



**Manual para la Valuación  
de Instrumentos Financieros en Costa Rica**

**Enero 2025**

## Contenido

Contenido .....	2
1 DEFINICIONES .....	8
2 GENERACIÓN DE CURVAS .....	9
2.1 CIERRE ALEATORIO.....	9
2.2 ESTIMACIÓN CURVA YIELD .....	10
2.2.1 Curvas yield en colones, dólares y unidades de desarrollo .....	10
2.2.2 Curvas Bancarias Públicas y Privadas.....	13
2.3 MONTOS MÍNIMOS .....	15
2.4 PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN .....	15
2.5 ESTIMACIÓN DE LA CURVA CERO .....	16
2.5.1 Metodologías para el ajuste de tasas.....	16
2.5.2 Método de Bootstrapping .....	16
2.6 ESTIMACIÓN DE LA CURVA LIBOR .....	17
2.7 CURVAS FORWARD .....	19
2.7.1 Curvas Forward de Tipo de Cambio .....	19
2.7.2 Curva Forward Implícita Tasa Nacional .....	19
2.7.3 Curva Forward Libor .....	20
3 TASAS DE REFERENCIA .....	20
3.1 TASAS DE REFERENCIA EN COLONES Y DÓLARES .....	20
3.1.1 Tasa Básica.....	20
3.1.2 Libor, Prime Rate .....	21
3.1.3 Otras tasas .....	21
4 OTROS INSUMOS .....	21
4.1 TIPOS DE CAMBIO .....	21
4.1.1 Tipo de Cambio Colón –USD Dólar .....	21
4.1.2 Otros Tipos de Cambio y Unidades de Cuenta .....	21
5 SOBRETASAS .....	22
6 VALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE DEUDA.....	22
6.1 BONOS CUPÓN CERO GUBERNAMENTALES .....	23
6.1.1 Metodología de Valuación.....	23
6.1.2 Proceso de Cálculo.....	23
6.2 BONOS TASA FIJA GUBERNAMENTALES.....	23
6.2.1 Metodología de Valuación.....	23
6.2.2 Proceso de Cálculo.....	24
6.3 BONOS, PAPEL COMERCIAL, PAGARÉS CUPÓN CERO BANCARIOS Y CORPORATIVOS .....	24
6.3.1 Metodología de Valuación.....	24

6.3.2	Proceso de Cálculo.....	24
6.4	BONOS AJUSTABLES .....	25
6.4.1	Metodología de Valuación para Gubernamentales .....	25
6.4.2	Metodología de Valuación para Privados.....	26
6.4.3	<b>Bonos gubernamentales indexados a curva soberana del Banco Central.....</b>	<b>27</b>
6.5	BONOS TASA FIJA Y PAPEL COMERCIAL PRIVADO.....	28
6.5.1	Metodología de Valuación.....	28
6.5.2	Proceso de Cálculo.....	29
6.6	ACTUALIZACIÓN DE SOBRETASAS .....	29
6.6.1	<b>PONDERACION .....</b>	<b>29</b>
6.6.2	<b>COTAS MINIMAS.....</b>	<b>31</b>
6.7	BONOS INTERNACIONALES.....	33
6.7.1	Metodología de Valuación.....	33
6.7.2	Fuentes y horas de corte para la obtención de los precios de los Bonos Internacionales .....	34
6.7.3	Insumos.....	35
6.7.4	Filtrado de hechos y posturas .....	35
6.7.5	Definiciones .....	36
6.7.6	Descripción del modelo .....	37
6.7.7	Bonos Globales de Filiales PIP Latam .....	42
6.7.8	Bonos Globales de CR y emitidos por empresas locales en el mercado internacional. ....	42
6.7.9	Valuación para Bonos Internacionales en Suspensión.....	42
6.8	BONOS CON CUPÓN DE TASA REAL (UDES).....	42
6.8.1	Metodología de Valuación.....	42
6.8.2	Proceso de Cálculo.....	43
6.9	BONOS CON CONDICIONES ESPECIALES.....	43
6.9.1	Amortizaciones .....	43
6.9.2	Step up .....	45
6.9.3	Call .....	46
7	VALUACIÓN DE ACCIONES LOCALES .....	46
7.1	PREMISAS GENERALES .....	46
8	VALUACIÓN DE FONDOS CERRADOS LOCALES.....	48
8.1	PREMISAS GENERALES .....	48
9	VALUACIÓN DE ACCIONES Y FONDOS CERRADOS INTERNACIONALES .....	52
10	VALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DERIVADOS .....	52

9.1	CONTRATOS FORWARD: .....	52
9.1.1	EJEMPLO DE FORWARD DE TIPO DE CAMBIO COLÓN COSTARRICENSE [CRC] CONTRA DÓLAR AMERICANO [USD] .....	53
9.1.2	EJEMPLO FORWARD DE TIPO DE CAMBIO DE OTRA MONEDA CONTRA DÓLAR AMERICANO .....	54
9.2	SWAPS.....	55
9.2.1	IRS (INTEREST RATE SWAP) .....	55
9.2.2	CROSS CURRENCY SWAP (CCS).....	57
11	ASPECTOS VARIOS.....	58
11.1	ÚLTIMA INSTANCIA EN LA DETERMINACIÓN DE PRECIOS .....	58
11.2	NUEVAS EMISIONES.....	58
11.3	IMPUGNACIONES .....	59
11.4	CRITERIOS ADICIONALES .....	60
11.4.1	Periodicidad de la información .....	60
11.4.2	Distribución de Vectores y Curvas .....	60
11.4.3	No retroactividad.....	60
11.4.4	Cambios en parámetros.....	60
11.4.5	Horarios para recepción de insumos.....	60
11.4.6	Forma de Puja .....	60
11.4.7	Principios rectores de impugnación .....	60
11.4.8	Estándares de Calidad.....	60
11.4.9	Indicador de Cálculo .....	61
11.4.10	Consideraciones Generales .....	61
12	PROCESOS Y PROCEDIMIENTO DE IMPUGNACIÓN .....	61
12.1	ANTECEDENTES.....	61
12.2	DEFINICIONES.....	61
12.3	DIAGRAMA DEL PROCESO DE IMPUGNACIÓN.....	63
12.4	POLÍTICAS GENERALES .....	63
13	COMITE TECNICO DE PRECIOS .....	64
13.1	FUNCIONES DEL COMITÉ TÉCNICO DE PRECIOS.....	64
13.2	INTEGRANTES DEL COMITÉ TÉCNICO DE PRECIOS.....	65
13.3	SESIONES DEL COMITÉ TÉCNICO DE PRECIOS .....	65
13.4	CASOS EXTRAORDINARIOS .....	66
14	SUBCOMITE DE PRECIOS.....	66
14.1	FUNCIONES DEL SUBCOMITÉ DE PRECIOS .....	67
14.2	INTEGRANTES DEL SUBCOMITÉ DE PRECIOS .....	67
14.3	SESIONES DEL SUBCOMITÉ DE PRECIOS .....	67
15	VALUACIÓN PARA CASOS ESPECIALES .....	67
15.1	VALUACIÓN PARA BONOS EN SUSPENSIÓN .....	67
15.2	VALUACIÓN PARA ACCIONES SUSPENDIDAS .....	69
16	ANEXO A. PARAMETROS .....	69
A.	Filtros por monto mínimo .....	70
a)	Monto mínimo para hechos en deuda local:.....	70

b)	Monto mínimo para hechos en renta variable local: .....	70
c)	Monto mínimo para posturas en deuda local:.....	70
d)	Monto mínimo para posturas en renta variable local: .....	71
B.	Nodos de Curva Soberana:.....	72
a)	Soberana en colones: .....	72
b)	Soberana en dólares:.....	72
c)	Soberana en Unidades de Desarrollo: .....	73
C.	Filtro de tiempo para ofertas .....	73
D.	Parámetros de títulos renta variable local .....	73
E.	Parámetros de la metodología de Ponderación y Cotas mínimas .....	74
F.	Niveles de calificaciones nacionales. ....	74
G.	Ajuste de spread por nivel de calificación. ....	75
H.	Índice de Bursatilidad:.....	75
I.	Índice de Fondos de Inversión Local:.....	76
17	ANEXO I.....	77
17.1	ANEXO I: VALORACIÓN DE LAS NOTAS ESTRUCTURADAS.....	77
17.2	DEFINICIÓN.....	77
17.3	CARACTERÍSTICAS .....	77
17.4	PRINCIPALES TIPOS DE NOTAS.....	78
17.5	METODOLOGÍA DE CÁLCULO .....	80
17.5.1	Discusión General .....	80
17.5.2	Metodología.....	80
17.6	CONSIDERACIONES GENERALES.....	87
17.6.1	Descripción General .....	87
17.6.2	Insumos .....	88
17.6.3	Impugnaciones .....	88
17.6.4	Determinación del modelo .....	88
17.7	PROCEDIMIENTO .....	89
18	ANEXO II.....	89
18.1	ANEXO II: VALORACIÓN DE FONDOS DE PARTICIPACIÓN ABIERTOS LOCALES .....	90
19	ANEXO III .....	91
19.1	ANEXO III: ÍNDICE DE FONDOS DE INVERSIÓN LOCAL.....	91
19.2	DEFINICIÓN.....	91
19.3	PASOS Y LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CADA ÍNDICE. ....	91
19.4	PARA LOS FONDOS DE INVERSIÓN QUE FORMEN PARTE DEL ÍNDICE, SE DEBE CONSIDERAR LO SIGUIENTE: .....	92
19.5	METODOLOGÍA DE CÁLCULO .....	93
19.6	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL ÍNDICE.....	93
19.7	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	94

19.8	DIFUSIÓN DEL ÍNDICE .....	94
20	ANEXO IV.....	94
20.1	ANEXO IV: ÍNDICE DE BURSATILIDAD .....	94
20.2	ANTECEDENTES.....	94
20.3	CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS .....	95
20.4	METODOLOGÍA.....	96
20.5	CRITERIOS ADICIONALES.....	97
20.5.1	Periodicidad de la información .....	97
20.5.2	Distribución del Índice de Bursatilidad.....	98
20.5.3	Horario de Distribución .....	98
20.5.4	Cambios en Parámetros .....	98
20.5.5	Revisión de Condición Relativa .....	98
20.5.6	Estándares de Calidad.....	98
21	ANEXO V.....	98
21.1	ANEXO V: CONTRATOS DE DIFERENCIA.....	98
21.2	DEFINICIÓN.....	98
21.3	CARACTERÍSTICAS .....	98
21.4	CONSTRUCCIÓN DE CURVAS .....	99
21.4.1	Curva de descuento para un Contrato de Diferencia de Tipo de Cambio Colones Costarricenses vs Dólar EUA.....	99
21.5	METODOLOGÍA.....	100
21.5.1	Contrato de Diferencia de tipo de cambio Colones Costarricenses vs Dólar EUA	100
21.6	CONSIDERACIONES GENERALES .....	101
21.6.1	Insumos .....	101
21.6.2	Impugnaciones .....	101
21.6.3	Procedimiento de Inclusión .....	102
21.6.4	Periodicidad de la información .....	102
21.6.5	No retroactividad.....	102
21.6.6	Horario de Liberación.....	102
21.6.7	Estándares de Calidad.....	102
21.6.8	Formato de Salida .....	102
22	ANEXO VI.....	104
22.1	ANEXO VI: CURVAS RIESGO PAÍS .....	104
22.1.1	Curva Riesgo País Costa Rica.....	104
23	ANEXO VII.....	105
23.1	ANEXO VII: ARS LIGADOS A BURSATILIZACIONES DE PRÉSTAMOS .....	105
23.2	ANTECEDENTES.....	105
23.3	CARACTERÍSTICAS DEL VECTOR .....	106
23.4	METODOLOGÍA DE VALUACIÓN .....	106



23.5	INSUMOS .....	108
23.6	IMPUGNACIONES .....	108
23.7	PROCEDIMIENTO DE INCLUSIONES NUEVAS .....	108
24	ANEXO VIII.....	109
24.1	ANEXO VIII: EMISIONES DE ORGANISMOS MULTILATERALES EN MONEDA LOCAL.....	109
24.2	ANTECEDENTES.....	109
24.3	METODOLOGÍA DE VALUACIÓN .....	109
24.3.1	Bonos Cupón Cero .....	109
24.3.2	Bonos Tasa Fija sin amortizaciones.....	109
24.3.3	Bonos Tasa Fija con amortizaciones .....	110
24.3.4	Bonos Tasa Variable sin amortizaciones .....	111
24.4	PROCESO DE CÁLCULO .....	112
24.5	ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE REFERENCIA .....	112
24.5.1	INSUMOS .....	112
24.5.2	Modelo para Generación de la Curva Cero Cupón .....	113
	Método de Bootstrapping .....	113
24.5.3	Estimación de la Curva Yield .....	114
24.6	IMPUGNACIONES .....	114
25	ANEXO IX INSUMOS Y CURVAS EN VALORACION DE DERIVADOS.....	114

## 1 DEFINICIONES

Para efectos del presente documento deberá entenderse para las expresiones que se indican a continuación la definición asignada.

- **Hechos:**

Es la operación de compraventa definitiva de títulos celebrada para cumplimiento dentro de un plazo considerado como de contado. Para efectos del presente documento esta condición será un parámetro que se aplicará con un valor máximo de fecha de cumplimiento de  $t+3$ .

- **Curva Cero:**

Representación gráfica de la estructura de tasas spot que se desprende del segregamiento de instrumentos financieros cuponados.

- **Curva Yield:**

Representación gráfica de la estructura de tasas inferida a partir de la conformación en un plano de instrumentos financieros emitidos por el Gobierno y Banco Central, los cuales se considerarán como activos libres del riesgo de solvencia.

