1.3.1b y 4.1.3.1c, en la cual se tiene un resumen de cada estadístico con sus respectivos valores.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

La formación de la curva de rendimientos en nuevos soles en Perú, según Augusto Rodríguez A. y Julio Alberto Villavicencio V. explican que la curva de rendimientos en formación ha sido muy sensible a eventos internos, como la emisión de un nuevo plazo mayor a los existentes en el mercado, y externos, como las variaciones en las tasas de interés internacionales. Este hecho explica el comportamiento variable de las tasas de interés domésticas. De esta manera, la curva de rendimientos ha adoptado en el período de un año y medio, formas cóncavas, convexas y lineales, sin que los agentes hayan alterado sus expectativas respecto a los fundamentos macroeconómicos. Para nuestra investigación la variable que ha afectado la curva de rendimientos es la rentabilidad de los bonos soberanos sin embargo los fundamentos económicos se han mantenido, es más éstos han propiciado en medida mejores expectativas empresariales.

Para M. Vladimir Fernández Quiroga y Rolando Olmos Vedia, en su trabajo de investigación “Análisis e implicaciones de política de la estructura temporal de tasas de interés en Bolivia” encuentran que la estructura temporal de tasas de interés estimada tiene la característica de ser volátil (ante cambios en la oferta del ente emisor), dada la poca profundidad del mercado monetario, en lo que se refiere a la cantidad de títulos tranzados, su frecuencia y liquidez. Los resultados muestran que es posible la calibración del modelo para la economía boliviana y que en una primera instancia la curva permite leer las expectativas del mercado financiero sobre el comportamiento futuro de las tasas de interés, así como la inflación. En el periodo

analizado el mercado tuvo expectativas de mayores tasas de interés e inflación, situación corroborada con los datos observados del nivel de precios a fines de año. Asimismo, una combinación de las teorías de la ETTI explicaría el comportamiento de la misma en Bolivia.

Según Javier Pereda del Banco Central de Reserva del Perú la tasa natural de interés para el Perú en el periodo 2004-2010, esta tasa natural juega un papel importante en el esquema de la política monetaria e indica que lo que predomina a la demanda agregada y a los precios, es la tasa de interés de los préstamos comparada con la tasa natural o tasa spot y que esta tasa es “aproximadamente la tasa real actual de los negocios”. Se explica mediante dos modelos dentro de un enfoque financiero: un modelo basado en la paridad de intereses y el otro basado en la tasa forward de la curva de rendimiento. La ventaja práctica de los modelos financieros es que son modelos de fácil aplicación y permiten estimados de alta frecuencia. Los estimados de la tasa natural de interés de ambos modelos indicarían una tendencia decreciente de la tasa natural de interés en el periodo analizado, en línea con la evidencia reportada para otros países, así como una posición de política monetaria expansiva durante dicho periodo. De acuerdo al autor la tasa spot o natural si tiene una tendencia decreciente durante el periodo de su análisis sin embargo para Perú en la investigación desarrollada la tasa spot o tasa natural si permite visualizar una tendencia creciente de la estructura temporal de las tasas de interés.

La investigación de Sara G. Castellanos y Eduardo Camero del Banco de México y de la Universidad de Chicago respecto a que si la estructura temporal de tasas de interés en México: ¿Puede esta predecir la actividad económica futura? Los resultados manifiestan que los diferenciales de tasas de interés proveen señales

útiles de la marcha futura de la economía hasta 18 meses adelante, aunque el poder de predicción es mejor en horizontes menores a 6 meses. A pesar de que uno esperaría que los instrumentos financieros reflejaran un mayor contenido de información acerca de las expectativas de los agentes en los países industrializados, por ser más completos y con mayor penetración que en los países emergentes, los resultados para México son similares a los encontrados en algunos países industrializados. Esto es alentador, porque la disponibilidad de indicadores adelantados de la marcha de la economía es reducida y los datos de los mercados financieros se obtienen con mayor oportunidad que los de otras fuentes. Una ampliación natural a este estudio sería utilizar otros precios de los activos financieros, como el índice de precios de la Bolsa Mexicana de Valores, precios de acciones y títulos privados de deuda, el tipo de cambio, etc. Otro resultado que merece énfasis en estas conclusiones es el hecho de que el efecto sobre la actividad económica asociado a las diferencias entre tasas de interés de corto y largo plazo parece ser independiente al relacionado con el nivel presente de las tasas de interés de corto plazo o del agregado monetario M1. En consecuencia, en el futuro sería útil determinar en qué medida incorporar una variable de esta naturaleza agrega información relevante al sistema de indicadores del INEGI y mejora sus propiedades de predicción sobre el ritmo de crecimiento de la economía mexicana.

Sin embargo, con respecto a Perú, se contrasta que solo el rendimiento de los bonos soberanos tiene una mayor relevancia en la estructura temporal. Con respecto al efecto predictivo del crecimiento de la actividad económica no se ha podido corroborar para el Perú posiblemente a lo pequeño de su mercado de renta fija que no da mayores señales que para su política monetaria.

## 5.2 CONCLUSIONES

Con respecto al modelo general, se ha procedido a contrastar la serie de datos, con el fin de identificar si se cumple con mayor validez el modelo propuesto para contrastar las hipótesis planteadas; en consecuencia, el modelo sí cumple con las exigencias para expresar mejor las relaciones entre la variable dependiente: estructura temporal de la tasa de interés y las variables independientes: rentabilidad de los bonos soberanos, tasa de interés de contado y expectativas inflacionarias, como puede observarse del análisis de las conclusiones de los siguientes puntos:

- 5.2.1 Se puede concluir con respecto al modelo de regresión que el Coeficiente de Determinación es 0.672 y mide la bondad del ajuste del modelo indica que el 67.2% de las variaciones de la estructura temporal de la tasa de interés es explicada por el modelo propuesto. Ver cuadro No. 4.1.3.1b
- 5.2.2 Asimismo, el Coeficiente de Correlación Múltiple o de Pearson es 82% y mide el grado de asociación lineal entre la estructura temporal de la tasa de interés (v. dependiente) con el conjunto de las variables explicativas (v. independientes); lo que significa que las variables tienen una relación positiva considerable. Ver cuadro No. 4.1.3.1b
- 5.2.3 Para detectar Autocorrelación serial entre las variables independientes o explicativas que podría afectar la relación entre las variables (que significa una alta correlación consigo mismas), para un nivel de significancia del 5% se utilizó el Durbin Watson a 1.99 lo que quiere decir que el modelo no tiene Autocorrelación en consecuencia las variables consideradas son consistente con el modelo propuesto. Ver cuadro No. 4.1.3.1b

- 5.2.4 Mediante la prueba ANOVA se pudo comprobar que F de regresión calculado (11.86) es mayor al F tabla (2.75) para un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula, si existe diferencia entre las variables del modelo, por lo tanto todas las variables del modelo son diferentes, se acepta la alternativa  $H_1$ ; se deduce que las variables independientes incluidas en el modelo (REN, SPOT, EX.INFLAC) son significativamente explicativas de la estructura temporal de las tasas de interés. Se infiere en consecuencia que las variables en conjunto conforman un modelo de regresión válido. Ver Cuadro No. 4.1.3.1c Cuadro Análisis de Varianza-ANOVA.
- 5.2.5 La condición de Homoscedasticidad se cumple para el modelo de regresión estructura temporal de las tasas de interés. Ello implica que las variables rendimiento de los bonos soberanos, tasa de interés de contado y expectativas inflacionarias tienen una varianza constante y son significativas en la variabilidad de la tasa de interés de contado, éstas han sido confirmadas en ese sentido. Ver Gráfico No.4.1.3.5
- 5.2.6 Para contrastar la normalidad o simetría del modelo se analizó los gráficos probabilísticos de normalidad, el histograma de frecuencia y el gráfico de simetría para cada variable independiente tomadas en conjunto en ambos modelos. Ver Gráfico No. 4.1.3.6<sup>a</sup> Gráficos de Normalidad. Los histogramas muestran que la distribución de los residuos es casi normal, lo que queda demostrado con la simetría de las observaciones. La normalidad se ve confirmada con la regresión entre la probabilidad acumulada observada y la probabilidad acumulada esperada en los Gráficos No. 4.1.3.6b. Las observaciones están casi sobre la línea de regresión lo que verifica la hipótesis

de normalidad de los residuos que, como se sabe, tienen esperanza matemática igual a cero (es decir que las observaciones deben caer sobre la línea de regresión).

5.2.7 La contrastación de las hipótesis específicas se realizó para cada una de las variables independientes, se analizó la incidencia en la variable estructura temporal de la tasa de interés (v. dependiente), ésta se efectuó mediante la aplicación del “t Student” para un nivel de significancia del 5% ver Cuadro No. 4.1.3.2<sup>a</sup>, a continuación se explican los resultados:

Con respecto a la variable rendimiento de los bonos soberanos, los resultados obtenidos de la corrida del modelo permite rechazar la hipótesis nula, el rendimiento de los bonos soberanos no afectan la tendencia creciente de la estructura temporal de las tasas de interés, se acepta la hipótesis alternativa, la variable rendimiento de los bonos soberanos sí afectan la tendencia creciente de la estructura temporal de las tasas de interés, por lo tanto si contribuye a explicar su comportamiento.

Con respecto a la variable tasa de interés de contado o Spot, se rechaza la hipótesis nula, la tasa de interés spot no permite estimar las tasas de interés a plazo o forward. Se acepta la  $H_1$  hipótesis alternativa, la variable tasa de interés de contado o spot sí contribuye a estimar las tasas forward y el comportamiento de la estructura temporal de las tasas de interés.

Con respecto a las expectativas de inflación, se rechaza la hipótesis nula: las expectativas de inflación no afectan positivamente la forma de la estructura temporal de las tasas de interés; se acepta la hipótesis alternativa las expectativas de inflación si afectan positivamente la forma de la estructura temporal de las

tasas de interés en el Perú.

Se puede verificar que la curva de la estructura temporal de las tasas de interés para el Perú en el período de análisis es creciente con algunas deceleraciones debido a la incidencia de las expectativas de inflación así como a lo poco profundo de su mercado respecto a la cantidad de títulos tranzados, su frecuencia y liquidez.

### 5.3 RECOMENDACIONES

**Primera:** La primera conclusión que se deriva de la investigación es que para la elaboración de la estructura temporal de las tasas de interés es necesario contar con una cantidad de información suficiente y diversificada de instrumentos de renta fija a fin de poder obtener estimaciones robustas.

**Segunda:** Buscar ampliar el mercado secundario de renta fija (Letras/Bonos del tesoro y corporativos) incorporando la mayor cantidad de agentes económicos siempre y cuando cumplan con los requisitos de emisión.

**Tercero:** El mercado peruano es muy pequeño y poco profundo, así constituirlo en una herramienta importante para interpretar las expectativas del mercado lo cual es clave a la hora de tomar decisiones de política monetaria.

