



VALORACIÓN DE FORWARD DE DIVISAS

Guía Metodológica

GERENCIA DE MERCADOS



Octubre, 2024

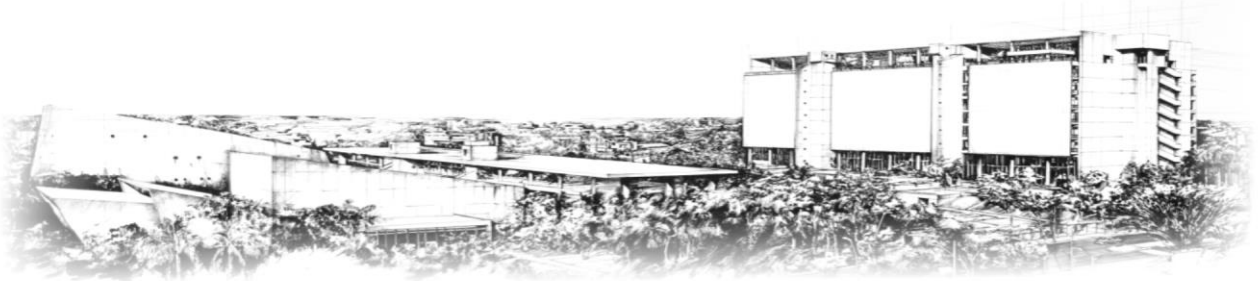
BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY

Federación Rusa y Augusto Roa Bastos

www.bcp.gov.py

Asunción - Paraguay



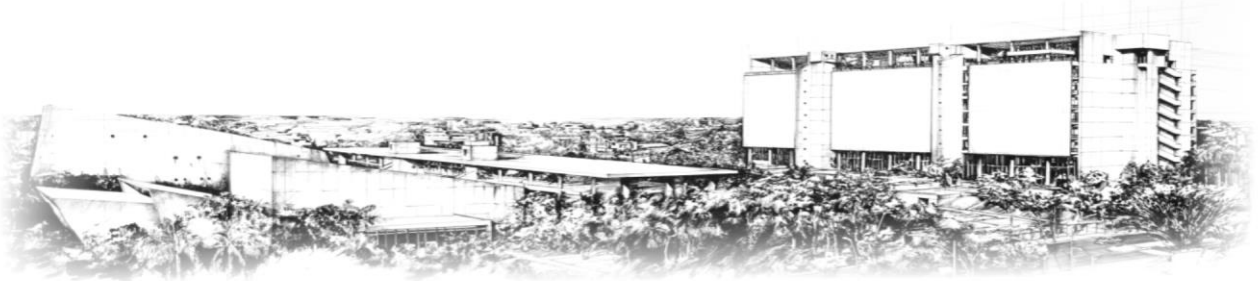


Contenido

1. Derivados Financieros.....	3
2. Forward de Divisas.....	3
2.1 Tipo de Cambio Forward que Impide el Arbitraje.....	6
3. Curva Forward Teórica.....	8
3.1. Puntos Forward	9
3.2. Metodología Utilizada para la Construcción de la Curva Forward Teórica.	9
4. Curva de Rendimiento Cupón Cero.....	12
4.1. Metodología utilizada para la construcción de la Curva de Rendimiento Cupón Cero.....	13
4.1.1 Curva de Rendimiento Cupón Cero de corto plazo.	13
4.1.2 Curva de Rendimiento Cupón Cero de Largo Plazo.	15
4.1.3 Curva de Rendimiento Cupón Cero.....	18
5. Valoración Económica y Contabilización de los Contratos Forward de Divisas.....	18
6. Referencias Bibliográficas.	21

Ilustraciones

Ilustración 1. Ganancias y Pérdidas del Contrato Forward de Divisas.....	5
Ilustración 2. Curva Forward Teórica	12
Ilustración 3. Curva de Rendimiento Cupón Cero (Corto Plazo).....	15
Ilustración 4. Curva de Rendimiento Cupón Cero (Largo Plazo).....	17
Ilustración 5. Curva de Rendimiento Cupón Cero	18



1. Derivados Financieros

Un Derivado Financiero es un instrumento cuyo valor depende de una variable subyacente (*underlying*), tales como las tasas de interés, los commodities, las acciones, los bonos, el tipo de cambio, entre otros. Se utilizan tanto para cubrir riesgos (*hedging*), especular de acuerdo a las expectativas (*speculation*) o para operaciones de arbitraje (*arbitrage*).

Existen diversos tipos de derivados financieros tales como: los Swaps, las Opciones, las Operaciones de Divisas a Término o Forward, los Futuros, entre otros.

2. Forward de Divisas

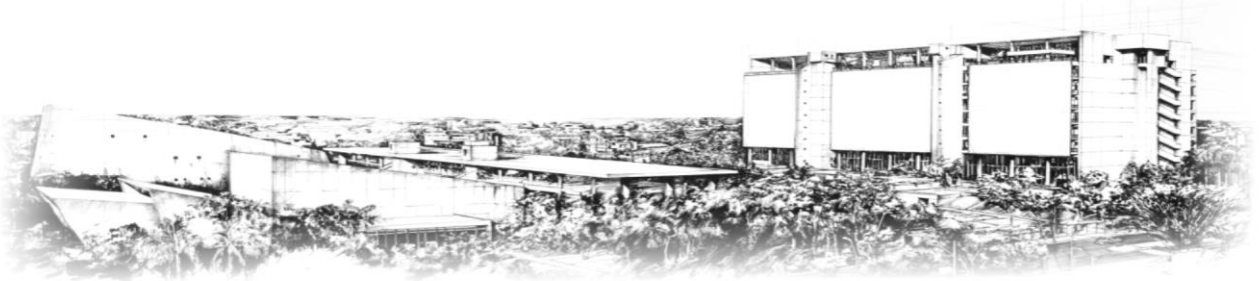
En un contrato forward una de las partes toma una posición larga, es decir, se compromete a comprar el subyacente, mientras que la otra toma una posición corta, por lo tanto, se compromete a venderlo.

Existen dos tipos de entregas, por un lado, el Full Delivery Forward el cual especifica que al vencimiento del contrato las partes intercambian los montos nominales al tipo de cambio pactado y, por otro lado, el Non-Delivery Forward donde las partes intercambian un monto que resulta de la diferencia entre el tipo de cambio pactado y el tipo de cambio spot al vencimiento del contrato, en moneda nacional.

Ejemplo 1

Considere a **una empresa importadora**, que tiene una deuda de USD 1.000.000, a pagar en 6 meses. Sus ingresos son en guaraníes (PYG) por lo que la misma está expuesta a fluctuaciones del tipo de cambio. Así, si el dólar americano se apreciara con respecto al guaraní implicaría un riesgo en el cumplimiento de la deuda para el plazo establecido.

Para cubrirse contra este riesgo, la empresa podría optar por cerrar un contrato forward, que coincida con el plazo de su deuda, con un banco de plaza **Banco A**, de manera a asegurar hoy un tipo de cambio, en donde el **Banco A** calcularía un tipo de cambio a futuro de 7.700 USD/PYG.



Caso Full Delivery Forward: Al vencimiento del contrato **la empresa importadora** recibirá USD 1.000.000, y a cambio entregará a la contraparte (**Banco A**) PYG 7.700.000.000, según el tipo de cambio pactado.

Caso Non-Delivery Forward: Al vencimiento no se realiza una entrega del notional, sino el diferencial entre el tipo de cambio del contrato y el tipo de cambio spot.

De esta forma, si el tipo de cambio spot es 7.800 USD/PYG, el **Banco A** deberá entregar a la **empresa importadora** PYG 100.000.000¹.

Según sea el tipo de cambio spot a la fecha del vencimiento del contrato forward, una de las partes del mismo podría beneficiarse. En la siguiente tabla se muestran diferentes alternativas de tipo de cambio spot (USD/PYG).