- **Días al vencimiento:**

Son los días contados desde la fecha de celebración de la operación o de valoración hasta la fecha de vencimiento del título, base 360 días, con corrimiento de días en caso de caer el flujo en día no hábil.

- **Fecha de transacción:**

Es la fecha en la cual se celebra la operación o transacción de contado.

- **Fecha de valoración:**

Es la fecha en la cual se realiza el cálculo y publicación de la información para valoración de instrumentos.

- **Posturas:**

Es la oferta de compra y/o venta de títulos con la intención de celebrar un contrato o hecho.

- **Precio de negociación:**

Es el valor por el cual algún participante bajo las condiciones del mercado estaría dispuesto a intercambiar un instrumento en una transacción de mercado. Las fuentes de Precios de Negociación son los hechos y las posturas.

- **Precio Actualizado de valuación:**

Es una estimación del precio de un instrumento que será utilizado para valorarlo, expresado en términos monetarios o porcentuales según corresponda. Será estimado hasta con un máximo de seis decimales. El cliente podrá personalizar en su reporte de Precios Actualizados de Valuación la cantidad de decimales a extraer entre un mínimo de tres decimales y un máximo de seis.

- **Precio sucio:**

Valor por el cual dos participantes intercambian un título en una transacción de contado. El precio sucio de la transacción incluye los intereses acumulados y pendientes de pago sobre el título desde la fecha de emisión o último pago de intereses.



- **Precio limpio:**

Valor que se obtiene a partir del precio sucio descontando el valor de los intereses acumulados desde la fecha de emisión o último pago de intereses hasta la fecha de operación de compraventa o valoración.

- **Yield:**

Tasa interna de retorno (TIR o Yield), es la tasa de rentabilidad de la operación de contado en términos efectivos anuales, con tres decimales, a la cual se adjudicó, se calzó o se informó la operación, base 360 días, con corrimiento de días en caso de caer el flujo en día no hábil.

- **Bolsa de Valores Principal:**

Se refiere al mercado donde opera el instrumento.

- **Fuentes ejecutables:**

Estas fuentes, provienen de las bolsas de valores primarias y son cotizaciones de brokers utilizados como referencia, y a los cuales se podría operar un determinado instrumento.

- **Sobretasa:**

La sobretasa es un valor calculado iterativamente donde la restricción que se establece a la variable está delimitada por un precio de negociación, de esta forma es un dato que ajusta el yield al que se transó determinado instrumento y en una determinada fecha. La sobretasa específica permite reflejar sub o sobrevaloraciones importantes observadas en ciertos instrumentos.

## 2 GENERACIÓN DE CURVAS

Proveedor Integral de Precios Centroamérica (PiPCA) crea y adapta sus metodologías y mecanismos de recopilación de información con el objeto de reflejar de la mejor manera los niveles de tasas y precios prevalecientes en el mercado costarricense.

La estructura de tasas (o curvas de tasas) son el punto de partida para la valuación de cualquier instrumento. A continuación, se describe el procedimiento para obtener la curva yield como la curva cero según la moneda de los diferentes instrumentos.

A continuación, se detallan los procedimientos para la construcción de las curvas en colones y dólares, en caso de que las emisiones del gobierno y el Banco Central diversifiquen las monedas se procederá a construir las curvas para las diferentes monedas. Se informará al medio mediante la sección de avisos "PiP Informa" y se enviará la actualización de la Metodología de Valuación de Instrumentos Financieros de PiPCA a SUGEVAL.

### 2.1 *Cierre Aleatorio*

Como punto de partida, hay que considerar que dentro de los procesos que ejecuta PiPCA para la generación de Curvas y Vectores existe un cierre aleatorio para evitar cualquier posible manipulación en los insumos de mercado.

La recolección de hechos y posturas se hace considerando aquellos contratos y ofertas que estén hasta antes de nuestro cierre aleatorio, el cual se ejecuta en cualquier momento posterior a los últimos 15 minutos de negociación de la Bolsa. La hora de cierre será publicada diariamente en la página web <https://www.piplatam.com>.

## 2.2 Estimación Curva Yield

### 2.2.1 Curvas yield en colones, dólares y unidades de desarrollo

Para la estimación de la curva yield en colones, dólares y unidades de desarrollo se utilizará información proveniente de emisiones de BCCR y Gobierno. Procederemos de la siguiente forma:

- La metodología tomará una cantidad de al menos nueve (9) instrumentos según moneda (colones, dólares) como generadores del movimiento del mercado.
- Para el plazo a un día se toma la tasa diaria promedio del mercado integrado de liquidez (MIL) en colones y dólares. Para la curva de Unidades de desarrollo se despeja la tasa a 1 día, suponiendo el cálculo de tasas forward y luego ésta se hace equivalente a la periodicidad de la curva, es decir semestral.

Fórmulas:

$$T_1 = \left[ \frac{\left(1 + TL * \frac{PL}{360}\right)}{\left(1 + T_{f_{PL-1,1}} * \frac{PL-1}{360}\right)} - 1 \right] * (360/1)$$

Donde:

$T_1$ : Tasa al plazo 1

$TL$  = Tasa larga, corresponde a la tasa cero al plazo del primer nodo básico

$PL$  = Plazo largo, este es el plazo del primer nodo básico

$T_{f_{PL-1,1}}$  = Tasa forward al plazo  $(PL - 1)$ , dentro de 1 día.

En la fórmula se hace el supuesto que la forward al plazo  $(PL-1)$  dentro de 1 día es igual que la tasa larga, es decir la tasa cero al plazo del primer nodo básico .

Obtenida la tasa anterior, se hace equivalente:

$$T_e = \left[ \left(1 + T_1 * \frac{p}{360}\right)^{\frac{p_e}{p}} - 1 \right] * \frac{360}{p_e}$$

Donde:

$T_e$  = tasa equivalente a una curva con periodicidad 180

$T_1$  = tasa al plazo 1

$p$  = periodicidad en que está expresada la tasa (en este caso es 1)

$p_e$  = periodicidad a la que se quiere hacer equivalente la tasa (en este caso 180)

- Cualquier cambio que se realice en los instrumentos será comunicado mediante correo, por un período de 2 días posteriores a los cuales, será aplicado el cambio y actualizado en el Anexo A. Parámetros.
- La conformación inicial de los instrumentos que conformarán la curva yield se definen en el Anexo A. Parámetros.

#### ○ **Unidades de Desarrollo**

La estimación de los yields que conformarán la curva para unidades de desarrollo seguirá el siguiente proceso:

##### Fuentes de información

Se utilizará la información pública generada solamente por el Gobierno y BCCR respecto a las subastas de títulos denominados en Unidades de Desarrollo.

- Primero se utilizan los hechos (Contratos) de mercados primarios organizados (Rueda LICl) y secundarios en la fecha de transacción siempre que iguale o supere el monto mínimo.
- En segundo lugar, se están incorporando las posturas (Ofertas), cuando no existan hechos (Contratos) para la fecha de valoración y éstas mejoren la contratación del día anterior. Se trata de tomar la oferta de venta más baja y/o la de compra más alta, siempre que esta haya permanecido por más de cinco (5) minutos en el libro y cumpla con el monto mínimo (Ver sección 2.3 Montos mínimos).
- Los Hechos y/o Posturas se promediarán por monto considerando el siguiente proceso de agregación:

$$P_p = \frac{\sum_i M_i * P_i}{\sum_i M_i}$$

donde  $P_p$  es el Precio Promedio Ponderado por monto,  $M_i$ , es el i-ésimo monto incluido como hecho o postura y  $P_i$  es el i-ésimo precio incluido como hecho o postura.

##### Estimación de la curva Udes

Una vez obtenidos los nodos necesarios para estimar la curva Udes del día (al menos 2 nodos como generadores del movimiento de mercado) se procede a la estimación de la curva yield mediante un modelo que interpola linealmente los nodos básicos de la curva. Definiéndose así una estructura de tasas a plazo.

Debido a la escasa información de mercado para instrumentos en udes, se parte del criterio que cualquier instrumento gubernamental estandarizado denominado en Unidades de desarrollo puede formar parte de los nodos básicos que conforman la curva yield, una vez que estos cuenten con referencias de mercado para marcar precio. Por lo tanto, los instrumentos se definen en el Anexo A. Parámetros.

Cumplíndose el filtro de al menos dos nodos observados en la fecha de valuación (entiéndase por nodos observados, los que proceden de negociación o de mejores posturas), se procede con la actualización de la curva soberana en Udes. El movimiento para los nodos básicos que no tienen referencias en el día, será proporcional al movimiento de los nodos procedentes de mercado, esto se logra mediante el siguiente procedimiento:

- a. Encontrar el yield utilizado como insumo para estimación de la curva de t-1, para los nodos básicos que poseen referencias válidas hoy (si se trata de un nodo básico nuevo, y no se encuentra dato para t-1, entonces la diferencia es cero). Entonces la variación  $m_i = (\text{yield observado } i - \text{yield insumo de curva de t-1})$ , esto da como resultado un coeficiente de movimiento que puede ser positivo o negativo.
- b. Seguidamente se aplica el movimiento ( $m_i$ ) a los restantes nodos básicos de la curva (los que no presentan información), de una forma proporcional, esto se hace mediante una ponderación que toma en cuenta los plazos:
  - NODOS CUYO PLAZO ES MENOR AL PRIMER NODO OBSERVADO = Arrastre o movimiento aplicado es igual al movimiento de un nodo mayor ponderado por el plazo a estimar entre el plazo operado menor ( $m_1 * \text{plazo por estimar} / \text{plazo observado menor}$ ) + yield insumo de curva de t-1.
  - NODOS QUE SE ENCUENTREN ENTRE DOS NODOS OBSERVADOS = Se promedian los movimientos corregidos por el movimiento de los nodos observados de la siguiente manera  $[(m_1 * \text{plazo observado menor} / \text{plazo por estimar}) + (m_2 * \text{plazo por estimar} / \text{plazo observado mayor})] / 2$  + yield insumo de curva de t-1.
  - NODOS QUE SEAN MAYORES AL ULTIMO NODO OBSERVADO = El movimiento se aplica proporcional al movimiento de un nodo observado de menor plazo ( $m_2 * \text{plazo observado mayor} / \text{plazo por estimar}$ ) + yield insumo de curva de t-1.

Finalmente, con el insumo de plazos y rendimientos obtenido para los nodos básicos, se procede a completar los nodos intermedios mediante una interpolación lineal.

En caso de que no exista información de mercado que cumpla con los filtros y requisitos establecidos se procede a arrastrar la curva del día previo.

Para los instrumentos que conforman las curvas se busca como atributo que las emisiones tengan alta liquidez, por lo que se podrá excluir emisiones de Gobierno y Banco Central cuando la frecuencia de negociación y la presencia del instrumento disminuyan con respecto a las otras emisiones de ambos emisores. Mientras que para incluir una emisión basta con que la frecuencia de negociación y la presencia del instrumento aumenten con respecto a las otras emisiones de ambos emisores.

Adicionalmente para no afectar la composición de la curva cero cupón se eliminan de la curva yield todas aquellas emisiones cuponadas cuyo vencimiento está por debajo de la periodicidad del instrumento.

### 2.2.2 Curvas Bancarias Públicas y Privadas

La estimación de los yield que conformarán las curvas bancarias públicas y privadas para desarrollo seguirá el siguiente proceso:

#### Fuentes de información

Se utilizará información de las operaciones de papel comercial bancario proporcionada de manera diaria por la Bolsa Nacional de Valores.

Sólo se utilizan los hechos (Contratos) de mercados primarios organizados (Rueda LICl) y secundarios siempre que igualen o superen el monto mínimo establecido (Ver sección 2.3 Montos Mínimos), en el caso de:

- Mercado primario se utiliza la información del día t-1
- Mercado secundario se utiliza la información del día t, siempre y cuando los hechos se encuentren dentro del cierre aleatorio.

Los Hechos se promediarán por monto considerando el siguiente proceso de agregación:

$$P_p = \frac{\sum_i M_i * P_i}{\sum_i M_i}$$

donde  $P_p$  es el Precio Promedio Ponderado por monto,  $M_i$  es el i-ésimo monto incluido como hecho y  $P_i$  es el i-ésimo precio incluido como hecho.

#### Estimación de las curvas bancarias públicas y privadas en colones y en dólares

1. Las curvas bancarias serán construidas con periodicidad 180, debido a que los nodos que operan corresponden a distas periodicidades y estos yield deben hacerse equivalentes a una periodicidad de 180 de la siguiente manera:

$$r_e = \left[ \left( 1 + r * \frac{p}{360} \right)^{\frac{p_e}{p}} - 1 \right] * \frac{360}{p_e}$$

donde:

$r_e$  tasa equivalente a una curva con periodicidad 180

$r$  tasa operada

$p$  días al vencimiento

$p_e$  periodicidad a la que se quiere hacer equivalente la tasa (en este caso 180)

2. Las curvas bancarias se construyen con los siguientes nodos fijos:

Plazo al Vencimiento					
NODO FIJO	30	90	180	270	360

3. El movimiento de los nodos que no operan será proporcional al movimiento de los nodos operados, esto se logrará mediante el siguiente procedimiento:

- Buscar el rendimiento del día anterior para el nodo de los hechos de hoy (en caso de existir). Estas diferencias  $m_i = (\text{yield operado}_i - \text{yield del día hábil anterior})$ , dan como resultado un coeficiente de movimiento que puede ser positivo o negativo.
- Seguidamente se aplica el movimiento  $m_i$  a los restantes nodos de la curva, de una forma proporcional, esto se hace mediante una ponderación que toma en cuenta los plazos:
  - NODOS CUYO PLAZO ES MENOR AL PRIMER NODO OPERADO = Arrastre o movimiento aplicado es igual al movimiento de un nodo mayor ponderado por el plazo a estimar entre el plazo operado menor [ $m_1 * \text{plazo por estimar} / \text{plazo operado menor} + \text{yield del día t-1 del nodo por estimar}$ ].
  - NODOS QUE SE ENCUENTREN ENTRE DOS NODOS OPERADOS = Se promedian los movimientos corregidos por el movimiento de los nodos operados de la siguiente manera [ $(m_1 * \text{plazo operado menor} / \text{plazo por estimar}) + (m_2 * \text{plazo por estimar} / \text{plazo operado mayor}) / 2 + \text{yield del día t-1 del nodo por estimar}$ ].
  - NODOS QUE SEAN MAYORES AL ÚLTIMO NODO OPERADO = El movimiento se aplica proporcional al movimiento de un nodo de menor plazo ( $m_2 * \text{plazo nodo operado} / \text{plazo nodo por estimar} + \text{yield del día t-1 del nodo por estimar}$ ).