**Cuarto:** Complementar y difundir un Programa de Creadores de Mercado de Bonos Soberanos que permita incrementar la liquidez del mercado de deuda pública local, y eliminar la diferencia en la percepción de riesgo de los inversionistas hacia los instrumentos emitidos por el BCRP y el Ministerio de Economía y Finanzas.

**Quinto:** Propiciar la creación de instrumentos financieros de cobertura a fin que el mercado doméstico peruano pueda ampliarse dado que la curva de Bonos Soberanos permite la existencia de posibilidades de arbitraje para los agentes.

**Sexto:** Realizar operaciones de mercado abierto más agresivo a fin que los efectos de las expectativas de un aumento de la tasa de referencia de la reserva federal americana, que apuntan a una mayor volatilidad de tasas de interés (afectando la curva de rendimiento), sean mínimos.

#### 5.4 Referencias Bibliográficas

- Abad Romero, Pilar y Robles Fernández, M<sup>a</sup> Dolores (2003), “Estructura temporal de los tipos de interés: teoría y evidencia Empírica”, Universidad de Vigo y Universidad Complutense de Madrid, Revista Asturiana de Economía N<sup>o</sup> 27, 2003.
- Arosemena, Angélica y Arango, Luis, (2003), “La estructura a plazos de las tasas de interés y su capacidad de predicción de distintas variables económicas”. Revista Reportes del emisor, Banco República, Bogotá N<sup>o</sup> 44.
- Banco Central de Reserva del Perú. Página web: [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe)
- Benito Muela, Sonia (2004) UNEDU. “Un modelo de factores de la ETTI Española, una aplicación a la Gestión de riesgo”, Documento de trabajo.
- Berk J. y Demarzo, P. (2008), “Finanzas Corporativas”. Pearson educación, México. Pp 211 – 244.
- Carrera, Cesar, (2012), “Políticas de encaje y Modelos Económicos”, de la Gerencia de Estudios Economico del Banco central de Reserva del Perú. DT 2012—06.
- Castellanos, Sara G y Camero, Eduardo, (2003). “¿Puede esta predecir la actividad económica futura? del Banco de México y de la Universidad de Chicago”. Revista de análisis economico. Universidad Alberto Hurtado, Chile.
- Castillo Díaz R., (2013), “Estimación del costo de capital patrimonial de inversión en el Salvador para el año 2011”, en <https://www.clubensayos.com/Negocios/Riesgo-Pais/1255216.html>
- Cea D’Ancona, M.<sup>a</sup> Angeles (2002), “Análisis Multivariable: Teoría y Práctica en la Investigación Social”, Ed. Síntesis, Madrid.

- Fernández Quiroga, M. Vladimir y Olmos Vedia, Rolando “Análisis e implicaciones de política de la Estructura temporal de la Tasas de Interés en Bolivia”.
- Ferrán Aranaz, Magdalena (2001), “SPSS para Windows: Análisis Estadístico”, Ed. Osborne McGraw-Hill, Madrid.
- Gestión, diario, (25 de Marzo 2014), “Mercado de Bonos del Perú es víctima de la desaceleración China”.
- Mascareñas, J. (2006) Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.
- Mascareñas, J. (2006). Monografías sobre Finanzas Corporativas. “La medida del riesgo de los bonos”.
- Mascareñas, J. (2013). La Estructura temporal de los tipos de interés, Universidad Complutense de Madrid. Marco teórico de la ETTI. Pdf.  
<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/mon/07.pdf>
- Mason Robert D y Lind Douglas A, “Estadística para Administración y Economía” Editorial Alfaomega, Octava Edición EE.UU.
- Mauro, Jorge. (2005), “Una prueba de la teoría de la paridad de las tasas de interés para el caso de Argentina”. Pontificia Universidad católica de Argentina,” Tesis Licenciatura en Economía. Biblioteca digital.
- Mishkin, Frederic S. (2008), Moneda, banca y mercados Financieros, Pearson Educación, S.A, México. Octava edición
- Paz Rico (1998). “La estructura temporal de los tipos de interés en España. El modelo De Cox, Ingersoll y Ross”, Editor Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A, Primera Edición.
- Pereda, Javier. “Estimación de la curva de rendimiento cupón cero para el Perú”. Notas de estudio del BCRP N° 26 – 28 de Mayo 2009, Especialista senior de

Política Monetaria del Departamento del Programa Monetario.

Roca, Richard, (2002). “La tasa de interés y sus principales determinantes”.

<http://economia.unmsm.edu.pe/Linea/Investigacion/DI:02-003>. Instituto de Investigaciones de Economía. Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Rodríguez A. Justo y Villavicencio V, Julio Alberto (2005) La formación de la Curva de Rendimientos en Nuevos soles en Perú,

[www.pucp.edu.pe/pdf/DDD239.pdf](http://www.pucp.edu.pe/pdf/DDD239.pdf).

Ruiz Dotras, Elizabet, (2005). “Comparación de curvas de tipo de interés. Efectos de la integración financiera”. Tesis Doctoral, Barcelona.

**ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA  
“ESTRUCTURA TEMPORAL DE LA TASA DE INTERÉS EN EL PERÚ 2008 -2015”**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>DIMENSION DE LAS VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL:</b></p> <p>¿Cuál es la incidencia del rendimiento de los bonos soberanos, las tasas de interés spot y las expectativas de inflación en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cómo influyen las tasas de rendimiento de los Bonos soberanos en la formación de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú?</p> <p>¿Por qué las tasas de interés spot se pueden considerar como un buen estimador de las tasas de interés a plazo o forward en el Perú?</p> <p>¿De qué manera las expectativas inflacionarias en el Perú afectan la Estructura Temporal de las Tasas de Interés?</p>	<p><b>OBJETIVO PRINCIPAL:</b></p> <p>Establecer la influencia de las tasas de rendimiento de los bonos soberanos, de las tasas de interés spot y de las expectativas de inflación en la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b></p> <p>Conocer la influencia de las tasas de rendimiento de los Bonos soberanos en la formación de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.</p> <p>Explicar si la tasas de interés spot puede ser considerada como un buen estimador de las tasas de interés a plazo o forward en el Perú?</p> <p>Analizar si la Estructura Temporal de las Tasas de Interés afecta las expectativas de la evolución sobre la tasa de interés en el Perú.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>La tasa de rendimiento de los bonos soberanos, de las tasas de interés spot, la tasa de interés a plazo o forward y las expectativas de la inflación, determinan la tendencia creciente, decreciente o plana a seguir de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b></p> <p>Las tasas de rendimiento de los Bonos soberanos afectan la tendencia creciente de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.</p> <p>La tasa de interés spot permite estimar mayores las tasas de interés a plazo o forward en el Perú.</p> <p>Las expectativas de inflación afectan positivamente la forma de la Estructura Temporal de las Tasas de Interés en el Perú.</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b></p> <p>Estructura Temporal de las Tasas de Interés.</p> <p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rb, Rendimiento de los bonos soberanos</li> <li>• Rf, Tasa de interés spot.</li> <li>• Ri, Expectativas de inflación.</li> </ul>	<p><b>DEPENDIENTE:</b></p> <p align="center">ETI</p> <p><b>INDEPENDIENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de rendimiento de los bonos soberanos.</li> <li>• Tasa de interés.</li> <li>• Tasa de inflación esperada.</li> </ul>	<p>Revisión documental</p> <p>Publicaciones del MEF, BCRP, INEI, búsqueda virtual.</p> <p>Data histórica de emisión de bonos soberanos.</p> <p><b>Herramientas estadísticas: SPSS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Regresión Multivariable.</li> <li>2) Coeficiente de determinación R<sup>2</sup></li> <li>3) F de Fisher</li> <li>4) Modelo ANOVA</li> <li>5) t- student</li> <li>6) Durbin Watson</li> <li>7) Colinealidad</li> <li>8) Heteroscedasticidad.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 2****DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

Términos utilizados en Frederic Mishkin, 2008. Moneda, banca y mercados financieros.

- **Activo:**  
Derecho financiero o componente de propiedad que es un acopio de valor.
- **Administración de activos:**  
Adquisición de activos que tienen una baja tasa de incumplimiento y diversificación de las tenencias de activos para incrementar utilidades.
- **Administración de la liquidez:**  
Decisiones tomadas por un banco para mantener una cantidad suficiente de activos líquidos a efecto de satisfacer las obligaciones de los bancos frente a los depositantes.
- **Agencias de evaluación del crédito:**  
Firmas de consultoría en inversiones que evalúan la calidad de los bancos corporativos y municipales en términos de la probabilidad de incumplimiento.
- **Agregados monetarios:**  
Medidas de la oferta de dinero usadas por el Sistema de la Reserva federal (M1 y M2).
- **Apreciación:**  
Incremento en el valor de una moneda.
- **Banco central:**

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/b.html>

El Banco de Reserva del Perú fue creado el 9 de marzo de 1922 e inició sus operaciones el 4 de abril de ese año. Fue transformado en el Banco Central de Reserva del Perú el 28 de abril de 1931. Es persona jurídica de derecho público. Tiene autonomía dentro del marco de su Ley Orgánica. La finalidad del BCRP es preservar la estabilidad monetaria. Sus funciones son: regular la moneda y el crédito del sistema financiero, administrar las reservas internacionales, emitir billetes y monedas e informar periódicamente sobre las finanzas nacionales.

- **Bancos de inversiones:**

Firmas que ayudan a la venta inicial de valores en el mercado primario.

- **Bolsa de valores:**

Mercados secundarios en los cuales los compradores y los vendedores de valores (o sus agentes o corredores) se reúnen en una localidad central para realizar operaciones comerciales.

- **Bono:** Instrumento de deuda que promete hacer pagos en forma periódica durante un lapso específico.

- **Bono de cupones:**

Instrumento de mercado de crédito que le otorga al titular un pago fijo de intereses cada año hasta la fecha de vencimiento, cuando se rembolsa un monto final especificado.

- **Bonos chatarra:**

Bonos con evaluaciones por debajo de Baa (o BBB) que tienen un alto riesgo de incumplimiento.

- **Bonos libres de incumplimiento:**

Bonos sin riesgo de incumplimiento, como los bonos del gobierno de Estados Unidos.

- **Burbuja:**  
Situación en la cual el precio de un activo difiere de su valor fundamental de mercado.
- **Condición de la paridad del interés:**  
Observación de que la tasa de interés nacional es igual a la tasa de interés extranjera más la revaluación esperada en la moneda extranjera.
- **Crisis financiera:** trastornos en los mercados financieros que se caracteriza por disminuciones muy agudas en los precios de los activos y por los fracasos de muchas empresas financieras y no financieras.
- **Valor nominal:**  
Monto final especificado que se paga al propietario de un bono de cupones en la fecha de vencimiento. También se le denomina valor a la par.