Tabla 1. Alternativas de Tipo de Cambio Spot

Alternativa	TC Spot (USD/PYG)
Baja	7.500
Media	7.700
Alta	7.900

Del ejemplo anterior, se puede concluir que en presencia de un contrato forward donde se fija el tipo de cambio en 7.700 USD/PYG, apreciaciones del dólar favorecen al comprador del contrato (**empresa importadora**) y perjudican al vendedor del contrato (**Banco A**), puesto que este último estaría vendiendo dólares a un menor precio que en el spot.

Las ganancias y pérdidas o *payoffs* se pueden representar en la siguiente ilustración:

¹ Esto viene del cambio en la cotización de USD/PYG multiplicado por el monto notional, $(7.800 - 7.700) \times 1.000.000$.

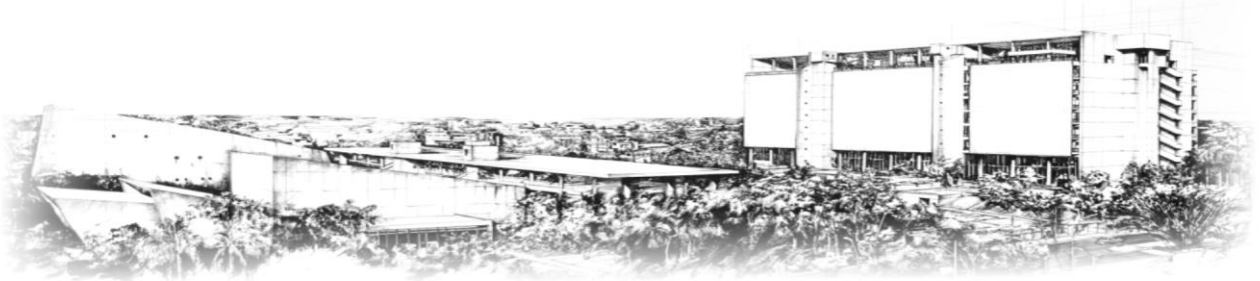
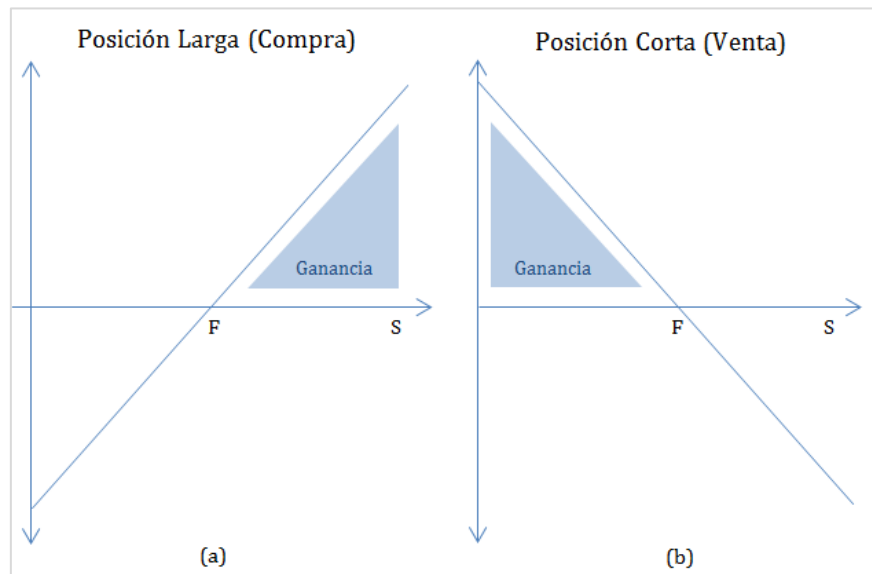


Ilustración 1. Ganancias y Pérdidas del Contrato Forward de Divisas



Fuente: Elaboración propia (2024).

Donde:

S = Tipo de cambio spot

F = Precio de entrega (7.700 PYG/USD)

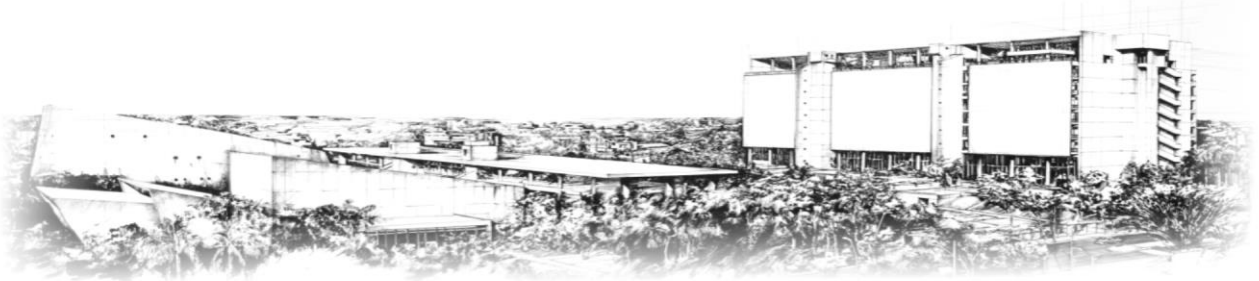
La Figura (a) representa la ganancia obtenida por el comprador del forward (**empresa importadora**). Es claro que para el comprador todo tipo de cambio mayor a 7.700 USD/PYG es beneficioso y todo tipo de cambio menor se traduce en pérdida.

$$beneficio_{comprador} = S - F$$

Por otro lado, la Figura (b) representa el beneficio del **Banco A**, que es exactamente opuesto al beneficio recibido por el comprador del contrato.

$$beneficio_{vendedor} = F - S$$

Por lo expuesto, el contrato forward permite a las partes cubrirse ante futuras fluctuaciones del tipo de cambio. Las ganancias o pérdidas se determinarán dependiendo de la posición (compradora o vendedora) y el tipo de cambio spot al vencimiento.



2.1 Tipo de Cambio Forward que Impide el Arbitraje

El tipo de cambio forward pactado (F) entre las partes, es aquel que se negocia al plazo que impide el arbitraje. Suponiendo que el **Agente Y** desea cambiar USD 1.000 a guaraníes a un plazo de un año, esta operación se podría realizar de dos maneras:

1. La primera alternativa que dispone consiste en invertir los USD 1.000 en un activo libre de riesgo en el extranjero y simultáneamente entrar en un contrato forward (posición vendedora de dólares americanos) para asegurar un tipo de cambio deseado efectivo en 1 año. Esta estrategia genera un valor final de:

$$A * f_0(1 + r_f)^T$$

Donde:

f_0 = es el tipo de cambio forward pactado

r_f = es la tasa de interés libre de riesgo del país extranjero

T = es el plazo al vencimiento

A = es el valor nominal, en este caso USD 1.000

2. La segunda alternativa consiste en convertir USD 1.000 a guaraníes hoy en el mercado spot y luego invertir estos ingresos en un activo libre de riesgo en el país local. Esta estrategia genera un valor final de:

$$A * S_0(1 + r)^T$$

Donde:

S_0 = es el tipo de cambio spot

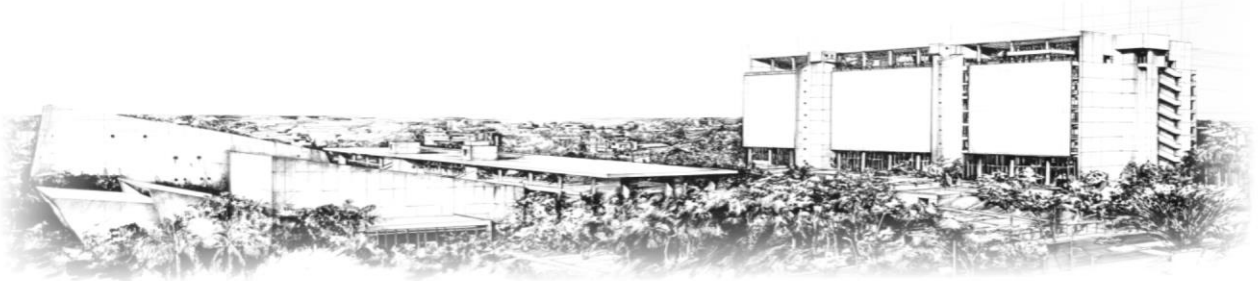
r = es la tasa de interés libre de riesgo del país local,

T = es el plazo al vencimiento

A = es el valor nominal, en este caso USD 1.000

Si no hay arbitraje el valor final de ambas estrategias deben ser iguales:

$$1.000 * f_0(1 + r_f)^T = 1.000 * S_0(1 + r)^T$$



Finalmente, esto permite derivar la relación entre el precio spot y el precio forward. Aplicando operaciones matemáticas y reordenando, se puede deducir la fórmula del tipo de cambio forward que impide el arbitraje:

$$\frac{1.000 * f_0 (1 + r_f)^T}{1.000} = \frac{1.000 * S_0 (1 + r)^T}{1.000}$$
$$f_0 = S_0 \frac{(1 + r)^T}{(1 + r_f)^T}$$

En ocasiones, el tipo de cambio forward negociado difiere al tipo de cambio forward que impide el arbitraje, debido al restringido acceso con el que cuentan las entidades financieras para financiarse en una de las dos monedas, ya sea por la ausencia de liquidez o por algún otro motivo.