4. Una vez obtenidos los nodos fijos necesarios para estimar las curvas bancarias públicas y privadas en colones y en dólares del día (al menos 1 nodo como generador del movimiento de mercado) se procede a la estimación de las curvas Yield mediante un modelo que interpola linealmente los nodos observados. Definiéndose así una estructura de tasas a plazo proporcional al movimiento de los nodos operados.
5. Con el fin de reducir la volatilidad observada en el mercado de corto plazo, se va a calcular la curva del día t como un promedio móvil de 5 días incluyendo la de la fecha de valuación.
6. En caso de que no exista información de mercado que cumpla con los filtros y requisitos establecidos, para el día de valuación se procede a arrastrar la curva del día previo.

### **2.3 Montos Mínimos**

Las condiciones mínimas que debe cumplir una transacción para ser considerada como fuente de información de mercado en el cálculo de precio es que los contratos se consideran cuando sean mayores o iguales que los filtros de monto mínimo establecidos en el Anexo A. Parámetros.

Los filtros o montos mínimos en el caso de instrumentos expresados en unidades de desarrollo (UDES) serán su equivalente en la moneda de liquidación del título.

### **2.4 Procedimiento de Selección**

PiPCA para el establecimiento de los precios de cada instrumento, establece el siguiente procedimiento de selección de datos:

- Primero se utilizan los hechos de mercado secundario y primario (Contratos) en la fecha de transacción siempre que iguale o supere el monto mínimo.
- Por otro lado se están incorporando las posturas (Ofertas), cuando no existan hechos (Contratos) para la fecha de valoración y éstas mejoren la contratación del día anterior. Se trata de tomar la oferta de venta más baja y/o la de compra más alta, siempre que esta haya permanecido por más de t minutos en el libro y cumpla con el monto mínimo.
- En caso de que el instrumento no opere en Bolsa (sin hechos ni posturas), su precio de valuación será teórico, es decir se arrastra el rendimiento del día previo, con corrimiento de fechas para el cálculo del cupón.
- Los contratos y las ofertas se promediarán por monto considerando el siguiente proceso de agregación de Hechos o Posturas en la fecha de valoración:

$$P_p = \frac{\sum_i M_i * p_i}{\sum_i M_i}$$

donde  $P_p$  es el Precio Promedio Ponderado por monto,  $M_i$  es el i-ésimo monto incluido como hecho o postura y  $p_i$  es la i-ésimo precio incluido como hecho o postura.

En resumen para el cálculo del precio/tasa de los instrumentos procedemos de la siguiente forma:

INSUMO	APLICACIÓN
1. <b>Hechos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al menos 9 instrumentos</li> <li>Operaciones de Mercados Primarios Organizados (Rueda LICI) y Mercado Secundario</li> <li>Monto Mínimo</li> </ul>
2. <b>Posturas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando no hay Hechos</li> <li>Mejores Ofertas con respecto al precio de valuación del día anterior</li> <li>Ofertas con más de “t” minutos en el libro</li> <li>Monto Mínimo</li> </ul>
3. <b>Arrastre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando no hay ni Hechos ni posturas, se arrastra el yield y se hace corrimiento de días en el Cupón</li> </ul>

## 2.5 Estimación de la Curva Cero

### 2.5.1 Metodologías para el ajuste de tasas

PiPCA para la valoración de instrumentos financieros en Costa Rica ha optado por una Curva Cero estimada con un algoritmo de “bootstrapping” que para efectos de valoración tiene la ventaja de que es ajena al patrón de pagos de la Curva Yield. No obstante, la valoración se realizará con la curva cero que pasa por los nodos de negociación, interpolando linealmente esta curva estimada a partir de los nodos de yields obtenidos.

### 2.5.2 Método de Bootstrapping

El proceso de construir una curva de tasas spot con base en los flujos de un bono cuponado es conocido como bootstrapping. Para cada uno de los bonos cupón fijo considerados en la estimación de la curva de tasa nominal se realiza dicho proceso. Los datos de la curva spot resultante se utilizarán como insumo para la estimación de forwards implícitos.

El bootstrapping por medio del cual se realiza la estimación de las tasas spot que se requieren para la metodología de construcción de curvas, a partir de tasas efectivas anuales (TEA), comienza con la definición de la función del precio teórico, la cual se describe a continuación. Con esta función se realiza un proceso de optimización que



minimiza la diferencia entre el precio teórico y el precio observado utilizando como variable de control a la TEA entre los flujos.

Como primer paso para la función de precio teórico se generan los cortes de cupón (identificados por la variable  $j$  en adelante). Estos cortes se estiman tomando el residuo de dividir la madurez del instrumento entre su plazo de cupón dependiendo del instrumento del cual se realizará la curva y a partir de ese plazo a intervalos iguales al plazo cupón hasta el vencimiento ( $J$ ). El siguiente paso es calcular la tasa efectiva correspondiente en cada flujo, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$tea_i = \left\{ \frac{tea_{h+1} - tea_h}{t_{h+1} - t_h} (t_i - t_{h+1}) + tea_{h+1} \right. \quad \text{Para } t_h < t_i < t_{h+1}$$

Donde

$tea_i$ : Tasa efectiva anual del corte de cupón  $j$

$tea_h$ : Tasa efectiva anual del corte de cupón  $j$  el cual corresponde al vencimiento

$J$  incluido en los insumos

$t_i$ : Plazo al Vencimiento del cupón  $i$

Una vez calculada la tasa efectiva a usarse en cada corte de cupón se estima el precio teórico, acumulando los flujos descontados a lo largo del tiempo. Este cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$Pt_h = \sum \frac{\left(1 + cup_h \frac{pzo}{360}\right)}{(1 + tea_i)^{\frac{t_i}{360}}} + \frac{VN}{(1 + tea_h)^{\frac{t_h}{360}}}$$

Donde

$Pt_h$ : Precio teórico del bono  $h$  perteneciente al insumo

$cup_h$ : Cupón del Bono

$pzo$ : Plazo del Cupón

$VN$ : Valor Nominal

Una vez obtenido el precio teórico se genera la diferencia respecto al precio de mercado. El valor de esta diferencia es el objetivo a minimizar mediante el ajuste de la tea requerida aplicable en cada plazo. Los datos de tasas spot, para cada corte de cupón, obtenidos del proceso de optimización descrito anteriormente se añaden a los datos de tasas de bonos para proceder con la interpolación de acuerdo con lo descrito en el presente manual.

## 2.6 Estimación de la Curva Libor <sup>1</sup>

<sup>1</sup> La curva Libor se seguirá estimando hasta que existan insumos. Sin embargo, ya no será utilizada como referencia para descuento de flujos.

La información que se utiliza para estimar la curva de la estructura de tasas de swap de LIBOR es:

- Tasas LIBOR publicadas por la Bankers British Association (BBA), hasta el plazo de 3 meses, considerando los siguientes nodos: Overnight, 1 semana, 2 semanas, 1 mes, 2 meses y 3 meses.
- Futuros de Eurodólar: Se utiliza las cotizaciones de futuros de eurodólar negociadas en la Chicago Mercantile Exchange (CME); con vencimiento menor a 1460 días y hasta un mes (01) antes de su vencimiento.

La convención de mercado consiste en cotizar la tasa  $R$  de estos instrumentos a partir del “precio” que se define mediante:

$$P = 100(1 - R)$$

Esta tasa representa la LIBOR a tres meses que se va a recibir al vencimiento del futuro, por lo que las tasas de largo plazo se construyen mediante la siguiente identidad y serán convertidas a sus tasas TEA equivalentes.

$$r_L = \left(\frac{360}{L}\right) \left( \left(1 + r_c \frac{C}{360}\right) \left(1 + f_{c,L} \frac{L - C}{360}\right) - 1 \right)$$

Donde:

$r_L$ : Es la tasa de largo plazo.

$r_c$ : Tasa de corto plazo. Es la tasa libor que se va a recibir al vencimiento del futuro.

$R = r_c$

$C$ : Plazo al vencimiento de la fecha de generación de la curva a la fecha de vencimiento del futuro.

$L$ :  $C$  más el plazo al vencimiento del futuro (91 días).

$f_{c,L}$ : Es la tasa a la que cotizó el futuro de eurodólar.

- Tasas SWAP de LIBOR: Se utilizan las cotizaciones de swaps de libor fijo contra flotante mayores al nodo 1460. A partir de este punto se aplica un Bootstrapping con interpolación lineal.

Los puntos más relevantes en los términos y condiciones de estos Swaps son:

Tasa Flotante:	Libor 3 meses ACT/360
Tasa Fija:	Semestral 30/360
Plazo:	desde 5 hasta 30 años
Fecha Valor:	24 horas después de la operación del contrato

## 2.7 Curvas Forward

### 2.7.1 Curvas Forward de Tipo de Cambio

Las curvas forward de tipo de cambio se construyen utilizando la siguiente fórmula:

$$F_j = S_0 \frac{\left(1 + \frac{r_{nj}}{360} T_j\right)}{\left(1 + \frac{r_{ej}}{360} T_j\right)}$$

Donde

- $F_j$  Tipo de cambio forward de moneda nacional vs moneda extranjera para el plazo  $j$
- $S_0$  Es el tipo de cambio spot de la moneda nacional vs moneda extranjera
- $r_{nj}$  Tasa libre de riesgo en moneda nacional para el plazo  $j$ .
- $r_{ej}$  Tasa libre de riesgo en moneda extranjera para el plazo  $j$ .
- $T_j$  Plazo de la curva para el nodo  $j$ .

#### Ejemplo: Curva Forward de Tipo de Cambio de Colones Costarricenses

Para la estimación de la curva forward de Tipo de Cambio CRC/USD basta con utilizar los siguientes insumos en la formula antes mencionada:

- $S_0$  Se toma el tipo de cambio promedio MONEX que esté disponible en la página del Banco Central a eso de la 1:30pm, hora local.
- $r_{nj}$  Curva Cero Cupón en Colones calculada por PiPCA.
- $r_{ej}$  Curva Libor<sup>2</sup> calculada por PiPCA.
- $T_j$  Plazo de la curva para el nodo  $j$ .

### 2.7.2 Curva Forward Implícita Tasa Nacional

La curva implícita de tasa local se estima mediante la siguiente fórmula, utilizando como insumo la curva forward de tipo de cambio, descrita en el apartado 2.6.1

$$i_j = \left( \frac{F_j}{S_0} \left( 1 + \frac{l_j}{360} T_j \right) - 1 \right) \frac{360}{T_j}$$

Donde:

<sup>2</sup> La curva Libor se seguirá estimando hasta que existan insumos. Sin embargo, ya no será utilizada como referencia para descuento de flujos. Se evaluará en una segunda etapa sustituir en el proceso de cálculo de curvas forward de tipo de cambio, por una nueva referencia.

- $i_j$  Tasa implícita en moneda nacional para el plazo  $j$ .
- $F_j$  Tipo de cambio forward en moneda nacional vs moneda extranjera para el plazo  $j$ . Calculado en la sección “2.7.1 Curvas Forward de Tipo de Cambio”.
- $S_0$  Es el tipo de cambio spot de la moneda nacional vs moneda extranjera.
- $l_j$  Tasa en moneda extranjera para el plazo  $j$ .
- $T_j$  Plazo de la curva para el nodo  $j$ .

#### Ejemplo: Curva Forward Implícita Tasa Local en Colones Costarricenses

Para la estimación de la curva forward Implícita Tasa Local basta con utilizar los siguientes insumos en la formula antes mencionada:

- $F_j$  Tipo de cambio forward CRC/USD para el plazo  $j$ .
- $S_0$  Se toma el tipo de cambio promedio MONEX que esté disponible en la página del Banco Central a eso de la 1:30pm, hora local.
- $l_j$  Curva Libor <sup>2</sup> calculada por PiPCA.
- $T_j$  Plazo de la curva para el nodo  $j$ .

### 2.7.3 Curva Forward Libor <sup>3</sup>

La curva forward libor se estima mediante la siguiente fórmula:

$$f_h^{(T)} = \left( \frac{\left( 1 + \frac{i_{T+h} * (T + h)}{360} \right)}{\left( 1 + \frac{i_T * (T)}{360} \right)} - 1 \right) * \frac{360}{h}$$

Donde

- $f_h^{(T)}$  tasa forward de libor  $h$  a un plazo  $h$  que comienza en  $T$ .
- $i_{T+h}$  tasa libor a un plazo  $T+h$ , se obtiene de la curva libor calculada por PiPCA.
- $i_T$  tasa libor a un plazo  $T$ .
- $h$  plazo de la tasa forward estimada, puede ser 90 ó 180 días.
- $T$  plazo de la curva forward de libor  $h$  para la cual se estima la tasa.