## ANEXO N° 3

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2007

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$.)	Monto Colocado (En \$.)	Tasa Promedio Ponderada (%)	Tasa Marginal Máxima (%)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OAD 10		FEB	R.D. N° 002-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	23-feb-07	26-feb-07	20 años	260,482,000	260,482,000.0	6.3400		8.2000	12-ago-26
OE	1	MAR	R.D. N° 003-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	12-mar-07	13-mar-07	20 años	200,000,000	300,000,000.0	6.3000		8.2000	12-ago-26
OE	2	ABR	R.D. N° 006-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	10-abr-07	11-abr-07	20 años	180,000,000	270,000,000.0	6.1400		8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12AGO2048	10-abr-07	11-abr-07	40 años	60,000,000	90,000,000.0	3.2500		3.6300	12-ago-46
OE	3	MAY	R.D. N° 007-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	08-may-07	09-may-07	15 años	260,000,000	350,000,000.0	5.7800		7.8400	12-ago-20
OAD 10		JUL	D.S. N° 092-2007-EF	Bonos Soberanos 12AGO2037		26-jul-07	30 años	4,750,000,000	4,750,000,000.0	6.9000		6.9000	12-ago-37
OE	4	AGO	R.D. N° 009-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	15-ago-07	16-ago-07	15 años	50,000,000	53,000,000.0	6.5693		7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12AGO2026	15-ago-07	16-ago-07	20 años	50,000,000	51,500,000.0	6.8000		8.2000	12-ago-26
OE	5	OCT	R.D. N° 010-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	10-oct-07	11-oct-07	15 años	100,000,000	150,000,000.0	6.3600		7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12AGO2026	10-oct-07	11-oct-07	20 años	100,000,000	150,000,000.0	6.4780		8.2000	12-ago-26
OE	6	NOV	R.D. N° 012-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2017	13-nov-07	14-nov-07	12 años	150,000,000	208,000,000.0	6.1590		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	13-nov-07	14-nov-07	20 años	150,000,000	225,000,000.0	6.3200		8.2000	12-ago-26
OE	7	DIC	R.D. N° 013-2007-EF/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2017	11-dic-07	12-dic-07	12 años	200,000,000	228,000,000.0	6.3100		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2020	11-dic-07	12-dic-07	15 años	120,000,000	141,200,000.0	6.3600		7.8400	12-ago-20
Total								6,670,482,000	7,247,182,000.0				

10 Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de recanaje (Global 2017 y Bonos Brady), aprobada por el D.S. N° 014-2007-EF

10 Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de prepago (Club de Paris), aprobada por el D.S. N° 016-2007-EF y D.S. N° 092-2007-EF

2008

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$.)	Monto Colocado (En \$.)	Tasa Promedio Ponderada (%)	Tasa Marginal Máxima (%)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OE	1	MAR	R.D. N° 001-2008/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	26-mar-08	27-mar-08	20 años	300,000,000	273,000,000.0	6.9000		8.2000	12-ago-26
OE	2	ABR	R.D. N° 003-2008/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	23-abr-08	24-abr-08	23 años	400,000,000	600,000,000.0	6.9500		6.9500	12-ago-31
OE	3	MAY	R.D. N° 004-2008/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	21-may-08	22-may-08	20 años	200,000,000	300,000,000.0	6.7890		8.2000	12-ago-26
OE	4	JUN	R.D. N° 005-2008/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	18-jun-08	19-jun-08	23 años	100,000,000	54,000,000.0	7.0700		6.9500	12-ago-31
Total								1,000,000,000	1,227,000,000.0				

## ANEXO N° 4

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2069

Nº	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$)	Monto Colocado (En \$)	Tasa Promedio Anualizada (%)	Tasa Mensual Nominal (%)	Tasa Cuotida (%)	Fecha de Vencimiento
OE	1	FEB	R.D. N° 001-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	24-feb-09	25-feb-09	23 años	100,000,000	125,000,000.0	8.0000	6.9500	12-ago-31
OE	2	MAR	R.D. N° 002-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	17-mar-09	18-mar-09	23 años	80,000,000	120,000,000.0	7.8600	6.9500	12-ago-31
OE	3	ABR	R.D. N° 003-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	21-abr-09	22-abr-09	23 años	200,000,000	300,000,000.0	6.1600	6.9500	12-ago-31
OE	4	MAY	R.D. N° 004-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	19-may-09	20-may-09	23 años	100,000,000	150,000,000.0	6.3986	6.9500	12-ago-31
OE **	1	JUN	R.D. N° 005-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	16-jun-09	17-jun-09	23 años	150,000,000	150,000,000.0	6.6000	6.9500	12-ago-31
OE	5	JUL	R.D. N° 007-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2017	21-jul-09	22-jul-09	12 años	60,000,000	90,000,000.0	5.3500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2031	21-jul-09	22-jul-09	23 años	60,000,000	90,000,000.0	6.6500	6.9500	12-ago-31
OE **	2	AGO	R.D. N° 008-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	18-ago-09	19-ago-09	23 años	200,000,000	200,000,000.0	6.5300	6.9500	12-ago-31
OE	6	SEP	R.D. N° 009-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2031	15-sep-09	16-sep-09	23 años	200,000,000	250,000,000.0	6.2900	6.9500	12-ago-31
OE	7	OCT	R.D. N° 010-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2017	20-oct-09	21-oct-09	12 años	60,000,000	90,000,000.0	4.7700	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2031	20-oct-09	21-oct-09	23 años	125,000,000	186,239,000.0	6.1300	6.9500	12-ago-31
OAD 11/		NOV	R.D. N° 011-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2017			12 años		8,771,000.0		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026			20 años		796,872,000.0		8.2000	12-ago-26
OE **	3	DIC	R.D. N° 012-2009/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	15-dic-09	16-dic-09	15 años	100,000,000	100,000,000.0	5.7400	7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12AGO2026	15-dic-09	16-dic-09	20 años	100,000,000	100,000,000.0	6.1000	8.2000	12-ago-26
Total								1,635,000,000	2,768,882,000.0			

11/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de intercambio de bonos, aprobada por el D.S. N° 281-2009-EF

\*\* Operación de Endeudamiento en el marco del DU 040-2009 (Bonos Regionales)

**ANEXO N° 5**  
**EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS**

2010

Dpto.	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En S/.)	Monto Colocado (En B/.)	Tasa Promedio Promovida (%)	Tasa Mensual (B/.)	Tasa (En B/.)	Fecha de Pago
OE **	4	ENE	R.D. N° 001-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FER2042	26-ene-10	27-ene-10	32 años	300,000,000	300,000,000.0	6.8500	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	5	FEB	R.D. N° 003-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FEB2042	23-feb-10	24-feb-10	32 años	250,000,000	250,000,000.0	7.0300	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	6	MAR	R.D. N° 004-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FEB2042	23-mar-10	24-mar-10	32 años	200,000,000					12-feb-42
OE	1	MAR	R.D. N° 005-2010/75-01	Bonos Soberanos 12AGO2020	23-mar-10	24-mar-10	15 años	50,000,000	75,000,000.0	6.0500	7.8400	7.8400	12-ago-20
OE	12*	ABR	R.D. N° 006-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FER2042	19-abr-10	20-abr-10	32 años	1,118,500,000	947,300,000.0	7.1000	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE	2	MAY	R.D. N° 007-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FER2042	18-may-10	19-may-10	32 años	100,000,000	150,000,000.0	7.0300	6.8500	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	18-may-10	19-may-10	40 años	50,000,000	65,000,000.0	3.1400	3.8300	3.8300	12-ago-46
OE	3	JUN	R.D. N° 008-2010/75-01	Bonos Soberanos 12AGO2020	22-jun-10	23-jun-10	15 años	100,000,000	150,000,000.0	6.2600	7.8400	7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12FEB2042	22-jun-10	23-jun-10	32 años	100,000,000	100,000,000.0	7.1400	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE	4	JUL	R.D. N° 010-2010/75-01	Bonos Soberanos 12MIO2020	22-jul-10	23-jul-10	15 años	100,000,000	150,000,000.0	5.6500	7.8400	7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12AGO2031	22-jul-10	23-jul-10	23 años	300,000,000	450,000,000.0	6.7700	6.0500	6.0500	12-ago-31
OE	13*	AGO	R.D. N° 011-2010/75-01	Bonos Soberanos 12AGO2020		05-ago-10	15 años		1,494,187,000.0		7.8400	7.8400	12-ago-20
OE **	7	AGO	R.D. N° 012-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FEB2042	17-ago-10	18-ago-10	32 años	200,000,000	200,000,000.0	6.3900	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	8	SEP	R.D. N° 013-2010/75-01	Bonos Soberanos 12AGO2026	21-sep-10	22-sep-10	20 años	150,000,000	150,000,000.0	6.2900	8.2000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2042	21-sep-10	22-sep-10	32 años	100,000,000	55,000,000.0	6.6100	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	9	OCT	R.D. N° 014-2010/75-01	Bonos Soberanos 12FER2042	20-oct-10	21-oct-10	32 años	100,000,000	100,000,000.0	6.4500	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE	14*	NOV	D.S. N° 223-2010-EF	Bonos Soberanos 12AGO2020		18-nov-10	15 años		4,196,250,000.0		7.8400	7.8400	12-ago-20
<b>Total</b>								<b>3,216,000,000</b>	<b>8,632,737,000.0</b>				

12\* Emisión realizada en el marco de una OMI, bajo la modalidad de recompra de bonos, aprobada por el D.S. N° 102-2010-EF

13\* Emisión realizada en el marco de una OMI, bajo la modalidad de subastación de bonos, aprobada por el D.S. N° 163-2010-EF

14\* Emisión realizada en el marco de una OMI, bajo la modalidad de prepaño, aprobada por el D.S. N° 223-2010-EF

\* Operando de Endeudamiento en el marco del FID 040-2009 (Bonos Regionales)