Actualmente, para el cálculo del tipo de cambio forward las entidades financieras consideran sus propias tasas de tesorería, tanto en guaraníes como en dólares. Otra alternativa es la utilización de tasas referenciales como las de los Instrumentos de Regulación Monetaria (IRM) para guaraníes y la tasa SOFR para el caso de dólares.

A continuación, se describe un ejemplo del tipo de cambio forward negociado, considerando la Tasa de Letras de Regulación Monetaria y la Tasa SOFR.

Ejemplo 2

El **Banco A** toma una posición larga en un contrato forward el 01 de octubre de 2024 cuyo vencimiento es el 31 de octubre del 2024. El banco desea calcular el tipo de cambio forward con los siguientes datos:

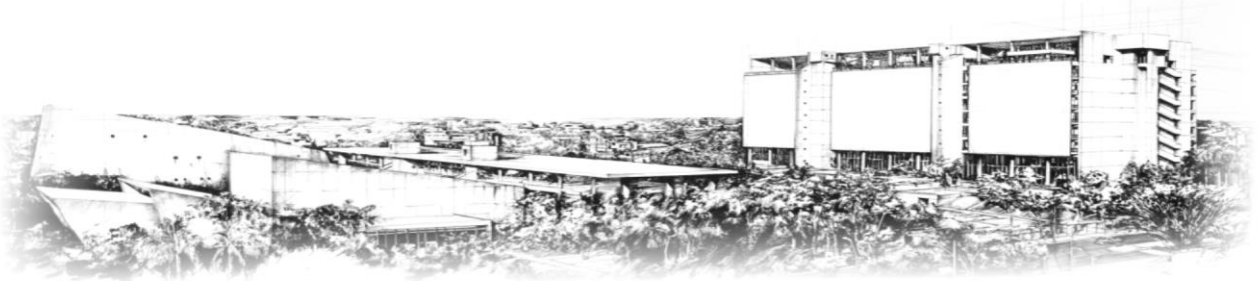
Monto nominal: USD 1.500.000

Tipo de Cambio Spot: 7.812

Tasa Pasiva (PYG): 5,91%

Tasa Activa (USD): 4,81%

Plazo: 30 días



Se realiza el cálculo del tipo de cambio forward, negociado al inicio del contrato. Para esto se utiliza la siguiente fórmula:

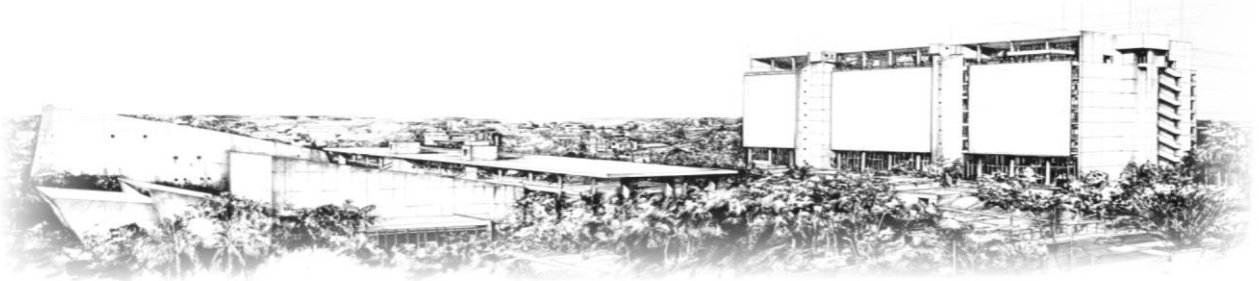
$$f = S_0 \left[\frac{1 + r_{PYG} * \frac{\text{plazo}}{365}}{1 + r_{USD} * \frac{\text{plazo}}{365}} \right]$$
$$f = 7.812 \left[\frac{1 + 5,91\% * \frac{30}{365}}{1 + 4,81\% * \frac{30}{365}} \right]$$
$$f = 7.820$$

3. Curva Forward Teórica

Esta Curva Forward Teórica será utilizada hasta tanto el mercado para este derivado alcance un nivel de desarrollo y de profundidad que sean adecuados. La metodología propuesta se enfoca en solucionar el inconveniente actual resultante del número reducido de operaciones forward y su consideración en la construcción de la curva de mercado. Con esto, se busca evitar que la metodología de la construcción de la curva forward basada en observaciones de mercado constituya un obstáculo para que los agentes financieros puedan promover la utilización de este producto.

El Banco Central del Paraguay monitoreará el desarrollo del mercado forward conforme a determinar la necesidad de una actualización pertinente de la metodología de la construcción de la curva forward. Se considerará como mercado desarrollado aquel con un número adecuado y sostenido de operaciones a diversos plazos a lo largo de la curva.

La curva forward es relevante dentro de la valoración económica debido a que las entidades financieras estarán valorando cada contrato forward negociado en función a las cotizaciones forward de esta curva. En general, estos contratos se valoran diariamente utilizando una cotización forward que impide el arbitraje, para conocer, por una parte, el precio de mercado de los contratos; y por otra, el impacto en los balances y estado de resultados de las entidades en función a la posición



compradora/vendedora, de las fluctuaciones de los precios forward referenciales y del tipo de cambio spot al vencimiento.

La Curva Forward Teórica consiste en graficar las cotizaciones forward correspondientes a cada plazo, que impiden el arbitraje.

3.1. Puntos Forward

Los puntos forward se obtendrán a partir del diferencial de tasas entre la tasa en moneda local y la tasa en moneda extranjera, siguiendo la siguiente fórmula:

$$f = S_0 \left[\frac{1 + r_{PYG} * \frac{\text{plazo}}{365}}{1 + r_{EXT} * \frac{\text{plazo}}{365}} \right]$$

donde:

r_{PYG} = Tasa local de la curva cupón cero publicada por el BCP,

r_{EXT} = Tasa extranjera obtenida de las curvas mencionadas en la tabla 1,

S_0 = Tipo de cambio referencial publicado por el BCP,

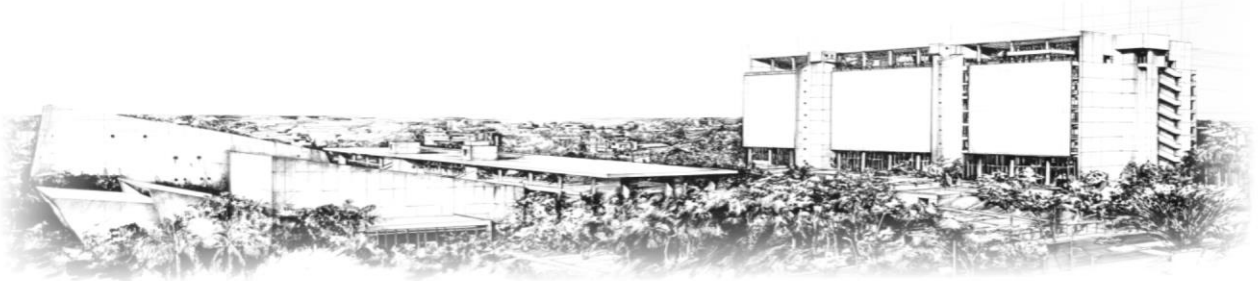
f = Tipo de cambio forward que impide el arbitraje.