## 3 TASAS DE REFERENCIA

### 3.1 Tasas de referencia en colones y dólares

#### 3.1.1 Tasa Básica

<sup>3</sup> La curva forward Libor se seguirá estimando hasta que existan insumos. Solamente será utilizada como referencia para la proyección de tasas de cupón, en instrumentos del mercado internacional, que tienen tasas variables ligados a libor. Y será actualizada cuando el emisor comunique oficialmente la tasa de reemplazo.

- **Fuente de Información**
  - Banco Central de Costa Rica (BCCR)
- **Fecha y Hora de Muestreo**
  - Miércoles de cada semana a las 17:00 horas

### 3.1.2 Libor, Prime Rate

- **Fuente de Información**
  - Bloomberg
- **Fecha y Hora de Muestreo**
  - Todos los días a las 12:00 horas

### 3.1.3 Otras tasas

- **Fuente de Información**
  - Bloomberg, BCCR, BNCR, Reuters
- **Fecha y Hora de Muestreo**
  - Todos los días a las 12:00 horas

## 4 OTROS INSUMOS

### 4.1 *Tipos de Cambio*

#### 4.1.1 Tipo de Cambio Colón –USD Dólar

- **Fuente de Información**
  - Banco Central de Costa Rica (BCCR)
- **Fecha y Hora de Muestreo**
  - Todos los días a las 17:00 horas
  -

#### 4.1.2 Otros Tipos de Cambio y Unidades de Cuenta

- **Fuente de Información**
  - Bloomberg y Reuters
  - Banco Central de Costa Rica (BCCR)
  - Superintendencia General de Valores (SUGEVAL)

➤ **Fecha y Hora de Muestreo**

- Todos los días a las 17:00 horas

## **5 SOBRETASAS**

Para el cálculo de las sobretasas utilizamos un modelo de optimización en donde la restricción que establecemos a la variable sobretasa está delimitada por el último precio de negociación, de esta forma las sobretasas son un valor calculado iterativamente que corresponde al valor que ajusta el yield con sobretasa al último precio de negociación para una fecha dada.

La sobretasa es calculada por PiPCA mediante un motor de optimización que realiza eficientemente la búsqueda por ensayo y error de la sobretasa que es delimitada por el precio de negociación, y con excepción de los instrumentos con los que se construye la curva yield y para aquellos en que no ha sido posible encontrar un hecho pasado, para la valuación de todos los instrumentos del mercado de deuda se utiliza una sobretasa para el descuento sobre el Yield to Maturity o el Yield to Call (Put) del instrumento.

A partir de ese momento el movimiento del instrumento será proporcional al movimiento de la curva base a menos que se vuelva a operar en días subsecuentes. Lo anterior con el objetivo de minimizar posibles volatilidades no deseadas cuando los instrumentos no son negociados.

Cuando la calificación crediticia sea modificada para un emisor y/o emisión y no se presenten hechos y/o posturas que permitan estimar de mejor forma la sobretasa, el Comité técnico de Precios se encargará de revisar el caso específico e informar al mercado la resolución.

## **6 VALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE DEUDA**

La metodología para valuar instrumentos de deuda se basa en la curva yield cuya generación se describe en la sección 2 y en las tasas de referencia descritas en la sección 3 y el resultado final son precios sucios, los cuales pasamos a precio limpio conforme lo definimos en la sección 1.

La valuación consiste en utilizar una tasa base (libre de riesgo o tasa de referencia, según sea el caso) y para bonos fijos y flotantes de todo tipo agregar una sobretasa. De esta forma siempre habrá un cambio en el precio de los bonos siguiendo al menos el movimiento de las curvas o las tasas de referencia. Sólo en el caso de que haya un hecho de compraventa se cambiará el precio para ajustarlo al hecho, tomando en cuenta el cambio de la tasa base y ajustando la sobretasa.

## 6.1 **Bonos Cupón Cero Gubernamentales**

### 6.1.1 Metodología de Valuación

Los bonos cupón cero emitidos por G y BCCR. Su único flujo es su monto de referencia y son pagados al término (T).

El valor de mercado se define por:

$$P = \frac{N}{\left(1 + \frac{(r_T + s_T) \cdot T}{360}\right)}$$

donde:

$P$	precio de valuación
$N$	Valor nominal
$r_T$	tasa de mercado al tiempo T
$s_T$	sobretasa
$T$	días restantes al vencimiento

### 6.1.2 Proceso de Cálculo

- La tasa de mercado se obtiene a partir de la curva cero cupón correspondiente al día de la valuación con el procedimiento definido en la sección 2
- La sobretasa de cada instrumento se modifica con cada hecho y posturas de compra/venta.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

## 6.2 **Bonos Tasa Fija Gubernamentales**

### 6.2.1 Metodología de Valuación

Los *Bonos Tasa Fija Gubernamentales* son instrumentos emitidos por G y el BCCR.

La fórmula general para valuar los Bonos Tasa Fija Gubernamentales es la siguiente:

$$P_s = \sum_{i=0}^I \frac{r_x \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + \frac{(r_T + s_T) \cdot T}{360}\right)} + \frac{N}{\left(1 + \frac{(r_T + s_T) \cdot T}{360}\right)}$$

donde:

$P_s$	precio de valuación
$N$	monto de referencia
$T$	plazo a vencimiento
$r_x$	tasa fija de los cupones en el período $p$
$r_t$	tasa de mercado al tiempo $T$
$sT$	sobretasa
$I$	número de cupones por devengar
$p$	periodicidad del Instrumento

### 6.2.2 Proceso de Cálculo

- La tasa de descuento se obtiene a partir de la curva Yield (sección 2) más la sobretasa del instrumento (sección 5).
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

## 6.3 ***Bonos, Papel Comercial, Pagarés Cupón Cero Bancarios y Corporativos***

### 6.3.1 Metodología de Valuación

Su valor de mercado se define por:

$$P_0 = \frac{N}{\left(1 + \frac{z_T + s_T}{360} \cdot T\right)}$$

donde:

$P_0$	precio de valuación
$N$	valor nominal
$z_T$	tasa de mercado al tiempo $T$
$s_T$	sobretasa
$T$	plazo a vencimiento

### 6.3.2 Proceso de Cálculo

- Para obtener el precio de estos instrumentos se utiliza la curva yield correspondiente al día de la valuación más una sobretasa implícita calculada con el último precio de negociación.



- La estimación de la sobretasa del papel comercial bancario se determina como diferencia aritmética entre la curva Yield bancaria con respecto al rendimiento operado o de colocación, según sea el caso.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

## 6.4 Bonos Ajustables

### 6.4.1 Metodología de Valuación para Gubernamentales

Los Bonos con cupón a tasa flotante son instrumentos compuestos de una tasa de referencia (por lo general Tasa Básica , Libor, Prime, TRI) más un premio, o como el caso de los bemv donde el premio es cero.

De acuerdo con la estimación de precios de valuación su fórmula es:

$$P_t = \frac{r^* \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^v} + \sum_{i=1}^I \frac{r_0 \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{vi}} + \frac{N}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{v+I}}$$

donde;

Pt	precio de valuación
N	valor nominal
p	periodicidad del instrumento
r *	tasa de cupón vigente
r 0	la tasa de referencia (flotante) a la fecha de valuación
St	sobretasa en la fecha de valuación
v	fracción por vencer del cupón vigente
I	número de cupones completos por devengar
i	contador de flujos del bono

#### 6.4.1.1 Proceso de Cálculo

- La tasa cupón que se utiliza para calcular los flujos de efectivo del instrumento se considera constante y corresponde a la última observación de mercado registrada (excepto para el que ya se fijó la tasa).

- La tasa de descuento corresponderá a la suma de los siguientes componentes: tasa de referencia flotante más una sobretasa.
- La sobretasa de cada instrumento se modifica con cada hecho y posturas de compra/venta.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

#### 6.4.2 Metodología de Valuación para Privados

Los Bonos con cupón a tasa flotante son instrumentos compuestos de una tasa de referencia, cuyo caso podría ser la Tasa básica, Libor, Prime, tasas del Banco Nacional, TRI, etc. más un premio por lo general.

De acuerdo con la estimación de precios de valuación su fórmula es:

$$P_t = \frac{r^* \cdot N \cdot \frac{P}{360}}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{P}{360}\right)^v} + \sum_{i=1}^I \frac{r_0 \cdot N \cdot \frac{P}{360}}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{P}{360}\right)^{vi}} + \frac{N}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{P}{360}\right)^{v+I}}$$

donde;

Pt	precio de valuación
N	valor nominal
p	periodicidad del instrumento
r *	tasa de cupón vigente
r 0	la tasa de referencia (flotante) a la fecha de valuación
St	sobretasa en la fecha de valuación
v	fracción por vencer del cupón vigente
I	número de cupones completos por devengar
i	Contador de flujos del bono

##### 6.4.2.1 Proceso de Cálculo

- La tasa cupón que se utiliza para calcular los flujos de efectivo del instrumento se considera constante y corresponde a la última observación de mercado registrada (excepto para el que ya se fijó la tasa).
- La tasa de descuento corresponderá a la suma de los siguientes componentes: tasa de referencia flotante más una sobretasa.
- La sobretasa de cada instrumento se modifica con cada hecho y posturas de compra/venta.

- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

### 6.4.3 Bonos gubernamentales indexados a curva soberana del Banco Central

El Título de Propiedad de Rendimiento Ajustable Soberano, denominado TPRAS, es el nuevo instrumento de colocación con una tasa cupón ajustable periódicamente, mediante el cual el Gobierno de Costa Rica puede captar recursos del mercado.

De acuerdo con la estimación de precios de valuación su fórmula es:

$$P_t = \frac{cr^* \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (r + S) \cdot \frac{p}{360}\right)^v} + \sum_{i=1}^I \frac{cr_0 \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (r + S) \cdot \frac{p}{360}\right)^{vi}} + \frac{N}{\left(1 + (r + S) \cdot \frac{p}{360}\right)^{v+I}}$$

Pt	precio sucio de valuación
N	valor nominal
p	periodicidad del instrumento
cr*	tasa de cupón vigente.
cr <sub>0</sub>	Tasa sobre la Curva de Rendimiento Soberana del BCCR asociada a los días al vencimiento, calculados entre la fecha de inicio del cupón y la fecha de vencimiento del título
r	Tasa de referencia asociada a la Curva Soberana Yield Lineal de acuerdo a la moneda
S	sobretasa en la fecha de valuación
v	fracción por vencer del cupón vigente
I	número de cupones completos por devengar
i	contador de flujos del bono

#### 6.4.3.1 Proceso de Cálculo

- La tasa cupón que se utiliza para calcular los flujos de efectivo del instrumento corresponde a la asociada a los días al vencimiento calculados entre la fecha de inicio del cupón y la fecha de vencimiento del título, y se actualiza con cada publicación de la curva por parte del BCCR (excepto para el que ya se fijó la tasa).
- Para el descuento de flujos se utiliza como tasa de referencia la curva Soberana Yield Lineal asociado al plazo a vencimiento del instrumento, y de acuerdo a la moneda de emisión.

- La sobretasa de cada instrumento se modifica con cada hecho y posturas de compra/venta.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

#### 6.4.3.2 Determinación de la Sobretasa de Valuación

La sobretasa se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$y = r_{\text{base}} + s_t$$

Donde:

y Rendimiento asociado al precio de mercado  
 $r_{\text{base}}$  Tasa de referencia asociada a la Curva Soberana Yield Lineal de acuerdo a la moneda  
 $s_t$  Sobretasa de valuación en t

Ejemplo: El bono "X", cuyo vencimiento es 05/09/2021, se negocia en el mercado el 05/09/2016 a un precio de 100% con un rendimiento asociado de 7.009%. Suponiendo que el bono descuenta con la curva Soberana Yield Lineal en colones, misma que tiene la siguiente estructura de tasas para la fecha de valoración:

Plazo	Tasa
Curva	
1800	6.980621%

Para poder valorar el instrumento al precio operado se debe despejar el spread sobre la curva, a esto le llamamos sobretasa de mercado o sobretasa de valuación. De acuerdo a la fórmula anterior:

$$s_t = y - r_{\text{base}} = 7.009\% - 6.980621\% = 0.028379\%$$

### 6.5 Bonos Tasa Fija y Papel Comercial Privado

#### 6.5.1 Metodología de Valuación

Los Bonos y el Papel Comercial Privado Tasa Fija son instrumentos emitidos por corporaciones, bancos, fideicomisos, etc. cuyo cupón es fijo.

La fórmula general para valorar estos instrumentos es la siguiente:

$$P_t = \sum_{i=0}^I \frac{r_x \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (r_t + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{vi}} + \frac{N}{\left(1 + (r_t + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{(v+I)}}$$

donde:

$P_t$	precio de valuación
$N$	valor nominal
$p$	periodicidad del instrumento
$r_x$	tasa fija de los cupones
$r_t$	tasa de mercado al tiempo t
$S_t$	sobretasa
$v$	fracción del período a la siguiente revisión
$I$	número de cupones completos por devengar
$i$	contador de flujos del bono

## 6.5.2 Proceso de Cálculo

- Para obtener la tasa de mercado se utiliza la curva yield que se obtiene de acuerdo a la metodología de la sección 2 más una sobretasa implícita en el último precio de negociación.
- Para bonos privados se utiliza la curva yield interpolado entre el yield de los bonos con los plazos de maduración menor y mayor más cercanos al plazo del bono en cuestión agregándole una sobretasa determinada por el mercado en la última negociación del instrumento.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

## 6.6 Actualización de Sobretasas

Para aquellos instrumentos de deuda local, que no cuenten con información de mercado y cuyo spread haya perdido vigencia (ver parámetro n en Anexo A. Parámetros), se asignará uno calculado de acuerdo con el siguiente procedimiento:

### 6.6.1 PONDERACION

Se agruparán títulos de acuerdo a:

Emisor  
Tipo de tasa  
Moneda  
Familia

Se utilizarán las sobretasas de las operaciones empleados para valoración, durante un periodo de “v” días calendario y se calculará por instrumento un spread ponderado de acuerdo a su lejanía en fecha de operación y plazo de vencimiento.