## ANEXO N° 6

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2010

Tip	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$/)	Monto Colocado (En \$/)	Tasa Promedio Ponderada (%)	Tasa Original (Realiza 12)	Tasa Colocada (%)	Fecha de Emisión (en \$/)
OE **	4	ENE	R.D. N° 001-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	26-ene-10	27-ene-10	32 años	300,000,000	300,000,000.0	6.8500	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	5	FEB	R.D. N° 003-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	23-feb-10	24-feb-10	32 años	250,000,000	250,000,000.0	7.0300	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	6	MAR	R.D. N° 004-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	23-mar-10	24-mar-10	32 años	200,000,000	-	-	-	-	12-feb-42
OE	1	MAR	R.D. N° 005-2010/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	23-mar-10	24-mar-10	15 años	50,000,000	75,000,000.0	6.0500	7.8400	7.8400	12-ago-20
OAD 12/		ABR	R.D. N° 006-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	19-abr-10	20-abr-10	32 años	1,118,500,000	947,300,000.0	7.1000	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE	2	MAY	R.D. N° 007-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	18-may-10	19-may-10	32 años	100,000,000	150,000,000.0	7.0300	6.8500	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	18-may-10	19-may-10	40 años	50,000,000	65,000,000.0	3.1400	3.8300	3.8300	12-ago-46
OE	3	JUN	R.D. N° 008-2010/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	22-jun-10	23-jun-10	15 años	100,000,000	160,000,000.0	6.2600	7.8400	7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12FEB2042	22-jun-10	23-jun-10	32 años	100,000,000	100,000,000.0	7.1400	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE	4	JUL	R.D. N° 010-2010/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020	22-jul-10	23-jul-10	15 años	100,000,000	150,000,000.0	5.8500	7.8400	7.8400	12-ago-20
				Bonos Soberanos 12AGO2031	22-jul-10	23-jul-10	23 años	300,000,000	450,000,000.0	6.7700	6.9500	6.9500	12-ago-31
OAD 13/		AGO	R.D. N° 011-2010/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2020		05-ago-10	15 años		1,494,187,000.0		7.8400	7.8400	12-ago-20
OE **	7	AGO	R.D. N° 012-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	17-ago-10	18-ago-10	32 años	200,000,000	200,000,000.0	6.3900	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	8	SEP	R.D. N° 013-2010/75.01	Bonos Soberanos 12AGO2026	21-sep-10	22-sep-10	20 años	150,000,000	150,000,000.0	6.2900	8.2000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2042	21-sep-10	22-sep-10	32 años	100,000,000	55,000,000.0	6.6100	6.8500	6.8500	12-feb-42
OE **	9	OCT	R.D. N° 014-2010/75.01	Bonos Soberanos 12FEB2042	20-oct-10	21-oct-10	32 años	100,000,000	100,000,000.0	6.4500	6.8500	6.8500	12-feb-42
OAD 14/		NOV	D.S. N° 223-2010-EF	Bonos Soberanos 12AGO2020		18-nov-10	15 años		4,196,250,000.0		7.8400	7.8400	12-ago-20
<b>Total</b>								<b>5,216,800,000</b>	<b>4,932,737,000.0</b>				

12/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de recompra de bonos, aprobada por el D.S. N° 102-2010-EF

13/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de intercambio de bonos, aprobada por el D.S. N° 163-2010-EF

14/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de prepago, aprobada por el D.S. N° 223-2010-EF

\*\* Operación de Endeudamiento en el marco del DU 040-2009 (Bonos Regionales)

## ANEXO N° 7 EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2013

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$.)	Monto Colocado (En \$.)	Tasa Plazo de Rendimiento (%)	Tasa Plazo de Rendimiento (actual)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OAD 17/		ENE	D.S. N° 244-2010-EF	Bonos Soberanos 04ENE2026A		04-ene-13	6.8 años		22,626,000.0	3.7200		3.7200	04-ene-26
			R.D. N° 001-2013-EF/52.01	Bonos Soberanos 04ENE2026A		04-ene-13	6.8 años		85,000,000.0	3.7200		3.7200	04-ene-26
			D.S. N° 247-2011-EF R.D. N° 001-2013-EF/52.01	Bonos Soberanos 04ENE2026A		04-ene-13	6.8 años						
OAD 18/		MAR	D.S. N° 037-2013-EF	Bonos Soberanos 12SEP2023	27-feb-13	06-mar-13	11 años	500,000,000	1,184,360,000.0	4.2000		5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2042	27-feb-13	06-mar-13	32 años	300,000,000	720,348,000.0	5.1400		6.8500	12-feb-42	
OAD 18/		ABR	D.S. N° 037-2013-EF	Bonos Soberanos 12SEP2023	17-abr-13	24-abr-13	11 años	300,000,000	716,550,000.0	3.9900		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	17-abr-13	24-abr-13	32 años	200,000,000	465,000,000.0	4.9900		6.8500	12-feb-42
OAD 17/		JUL	D.S. N° 244-2010-EF R.D. N° 046-2013-EF/52.01	Bonos Soberanos 04ENE2026A		04-jul-13	6.8 años		45,958,738.5	4.9500		3.7200	04-ene-26
OE	1	JUL	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	09-jul-13	10-jul-13	12 años	15,000,000	33,750,000.0	4.2407		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	09-jul-13	10-jul-13	4.6 años	15,000,000	22,500,000.0	2.2000		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	09-jul-13	10-jul-13	15.6 años	15,000,000	25,000,000.0	6.0125		6.0000	12-feb-29
OE	2	JUL	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12SEP2023	23-jul-13	24-jul-13	11 años	15,000,000	24,375,000.0	5.0385		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	23-jul-13	24-jul-13	32 años	15,000,000	12,000,000.0	6.0925		6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	23-jul-13	24-jul-13	40 años	15,000,000	18,500,000.0	2.4094		3.8300	12-ago-46
OE	3	AGO	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	13-ago-13	14-ago-13	12 años	15,000,000	20,695,000.0	4.4797		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	13-ago-13	14-ago-13	4.6 años	15,000,000	27,500,000.0	2.0227		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	13-ago-13	14-ago-13	15.6 años	15,000,000	16,282,000.0	6.2543		6.0000	12-feb-29
OE	4	AGO	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12SEP2023	27-ago-13	28-ago-13	11 años	15,000,000	-	-		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	27-ago-13	28-ago-13	32 años	15,000,000	28,000,000.0	7.0175		6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	27-ago-13	28-ago-13	40 años	15,000,000	21,250,000.0	2.5794		3.8300	12-ago-46
OE	5	SEP	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	10-sep-13	11-sep-13	12 años	15,000,000	44,250,000.0	4.8592		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	10-sep-13	11-sep-13	4.6 años	15,000,000	5,000,000.0	2.1600		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	10-sep-13	11-sep-13	15.6 años	15,000,000	-	-		6.0000	12-feb-29
OE	6	SEP	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12SEP2023	24-sep-13	25-sep-13	11 años	15,000,000	26,200,000.0	5.2331		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	24-sep-13	25-sep-13	32 años	15,000,000	7,125,000.0	6.5112		6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	24-sep-13	25-sep-13	40 años	15,000,000	22,000,000.0	2.6791		3.8300	12-ago-46
OE	7	OCT	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	15-oct-13	16-oct-13	12 años	15,000,000	40,110,000.0	4.5458		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	15-oct-13	16-oct-13	4.6 años	15,000,000	15,000,000.0	2.0067		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	15-oct-13	16-oct-13	15.6 años	15,000,000	-	-		6.0000	12-feb-29
OE	8	OCT	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12SEP2023	29-oct-13	30-oct-13	11 años	25,000,000	50,000,000.0	5.1847		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	29-oct-13	30-oct-13	32 años	20,000,000	16,000,000.0	6.4267		6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	29-oct-13	30-oct-13	40 años	25,000,000	16,750,000.0	2.7660		3.8300	12-ago-46

17/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de refinanciación

18/ Emisión realizada en el marco de una OAD, bajo la modalidad de prepago, aprobada por el D.S. N° 037-2013-EF

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2013

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Riesgo (original)	Monto Subastado (En \$.)	Monto Colocado (En \$.)	Tasa Promedio (anualizada)	Tasa Marginal (anualizada)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OE	9	NOV	D.S. 224-2013-EF LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	12-nov-13	13-nov-13	12 años	50,000,000 <sup>19/</sup>	28,793,000.0	4.4210		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	12-nov-13	13-nov-13	12 años	50,000,000 <sup>19/</sup>	98,207,000.0	4.4210		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	12-nov-13	13-nov-13	4.6 años	50,000,000	16,000,000.0	2.1844		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	12-nov-13	13-nov-13	15.6 años	15,000,000	7,000,000.0	6.4500		6.0000	12-feb-29
OE	10	NOV	LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12SEP2023	26-nov-13	27-nov-13	11 años	15,000,000	53,750,000.0	5.4904		5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	26-nov-13	27-nov-13	32 años	15,000,000	20,000,000.0	6.3200		6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	26-nov-13	27-nov-13	40 años	15,000,000	14,000,000.0	2.7929		3.8300	12-ago-46
OE	11	DIC	D.S. 224-2013-EF LEY N° 29953	Bonos Soberanos 12AGO2017	10-dic-13	11-dic-13	12 años	50,000,000 <sup>20/</sup>	42,500,000.0	4.4210		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	10-dic-13	11-dic-13	12 años	50,000,000 <sup>20/</sup>	58,750,000.0	4.4210		8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	10-dic-13	11-dic-13	4.6 años	15,000,000	31,719,000.0	2.1844		4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	10-dic-13	11-dic-13	15.6 años	15,000,000	19,750,000.0	6.4500		6.0000	12-feb-29
								1,925,000,000	4,118,593,738.5				

19/ El monto total subastado para el Bono 12AGO2017 fue de \$2.50 millones.

20/ El monto total subastado para el Bono 12AGO2017 fue de \$1.50 millones.