3.2. Metodología Utilizada para la Construcción de la Curva Forward Teórica.

- La curva forward de cada moneda se descargará de Bloomberg los días lunes o, en su defecto, el primer día hábil de la semana, según el siguiente listado:

Tabla 2. ID curvas de monedas extranjeras en Bloomberg.

Moneda	Curva	ID Curva BBG	Medida
<i>USD</i>	490 – USD SOFR	YCSW0490 Index	Mid YTM
<i>EUR</i>	514 – EUR OIS (ESTR)	YCSW0514 Index	Mid YTM
<i>BRL</i>	89 – BRL (BM&F Pre x DI)	YCSW0089 Index	Mid YTM
<i>GBP</i>	141 – GBP OIS (SONIA)	YCSW0141 Index	Mid YTM
<i>JPY</i>	195 – JPY OIS	YCSW0195 Index	Mid YTM



- Para el cálculo de la cotización de la curva forward de cada plazo, se aplicará la fórmula para determinar el tipo de cambio forward que impide el arbitraje.
- Para los precios forward que impiden el arbitraje se deberá considerar dos decimales.
- La curva forward se publicará diariamente una vez que se encuentre disponible el tipo de cambio referencial.

La siguiente tabla muestra un ejemplo de construcción de la curva forward teórica USD/PYG en función a los plazos estandarizados, ordenados en forma ascendente:

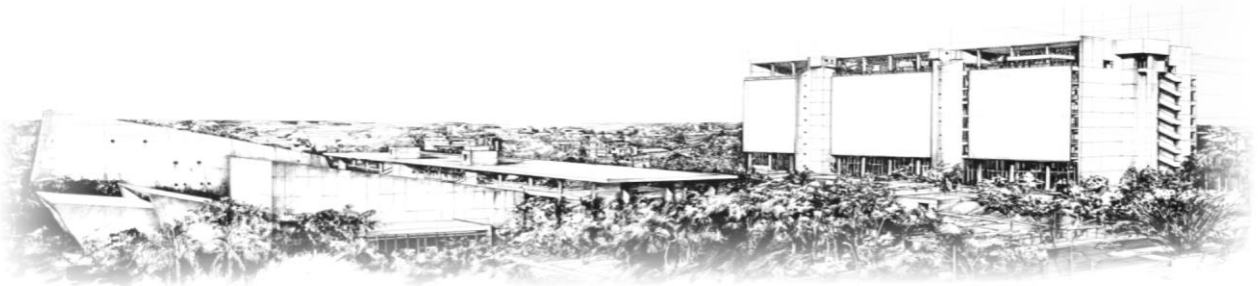
Tabla 3. Ejemplo de Curva Forward Teórica

Plazo (días)	Curva Cupón 0 - PYG	Curva USD SOFR	Cotización (USD/PYG) ²
7	6,02%	4,84%	7.814,31
14	5,98%	4,84%	7.815,95
21	5,94%	4,85%	7.817,45
30	5,91%	4,81%	7.819,62
60	5,99%	4,74%	7.828,47
90	6,05%	4,66%	7.838,96
120	6,18%	4,58%	7.852,96
150	6,31%	4,53%	7.868,61
180	6,44%	4,46%	7.887,07
210	6,47%	4,41%	7.903,05
240	6,48%	4,35%	7.919,14
270	6,50%	4,29%	7.936,21
300	6,51%	4,24%	7.953,36
330	6,53%	4,20%	7.971,45
360	6,55%	4,15%	7.989,97
540	6,60%	3,92%	8.105,05
720	6,71%	3,81%	8.228,76
1080	6,94%	3,68%	8.492,09

Fuente: Elaboración propia con datos de la curva USD SOFR y la curva cupón cero.

- Para plazos en los que no se dispongan de cotizaciones, se utilizará el método más básico y sencillo que es la interpolación lineal según sea el caso.

² La cotización Forward que se utiliza para el plazo de 1 día es el tipo de cambio referencial del último día hábil publicado por el BCP, en este caso la cotización del 11 de octubre de 2024, que fue de 7.812,55.



- Para el caso del método de interpolación lineal, la fórmula es la siguiente:

$$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}(y_1 - y_0)$$

Donde:

y_x = Cotización forward correspondiente con plazo x

y_0 = Cotización (disponible) forward inicial

y_1 = Cotización (disponible) forward final

x_0 = Plazo (disponible) inicial

x_1 = Plazo (disponible) final

x = Plazo correspondiente a la cotización forward que se desea encontrar

Por ejemplo, si se desea encontrar la cotización forward con los plazos correspondientes a 9 y 12 días.

$$y_9 = 7.814,31 + \frac{9 - 7}{14 - 7}(7.815,95 - 7.814,31)$$
$$y_9 = 7.814,78$$

El mismo procedimiento se aplica para el plazo de 12 días.

$$y_{12} = 7.814,31 + \frac{12 - 7}{14 - 7}(7.815,95 - 7.814,31)$$
$$y_{12} = 7.815,48$$

Este procedimiento se realizará sucesivamente hasta completar todos los plazos faltantes.

- Una vez obtenidas todas las cotizaciones forward que impiden el arbitraje para los diferentes plazos se procederá a publicar diariamente la Curva Forward Teórica como se muestra en la Ilustración 2, hasta un plazo de 1.095 días.

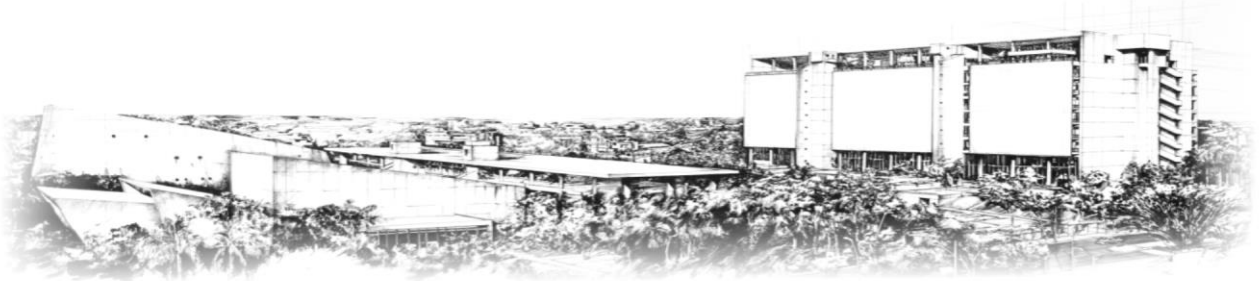
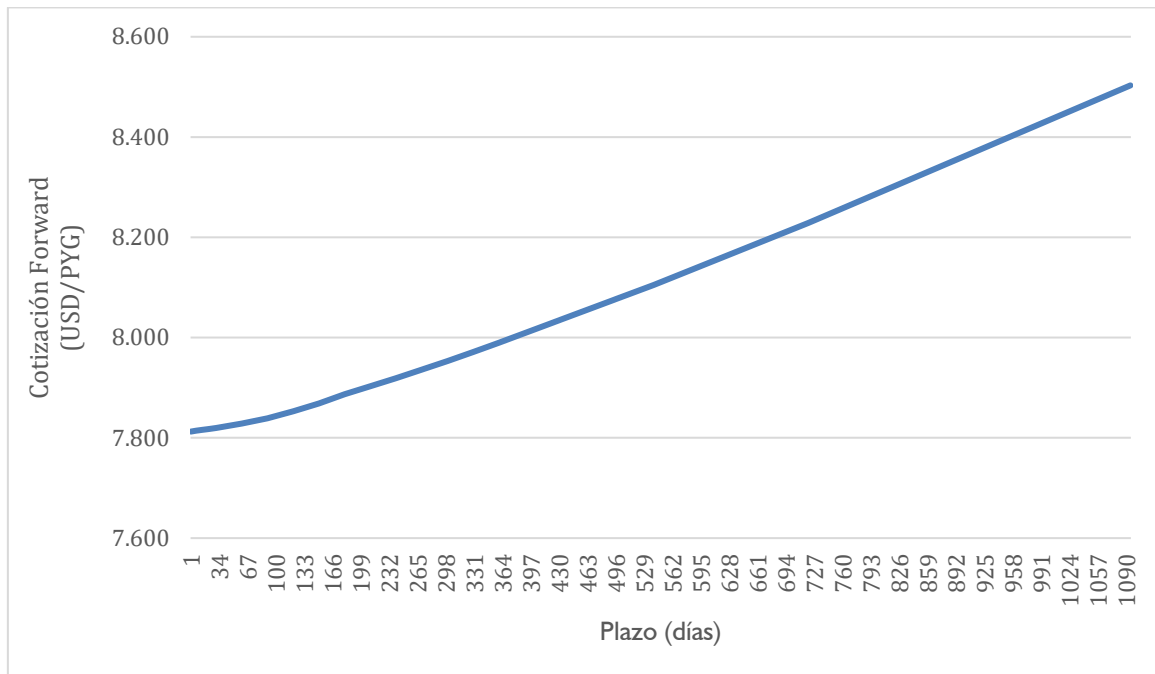


Ilustración 2. Curva Forward Teórica



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Paraguay (2024).