Para el cálculo de la sobretasa ponderada se definen los siguientes parámetros (cuyos valores se definen en el Anexo A. Parámetros).

- $i$  Es el número de instrumentos dentro de la agrupación.
- $j$  Es el número de operaciones registradas dentro de la agrupación definida.
- $\beta_p$  Factor de ponderación para los plazos a vencimiento, con  $0 \leq \beta_p \leq 1$
- $\beta_f$  Factor de ponderación para las fechas de operación, donde  $\beta_f = 1 - \beta_p$
- $f_v$  Es la fecha de valuación.
- $f_j$  La fecha de la operación j-ésima.
- $p_i$  Es el plazo a vencimiento en días del instrumento i-ésima contado desde la fecha de valuación.
- $p_j$  Es el plazo a vencimiento en días correspondiente a la operación j-ésima.

Se define el cálculo de las ponderaciones:

$$a_{i,j} = (p_i - p_j)^2 \beta_p + (f_v - f_j)^2 \beta_f$$

Luego se normalizan los valores  $a_{ij}$  obtenidos, de modo que estos puedan ser comparados y se les asigne un peso relativo dentro del total de la muestra. Para esto se concede mayor importancia al menor de dichos valores:

$$\frac{\min_j(a_{i,j})}{a_{i,j}}$$

Así, el factor de ponderación  $FP_{ij}$  de la operación j-ésima, en el cálculo de la sobretasa de valuación para el instrumento i-ésimo se define:

$$FP_{i,j} = \frac{\min_j(a_{i,j}) / a_{i,j}}{\sum_j \min_j(a_{i,j}) / a_{i,j}}$$

Y el nivel de sobretasa  $S_i$  del instrumento  $i$ -ésimo se obtendrá después de ponderar cada una de las operaciones consideradas por el respectivo peso:

$$S_i = \sum_j FP_{i,j} S_j$$

Los spreads así calculados se actualizan diariamente, empleando las operaciones más recientes para mantener actualizado el precio de valoración de los instrumentos. Por esta razón, no tienen una vigencia definida.

### 6.6.2 COTAS MINIMAS

Para aquellos casos en que un instrumento no cuente con referencias de otros instrumentos del mismo emisor, que permitan establecer su nivel de sobretasa de acuerdo con los numerales previos, PIPCA establece que se asignará un spread mínimo construido de acuerdo con su calificación de riesgo de crédito y las condiciones de su respectiva familia de valoración. Esto se hará empleando la calificación de largo plazo vigente, otorgada al mismo por las Calificadoras de Riesgo.

No se asignarán sobretasas por cota mínima a los instrumentos que hayan entrado en default, en estos casos, su valoración la determinará el Comité Técnico de Precios según la información disponible en cada caso y el porcentaje de recuperación estimado.

Las sobretasas que han sido asignados por esta vía, no deberán ser tenidos en cuenta para la construcción de las cotas mínimas de días posteriores. Solamente lo serán aquellos provenientes de operaciones que hayan mercado precio, y aquellos calculados de acuerdo con la metodología de Ponderación descrita en el numeral anterior.

#### 6.6.2.1 Sobretasa promedio por Nivel de calificación

Se deben separar todos los instrumentos de acuerdo con su calificación vigente, moneda, tipo de tasa y familia. En caso de contar con más de una, otorgada por agencias diferentes, se tomará la menor de ellas. Los niveles que contempla la metodología propuesta por PIPCA son aquellos consignados en el ANEXO A. PARAMETROS, punto F. Niveles de calificaciones nacionales del presente manual.

Para cada nivel, moneda, tipo de tasa y familia se deberá estimar una sobretasa promedio sobre la curva de referencia y estos serán la primera entrada del modelo:

$$M_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} m_j$$

Donde:

$M_i$  Es el valor del spread promedio del i-esimo nivel.

$N_i$  Es el número de instrumentos dentro del nivel.

$m_j$  Es el spread del j-esimo instrumento dentro del nivel.

Se debe calcular un spread promedio para cada nivel que cuente con al menos cierta cantidad de bonos vigentes (MIN\_B) y un mínimo de información de sobretasas (MIN\_S). Los valores propuestos para los parámetros anteriores, se definen en el ANEXO A. PARAMETROS.

### 6.6.2.2 Interpolación de Sobretasas Promedio

Para aquellos niveles de calificación en dónde no se cuente con datos suficientes para construir una sobretasa promedio, el mismo se obtendrá de la interpolación lineal de los niveles superior e inferior conocidos así:

$$M_R = \left[ \left( \frac{dv - dv1}{dv2 - dv1} \right) * (M2 - M1) \right] + M_1$$

Donde:

MR Es el valor del spread interpolado.

dv Número del nivel para el cual se desea obtener el spread.

dv1 Número del nivel anterior (menor).

dv2 Número del nivel posterior.

M1 Spread del nivel anterior (Menor).

M2 Spread del nivel posterior.

### 6.6.2.3 Cota Mínima Por Nivel

Para cada uno de los niveles previos, se deberán tomar todas aquellas sobretasas con un nivel superior al percentil  $\rho\%$ , que representen los datos superiores del conjunto, sobre dichos datos se obtendrá un promedio aritmético.

Se obtendrá un diferencial entre el promedio de la cola superior y el promedio aritmético de todo el nivel.

$$s_i = \overline{PM}_i - M_i$$

Donde:

$S_i$  Por cada nivel i se obtiene un diferencial entre el promedio de la cola superior al  $\rho\%$  percentil menos el spread promedio del nivel i.



$\overline{PM}_i$  Es el valor promedio aritmético de las sobretasas dentro del nivel que presentan un valor mayor o igual al percentil  $p\%$ .

$Mi$  Es el valor del spread promedio de cada nivel de calificación.

Para cada nivel, el valor de su Cota Mínima será el menor entre:  $[(Si + Mi) , (Mi + Si(t-1) + \vartheta S)]$

$Si,t-1$  Es el valor del spread del i-ésimo nivel para el día anterior.

$\vartheta S$ : Es el valor de la desviación estándar del spread para los últimos 2 meses calendario sin tener en cuenta las operaciones del día.

La primera parte, es la suma del spread promedio correspondiente a cada nivel de calificación y el spread correspondiente al mismo de acuerdo con los cálculos previos. La segunda parte está orientada a limitar los movimientos de la Cota mínima, en caso de que se presenten instrumentos con sobretasas extremas que distorsionen el resultado más allá de lo que los cambios en el mercado podrían justificar.

#### 6.6.2.4 Extrapolación del nivel de Cota mínima

Para aquellas sobretasas que se encuentren al final de los niveles conocidos y para los cuales no se cuenta con referencias en los extremos para realizar una interpolación, se calculará un spread estimado, a partir de información del nivel de calificación previo y adicionando un diferencial (ajuste), de acuerdo con la tabla G. Ajuste de spread por nivel de calificación, disponible en el ANEXO A. PARAMETROS.

Finalmente, los instrumentos que no se puedan actualizar por Ponderación, ni por Cotas mínimas, esos mantendrán el último spread conocido hasta que exista información de mercado que pueda ser incorporada.

### 6.7 Bonos Internacionales

#### 6.7.1 Metodología de Valuación

La fórmula general para valuar los Bonos es la siguiente:

$$P_s = \sum_{i=0}^I \frac{F_i}{\left(1 + (t_{pi} + st) * \frac{pc}{360}\right)^{\frac{pi}{pc}}} + \frac{N}{\left(1 + (t_{pl} + st) * \frac{pc}{360}\right)^{\frac{pl}{pc}}}$$

$$P_l = P_s - I_{dev}$$

donde

Ps	Precio sucio de mercado
PL	Precio limpio de mercado
Idev	Factor de interés devengado a la fecha de valuación
I	Número de cupones completos por devengar
N	Nominal
Fi	Flujo (cupón, amortización)
Pi	Plazo para el vencimiento del cupón i-esimo expresado en días
PI	Plazo para el vencimiento del bono expresado en días
pc	Plazo de cupón expresado en días
tpi	Nodo de la curva de descuento correspondiente a Pi expresada en curva del plazo de cupón
tpl	Nodo de la curva de descuento correspondiente a PI expresada en curva del plazo de cupón
st	Sobretasa correspondiente al último precio de mercado suministrado previo a la valuación

En el caso de instrumentos revisables los flujos de los cupones futuros son determinados de acuerdo a tasas forward.

Las curvas que se utilizan para el descuento de Bonos Internacionales son:

- US Treasury
- Curva SOFR
- Soberanas
- Otras (dependiendo de la moneda de emisión del instrumento)

La información que se utiliza para estimar la curva de Treasury es:

- Tasas de rendimiento de bonos cupón cero (Treasury Bills) con plazos a vencimiento de hasta 182 días.
- Tasas de rendimiento de bonos cuponados (Treasury Notes y Bonds) con vencimientos entre 2 y 30 años.

Con esta información se lleva a cabo un proceso de bootstrapping (apartado 2.5.2) para construir una curva de tasas spot con base en los flujos de un bono cuponado.

#### **6.7.2 Fuentes y horas de corte para la obtención de los precios de los Bonos Internacionales**

##### ***Recopilación de información***

El corte de información de las fuentes para la obtención de los precios se toma a las 15:00 hora de Nueva York (Estados Unidos), se consideran todas las operaciones

registradas desde las plataformas de Refinitiv, Tullet y fuentes ejecutables de Bloomberg<sup>4</sup>.

El corte de los insumos utilizados en la generación de las curvas de descuento también se toma a las 15:00 hora de Nueva York (Estados Unidos).

### ***Casos de contingencia con Fuentes de información***

En caso de que exista contingencia en las fuentes y/o no existan cierres o información, se tomará la información última conocida o lo que determine el Comité Técnico de Precios.

#### **6.7.3 Insumos**

Hechos: Son los datos más duros y por tanto los que tendrán una mayor ponderación, contempla un primer nivel de valuación se identifican como posturas de Mid Market con igual Bid y Ask. Existen contribuidores que reportan monto y otros que no.

Posturas: Son manejadas de un modo diferente y están sujetas a restricciones, están en un segundo nivel de valuación, se basarán en las cotizaciones BID/ASK.

Valor teórico PIP: lo cubren las valuaciones propias calculadas con base en la curva libre de riesgo de la moneda del país en que se emitió, más el spread del emisor.

El uso de este procedimiento, aplica para la valuación diaria de los eurobonos utilizando varias fuentes de información

##### **1. Identificar fuentes con hechos y cotizaciones**

Revisa las fuentes disponibles para cada instrumento, teniendo en cuenta:

1.1. Identificar si las fuentes de información contienen datos para cada día, sin repetir lo registrado para días anteriores.

1.2. Revisar si se cuenta con datos correspondientes a valores actualizados de operaciones cerradas (hechos) y cotizaciones (BID, ASK) para el día de valuación.

1.3. Se considera que un valor está actualizado cuando registra variaciones en los últimos tres días útiles.

De acuerdo con la información disponible, se obtiene el precio diario de valuación.

1.4 Cotizaciones BID-ASK, se les incorporará un margen constante. Al BID se le suma, y al ASK se le resta. El margen constante utilizado es  $M = 0.01$ .

#### **6.7.4 Filtrado de hechos y posturas**

---

<sup>4</sup> En caso de que algún cliente aporte pantallas de Bloomberg, serán admitidas cotizaciones de contribuidores ejecutables correspondientes al día de valoración.

- Separación mayor o igual a 10 puntos. Serán descartadas posturas BID-ASK con corros mayor o igual a 10 puntos de diferencia. Estos serán guardados en la base de datos para efectos de un caso de impugnación.
- Puntos atípicos: Hechos o posturas BID-ASK cuyos niveles sean outliers en el conjunto de los BID o los ASK para un instrumento. Se estandariza el conjunto de cotizaciones (sustracción de la media y división entre la desviación estándar). Si la desviación estándar es mayor que 1.5 y además el valor estandarizado de la cotización es mayor que 1, se descarta el contribuidor para el día de valuación. Estos serán guardados en la base de datos para efectos de un caso de impugnación.
- En caso de que las puntas consideradas como “mejor BID” y “mejor ASK” presenten valores invertidos ( $BID > ASK$ ), se considerará como “mejor BID” el promedio entre todas las posturas BID más un margen constante; y como el “mejor ASK” el promedio de todas las posturas ASK menos un margen constante.
- Hechos sin monto y cotizaciones BID-ASK excluidos por hechos ponderados de contribuidores que reporten monto. Estos serán guardados en la base de datos para efectos de un caso de impugnación.

### 6.7.5 Definiciones

En este apartado se incorporan definiciones relevantes que serán utilizadas en el modelo de generación de precio de valoración.

MID Price: Corresponde al promedio de las mejores cotizaciones BID-ASK. Donde las mejores puntas se obtienen de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} Max(BID_k) &= Max\{BID_1, BID_2, \dots, BID_n\} \\ Min(ASK_k) &= Min\{ASK_1, ASK_2, \dots, ASK_n\} \\ MID_k &= \frac{(Max(BID_k) + M) + (Min(ASK_k) - M)}{2} \end{aligned}$$

En caso de obtener un corro invertido, tal que  $BID > ASK$ , se promedian.

$$\begin{aligned} Max(BID_k) &= Prom\{BID_1, BID_2, \dots, BID_n\} \\ Min(ASK_k) &= Prom\{ASK_1, ASK_2, \dots, ASK_n\} \\ MID_k &= \frac{(Max(BID_k) + M) + (Min(ASK_k) - M)}{2} \end{aligned}$$

Hechos dentro de los límites: Los hechos de contribuidores que no reportan monto, siempre que exista información de posturas, se valida si se ejecutaron dentro del mejor BID-ASK, y en caso de cumplirse, se utiliza el promedio simple.