## ANEXO N° 8

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2014

Tip	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En S/)	Monto Colocado (En S/)	Tasa Promed. (anual)	Tasa Marginal (anual)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OAD 21/		ENE	D.S. N° 244-2010-EF R.D. N° 004-2014-EF/52 01	Bonos Soberanos 04ENE2026A		06-ene-14	6.8 años		55,326,466.0	5.1600		3.7200	04-ene-26
OE	1	ENE	D.S. 224-2013-EF LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	14-ene-14	15-ene-14	12 años	50,000,000 <sup>22/</sup>	69,000,000.0	4.0146	4.0450	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	14-ene-14	15-ene-14	12 años	50,000,000 <sup>22/</sup>	79,750,000.0	4.0146	4.0450	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	14-ene-14	15-ene-14	4.6 años	15,000,000	19,375,000.0	1.9000	1.9000	4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	14-ene-14	15-ene-14	15.6 años	15,000,000	14,500,000.0	8.7621	6.8000	6.0000	12-feb-29
OE	2	ENE	D.U. 040-2009 LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12SEP2023	28-ene-14	29-ene-14	11 años	30,000,000	16,250,000.0	6.1192	6.1500	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	28-ene-14	29-ene-14	32 años	15,000,000 <sup>23/</sup>	15,500,000.0	7.6409	7.6500	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12FEB2042	28-ene-14	29-ene-14	32 años	15,000,000 <sup>23/</sup>	10,000,000.0	7.6409	7.6500	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	28-ene-14	29-ene-14	40 años	15,000,000	4,500,000.0	3.0194	3.1000	3.8300	12-ago-46
OE	3	FEB	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	11-feb-14	12-feb-14	12 años	15,000,000	24,340,000.0	4.2814	4.3000	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	11-feb-14	12-feb-14	4.6 años	15,000,000				4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	11-feb-14	12-feb-14	15.6 años	15,000,000				6.0000	12-feb-29
OE	4	FEB	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12SEP2023	25-feb-14	26-feb-14	11 años	15,000,000	20,000,000.0	6.5619	6.5900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	25-feb-14	26-feb-14	32 años	15,000,000	17,500,000.0	7.7386	7.7550	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	25-feb-14	26-feb-14	40 años	15,000,000	17,500,000.0	3.0087	3.0700	3.8300	12-ago-46
OE	5	MAR	D.S. 224-2013-EF LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	11-mar-14	12-mar-14	12 años	25,000,000 <sup>24/</sup>	22,000,000.0	4.2770	4.3000	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	11-mar-14	12-mar-14	12 años	25,000,000 <sup>24/</sup>	3,000,000.0	4.2770	4.3000	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	11-mar-14	12-mar-14	4.6 años	15,000,000	2,750,000.0	2.2455	2.3000	4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	11-mar-14	12-mar-14	15.6 años	15,000,000	4,250,000.0	7.0529	7.1000	6.0000	12-feb-29
OE	6	MAR	D.U. 040-2009 LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12SEP2023	25-mar-14	26-mar-14	11 años	15,000,000	30,000,000.0	6.1398	6.1500	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	25-mar-14	26-mar-14	32 años	15,000,000	23,000,000.0	7.3899	7.4000	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	25-mar-14	26-mar-14	40 años	15,000,000				3.8300	12-ago-46
OE	7	ABR	D.S. 224-2013-EF LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	15-abr-14	16-abr-14	12 años	20,000,000 <sup>25/</sup>	17,500,000.0	4.1933	4.2500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	15-abr-14	16-abr-14	12 años	20,000,000 <sup>25/</sup>	20,000,000.0	4.1933	4.2500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	15-abr-14	16-abr-14	4.6 años	15,000,000	1,000,000.0	1.9000	1.9000	4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	15-abr-14	16-abr-14	15.6 años	15,000,000	18,000,000.0	6.5139	6.6500	6.0000	12-feb-29
OE	8	ABR	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12SEP2023	29-abr-14	30-abr-14	11 años	50,000,000	182,500,000.0	5.9882	5.9900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	29-abr-14	30-abr-14	32 años	15,000,000	18,000,000.0	6.9987	7.0400	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	29-abr-14	30-abr-14	40 años	15,000,000	67,000,000.0	3.1357	3.1500	3.8300	12-ago-46
OE	S.E.	MAY	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12FEB2029	30-may-14	02-may-14	15.6 años	120,000,000	180,000,000.0	6.5017	6.5400	6.0000	12-feb-29

21/ Emisión realizada en el marco de una operación de administración de cuenta, bajo la modalidad de refinanciación, aprobada por D.S. N° 244-2010-EF

22/ El monto total subastado para el Bono 12AGO2017 fue de S/ 50 millones

23/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2042 fue de S/ 15 millones

24/ El monto total subastado para el Bono 12AGO2017 fue de S/ 25 millones

25/ El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de S/ 20 millones

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2014

Titular	Nº	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En S/)	Monto Colocado (En S/)	Tasa Promedio Ponderada (%)	Tasa Marginal Máxima (%)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OE	10	MAY	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	13-may-14	14-may-14	12 años	15,000,000	49,500,000.0	4.1581	4.1800	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2018	13-may-14	14-may-14	4.6 años	15,000,000	6,500,000.0	2.0348	2.1500	4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12FEB2029	13-may-14	14-may-14	15.6 años	30,000,000	60,000,000.0	6.1500	6.1000	6.0000	12-feb-29
OE	S.E.	MAY	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12FEB2029	15-may-14	16-may-14	15.6 años	50,000,000	123,750,000.0	6.1200	6.1200	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12SEP2023	27-may-14	28-may-14	11 años	15,000,000	68,750,000.0	5.5591	5.5700	5.2000	12-sep-23
OE	11	MAY	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12FEB2042	27-may-14	28-may-14	32 años	15,000,000	52,500,000.0	6.8243	6.8300	6.8500	12-feb-42
				Bonos Soberanos 12AGO2046	27-may-14	28-may-14	40 años	15,000,000	9,000,000.0	3.0789	3.1500	3.8300	12-ago-46
				Bonos Soberanos 12AGO2017	10-jun-14	11-jun-14	12 años	15,000,000	93,750,000.0	4.1000	4.1000	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	10-jun-14	11-jun-14	15.6 años	15,000,000	39,285,000.0	6.3060	6.3200	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12FEB2029	10-jun-14	11-jun-14	15.6 años	15,000,000	54,465,000.0	6.3060	6.3200	6.0000	12-feb-29
OE	12	JUN	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12FEB2018	10-jun-14	11-jun-14	4.6 años	15,000,000	2,000,000.0	2.1600	2.1600	4.0000	12-feb-18
				Bonos Soberanos 12SEP2023	24-jun-14	25-jun-14	11 años	15,000,000	79,500,000.0	5.3852	5.3900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2042	24-jun-14	25-jun-14	32 años	15,000,000	53,950,000.0	6.6980	6.7000	6.8500	12-feb-42
OE	13	JUN	LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2046	24-jun-14	25-jun-14	40 años	15,000,000	4,500,000.0	3.1878	3.2500	3.8300	12-ago-46
				Bonos Soberanos 12FEB2029	27-jun-14	30-jun-14	15.6 años	40,000,000	77,402,000.0	6.0417	6.1100	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12FEB2029	27-jun-14	30-jun-14	15.6 años	40,000,000	598,000.0	6.0417	6.1100	6.0000	12-feb-29
OE	S.E.	JUN	D.U. 040-2009	Bonos Soberanos 12SEP2023	08-jul-14	09-jul-14	11 años	50,000,000	55,500,000.0	5.2373	5.2500	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	08-jul-14	09-jul-14	40.6 años	30,000,000	137,250,000.0	6.7142	6.8500	6.7142	12-feb-55
OE	14	JUL	D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12AGO2046	08-jul-14	09-jul-14	40 años	15,000,000	15,000,000.0	3.2250	3.2500	3.8300	12-ago-46
				Bonos Soberanos 12AGO2017	22-jul-14	23-jul-14	12 años	20,000,000	29,000,000.0	3.6462	3.6700	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	22-jul-14	23-jul-14	15.6 años	20,000,000	39,233,000.0	5.8562	2.0000	6.0000	12-feb-29
OE	15	JUL	D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12FEB2029	22-jul-14	23-jul-14	15.6 años	20,000,000	15,467,000.0	5.8562	2.0000	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12FEB2029 (Metro de Lima)	22-jul-14	23-jul-14	15.6 años	20,000,000	71,000,000.0	1.9571	5.8900	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 13OCT2024	22-jul-14	23-jul-14	20 años	20,000,000	71,000,000.0	1.9571	5.8900	6.8399	13-oct-24
OE	16	AGO	D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12FEB2054	31-jul-14	01-ago-14	39.6 años	30,000,000	33,000,000.0	3.2889	3.3500	3.2669	12-feb-54
OE	17	AGO	D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12SEP2023	07-ago-14	08-ago-14	11 años	20,000,000	55,126,000.0	5.1788	5.2000	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	07-ago-14	08-ago-14	40.6 años	20,000,000	25,000,000.0	6.7013	6.7500	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	07-ago-14	08-ago-14	15.5 años	20,000,000	20,000,000.0				12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	07-ago-14	08-ago-14	39.6 años	20,000,000	20,000,000.0				12-feb-54
				Bonos Soberanos 12AGO2017	14-ago-14	15-ago-14	12 años	20,000,000	4,000,000.0	3.3575	3.3800	3.2669	12-feb-54
OE	18	AGO	D.S. 224-2013-EF D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12AGO2017	14-ago-14	15-ago-14	12 años	20,000,000	8,526,000.0	3.6756	3.7100	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2017	14-ago-14	15-ago-14	12 años	20,000,000	16,474,000.0	3.6756	3.7100	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	14-ago-14	15-ago-14	15.6 años	20,000,000	48,000,000.0	5.8038	5.9000	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	14-ago-14	15-ago-14	20 años	20,000,000				6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	14-ago-14	15-ago-14	25.5 años	20,000,000	8,500,000.0	3.1412	3.1800	3.1412	12-feb-40
				Bonos Soberanos 12SEP2023	21-ago-14	22-ago-14	11 años	20,000,000	26,323,000.0	5.1973	5.2000	5.2000	12-sep-23
OE	19	AGO	LEY N° 30116 (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12FEB2055	21-ago-14	22-ago-14	40.6 años	20,000,000	65,000,000.0	6.6993	6.8200	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	21-ago-14	22-ago-14	15.5 años	20,000,000	14,000,000.0	2.8893	2.9500	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	21-ago-14	22-ago-14	39.6 años	20,000,000	11,500,000.0	3.4143	3.4500	3.2669	12-feb-54
				Bonos Soberanos 12SEP2023	21-ago-14	22-ago-14	11 años	20,000,000	54,927,000.0	5.1973	5.2000	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12SEP2023	21-ago-14	22-ago-14	11 años	20,000,000					12-sep-23

26/ El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de S/. 15 millones

27/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2029 fue de S/. 40 millones

28/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2029 fue de S/. 20 millones