4. Curva de Rendimiento Cupón Cero.

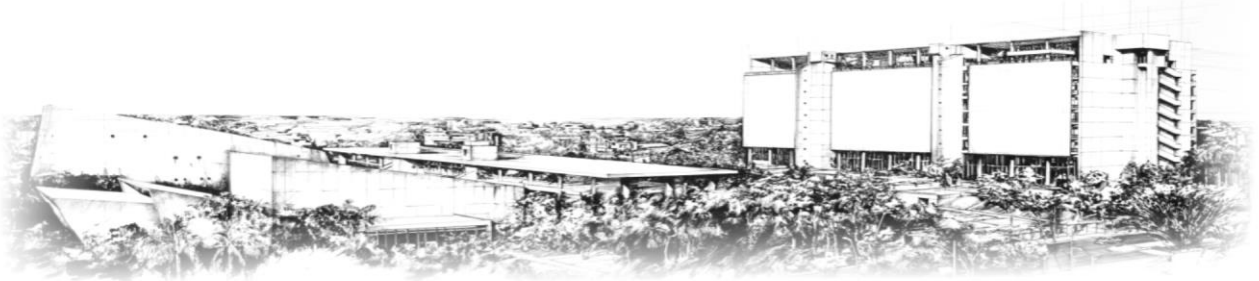
La Curva de Rendimiento Cupón Cero se define como la representación gráfica de los diferentes rendimientos de **títulos cupón cero**³ en función a sus distintos plazos.

Es una herramienta de suma importancia puesto que permite, entre otras cosas:

- La valoración económica de diferentes instrumentos financieros.
- Constituir un marco de referencia para evaluar las expectativas de las tasas de interés a futuro.
- Proporcionar precios de referencia para la negociación y valoración de títulos valores en los diferentes plazos.

Generalmente, tiene pendiente positiva pero la misma puede llegar a ser negativa o incluso plana.

³ Los títulos cupón cero constituyen instrumentos financieros, que se adquieren a descuento y pagan al vencimiento su valor nominal (no pagan intereses). En otras palabras, su flujo de efectivo está dado por un desembolso en el momento de la compra y por un crédito al vencimiento.



4.1. Metodología utilizada para la construcción de la Curva de Rendimiento Cupón Cero.

Para la construcción de la Curva de Rendimiento Cupón Cero es primordial la utilización de un mismo tipo de instrumento, o instrumentos con características homogéneas, para cada plazo.

Para el efecto, el BCP tiene en cuenta dos instrumentos: las Letras de Regulación Monetaria (LRM) y los Bonos del Tesoro Público (BTP). Las LRM son instrumentos cupón cero, por lo que se puede utilizar su Tasa Interna de Retorno (TIR) o Rendimiento al Vencimiento directamente para construir la curva. Sin embargo, los BTP pagan cupones dos veces al año, lo que supone que no se puede utilizar su Rendimiento al Vencimiento en forma directa, por ser una función de los cupones que se obtendrán en el futuro.

Por este motivo, para lograr que las LRM y los BTP sean instrumentos homogéneos, es necesario “sacar los cupones” de los Bonos al calcular su Rendimiento al Vencimiento.

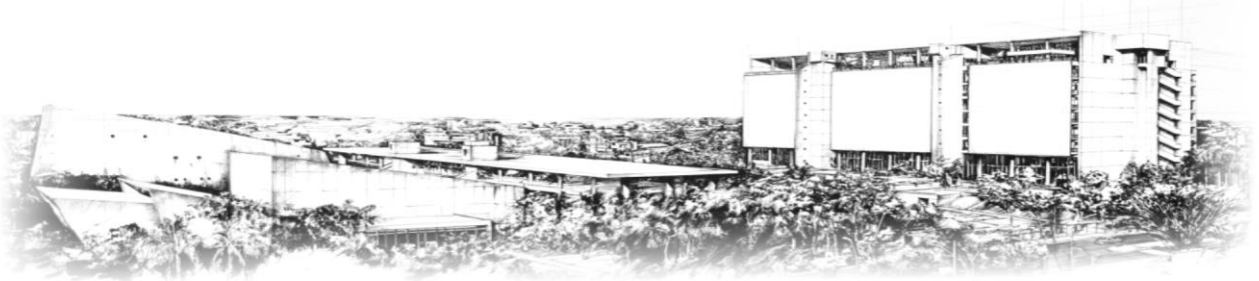
4.1.1 Curva de Rendimiento Cupón Cero de corto plazo.

- La primera sección de la curva se construye a partir de las LRM subastadas⁴ por el BCP a los distintos plazos disponibles. Para el plazo de un día se utiliza la Tasa de Interés Interbancaria (TIB), que a modo de ejemplo corresponde a la tasa del 26 de septiembre de 2024. A continuación, se presentan los datos obtenidos:

Tabla 4. Tasas de las LRM subastadas

Plazo (Días)	Tasa de Interés de Adjudicación (%)
1	6,05
28	5,90
63	6,00
91	6,05
182	6,45
364	6,55
546	6,60

⁴Banco Central del Paraguay (2024). Subasta de LRM de Fecha 26 de septiembre de 2024.



- A partir del cuadro anterior se pueden obtener los rendimientos que no se encuentran disponibles, entre un punto y otro, mediante la utilización del método de interpolación lineal u otro que se considere apropiado, los cuales fueron descriptos en la sección anterior.
- A modo de ejemplo ilustrativo, en el caso de interpolación lineal, se consideran las siguientes variables:

y_x = Tasa de interés correspondiente con plazo x (variable desconocida)

y_0 = Tasa de interés inicial (disponible)

y_1 = Tasa de interés final (disponible)

x_0 = Plazo inicial (disponible)

x_1 = Plazo final (disponible)

x = Plazo correspondiente a la tasa de interés que se desea encontrar

Utilizando la fórmula de interpolación lineal descrita en el apartado 3.1., se puede encontrar la Tasa de Interés correspondiente al plazo de 70 días, reemplazando en la ecuación los siguientes datos disponibles, la tasa de rendimiento de las LRM para el plazo de 70 días resulta en 6,0125%.

$$y_{70} = 6,00\% + \frac{70 - 63}{91 - 63}(6,05\% - 6,00\%)$$
$$y_{70} = \mathbf{6,01\%}$$

- Una vez obtenidos todos los rendimientos se puede graficar la primera parte de la curva en función a los diferentes plazos, tal como se muestra en la Ilustración 3.