En el caso de que solo exista una punta disponible, sea BID o ASK, se considera que un hecho está acotado o dentro de los límites, siempre que los precios de operación tomen valores por encima del mejor BID o por debajo del mejor ASK.

$$\overline{P_{Ope}}$$

Hechos fuera de los límites: Los hechos de contribuidores que no reportan monto, siempre que exista información de posturas, se valida si se ejecutaron dentro del mejor BID-ASK, y en caso de no cumplirse, se utiliza el promedio simple, en conjunto con información de posturas.

En el caso de que solo exista una punta disponible, sea BID o ASK, se considera que un hecho no está acotado o dentro de los límites, siempre que los precios de operación tomen valores por debajo del mejor BID o por encima del mejor ASK.

$$\frac{P_{Ope}}{j}$$

Ponderado de hechos: Corresponde a un promedio ponderado por volumen, de las operaciones dentro del horario de corte.

$$\overline{POND_{Ope}}$$

Precio teórico: Se calcula el teórico del día, a partir de la sobretasa de t-1 y la curva del día.

$$P_{Teo}$$

#### 6.7.6 Descripción del modelo <sup>5</sup>

La prioridad del modelo de generación de precio estará dada por información de hechos con volumen significativo de contribuidores que reportan monto, para los cuales es posible calcular un ponderado.

1. Se cuenta con hechos de mercado provenientes de contribuidores que reportan monto.

1.1 Si el volumen total de operación durante la sesión es igual o mayor a 200,000 USD:

---

<sup>5</sup> La incorporación de contribuidores que reportan monto negociado, y el cálculo de precios ponderados por volumen, cuyo procedimiento se describe en el apartado "6.7.6 Descripción del modelo", en los subapartados 1.1, 1.2 y 1.3, se implementará a más tardar el 25 de octubre de 2024. En caso de que se implemente antes de esa fecha, se comunicará mediante un Hecho Relevante.

El precio actualizado de valoración corresponderá al promedio ponderado de los hechos de mercado registrados hasta el horario de corte, sin tomar en cuenta los restantes insumos de mercado que hay disponibles.

$$P_{Val} = \overline{POND_{ope}}$$

1.2 Si el volumen total de operación durante la sesión es igual o mayor que 100,000 USD y menor que 200,000 USD:

1.2.1 Si se cuenta con cotizaciones actualizadas para ambas puntas, se obtiene el MID Price de las mejores cotizaciones, y el precio de valoración corresponderá al promedio entre el MID Price y el ponderado de los hechos de mercado.

$$P_{Val} = \frac{MID_k + \overline{POND_{ope_i}}}{2}$$

1.2.2 Si solo se cuenta con cotizaciones actualizadas para una de las puntas, el precio actualizado de valuación corresponderá al promedio entre la postura registrada, y el ponderado de hechos.

$$P_{Val} = \frac{(Max(BID_k) + M) + \overline{POND_{ope_i}}}{2}$$

$$P_{Val} = \frac{(Min(ASK_k) - M) + \overline{POND_{ope_i}}}{2}$$

1.2.3 En caso de no contar con cotizaciones actualizadas, el precio actualizado de valuación corresponderá al promedio entre el ponderado de hechos y el precio teórico del día.

$$P_{Val} = \frac{(P_{Teo}) + \overline{POND_{ope_i}}}{2}$$

1.3 Si el volumen total de operación durante la sesión es menor que 100,000 USD

No se considerará ponderado de hechos y el precio actualizado de valoración se determinará de acuerdo con los apartados 2 al 5.

Para todas las ponderaciones en donde se utilizan hechos con monto, el filtro de volumen operado será revisado de manera anual.

2. Si se cuenta con hechos del día de contribuidores que no reportan monto y no se tiene cotizaciones actualizadas

Si sólo existen operaciones cerradas, el precio de valuación toma el valor del precio de la última operación de mercado dentro del horario de corte.

$$P_{Val} = \overline{P_{Ope}}$$

En el caso de que haya más de una fuente que registra operaciones cerradas sin monto, el precio de valuación corresponde al promedio simple de las últimas operaciones cerradas provenientes de cada fuente, antes de la hora de corte.

3. Si sólo se cuenta con cotizaciones actualizadas:

3.1. Si se cuenta con cotizaciones en ambas puntas, el Mid Price se considera como precio de valuación.

$$MID_k = \frac{Max(BID_k) + Min(ASK_k)}{2}$$

$$P_{Val} = MID_k$$

3.2. Cuando se cuenta con cotizaciones actualizadas para sólo una de las puntas: si el precio teórico es mayor que el mejor BID o menor que el mejor ASK, se lo considera como precio de valuación.

$$P_{Teorico} > Max(BID_k) P_{Val} = P_{Teorico}$$

$$P_{Teorico} < Min(ASK_k) P_{Val} = P_{Teorico}$$

$$P_{Teorico} < Max(BID_k) P_{Val} = (Max(BID_k) + M)$$

$$P_{Teorico} > Min(ASK_k) P_{Val} = (Min(ASK_k) - M)$$

- 3.3. Cuando se cuenta con cotizaciones actualizadas para sólo una de las puntas: si el precio teórico es menor que el mejor BID o mayor que el mejor ASK, se lo considera como precio de valuación a la mejor punta disponible con el margen constante.

$$P_{Teorico} < Max(BID_k)$$

$$P_{Val} = (Max(BID_k) + M)$$

$$P_{Teorico} > Min(ASK_k)$$

$$P_{Val} = (Min(ASK_k) - M)$$

4. Si se cuenta con operaciones cerradas de contribuidores que no reportan monto y cotizaciones del día:

- 4.1. Si todos los precios de operaciones cerradas se encuentran dentro de los límites dados por las mejores posturas de compra y venta, se utiliza el promedio simple de las operaciones cerradas como el precio de valuación.

$$P_{Val} = \overline{P_{Ope}}$$

- 4.2. Si hay un conjunto de precios de operaciones cerradas fuera de los valores dados por las mejores posturas y existe otro grupo de precios dentro de los mismos, se considerará como precio de valuación al promedio entre el MID Price y el promedio simple de los hechos que se encuentra dentro de los límites.

$$P_{Val} = \frac{\overline{P_{Ope_i}} + MID_k}{2}$$

- 4.3. Si todos los precios de operaciones cerradas se encuentran fuera de los límites dados por las mejores posturas, el precio de valuación será calculado como el promedio entre el MID Price y el promedio simple de los hechos fuera de los límites.

$$P_{Val} = \frac{(\overline{P_{Ope_j}}) + MID_k}{2}$$



4.4. Cuando se cuenta con cotizaciones actualizadas para una punta, de compra o venta y los precios de operación toman valores por encima del mejor BID o por debajo del mejor ASK, se considerará directamente como precio de valuación al promedio simple de las operaciones:

$$\forall i, \text{Max}(BID_k) < P_{ope_i} \\ P_{Val} = \overline{P_{ope}}$$

$$\forall i, P_{ope_i} < \text{Min}(ASK_k) \\ P_{Val} = \overline{P_{ope}}$$

4.5. Cuando se cuenta con cotizaciones actualizadas para una punta, de compra o venta y existen algunos precios de operación por debajo del mejor BID o por encima del mejor ASK, y otros por encima del mejor BID o por debajo del mejor ASK, se toma como precio de valuación el promedio entre la mejor punta disponible y el promedio simple de hechos dentro de los límites.

$$P_{Val} = \frac{\overline{P_{ope_i}} + (\text{Max}(BID_k) + M)}{2}$$

$$P_{Val} = \frac{\overline{P_{ope_i}} + (\text{Min}(ASK_k) - M)}{2}$$

4.6. Cuando se cuenta con cotizaciones actualizadas para una punta, de compra o venta y todos los precios de operación se encuentran por debajo del mejor BID o por encima del mejor ASK, se toma como precio de valuación el promedio entre la mejor punta disponible y el promedio simple de hechos fuera de los límites.

$$P_{Val} = \frac{\overline{P_{ope_j}} + (\text{Max}(BID_k) + M)}{2}$$

$$P_{Val} = \frac{\overline{P_{ope_j}} + (\text{Min}(ASK_k) - M)}{2}$$

5. Si no se cuenta con operaciones ni cotizaciones actualizadas

El precio de valuación será el precio teórico obtenido a partir de la sobretasa  $t-1$  y la curva de referencia correspondiente al día  $t$ .

#### **6.7.7 Bonos Globales de Filiales PIP Latam**

Los precios de los bonos de gobierno emitidos en el extranjero (Bonos Globales) por los países de las filiales integrantes de PiP LATAM, serán tomados directamente de la valuación realizada por la filial responsable.

#### **6.7.8 Bonos Globales de CR y emitidos por empresas locales en el mercado internacional.**

En el caso de los instrumentos Globales de Costa Rica, emitidos por el Gobierno y emisiones de empresas locales, que son colocados en mercado internacional, pero que pueden negociarse también en mercado local, se incorporará la información de las transacciones cerradas reportadas por la BNV, y serán incluidas como un contribuidor con monto dentro de la base de datos del día, para que se aplique todos los pasos en la descripción del modelo.

Se realizará un corte de insumos en la BNV a las 13:00.

#### **6.7.9 Valuación para Bonos Internacionales en Suspensión**

Debido a que el mercado de bonos en incumplimiento es dinámico, los precios de estos instrumentos se moverán de acuerdo con los hechos de mercado que se tengan en el día (sujeto a los filtros de información).

El Comité Técnico de Precios se reserva el derecho de aplicar los criterios y metodologías de valuación prudentes y particulares en cada caso en particular, dependiendo de la información disponible.

### **6.8 *Bonos con cupón de tasa real (UDES)***

#### **6.8.1 Metodología de Valuación**

Los UDES son bonos emitidos con cupón a tasa fija real. Se denominan en unidades de desarrollo (UDES). Una UDE es una *moneda virtual* cuyo valor se ajusta según cambia

la inflación y cuya estimación por mes adelantado se publica el onceavo día de cada mes en el sitio Web de SUGEVAL.

La fórmula de valuación de los UDES es:

$$P_t = \sum_{i=0}^I \frac{y_x \cdot N \cdot \frac{p}{360}}{\left(1 + (y_t + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{vi}} + \frac{N}{\left(1 + (y_t + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{v+I}}$$

donde:

$P_t$	precio de valuación
$N$	valor nominal
$p$	periodicidad del instrumento
$y_x$	tasa de cupón fija
$y_t$	tasa estimada en la Curva Yield para Unidades de Desarrollo
$v$	fracción del período a la siguiente revisión
$I$	número de cupones completos por devengar
$S_t$	sobretasa calculada según la última transacción de mercado
$i$	contador de flujos del bono

## 6.8.2 Proceso de Cálculo

- Para obtener el precio de valuación de los UDES usaremos la estructura de tasa real estimada de conformidad con lo estipulado en la sección 2.
- En caso de que la última sobretasa de mercado haya perdido vigencia, se procederá con la actualización de acuerdo a los numeral 6.6 Actualización de Sobretasas.

## 6.9 **Bonos con condiciones especiales**

### 6.9.1 Amortizaciones

Los emisores deben proveer de un escenario base de amortización que PiPCA pueda incorporar con certeza en sus valuaciones de conformidad con el tipo de instrumento.

#### 6.9.1.1 Bonos Tasa Fija con amortizaciones

$$PAV = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{VN_i \times \frac{c_i}{freq} + C_i}{\left(1 + \frac{r+s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_i}} \right] - [VN_1 \times c_1 \times fcd]$$

Donde:

*PAV* Precio limpio de valuación

*VN<sub>i</sub>* Valor nominal vigente para el cupón i

*c<sub>i</sub>* Tasa del cupón i

*r* Corresponde a la tasa que está en la curva Yield (según moneda), asociada con la duración del bono

*s* Sobretasa de valuación

*freq* Frecuencia del pago de cupón

*C<sub>i</sub>* Flujo de efectivo asociado al cupón i

*N* Total de cupones al vencimiento

*fdtm<sub>i</sub>* = factor días al vencimiento =  $\frac{\text{días al vencimiento}}{\text{año base}}$

*fcd* = Factor días cupon devengado =  $\frac{\text{días transcurridos del corte de cupón}}{\text{año base}}$

Ejemplo: Se tiene un bono X con una duración Macaulay = 1199.41312871097, en la fecha de valuación. Así “r” en la fórmula es el valor que tiene la curva Yield en el nodo 1199, en este caso el valor de la duración se redondea al entero más cercano.