29/ El monto total subastado para el Bono 12AGO2017 fue de S/. 20 millones

30/ El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de S/. 20 millones

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2014

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En S/.)	Monto Colocado (En S/.)	Tasa Promedio Ponderada (%)	Tasa Marginal Máxima (%)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento	
OE	20	AGO	LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	28-ago-14	29-ago-14	12 años	20,000,000	11,000,000.0	3.8209	3.8600	8.6000	12-ago-17	
				Bonos Soberanos 12FEB2029	28-ago-14	29-ago-14	15.6 años	20,000,000	43,460,000.0	5.8300	5.8600	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 13OCT2024	28-ago-14	29-ago-14	20 años	20,000,000	2,000,000.0	2.0700	2.0800	6.8399	13-oct-24	
				Bonos Soberanos 12FEB2040	28-ago-14	29-ago-14	25.5 años	20,000,000				3.1412	12-feb-40	
OE	21	SET	D.S. 098-2014-EF LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	28-ago-14	29-ago-14	15.6 años	20,000,000	76,550,000.0	5.8300	5.8600	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 12FEB2055	04-sep-14	05-sep-14	11 años	20,000,000	66,500,000.0	5.1715	5.1800	5.2000	12-sep-23	
				Bonos Soberanos 12FEB2030	04-sep-14	05-sep-14	40.6 años	20,000,000	30,000,000.0	6.4368	6.5000	6.7142	12-feb-55	
				Bonos Soberanos 12FEB2054	04-sep-14	05-sep-14	15.5 años	20,000,000	3,000,000.0	2.9000	2.9500	2.8693	12-feb-30	
OE	22	SET	LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12FEB2054	04-sep-14	05-sep-14	39.6 años	20,000,000	8,000,000.0	3.4175	3.4500	3.2669	12-feb-54	
				Bonos Soberanos 12AGO2017	11-sep-14	12-sep-14	12 años	20,000,000	30,750,000.0	3.8229	3.8300	8.6000	12-ago-17	
				Bonos Soberanos 12FEB2029	11-sep-14	12-sep-14	15.6 años	20,000,000	25,000,000.0	5.8900	5.8800	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 13OCT2024	11-sep-14	12-sep-14	20 años	20,000,000				6.8399	13-oct-24	
OE	23	SET	LEY N° 30116 (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12FEB2040	11-sep-14	12-sep-14	25.5 años	20,000,000					3.1412	12-feb-40
				Bonos Soberanos 12SEP2023	18-sep-14	19-sep-14	11 años	20,000,000	59,750,000.0	5.3998	5.4000	5.2000	12-sep-23	
				Bonos Soberanos 12FEB2055	18-sep-14	19-sep-14	40.6 años	20,000,000	21,000,000.0	6.6943	6.7200	6.7142	12-feb-55	
				Bonos Soberanos 12FEB2030	18-sep-14	19-sep-14	15.5 años	20,000,000				2.8893	12-feb-30	
OE	24	SET	LEY N° 30116 (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12FEB2054	18-sep-14	19-sep-14	39.6 años	20,000,000	16,000,000.0	3.5194	3.6200	3.2669	12-feb-54	
				Bonos Soberanos 12AGO2017	25-sep-14	26-sep-14	12 años	20,000,000	50,753,000.0	3.7986	3.8100	8.6000	12-ago-17	
				Bonos Soberanos 12FEB2029	25-sep-14	26-sep-14	15.6 años	20,000,000	40,000,000.0	6.1000	6.1000	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 13OCT2024	25-sep-14	26-sep-14	20 años	20,000,000	7,000,000.0	2.5143	2.5500	6.8399	13-oct-24	
OE	25	OCT	LEY N° 30116 (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12FEB2040	25-sep-14	26-sep-14	25.5 años	20,000,000					3.1412	12-feb-40
				Bonos Soberanos 12SEP2023	09-oct-14	10-oct-14	11 años	20,000,000	40,000,000.0	5.2800	5.2800	5.2000	12-sep-23	
				Bonos Soberanos 12FEB2055	09-oct-14	10-oct-14	40.6 años	20,000,000	25,000,000.0	6.5595	6.5600	6.7142	12-feb-55	
				Bonos Soberanos 12FEB2030	09-oct-14	10-oct-14	15.5 años	20,000,000	5,000,000.0	3.1700	3.1700	2.8893	12-feb-30	
OE	26	OCT	D.S. 098-2014-EF	Bonos Soberanos 12FEB2054	09-oct-14	10-oct-14	39.6 años	20,000,000	8,000,000.0	3.5500	3.5500	3.2669	12-feb-54	
				Bonos Soberanos 12AGO2017	16-oct-14	17-oct-14	12 años	20,000,000	42,500,000.0	3.6956	3.7000	8.6000	12-ago-17	
				Bonos Soberanos 12FEB2029	16-oct-14	17-oct-14	15.6 años	20,000,000	13,459,000.0	5.8782	5.8800	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 13OCT2024	16-oct-14	17-oct-14	20 años	20,000,000				6.8399	13-oct-24	
OE	27	OCT	LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12FEB2029	16-oct-14	17-oct-14	15.6 años	20,000,000	8,541,000.0	5.8782	5.8800	6.0000	12-feb-29	
				Bonos Soberanos 12FEB2040	16-oct-14	17-oct-14	25.5 años	20,000,000	2,000,000.0	3.4400	3.4800	3.1412	12-feb-40	
				Bonos Soberanos 12SEP2023	23-oct-14	24-oct-14	11 años	20,000,000	36,450,000.0	5.3455	5.3500	5.2000	12-sep-23	
				Bonos Soberanos 12FEB2055	23-oct-14	24-oct-14	40.6 años	20,000,000	18,000,000.0	6.5306	6.5500	6.7142	12-feb-55	
OE	29	NOV	LEY N° 30116 (Prestinanciamiento)	Bonos Soberanos 12FEB2030	23-oct-14	24-oct-14	15.5 años	20,000,000					2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	23-oct-14	24-oct-14	39.6 años	20,000,000	11,000,000.0	3.4909	3.5500	3.2669	12-feb-54	
				Bonos Soberanos 12SEP2023	06-nov-14	07-nov-14	11 años	20,000,000	29,000,000.0	5.5475	5.5500	5.2000	12-sep-23	
				Bonos Soberanos 12FEB2055	06-nov-14	07-nov-14	40.6 años	20,000,000	9,000,000.0	6.6856	6.7000	6.7142	12-feb-55	
QAD OE		NOV	D.S. 298-2014-EF	Bonos Soberanos 12FEB2030	06-nov-14	07-nov-14	15.5 años	20,000,000	2,000,000.0	3.2400	3.2500	2.8893	12-feb-30	
				Bonos Soberanos 12FEB2054	06-nov-14	07-nov-14	39.6 años	20,000,000	18,750,000.0	3.5250	3.5250	3.2669	12-feb-54	
				Bonos Soberanos 12AGO2024		07-nov-14	9.9 años		5,887,821,000.0			5.7000	12-ago-24	
				Bonos Soberanos 12AGO2024		07-nov-14	9.9 años		1,440,601,000.0			5.7000	12-ago-24	

31/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2029 fue de S/ 20 millones

32/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2029 fue de S/ 20 millones

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2014

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (años)	Monto Subastado (En S/.)	Monto Colocado (En S/.)	Tasa Promedioponderada (%)	Tasa Marginal (%)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OE	30	NOV	LEY N° 30116 (PREFINANCIAMIENTO)	Bonos Soberanos 12AGO2017	13-nov-14	14-nov-14	12 años	20,000,000	36,000,000.0	3.7355	3.7500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	13-nov-14	14-nov-14	15.6 años	20,000,000	22,000,000.0	6.1500	6.1500	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	13-nov-14	14-nov-14	20 años	20,000,000	2,000,000.0	2.7000	2.7000	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	13-nov-14	14-nov-14	25.5 años	20,000,000	13,000,000.0	3.4177	3.4500	3.1412	12-feb-40
OE	31	NOV	LEY N° 30116 (PREFINANCIAMIENTO)	Bonos Soberanos 12SEP2023	20-nov-14	21-nov-14	11 años	20,000,000	21,000,000.0	5.4502	5.4800	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2065	20-nov-14	21-nov-14	40.6 años	20,000,000	18,500,000.0	6.6992	6.7200	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	20-nov-14	21-nov-14	15.5 años	20,000,000	-	-	-	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	20-nov-14	21-nov-14	39.6 años	20,000,000	20,000,000.0	3.5125	3.5250	3.2669	12-feb-54
OE	32	NOV	D.S. 318-2014-EF (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12AGO2017	27-nov-14	28-nov-14	12 años	60,000,000	128,125,000.0	3.7279	3.7400	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	27-nov-14	28-nov-14	15.6 años	60,000,000	127,000,000.0	5.9672	6.0000	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	27-nov-14	28-nov-14	20 años	20,000,000	5,000,000.0	2.5200	2.5200	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	27-nov-14	28-nov-14	25.5 años	20,000,000	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	33	DIC	D.S. 318-2014-EF (Metro de Lima) LEY N° 30116 (PREFINANCIAMIENTO)	Bonos Soberanos 12SEP2023	04-dic-14	05-dic-14	11 años	20,000,000	54,507,000.0	5.2600	5.2600	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12SEP2023	04-dic-14	05-dic-14	11 años	20,000,000	5,493,000.0	5.2600	5.2600	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2065	04-dic-14	05-dic-14	40.6 años	20,000,000	8,000,000.0	6.5563	6.5800	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	04-dic-14	05-dic-14	15.5 años	20,000,000	-	-	-	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	04-dic-14	05-dic-14	39.6 años	20,000,000	20,500,000.0	3.4980	3.5200	3.2669	12-feb-54
OE	34	DIC	LEY N° 30116	Bonos Soberanos 12AGO2017	11-dic-14	12-dic-14	12 años	20,000,000	11,000,000.0	3.7967	3.8200	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	11-dic-14	12-dic-14	15.6 años	20,000,000	20,000,000.0	5.8150	5.8200	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	11-dic-14	12-dic-14	20 años	20,000,000	-	-	-	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	11-dic-14	12-dic-14	25.5 años	20,000,000	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	35	DIC	LEY N° 30116 LEY N° 30116 (Metro de Lima)	Bonos Soberanos 12SEP2023	18-dic-14	19-dic-14	11 años	50,000,000	52,445,000.0	5.3677	5.3900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12SEP2023	18-dic-14	19-dic-14	11 años	50,000,000	240,055,000.0	5.3677	5.3900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2065	18-dic-14	19-dic-14	40.6 años	40,000,000	271,000,000.0	6.7936	6.8000	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	18-dic-14	19-dic-14	15.5 años	20,000,000	3,500,000.0	3.4000	3.4000	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	18-dic-14	19-dic-14	39.6 años	30,000,000	8,000,000.0	3.5375	3.5600	3.2669	12-feb-54
Total								2,680,000,000	11,436,817,466				