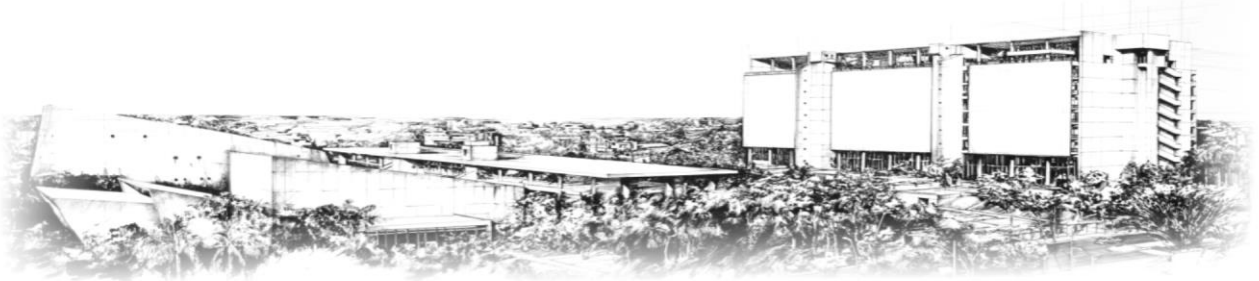
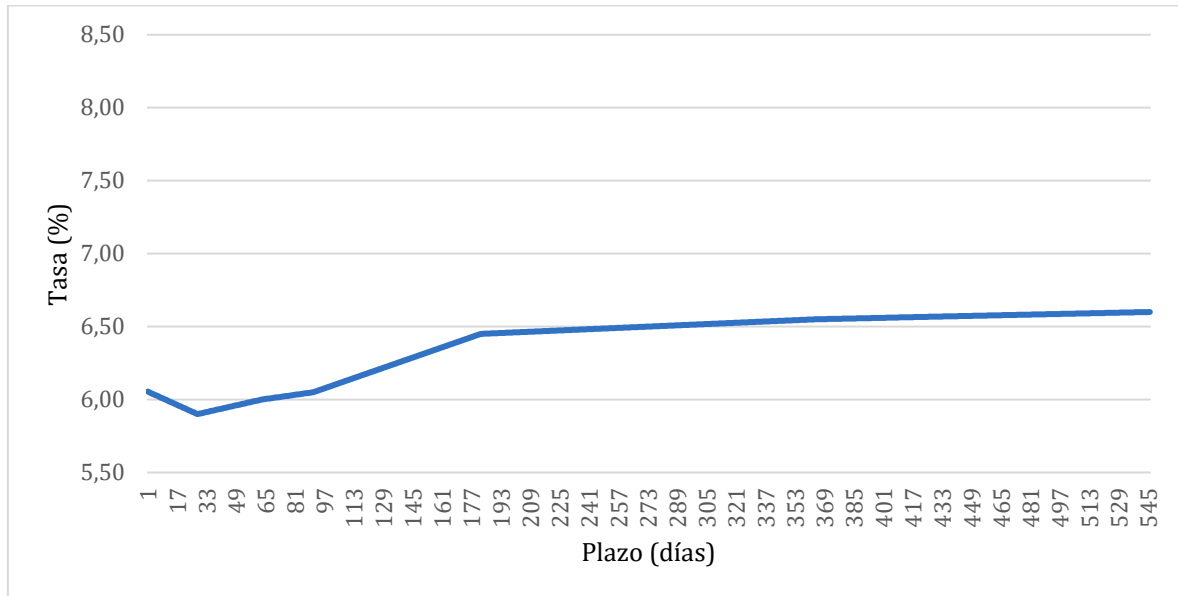


Ilustración 3. Curva de Rendimiento Cupón Cero (Corto Plazo)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Paraguay (2024).

4.1.2 Curva de Rendimiento Cupón Cero de Largo Plazo

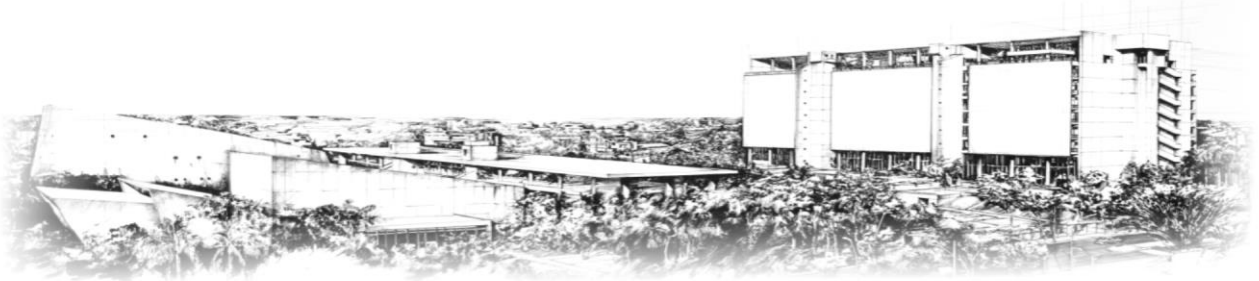
Puesto que las LRM tienen un plazo máximo de 546 días, el siguiente tramo de la Curva de Rendimiento Cupón Cero se construye a partir de los datos de los BTP. El proceso utilizado para la elaboración de la curva es ligeramente más complejo, dado que dichos Bonos pagan cupones, por lo que es necesario transformarlos de manera a hacerlos homogéneos a las LRM, es decir, que sean equivalentes a instrumentos cupón cero. Para ello:

- Se construye una base de datos con los precios y tasas de rendimiento obtenidos de los BTP⁵ (para cualquier día) y luego se calcula la Duración (*Duration*) para cada instrumento.

La duración es una medida de la sensibilidad del Bono a cambios de la Tasa Interna de Retorno. Representa la media ponderada de los distintos vencimientos de los flujos de caja, ponderados por el valor actual de cada uno de esos flujos. También representa el tiempo promedio ponderado de repago de un bono. La fórmula está dada por:

$$D_{Macaulay} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t * C}{(1 + i_d)^t} + \frac{n * M}{(1 + i_d)^n}}{VA}$$

⁵ Datos proporcionados por la Depositaria de Valores del Banco Central del Paraguay.



Donde:

$D_{Macaulay}$ = Duración Macaulay

C = Pago del cupón

t = Plazo al vencimiento

M = Monto nominal (Par)

n = Frecuencia de pagos de cupones

i_d = TIR

VA = Valor Actual de Mercado

Asimismo, es factible la utilización de la función "DURACION" de Excel para el cálculo de la misma.

= DURACION (liquidación; vencimiento; cupón; rdto; frecuencia)

- A modo de ejemplo, en el caso de la utilización de la función de Excel para el caso de la duración con los siguientes datos, se obtendría:

Tabla 5. Datos para el cálculo de la duración

Liquidación	26-sept-24
Vencimiento	28-jun-29
Cupón	7,10%
Rendimiento	7,20%
Frecuencia de Pagos	2

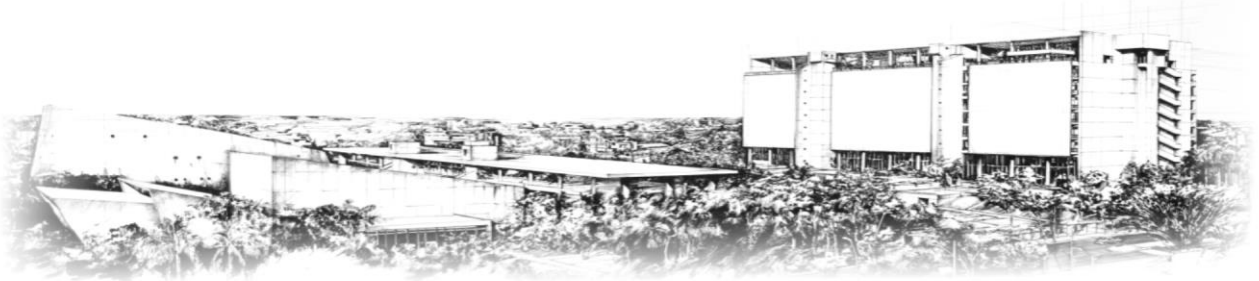
DURACION ("26 septiembre 2024"; "28 junio 2029"; 7,10%; 7,20%; 2)

$$D_{Macaulay} = 4,0489$$

- Seguidamente, es necesario convertir este valor anual en días multiplicando el resultado por 365. Este resultado representa el "plazo efectivo" que será utilizado para la construcción de la segunda parte de la curva.

$$D_{Macaulay} (\text{días}) = 4,0489 * 365 = 1477,8531 \text{ días}$$

- La Tasa Interna de Retorno es equivalente al rendimiento de un Bono Cupón Cero al plazo de la Duración Macaulay calculada. De esta forma se crea un Bono cupón cero que puede ser utilizado para la determinación de la curva.