### 6.9.1.2 Cálculo de la duración aplicable en los bonos amortizables

$$Dur = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{(VN_i \times (c_i \times fc) + C_i) \times fdtm_i}{(1 + (y_j \times fc))^{fdtm_i}} \right] \frac{1}{PS}$$

Donde

*Dur* Duración Macaulay

*VN<sub>i</sub>* Valor nominal no amortizado en base 100, período i

*c<sub>i</sub>* Tasa cupón i del bono

*C<sub>i</sub>* Flujo de efectivo asociado al cupón i

*y* Rendimiento del instrumento de acuerdo al PAV

*N* Total de cupones al vencimiento

*PS* Precio Sucio (*PAV* + [*100* × *c* × *fcd*])

*PAV* Precio limpio de valuación

$$fdtm_i = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{días totales del cupón}}$$

$$fc = \text{Factor días cupón} = \frac{\text{días totales del cupón}}{\text{días totales del año}}$$

### 6.9.1.3 Bonos Tasa Variable con amortizaciones

$$PAV = \left[ \frac{VN_N}{\left(1 + \frac{r_0 + s_t}{freq}\right)^{freq \times fdtm_N}} \right] + \left[ \sum_{i=2}^N \frac{VN_i \times \frac{r_0 + p}{freq} + C_i}{\left(1 + \frac{r_0 + s_t}{freq}\right)^{freq \times fdtm_i}} \right] + \frac{VN_1 \times \frac{r}{freq} + C_1}{\left(1 + \frac{r_0 + s_t}{freq}\right)^{freq \times fdtm_1}} - [VN_1 \times r \times fcd]$$

Donde

$PAV$	Precio limpio de valuación
$freq$	Frecuencia del pago de cupón
$r_0$	Tasa de referencia flotante a la fecha de valuación
$p$	Sobretasa de cupón (premio) en caso de que aplique
$r$	Tasa de cupón vigente (incluye la parte fija)
$VN_i$	Valor nominal del cupón i
$C_i$	Flujo de efectivo asociado al cupón i (amortización)
$s_t$	Sobretasa en la fecha de valuación
$N$	Total de cupones al vencimiento

$$fdtm_i = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{año base (360)}}$$

$$fcd = \text{Factor días cupon devengado} = \frac{\text{días transcurridos del corte de cupón}}{\text{año base (360)}}$$

### 6.9.2 Step up

Los emisores deben proveer de un escenario de fechas a partir de la cual hay un cambio en la tasa del cupón para que PiPCA pueda incorporar con certeza el evento en sus valuaciones de conformidad con el tipo de instrumento.

### 6.9.3 Call

Se implementa el call a la primera fecha con una serie de reglas.

- a) Para bonos que empiezan se calcula el precio tal y como se describe pero a fecha del call, no de maduración si se conoce el calendario y el prepago.
- b) Para bonos ya en el mercado se conserva el precio pues se considera que refleja el valor de mercado pero se ajusta el benchmark para reflejar el plazo del call y en consecuencia se ajusta también la sobretasa.
- c) Cuando no se sepa la fecha del call se calculará a primer cupón. Cuando no se sepa el precio de recompra se calculará a valor nominal o valor de PiPCA del día anterior (el menor) a la fecha de call.

## 7 VALUACIÓN DE ACCIONES LOCALES

### 7.1 Premisas Generales

Para efectos de los precios de acciones locales se observarán las siguientes reglas:

- a. El precio promedio para valorar se calculará como el precio promedio ponderado de todas las negociaciones válidas (aquellas que superen los filtros establecidos) del día.

Lo anterior implica que el precio promedio ponderado se calcula con todas las operaciones celebradas en el día (Contratos y Ofertas), siempre que exista al menos una operación que haya marcado precio. De no existir al menos una operación que marque precio, se informará el último precio calculado. El orden en que serán tomadas en cuentas las operaciones:

1. Primero, se utilizan los hechos de mercado (Contratos) en la fecha de transacción siempre que iguale o supere el monto mínimo. En caso de existir varios contratos al mismo precio, se sumarán para validar el filtro de monto mínimo.
2. Segundo, se utilizan las posturas (Ofertas), cuando no existan hechos (Contratos) para la fecha de valoración y éstas mejoren o igualen el precio del día anterior. Se trata de tomar la oferta de venta menor o igual o la de compra mayor o igual, siempre que esta haya permanecido por más de “t” minutos en el libro y cumpla con el monto mínimo.

Los contratos y las ofertas se promediarán por monto considerando el siguiente proceso de agregación de Hechos o Posturas en la fecha de valoración:

$$P_p = \frac{\sum_i M_i * p_i}{\sum_i M_i}$$

donde  $P_p$  es el Precio Promedio Ponderado por monto,  $M_i$  es el  $i$ -ésimo monto incluido como hecho o postura y  $p_i$  es el  $i$ -ésimo precio incluido como hecho o postura.

3. Tercero, en caso de que el instrumento no opere en Bolsa (sin hechos ni posturas), su precio de valuación se arrastra para ese instrumento en ese día.
- b. Se deben excluir las operaciones provenientes:
  - De recompra cuando resulte dentro de la normativa aprobada por el ente regulador para los programas de recompras.
  - De ofertas pública de adquisición o intercambio.
- c. No serán tenidas en cuenta para el cálculo de precio:
  - Las operaciones preacordadas.
  - Las operaciones de reperto y otras tales como opciones, futuros o derivados en general.
  - Las operaciones que por disposición legal se excluyan para el cálculo de la cotización oficial de una acción en Bolsa.
- d. La determinación del precio para valoración se realizará por cada nemotécnico existente. Lo anterior quiere decir que si llegare a existir un mismo tipo de acción, por ejemplo, ordinarias con dividendo y ordinarias sin dividendo, se calculará precio para cada caso específico.
- e. Para el caso de eventos societarios, el precio de negociación será afectado por el ajuste que deba hacerse de acuerdo con el efecto que dichos eventos generen y a partir de éste se realizarán las negociaciones y el cálculo del promedio ponderado.

Hay que indicar que las acciones se valoran con base en el precio promedio determinado y publicado por PiPCA. Dicho promedio corresponde al precio promedio ponderado por valor transado de la última sesión en la que haya tenido negociación. Cuando no haya negociaciones o estas no superen el monto mínimo en un día específico, se mantendrá el último precio vigente.

### **Colocaciones por Ventanilla de acciones**

Para la marcación de precios de las acciones locales se consideran las colocaciones por ventanilla que cumplan con las siguientes condiciones:

- Para el día de valuación serán consideradas todas las colocaciones por ventanilla de oferta pública que hayan sido informadas mediante hecho relevante.
- Para el día de valuación serán consideradas para marcar precio todas las colocaciones por ventanilla que hayan sido comunicadas mediante hecho relevante, antes de las 13:00 horas. El cliente puede notificar vía correo electrónico o por fax a PiPCA, el resultado de la colocación. Los resultados que

sean informados, después de las 13:00 serán considerados en el día hábil siguiente.

- El precio promedio para valorar se calculará como el precio promedio ponderado por monto de todas las negociaciones válidas (aquellas que superen los filtros establecidos), estas negociaciones válidas pueden ser operaciones registradas por mercado primario (de bolsa y ventanilla), y las efectuadas en mercado secundario.
- Las colocaciones por ventanilla deben superar los montos mínimos establecidos para Acciones en la sección Montos Mínimos” del presente manual de valoración.
- Para el día de valuación, cualquier colocación por ventanilla que no supere los montos mínimos indicados, no será considerada para marcación de precio promedio.
- Si ocurre una operación de mercado (hecho o mejor postura de compra/venta) que marque precio para el instrumento entre la fecha de colocación por ventanilla y la fecha de publicación del hecho relevante con el resultado de la colocación por ventanilla entonces esta información no será considerada para marcar precio.
- Las colocaciones por ventanilla consideradas para marcar precio de mercado se incorporan al vector con indicador de cálculo 1.

## 8 VALUACIÓN DE FONDOS CERRADOS LOCALES

### 8.1 Premisas Generales

Para efectos de los precios de fondos locales se observarán las siguientes reglas:

El precio promedio para valorar se calculará como el precio promedio ponderado de todas las negociaciones válidas (aquellas que superen los filtros establecidos) del día.

Lo anterior implica que el precio promedio ponderado se calcula con todas las operaciones celebradas en el día (Contratos y Ofertas), siempre que exista al menos una operación que haya marcado precio. De no existir al menos una operación que marque precio, se informará el último precio calculado, siempre que no exceda el parámetro de antigüedad vigente. El orden en que serán tomadas en cuentas las operaciones:

1. Primero, se utilizan los hechos de mercado (Contratos) en la fecha de transacción siempre que iguale o supere el monto mínimo. En caso de existir varios contratos al mismo precio, se sumarán para validar el filtro de monto mínimo.
2. Segundo, se utilizan las posturas (Ofertas), cuando no existan hechos (Contratos) para la fecha de valoración y éstas mejoren o igualen la contratación del día anterior. Se trata de tomar la oferta de venta menor o igual o la de compra mayor o igual, siempre que esta haya permanecido por más de “t” minutos en pantalla y cumpla con el monto mínimo.

Los contratos y las ofertas se promediarán por monto considerando el siguiente proceso de agregación de Hechos o Posturas en la fecha de valoración:



$$P_p = \frac{\sum_i M_i * p_i}{\sum_i M_i}$$

donde Pp es el Precio Promedio Ponderado por monto, Mi es el i-ésimo monto incluido como hecho o postura y pi es el i-ésimo precio incluido como hecho o postura.

3. Tercero, en caso de que el instrumento no opere en Bolsa (sin hechos ni posturas), su precio de valuación se arrastra para ese instrumento en ese día.

b. Se deben excluir las operaciones provenientes:

- De recompra cuando resulte dentro de la normativa aprobada por el ente regulador para los programas de recompras.
- De ofertas pública de adquisición o intercambio.

c. No serán tenidas en cuenta para el cálculo de precio:

- Las operaciones preacordadas.
- Las operaciones de reporto y otras tales como opciones, futuros o derivados en general.
- Las operaciones que por disposición legal se excluyan para el cálculo de la cotización oficial de una acción en Bolsa.

d. La determinación del precio para valoración se realizará por cada ISIN existente.

e. Para el caso de eventos societarios, el precio de negociación será afectado por el ajuste que deba hacerse de acuerdo con el efecto que dichos eventos generen y a partir de éste se realizarán las negociaciones y el cálculo del promedio ponderado.

Para fondos cerrados locales la publicación del precio es expresado en función de su forma de puja, por lo que el ponderador en unos casos será el valor transado y en otras el valor facial.

Esta metodología aplicará siempre y cuando el último precio de mercado del fondo no tenga una antigüedad superior a “Y” días calendario.

## Actualización De Precios Sin Vigencia

Una vez transcurrido este tiempo, si no se han presentado operaciones (hechos o posturas) que marquen precio, el mismo será actualizado de forma diaria de la siguiente manera:

$$PV_t = PU \times (1 - m) + VL \times m$$

Donde:

PV<sub>t</sub>: Nuevo Precio de Valoración en el momento t.

PU: Último precio de mercado.

VL: Es el valor en libros más reciente.

El valor de m, se desprende de la siguiente relación:  $m = (F^* - h) / h$

Donde:

$F^*$  = Es el número de días calendario transcurridos desde el momento en que se cumplieron los primeros “Y” días sin operaciones que detonan el cambio de metodología.

$m$  = Es un factor de ponderación lineal que va asignando un mayor peso al valor en libros del fondo conforme el tiempo desde la última operación va aumentando, hasta llegar a los  $h$  días calendario, en donde este converge exactamente al mismo.

Consideraciones:

- Para los instrumentos que sean dados de baja de los sistemas de negociación, por lo que no se volverá a contar con insumos de mercado, podrán enviarse de inmediato al valor en libros, sin tener que esperar el plazo “Y”<sup>6</sup> días calendario para la transición.
- Para los instrumentos que siguen activos en los sistemas de negociación, pero que en los últimos tres meses presentan un valor en libros negativo, serán analizados en un Comité de Precios, con especialistas, para determinar la razonabilidad de último precio de vector publicado. Dichos especialistas actuarán como invitados externos con voz, pero sin voto.
- Si producto de la aplicación de la metodología da como resultado un valor en libros negativo, este será acotado a cero.

---

<sup>6</sup> Donde “Y” corresponde a un parámetro dentro de la metodología. Este se define en el Anexo A Parámetros de la metodología PIPCA.

## Colocaciones por Ventanilla de fondos cerrados

Para la marcación de precios de los fondos cerrados y las acciones locales se consideran las colocaciones por ventanilla que cumplan con las siguientes condiciones:

- Para el día de valuación serán consideradas todas las colocaciones por ventanilla de oferta pública que hayan sido informadas mediante hecho relevante.
- Para el día de valuación serán consideradas para marcar precio todas las colocaciones por ventanilla que hayan sido comunicadas mediante hecho relevante, antes de las 13:00 horas. El cliente puede notificar vía correo electrónico o por fax a PiPCA, el resultado de la colocación. Los resultados que sean informados, después de las 13:00 serán considerados en el día hábil siguiente.
- El precio promedio para valorar se calculará como el precio promedio ponderado por monto de todas las negociaciones válidas (aquellas que superen los filtros establecidos), estas negociaciones válidas pueden ser operaciones registradas por mercado primario (de bolsa y ventanilla), y las efectuadas en mercado secundario.
- Las colocaciones por ventanilla deben superar los montos mínimos establecidos para Fondos Cerrados.
- Para el día de valuación, cualquier colocación por ventanilla que no supere los montos mínimos indicados, no será considerada para marcación de precio promedio.
- Si ocurre una operación de mercado (hecho o mejor postura de compra/venta) que marque precio para el fondo entre la fecha de colocación por ventanilla y la fecha de publicación del hecho relevante con el resultado de la colocación por ventanilla entonces esta información no será considerada para marcar precio.
- Las colocaciones por ventanilla consideradas para marcar precio de mercado se incorporan al vector con indicador de cálculo 1.

## 9 VALUACIÓN DE ACCIONES Y FONDOS CERRADOS INTERNACIONALES

Para efectos de los precios de acciones y fondos cerrados internacionales se observarán las siguientes reglas:

- a. Las fuentes para la obtención de precios son las bolsas de valores primarias donde se encuentre listado el instrumento. Debido a la diversidad de horarios en los cierres de las diferentes bolsas se realiza un corte alrededor de las 15:30 hora de New York (EEUU) para el día de valuación. El precio publicado en algunos casos es un precio de corte, y si la bolsa ya ha cerrado se trata del precio de cierre.
- b. La determinación del precio para valoración se realizará por cada ISIN existente. Lo anterior quiere decir que si llegare a existir un mismo tipo de acción, por ejemplo, ordinarias con dividendo y ordinarias sin dividendo, se calculará precio para cada caso específico.
- c. Para el caso de eventos societarios, el precio de referencia será afectado por el ajuste que deba hacerse de acuerdo con el efecto que dichos eventos generen.
- d. Para los días feriados de los mercados internacionales, si no hay información en la fuente primaria del mercado en el que cotiza el instrumento, se toma como referencia el precio de cierre del día anterior de la fuente primaria.
- e. En caso de que el día de valuación no exista información en la fuente primaria del mercado en el que cotiza el instrumento, se arrastra el precio publicado por PiPCA el día hábil anterior.