33/ El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de S/. 20 millones

34/ El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de S/. 50 millones

## ANEXO N° 9 EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2015

TIPO	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (Original)	Monto Subastado (En \$/)	Monto Colocado (En \$/)	Tasa Promedio (Anual %)	Tasa Marginal (Anual %)	Tasa Cupon (Anual %)	Fecha de Vencimiento
OE	1	ENE	LEY N° 30283	Bonos Soberanos 12SEP2023	08-ene-15	09-ene-15	11.0 años	20,000,000.0	18,500,000.0	5.4297	5.4400	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	08-ene-15	09-ene-15	40.6 años	20,000,000.0	33,493,000.0	6.8394	6.9000	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	08-ene-15	09-ene-15	15.5 años	20,000,000.0	1,500,000.0	3.5500	3.5500	2.8893	12-feb-30
OE	2	ENE	LEY N° 30283	Bonos Soberanos 12FEB2054	08-ene-15	09-ene-15	39.6 años	20,000,000.0	8,500,000.0	3.6188	3.7000	3.2669	12-feb-54
				Bonos Soberanos 12AGO2017	15-ene-15	16-ene-15	12.0 años	20,000,000.0	49,000,000.0	3.8573	3.8700	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	15-ene-15	16-ene-15	15.6 años	20,000,000.0	7,000,000.0	5.9400	5.9400	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	15-ene-15	16-ene-15	20.0 años	20,000,000.0	-	-	-	6.8399	13-oct-24
OE	3	ENE	D.U N° 005-2014 LEY N° 30283	Bonos Soberanos 12FEB2040	15-ene-15	16-ene-15	25.5 años	20,000,000.0	2,000,000.0	3.6000	3.6200	3.1412	12-feb-40
				Bonos Soberanos 12SEP2023	22-ene-15	23-ene-15	11.0 años	20,000,000.0 <sup>35/</sup>	13,191,000.0	5.2486	5.2600	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12SEP2023	22-ene-15	23-ene-15	11.0 años	20,000,000.0 <sup>35/</sup>	30,568,000.0	5.2486	5.2600	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	22-ene-15	23-ene-15	40.6 años	20,000,000.0	23,500,000.0	6.5676	6.5900	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	22-ene-15	23-ene-15	15.5 años	20,000,000.0	1,500,000.0	3.2000	3.2000	2.8893	12-feb-30
OE	4	ENE	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12FEB2054	08-ene-15	09-ene-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	3.2669	12-feb-54
				Bonos Soberanos 12AGO2017	29-ene-15	30-ene-15	12.0 años	20,000,000.0	28,000,000.0	3.7013	3.7300	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	15-ene-15	16-ene-15	15.6 años	20,000,000.0	-	-	-	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	15-ene-15	16-ene-15	20.0 años	20,000,000.0	-	-	-	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	29-ene-15	30-ene-15	25.5 años	20,000,000.0	1,000,000.0	3.3000	3.3000	3.1412	12-feb-40
OE	5	FEB	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12SEP2023	05-feb-15	06-feb-15	11.0 años	20,000,000.0	43,500,000.0	5.2330	5.2400	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	05-feb-15	06-feb-15	40.6 años	20,000,000.0	15,000,000.0	6.3500	6.4000	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	05-feb-15	06-feb-15	15.5 años	20,000,000.0	5,500,000.0	3.2000	3.2000	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	05-feb-15	06-feb-15	39.6 años	20,000,000.0	3,000,000.0	3.4500	3.4500	3.2669	12-feb-54
OE	6	FEB	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2017	12-feb-15	13-feb-15	12.0 años	20,000,000.0	40,000,000.0	3.6931	3.7300	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	12-feb-15	13-feb-15	15.6 años	20,000,000.0	-	-	-	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 13OCT2024	12-feb-15	13-feb-15	20.0 años	20,000,000.0	2,000,000.0	2.7000	2.7000	6.8399	13-oct-24
				Bonos Soberanos 12FEB2040	12-feb-15	13-feb-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	7	FEB	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12SEP2023	19-feb-15	20-feb-15	11.0 años	20,000,000.0	53,000,000.0	5.3955	5.4000	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	19-feb-15	20-feb-15	40.6 años	20,000,000.0	10,000,000.0	6.5330	6.5700	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	19-feb-15	20-feb-15	15.5 años	20,000,000.0	5,000,000.0	3.3300	3.4000	2.8893	12-feb-30
				Bonos Soberanos 12FEB2054	19-feb-15	20-feb-15	39.6 años	20,000,000.0	2,500,000.0	3.6200	3.6500	3.2669	12-feb-54
OE	8	FEB	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2017	26-feb-15	27-feb-15	12.0 años	20,000,000.0	30,000,000.0	3.7193	3.7300	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	26-feb-15	27-feb-15	15.6 años	20,000,000.0	9,000,000.0	5.9856	6.0000	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12FEB2054	26-feb-15	27-feb-15	39.6 años	20,000,000.0	6,000,000.0	3.6500	3.6500	3.2669	12-feb-54
OE	9	MAR	D.U N° 005-2014	Bonos Soberanos 12SEP2023	05-mar-15	06-mar-15	11.0 años	20,000,000.0	18,000,000.0	5.4114	5.4200	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	05-mar-15	06-mar-15	40.6 años	20,000,000.0	3,000,000.0	6.6833	6.7200	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2054	05-mar-15	06-mar-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	3.2669	12-feb-54

<sup>35/</sup> El monto total subastado para el Bono 12SEP2023 fue de \$/ 20 millones

**ANEXO N° 10**  
**EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS**

2015

Tipo	N°	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En S/.)	Monto Colocado (En S/.)	Tasa Promedio ponderada (%)	Tasa Nominal (Métrica (%))	Tasa Cupón (%)	Fecha de Vencimiento
OE	10	MAR	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2017	12-mar-15	13-mar-15	12.0 años	20,000,000.0	33,000,000.0	3.7461	3.7500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12FEB2029	12-mar-15	13-mar-15	15.6 años	20,000,000.0	3,000,000.0	6.0400	6.0400	6.0000	12-feb-29
				Bonos Soberanos 12FEB2040	12-mar-15	13-mar-15	25.5 años	20,000,000.0	6,000,000.0	3.6383	3.7200	3.1412	12-feb-40
OE	11	MAR	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12SEP2023	19-mar-15	20-mar-15	11.0 años	20,000,000.0	-	-	-	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	19-mar-15	20-mar-15	40.6 años	20,000,000.0	-	-	-	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	19-mar-15	20-mar-15	40.0 años	20,000,000.0	-	-	-	3.8300	12-ago-46
OE	-	MAR	D.S. 053-2015-EF (DU N° 005-2014)	Bonos Soberanos 12AGO2031	19-mar-15	27-mar-15	23.3 años	-	942,798,000.0	6.9500	6.9500	6.9500	12-ago-31
OAD	-	MAR	D.S. 052-2015-EF (Intercambio)	Bonos Soberanos 12AGO2031	19-mar-15	27-mar-15	23.3 años	-	3,449,019,000.0	6.9500	6.9500	6.9500	12-ago-31
OE	12	MAR	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2017	26-mar-15	27-mar-15	12.0 años	20,000,000.0	19,500,000.0	3.7523	110.8781	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	26-mar-15	27-mar-15	20.3 años	20,000,000.0	20,000,000.0	6.0100	117.8660	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	26-mar-15	27-mar-15	39.6 años	20,000,000.0	5,000,000.0	3.9100	86.1388	3.2669	12-feb-54
OE	13	ABR	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12SEP2023	09-abr-15	10-abr-15	11.0 años	20,000,000.0	137,000,000.0	5.4500	5.4500	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	09-abr-15	10-abr-15	40.6 años	20,000,000.0	31,200,000.0	6.8304	6.8500	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	09-abr-15	10-abr-15	39.6 años	20,000,000.0	5,000,000.0	3.5000	3.5000	2.8893	12-feb-30
OE	14	ABR	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	16-abr-15	17-abr-15	12.0 años	20,000,000.0	7,000,000.0	3.7514	3.7550	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	16-abr-15	17-abr-15	20.3 años	20,000,000.0	16,578,000.0	5.9852	6.0000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2040	16-abr-15	17-abr-15	25.5 años	20,000,000.0	2,000,000.0	3.7350	3.7500	3.1412	12-feb-40
OE	15	ABR	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	23-abr-15	24-abr-15	11.0 años	20,000,000.0	135,000,000.0	5.6348	5.6400	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	23-abr-15	24-abr-15	40.6 años	20,000,000.0	19,500,000.0	6.8862	6.9000	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	23-abr-15	24-abr-15	40.0 años	20,000,000.0	1,000,000.0	3.8500	3.8500	3.8300	12-ago-46
OE	16	ABR	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	30-abr-15	04-may-15	12.0 años	20,000,000.0	8,500,000.0	3.8100	3.8400	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	30-abr-15	04-may-15	20.3 años	20,000,000.0	21,250,000.0	6.1853	6.2000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	30-abr-15	04-may-15	39.6 años	20,000,000.0	6,000,000.0	3.9833	4.0000	3.2669	12-feb-54
OE	17	MAY	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	07-may-15	08-may-15	11.0 años	20,000,000.0	15,100,000.0	5.9028	5.9300	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	07-may-15	08-may-15	40.6 años	20,000,000.0	15,000,000.0	7.1425	7.1700	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	07-may-15	08-may-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	2.8893	12-feb-30
OE	18	MAY	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	14-may-15	15-may-15	12.0 años	20,000,000.0	25,000,000.0	3.8000	3.8000	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	14-may-15	15-may-15	20.3 años	20,000,000.0	2,500,000.0	6.3060	6.3100	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2040	14-may-15	15-may-15	25.5 años	20,000,000.0	4,000,000.0	3.9050	3.9500	3.1412	12-feb-40
OE	19	MAY	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	21-may-15	21-may-15	11.0 años	20,000,000.0	46,000,000.0	5.9300	5.9400	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	21-may-15	21-may-15	40.6 años	20,000,000.0	23,000,000.0	7.1632	7.1800	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	21-may-15	21-may-15	40.0 años	20,000,000.0	2,000,000.0	3.9600	3.9700	3.8300	12-ago-46
OE	20	MAY	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	28-may-15	29-may-15	12.0 años	20,000,000.0	2,500,000.0	3.8720	3.9200	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	28-may-15	29-may-15	20.3 años	20,000,000.0	7,000,000.0	6.4064	6.4100	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	28-may-15	29-may-15	39.6 años	20,000,000.0	13,000,000.0	3.9892	4.0200	3.2669	12-feb-54