- Se repite este procedimiento con todos los BTP disponibles y se obtienen los siguientes datos (utilizando plazos superiores a 546 días).

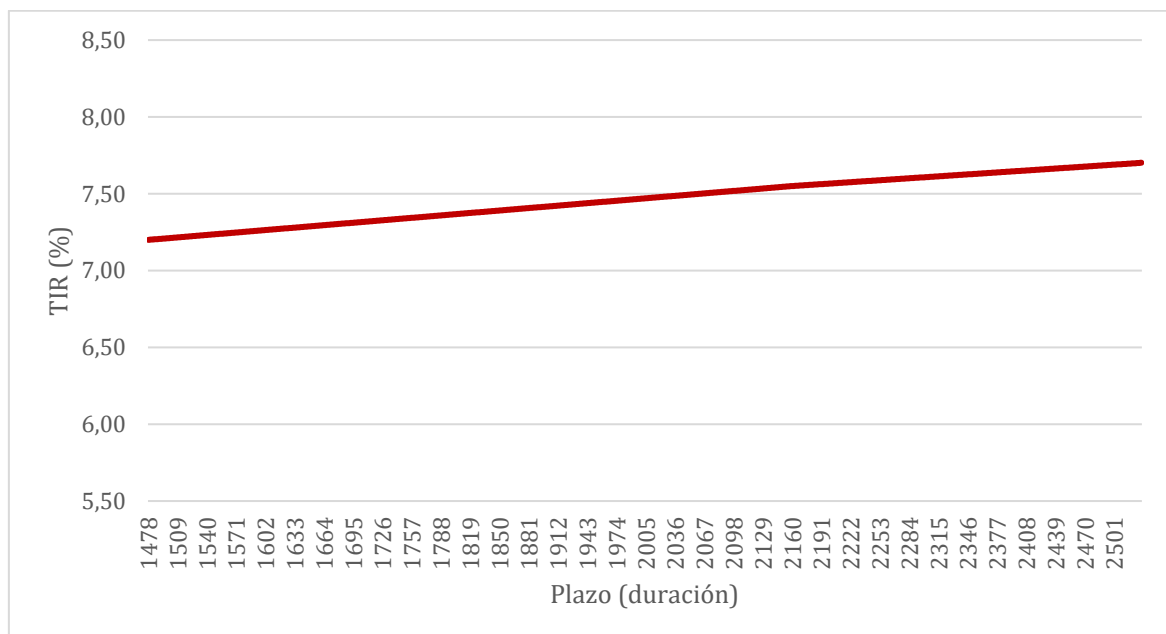
Tabla 6. Duración calculada de los BTP

Duración (días)	TIR (%)
1.477	7,20
2.159	7,55
2.526	7,70

Fuente: Elaboración propia con datos de la Depositaria de Valores del BCP.

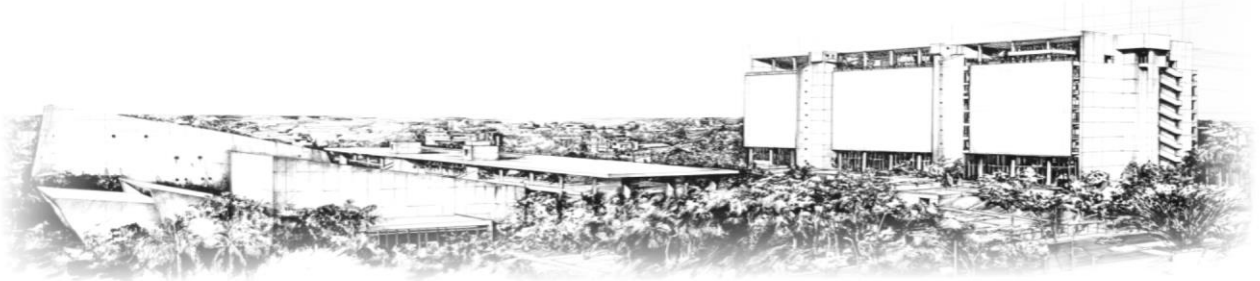
- Con los datos obtenidos se debe interpolar⁶ los plazos disponibles para encontrar las tasas de rendimiento (TIR) para los plazos no disponibles y posteriormente se grafica la segunda parte de la curva cupón cero de largo plazo.

Ilustración 4. Curva de Rendimiento Cupón Cero (Largo Plazo)



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Paraguay (2024).

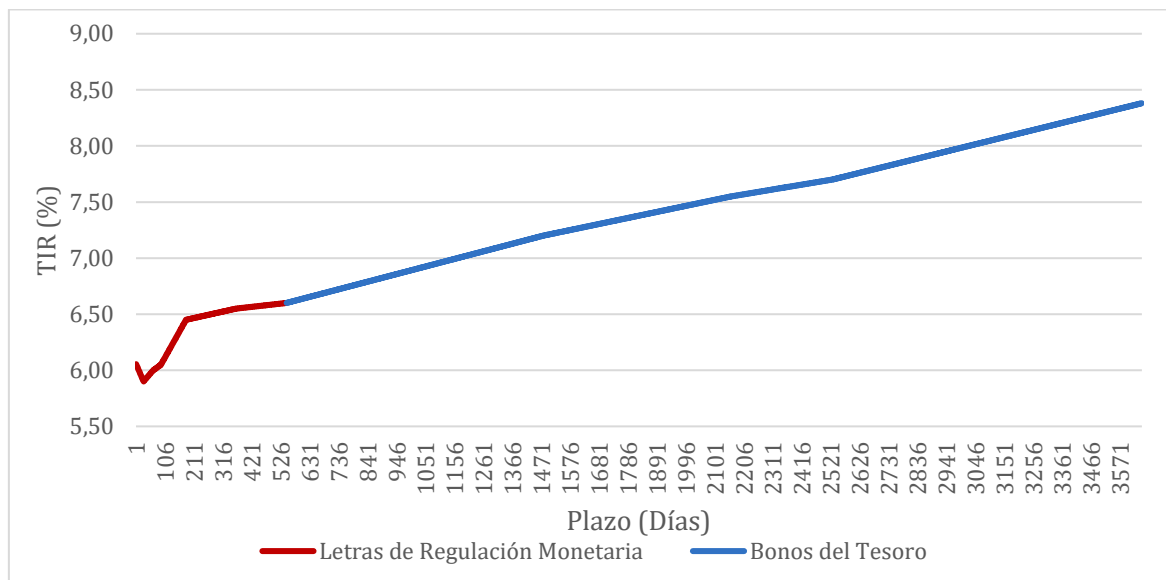
⁶ Este procedimiento es exactamente igual al de la interpolación lineal de las LRM.



4.1.3 Curva de Rendimiento Cupón Cero.

- Finalmente se debe interpolar la última tasa disponible de las LRM con la primera tasa de los BTP para hallar todas las tasas faltantes entre ambos puntos, en este caso entre los plazos de 546 y 1478 días.
- Para las Tasas de Rendimiento Cupón Cero se deberá considerar dos decimales.
- Una vez obtenidos todos los valores para los diferentes plazos, se procederá a graficar la Curva de Rendimiento Cupón Cero, tal como se muestra en la Ilustración 5.

Ilustración 5. Curva de Rendimiento Cupón Cero

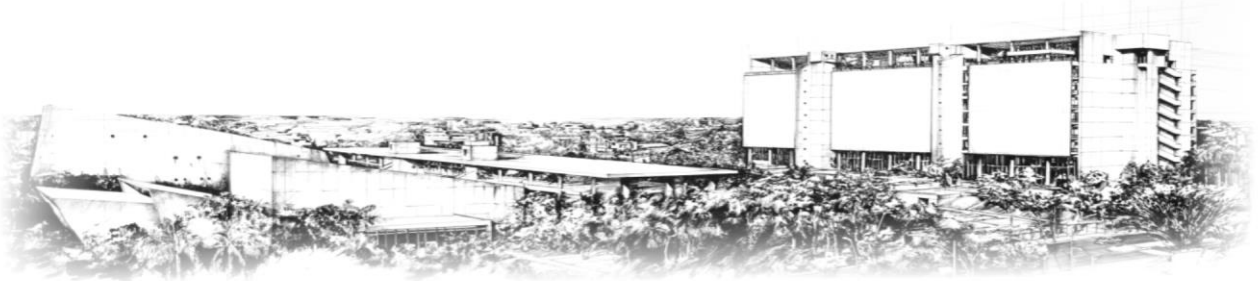


Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Paraguay (2024).

5. Valoración Económica

Para determinar el valor razonable (o de mercado) del contrato en una fecha específica⁷ se calcula el valor actual de la liquidación o del cierre teórico, que corresponde al importe por el que podría ser entregado o liquidado, respectivamente, en condiciones de mercado. La referencia más objetiva y habitual del valor económico de cualquier derivado financiero, es el precio que se pagaría por él, en un mercado transparente y profundo (precio de mercado).

⁷ La valoración económica se realizará diariamente.



Al término del contrato, el valor de la liquidación se puede representar a través de la siguiente equidad:

$$L = A * (S_T - F_{tT})$$

Donde:

L = Liquidación.

A = Monto nominal. Positivo si se compra y negativo si se vende.

S_T = Tipo de cambio del mercado en la fecha de vencimiento del contrato.

F_{tT} = Cotización del tipo de cambio forward pactado al inicio del contrato.

En cualquier otra fecha, previa al vencimiento del contrato, el valor económico está dado por:

$$V_t = A * (f_{tT} - F_{tT}) * FD_{tT}$$

Donde:

V_t = Valor económico.

A = Monto nominal. Positivo si se compra y negativo si se vende.

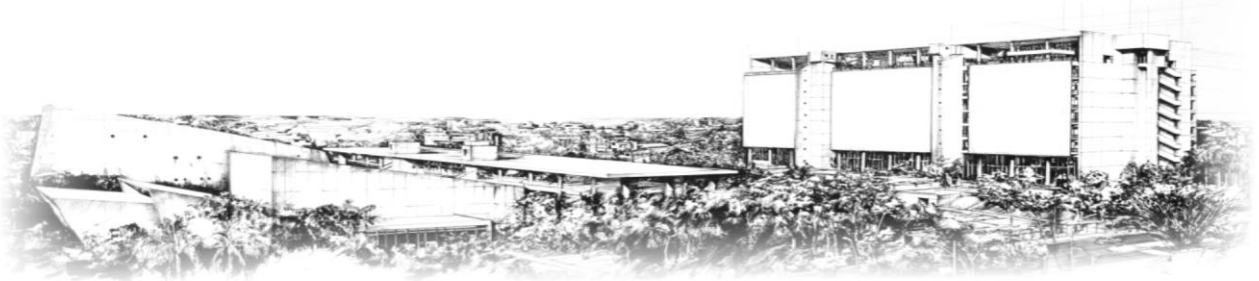
f_{tT} = Cotización forward que impide el arbitraje.

F_{tT} = Cotización forward del contrato.

$$FD_{tT} = \text{Factor de descuento} = \frac{1}{1 + \text{tasa cupón cero} * \frac{\text{plazo residual}}{365}}$$

En términos de Valoración Económica, la cotización forward que impide el arbitraje (f_{tT}) que se tendrá en cuenta será la cotización de la Curva Forward Teórica publicada por el BCP de acuerdo con el plazo residual.

Intuitivamente, esta última fórmula es una ligera modificación de la anterior donde se descuenta a valor presente el valor nominal y donde la magnitud del valor depende, no del tipo de cambio spot, sino del tipo de cambio forward con un plazo igual al contrato pactado.



Continuando con el ejemplo del tipo de cambio forward del **Banco A** con una posición larga, descrito más arriba, la valoración económica de este contrato considerando un plazo residual de 19 días sería:

$$V_t = A * (f_{tT} - F_{tT}) * FD_{tT}$$

$$V_t = \frac{A * (f_{tT} - F_{tT})}{1 + \text{tasa cupón cero} * \frac{\text{plazo}}{365}}$$

$$V_t = \frac{+1.500.000 * (f_{tT} - 7.820)}{1 + 5,95\% * \frac{19}{365}}$$

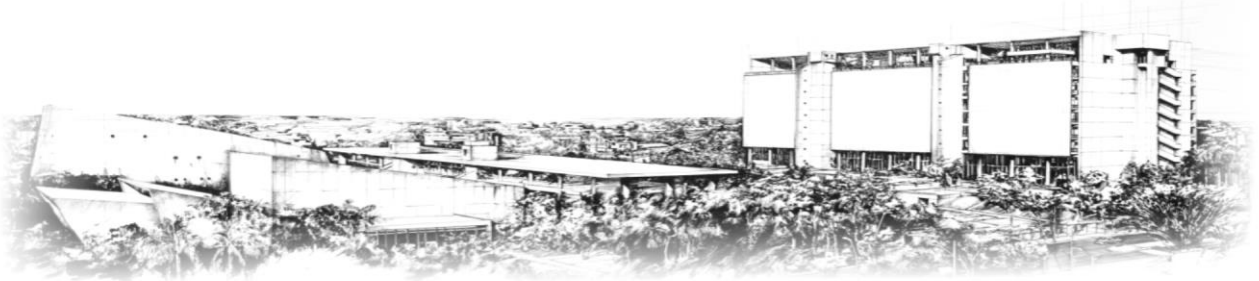
En este caso $f_{tT} = 7.817,02$ (Tipo de cambio forward obtenido de la Curva Forward Teórica para el plazo de 19 días)

$$V_t = \frac{+1.500.000 * (7.817,02 - 7.820)}{1 + 5,95\% * \frac{19}{365}} = PYG - 4.456.198,99$$

Por tanto, el **Banco A** obtiene una valoración negativa en este contrato a ser registrada en el pasivo de su balance. Sin embargo, la contraparte registraría el mismo monto calculado, pero en la parte activa del balance.

Asimismo, la variación de las distintas valoraciones económicas que realicen las entidades financieras de sus contratos forward, arrojará pérdidas y ganancias que deberán ser registradas en sus respectivos estados de resultados.

La valoración económica de cada una de estas operaciones es relevante para el alcance de una adecuada gestión de tesorería de las entidades financieras ya que permite analizar el valor de mercado de los contratos negociados y establecer posiciones de cobertura frente a fluctuaciones futuras de variables (ejemplo: tipo de cambio, tasas de interés, etc.), mitigando de esta forma los riesgos a los que están expuestos en cada operación en particular.



6. Referencias Bibliográficas

BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY (2023). Reglamento de operaciones del Mercado Forward de Divisas. Resolución N° 18. Acta N°2 de fecha 12 de enero de 2023.

BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY (2024). Subasta de Instrumento de Regulación Monetaria. Disponible en: <https://www.bcp.gov.py/webapps/web/subastas-irm/debito>

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (2016). Global OTC derivatives market. Disponible en http://www.bis.org/statistics/d5_1.pdf

EUROPEAN FEDERATION OF ENERGY TRADERS (2016). Trading Fundamentals – The Importance of Forward Curves. Disponible en http://www.efet.org/Cms_Data/Contents/EFET/Media/Documents/Public%20-%20Educational%20Info/ei_Trading_Fundamentals.pdf

FORTIS PITA, INÉS (2016). La contabilidad según valor razonable.

HULL, J. C. (2012). Options, futures, and other derivatives. Eighth Ed. Pearson Education India.

JOHANNESBURG STOCK EXCHANGE (2012). Interest Rates. The JSE Zero-Coupon Yield Curves. Methodology Document.

VILARIÑO, ÁNGEL (2016). Nota Técnica para el Banco Central del Paraguay – Contabilidad del Forward de divisa y del Forward sintético.

VILARIÑO, ÁNGEL (2016). Nota Técnica para el Banco Central del Paraguay – Tasas de interés cupón cero.

VILARIÑO, ÁNGEL (2016). Nota Técnica para el Banco Central del Paraguay – Comentarios al cálculo de la tasa de interés de los bonos.