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2015

Tipo	Nº	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (Original)	Monto Subastado (En \$B)	Monto Colocado (En \$B)	Tasa Promedio (Promedio)	Tasa Nominal (Nominal)	Tasa Cupón (%)	Fecha de Pago
OE	21	JUN	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	04-jun-15	05-jun-15	11.0 años	20,000,000.0	14,700,000.0	6.0483	6.0700	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	04-jun-15	05-jun-15	40.6 años	20,000,000.0	8,750,000.0	7.1671	7.1800	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	04-jun-15	06-jun-15	39.6 años	20,000,000.0	2,600,000.0	3.6346	3.7500	2.8893	12-feb-30
OE	22	JUN	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	11-jun-15	12-jun-15	12.0 años	20,000,000.0	12,500,000.0	3.9270	3.9400	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	11-jun-15	12-jun-15	20.3 años	20,000,000.0	113,410,000.0	6.5995	6.6000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2040	11-jun-15	12-jun-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	23	JUN	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	18-jun-15	19-jun-15	11.0 años	20,000,000.0	45,250,000.0	6.2033	6.2100	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	18-jun-15	19-jun-15	40.6 años	20,000,000.0	11,000,000.0	7.2355	7.2600	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	18-jun-15	19-jun-15	40.0 años	20,000,000.0	2,000,000.0	4.0650	4.0800	3.8300	12-ago-46
OE	24	JUN	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	25-jun-15	26-jun-15	12.0 años	20,000,000.0	14,600,000.0	3.9522	3.9700	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	25-jun-15	26-jun-15	20.3 años	20,000,000.0	10,200,000.0	6.6818	6.7000	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	25-jun-15	26-jun-15	39.6 años	20,000,000.0	9,000,000.0	4.0500	4.1200	3.2669	12-feb-54
OE	25	JUL	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	02-jul-15	03-jul-15	11.0 años	20,000,000.0	11,500,000.0	6.5057	6.5200	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	02-jul-15	03-jul-15	40.6 años	20,000,000.0	16,200,000.0	7.4230	7.4400	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	02-jul-15	03-jul-15	39.6 años	20,000,000.0	1,700,000.0	3.8900	3.8900	2.8893	12-feb-30
OE	26	JUL	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	09-jul-15	10-jul-15	12.0 años	20,000,000.0	6,000,000.0	4.0000	4.0100	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	09-jul-15	10-jul-15	20.3 años	20,000,000.0	61,875,000.0	6.9617	6.9800	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2040	09-jul-15	10-jul-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	27	JUL	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	16-jul-15	17-jul-15	11.0 años	20,000,000.0	152,500,000.0	6.5256	6.5400	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	16-jul-15	17-jul-15	40.6 años	20,000,000.0	41,020,000.0	7.3499	7.4200	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	16-jul-15	17-jul-15	40.0 años	20,000,000.0	2,000,000.0	4.0650	4.0800	3.8300	12-ago-46
OE	28	JUL	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	23-jul-15	24-jul-15	12.0 años	20,000,000.0	13,000,000.0	4.0388	4.0400	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	23-jul-15	24-jul-15	20.3 años	20,000,000.0	125,000,000.0	6.7200	6.7200	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	23-jul-15	24-jul-15	39.6 años	20,000,000.0	8,500,000.0	4.0294	4.1000	3.2669	12-feb-54
OE	29	AGO	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	06-ago-15	07-ago-15	11.0 años	20,000,000.0	18,750,000.0	6.4487	6.4500	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	06-ago-15	07-ago-15	40.6 años	20,000,000.0	14,100,000.0	7.3326	7.3500	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12FEB2030	06-ago-15	07-ago-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	2.8893	12-feb-30
OE	30	AGO	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	13-ago-15	14-ago-15	12.0 años	20,000,000.0	3,000,000.0	4.0500	4.0500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	13-ago-15	14-ago-15	20.3 años	20,000,000.0	3,000,000.0	6.8600	6.8600	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2040	13-ago-15	14-ago-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	31	AGO	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	20-ago-15	21-ago-15	11.0 años	20,000,000.0	11,500,000.0	6.6730	6.6900	5.2000	12-sep-23
				Bonos Soberanos 12FEB2055	20-ago-15	21-ago-15	40.6 años	20,000,000.0	21,000,000.0	7.5052	7.5300	6.7142	12-feb-55
				Bonos Soberanos 12AGO2046	20-ago-15	21-ago-15	40.0 años	20,000,000.0	5,000,000.0	4.1700	4.2000	3.8300	12-ago-46
OE	32	AGO	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	27-ago-15	28-ago-15	12.0 años	20,000,000.0	10,000,000.0	4.1600	4.2500	8.6000	12-ago-17
				Bonos Soberanos 12AGO2026	27-ago-15	28-ago-15	20.3 años	20,000,000.0	6,000,000.0	7.3533	7.3600	8.2000	12-ago-26
				Bonos Soberanos 12FEB2054	27-ago-15	28-ago-15	39.6 años	20,000,000.0	10,000,000.0	4.3875	4.4200	3.2669	12-feb-54

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2015

Nº	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$/)	Monto Colocado (En \$/)	Tasa Fija (en %)	Tasa Marginal (en %)	Tasa Cupón (en %)	Fecha de Vencimiento
OE	33	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	03-sep-15	04-sep-15	11.0 años	20,000,000.0	10,500,000.0	7.2429	7.2500	5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2055	03-sep-15	04-sep-15	40.6 años	20,000,000.0	20,500,000.0	8.0574	8.0800	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12FEB2030	03-sep-15	04-sep-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	2.8893	12-feb-30
OE	34	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	10-sep-15	11-sep-15	12.0 años	20,000,000.0	20,000,000.0	4.5000	4.5000	8.6000	12-ago-17
			Bonos Soberanos 12AGO2026	10-sep-15	11-sep-15	20.3 años	20,000,000.0	-	-	-	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2040	10-sep-15	11-sep-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	35	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	17-sep-15	18-sep-15	11.0 años	20,000,000.0	34,500,000.0	7.2826	7.2900	5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2055	17-sep-15	18-sep-15	40.6 años	20,000,000.0	19,500,000.0	7.9754	8.0000	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12AGO2046	17-sep-15	18-sep-15	40.0 años	20,000,000.0	-	-	-	3.8300	12-ago-46
OE	36	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	24-sep-15	25-sep-15	12.0 años	20,000,000.0	60,000,000.0	4.6500	4.6500	8.6000	12-ago-17
			Bonos Soberanos 12AGO2026	24-sep-15	25-sep-15	20.3 años	20,000,000.0	10,500,000.0	7.6729	7.6900	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2054	24-sep-15	25-sep-15	39.6 años	20,000,000.0	11,000,000.0	4.4950	4.5000	3.2669	12-feb-54
OE	37	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	01-oct-15	02-oct-15	11.0 años	20,000,000.0	70,200,000.0	7.1706	7.1900	5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2055	01-oct-15	02-oct-15	40.6 años	20,000,000.0	16,000,000.0	8.0043	8.0200	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12FEB2030	01-oct-15	02-oct-15	39.6 años	20,000,000.0	-	-	-	2.8893	12-feb-30
OE	38	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	15-oct-15	16-oct-15	12.0 años	20,000,000.0	2,500,000.0	4.7060	4.7200	8.6000	12-ago-17
			Bonos Soberanos 12AGO2026	15-oct-15	16-oct-15	20.3 años	20,000,000.0	33,000,000.0	7.3734	7.3800	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2040	15-oct-15	16-oct-15	25.5 años	20,000,000.0	2,000,000.0	4.2000	4.2000	3.1412	12-feb-40
OE	39	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12SEP2023	22-oct-15	23-oct-15	11.0 años	20,000,000.0	57,000,000.0	6.8632	6.8675	5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2055	22-oct-15	23-oct-15	40.6 años	20,000,000.0	8,250,000.0	7.7827	7.7900	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12AGO2046	22-oct-15	23-oct-15	40.0 años	20,000,000.0	2,000,000.0	4.0500	4.0500	3.8300	12-ago-46
OE	40	LEY N° 30283 (Metro)	Bonos Soberanos 12AGO2017	29-oct-15	30-oct-15	12.0 años	20,000,000.0	15,000,000.0	4.7300	4.7300	8.6000	12-ago-17
			Bonos Soberanos 12AGO2026	29-oct-15	30-oct-15	20.3 años	20,000,000.0	-	-	-	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2054	29-oct-15	30-oct-15	39.6 años	20,000,000.0	10,000,000.0	3.9220	3.9800	3.2669	12-feb-54
OE	41	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12SEP2023	05-nov-15	06-nov-15	11.0 años	20,000,000.0	12,000,000.0	6.8767	6.8800	5.2000	12-sep-23
			Bonos Soberanos 12FEB2055	05-nov-15	06-nov-15	40.6 años	20,000,000.0	18,500,000.0	7.7284	7.7500	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12FEB2030	05-nov-15	06-nov-15	39.6 años	20,000,000.0	7,500,000.0	3.7753	3.8000	2.8893	12-feb-30
OE	42	LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2017	12-nov-15	13-nov-15	12.0 años	20,000,000.0	10,500,000.0	4.8071	4.8100	8.6000	12-ago-17
			Bonos Soberanos 12AGO2026	12-nov-15	13-nov-15	20.3 años	20,000,000.0	24,000,000.0	7.1219	7.1500	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2040	12-nov-15	13-nov-15	25.5 años	20,000,000.0	-	-	-	3.1412	12-feb-40
OE	43	D.S. N°322-2015 (Py. Costa Verde) Ley N° 30283 (Metro) LEY N° 30283 (Prefinanciamiento)	Bonos Soberanos 12AGO2026	19-nov-15	20-nov-15	20.3 años	20,000,000.0	37,500,000.0	7.0696	7.1000	8.2000	12-ago-26
			Bonos Soberanos 12FEB2055	19-nov-15	20-nov-15	40.6 años	20,000,000.0	72,000.0	7.6675	7.7000	6.7142	12-feb-55
			Bonos Soberanos 12FEB2055	19-nov-15	20-nov-15	40.6 años	20,000,000.0	11,928,000.0	7.6675	7.7000	6.7142	12-feb-55

36/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2055 fue de \$/ 20 millones

## EMISIONES INTERNAS DE BONOS SOBERANOS

2015

Tipo	Nº	Mes	Norma Legal	Denominación	Fecha de Subasta	Fecha de Emisión	Plazo (original)	Monto Subastado (En \$)	Monto Colocado (En \$)	Porcentaje Colocado (%)	Tarifa de Emisión (%)	Tarifa de Comisión (%)	Fecha de Vencimiento
OE	44	NOV	D.S. N°322-2015 (Py. Costa Verde)	Bonos Soberanos 12AGO2026	26-nov-15	27-nov-15	20.3 años	20,000,000.0	16,500,000.0	7.0109	7.0400	8.2000	12-ago-26
			D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12FEB2054	26-nov-15	27-nov-15	39.6 años	20,000,000.0	4,831,000.0	3.8924	4.0000	3.2669	12-feb-54
			LEY N° 30283 (PREFINANCIAMIENTO)	Bonos Soberanos 12FEB2054	26-nov-15	27-nov-15	39.6 años	20,000,000.0	16,169,000.0	3.8924	4.0000	3.2669	12-feb-54
OE	45	DIC	D.S. N°322-2015 (Py. Costa Verde)	Bonos Soberanos 12AGO2026	03-dic-15	04-dic-15	20.3 años	20,000,000.0	25,000,000.0	7.0506	7.0600	8.2000	12-ago-26
			D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12FEB2055	03-dic-15	04-dic-15	40.6 años	20,000,000.0	6,980,000.0	7.4900	7.4900	6.7142	12-feb-55
OE	46	DIC	D.S. N°322-2015 (Py. Costa Verde)	Bonos Soberanos 12AGO2026	10-dic-15	11-dic-15	20.3 años	60,000,000.0	13,000,000.0	7.0685	7.1300	8.2000	12-ago-26
OE	47	DIC	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2026	17-dic-15	18-dic-15	20.3 años	20,000,000.0	205,500,000.0	7.2253	7.2800	8.2000	12-ago-26
OE	48	DIC	D.U. N° 005-2014	Bonos Soberanos 12AGO2026	22-dic-15	23-dic-15	20.3 años	20,000,000.0	20,500,000.0	7.2641	7.2800	8.2000	12-ago-26
Total								2,900,000,000	7,105,273,000				

37/ El monto total subastado para el Bono 12FEB2054 fue de \$/ 20 millones