## 10 VALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DERIVADOS

El presente capítulo tiene como objetivo establecer de forma clara la metodología establecida por PiPCA, para la valoración de instrumentos derivados para el mercado costarricense.

### **9.1 Contratos Forward:**

Un 'forward' es un derivado formalizado mediante un contrato entre dos (2) partes, hecho a la medida de sus necesidades, para comprar/vender una cantidad específica de un determinado subyacente en una fecha futura, fijando en la fecha de celebración las condiciones básicas del instrumento financiero derivado, entre ellas, principalmente el precio, la fecha de entrega del subyacente y la modalidad de entrega. La liquidación del instrumento en la fecha de cumplimiento puede producirse por entrega física del subyacente o por liquidación de diferencias, dependiendo del subyacente y de la modalidad de entrega pactada, pudiendo esta última ser modificada de común acuerdo por las partes durante el plazo del instrumento. El valor forward, que corresponde al

precio acordado entre las partes para el intercambio futuro de una unidad del subyacente y que suele recibir el nombre “strike”.

La metodología soportada por PiPCA para la valoración de estos instrumentos implica el cálculo del valor forward del subyacente al plazo de vencimiento a partir de insumos de mercado que permitan inferir el estimado de mercado para este valor; se calcula la diferencia frente al valor forward inicial del acuerdo (strike), se multiplica por el nominal del acuerdo y este flujo trae a valor presente multiplicando por el factor de descuento, calculado a partir de la curva de descuento indicada para la moneda de expresión del flujo.

La relación general que resume este cálculo es:

$$PV = (F_0(T_V) - K) \cdot N \cdot FD(T_L) \cdot P$$

Donde:

$PV$	Valor presente del contrato forward.
$F_0(T_V)$	Valor de mercado a fecha de valoración del valor forward del subyacente al plazo de vencimiento ( $T_V$ ). Se obtiene de la curva para proyección de tipo de cambio que se indica en el Anexo IX de este manual.
$K$	Valor forward inicial o strike del contrato.
$N$	Nominal del contrato, corresponde al número de unidades del subyacente negociadas.
$FD(T_L)$	Factor de descuento calculado a partir de la curva de descuento, que se indica en el Anexo IX de este manual, según la moneda en la que sea expresado el flujo futuro en la valoración. La curva es consultada para el plazo a la liquidación del acuerdo $T_L$ .
$P$	Variable indicadora de la posición que se tiene en el contrato, se define $P = 1$ para posición LARGA, esto es cuando el compromiso es COMPRAR $N$ unidades del subyacente al valor strike pactado y $P = -1$ para posición CORTA, esto es cuando el compromiso es VENDER $N$ unidades del subyacente al valor strike pactado.

### 9.1.1 Ejemplo de Forward de Tipo de Cambio Colón costarricense [CRC] Contra Dólar Americano [USD]

Para la determinación del valor del Tipo de Cambio Forward y teniendo en cuenta que la moneda Local y de cotización es el colón costarricense, se emplea la siguiente fórmula desde las curvas de tasas asociadas:

$$F(T_V) = S \times \frac{(1 + r_{CRC}(T_V) \cdot T_V/360)}{(1 + r_{USD}(T_V) \cdot T_V/360)}$$

Donde se consideran en adición a las anteriores variables:

- $S$  Es el tipo de cambio spot Monex.  
 $(T_V)$  Es el plazo a vencimiento del contrato.  
 $r_{CRC}(T_V)$  Es la tasa de interés en colones costarricenses para flujos en (CRC), según se indica en el Anexo IX de este manual.  
 $r_{USD}(T_V)$  Es la tasa de interés en dólares para flujos en dólares (USD), según se indica en el Anexo IX de este manual.

Para la determinación del valor de un acuerdo, se debe aplicar la formulación definida al inicio de la sección:

$$PV = (F_0(T_V) - K) \cdot N \cdot FD(T_L) \cdot P$$

Donde se ha mantenido la notación  $P = 1$  para posición LARGA y  $P = -1$  para posición corta. Se emplean las curvas de tipo de cambio y tasas obtenidas de acuerdo con el Anexo IX.

### 9.1.2 Ejemplo Forward de Tipo de Cambio de Otra Moneda Contra Dólar Americano

Para un acuerdo forward sobre tipo de cambio de una divisa (diferente al colón costarricense CRC) contra dólar (USD), se procede al cálculo del flujo futuro en la divisa de cotización, que puede ser USD o la otra divisa, por lo que se especifica la divisa de cotización para cada par de cambio valorado por PiPCA en el Anexo IX. Para el cálculo del flujo futuro en la divisa de cotización, se aplican las mismas fórmulas del numeral previo, pero algunas de las definiciones de las variables se modifican así:

$$F(T_V) = S + PF(T_V)$$

Dónde:

- $F(T_V)$  Es el tipo de cambio forward para el plazo  $(T_V)$  de vencimiento del acuerdo.  
 $PF(T_V)$  Es el nivel de puntos forward para el plazo  $T_V$  de vencimiento del acuerdo. Para cada divisa esta curva es diferente, la curva se identifica como **FWPMMM**, con **MMM** el código de identificación de la moneda. En el Anexo IX, se encuentra las curvas y el tratamiento adecuado del tipo de cambio publicado por PiPCA.  
 $S$  Es el tipo de cambio Spot de la moneda del forward contra el dólar del día de valoración. Dependiendo de la moneda, esta puede estar expresada en unidades de la moneda por el dólar o viceversa. La convención de los tipos de cambio Spot publicados por PiPCA se exponen en el Anexo IX.

Para la determinación del valor de un acuerdo, se debe aplicar la formulación definida al inicio de la sección:

$$PV = (F_0(T_V) - K) \cdot N \cdot FD(T_L) \cdot P$$

Donde se ha mantenido la notación  $P = 1$  para posición LARGA y  $P = -1$  para posición. En el Anexo IX de este manual, se presenta la información sobre las curvas de descuento. Reiterando que la curva de descuento debe corresponder a la moneda en la que queda expresando el flujo futuro.

Por último para expresar el valor de mercado del acuerdo en colones costarricenses, se multiplica por el tipo de cambio, es decir el tipo de cambio de la divisa de cotización forward a colón costarricense:

$$f_{CRC} = PV \cdot TC_{COTCRC}$$

Donde:

$f_{CRC}$  Es en valor de mercado del acuerdo expresado en colones costarricenses.

$TC_{COTCRC}$  Es el valor del tipo de cambio que permite hacer la conversión de la moneda de cotización a colones costarricenses, de acuerdo con la fórmula planteada.

## 9.2 SWAPS

Un 'swap' es un contrato entre dos (2) partes, mediante el cual se establece la obligación bilateral de intercambiar una serie de flujos por un período de tiempo determinado, en fechas preestablecidas. Se consideran SWAPS básicos los de tasas de interés (Interest Rate Swap - IRS) y aquellos en donde sus partes están denominadas en monedas diferentes, estos son Cross Currency - CCS.

### 9.2.1 IRS (Interest Rate Swap)

Son contratos swap donde ambos lados del swap se nominan en una misma moneda, el tipo más común es el intercambio entre una tasa fija por una flotante, aunque también pueden ser sobre dos tasas flotantes distintas en cuyo caso se acuerdan puntos básicos o spread a componer sobre una de las tasas flotantes.

El principio general de valoración de estos acuerdos se puede resumir en las siguientes etapas:

Proyección de los flujos de pago:

En esta etapa se deben calcular los pagos futuros de cada una de las partes del SWAP (derecho y obligación), respetando siempre la forma de composición o cálculo de las tasas de referencia, en el caso de tasas variables. Cuando se presenten SWAPS con un

spread sobre una tasa variable, se deberá tener en cuenta para el cálculo, la tasa de referencia y la forma en que se presenta la misma para agregar el spread de forma correcta, de acuerdo siempre con las condiciones textuales del contrato.

También es importante tener en cuenta que cuando se trabaje con instrumentos a tasa variable, el valor futuro de las mismas debe obtenerse por medio de tasas forward, con el mismo periodo de composición de la tasa de referencia original.

Estas se obtendrán de la curva IRS correspondiente al indicador y el punto de partida para el cálculo deberá ser consecuente con el uso de la tasa en las condiciones textuales del contrato: aquellos con uso de tasa previa, deben ser calculadas partiendo desde el plazo que corresponda al inicio del periodo de vigencia de cada pago; las de uso vigente en cambio, deben partir del plazo que corresponde al pago del mismo.

Descuento de los flujos de cada parte del SWAP:

La curva de descuento aplicable corresponde a la indicada para la moneda de liquidación del lado del swap según se especifica en el Anexo IX. El valor presente de cada una de las partes del SWAP se obtendría de la siguiente manera:

$$VP_i = N \sum_{j=1}^n \left( TC_j \cdot \frac{D_j}{360} \right) \cdot FD(T_j)$$

Donde:

$VP_i$  Corresponde al valor presente de la parte i del SWAP (Tasa fija o variable).

$N$  Valor nocional del swap.

$TC_j$  Es el valor de la tasa del cupón j-ésimo expresada en forma nominal, para el flujo de la parte que se está valorando (Fija o Variable).

$D_j$  Es el número de días que conforman el periodo del j-ésimo cupón. El conteo de los mismos debe ser consecuente con la base de conteo de días acordada.

$T_j$  Es el plazo en días a la liquidación del j-ésimo flujo del SWAP partiendo de la fecha de valoración.

$FD(T_j)$  Es el factor de descuento que corresponde al plazo del j-ésimo flujo del acuerdo. Se debe emplear la curva de descuento que corresponda a la moneda en la que se expresa el flujo.

En forma general el factor de descuento  $FD(T)$ , es obtenido desde una curva cero cupón asociada.

Finalmente se tiene que el valor del SWAP se deriva de la diferencia en el valor de sus partes de acuerdo con la posición (larga o corta) en cada una de ellas. El valor a precios de mercado se obtiene de calcular:

$$\text{Valor del SWAP} = \text{Derecho} - \text{Obligación}$$



### 9.2.2 Cross Currency Swap (CCS)

Los cross currency swap son contratos swap donde el intercambio de flujos se realiza en diferentes divisas. Por lo que estos se definen de igual manera que los swaps considerando el precio spot del tipo de cambio. Se debe incorporar en las tasas descuento en la moneda local, el efecto de riesgo y de valor del intercambio de monedas.

El principio general de valoración de los mismos se puede resumir de forma general en las siguientes etapas:

Proyección de los flujos de pago:

En esta etapa se deben calcular los pagos futuros de cada una de las partes del SWAP, respetando siempre la forma de composición o cálculo de las tasas de referencia en el caso de tasas variables, de la misma forma que se haría con un SWAP IRS.

Descuento de los flujos de cada parte del SWAP:

Tratándose de instrumentos CCS, la tasa de descuento aplicable a los flujos de cada lado debe realizarse de acuerdo a la moneda de liquidación de los flujos, según se indica en el Anexo IX de este manual donde se especifican las curvas que actualmente PiPCA provee para valoración. Los flujos en valor presente de la moneda extranjera se deberán convertir a colones costarricenses empleando los tipos de cambio correspondientes, publicado por PiPCA para el día de valoración.

$$VP_i = N \sum_{j=1}^n \left( TC_j \cdot \frac{D_j}{360} \right) \cdot FD(T_j)$$

Donde:

$VP_i$  Corresponde al valor presente de la parte i del SWAP (Tasa fija o variable).

$N$  Valor nocional del swap.

$TC_j$  Es el valor de la tasa del cupón j-ésimo expresada en forma nominal, para el flujo de la parte que se está valorando (Fija o Variable).

$D_j$  Es el número de días que conforman el periodo del j-ésimo cupón. El conteo de los mismos debe ser consecuente con la base de conteo de días acordada.

$T_j$  Es el plazo en días a la liquidación del j-ésimo flujo del SWAP partiendo de la fecha de valoración.

$FD(T_j)$  Es el factor de descuento que corresponde al plazo del j-ésimo flujo del acuerdo. Se debe emplear la curva de descuento que corresponda a la moneda en la que se expresa el flujo.

Finalmente se tiene que el valor del SWAP se deriva de la diferencia en el valor de sus partes de acuerdo con la posición (larga o corta) en cada una de ellas. Se asume en

forma general que el derecho corresponde a la parte larga y que la obligación en el acuerdo, a la corta. El valor a precios de mercado se obtiene de calcular:

$$\text{Valor del SWAP} = \text{Derecho} - \text{Obligación}$$

## IMPUGNACIONES

Con el objeto de validar los insumos generados para la valoración de derivados, existirá un periodo de impugnación mediante el cual la clientela podrá objetar los niveles. El horario de impugnación es de 30 minutos a partir de la información previa.

1. Previo 16:30
2. Definitivo 17:00

Las impugnaciones se podrán realizar por los siguientes conductos:

Vía página web: <https://www.piplatam.com>  
Correo electrónico: [serviciocliente@piplatam.cr](mailto:serviciocliente@piplatam.cr).

## DIFUSION DE LA INFORMACION

La información para valoración de derivados será publicada por PIPCA todos los días hábiles bancarios del mercado costarricense.

## 11 ASPECTOS VARIOS

### 11.1 *Última instancia en la determinación de precios*

En el evento de que no haya información suficiente para aplicar la metodología que se detalla en el presente documento, y por ello que no sea posible calcular el Precio para un valor, documento o instrumento financiero, se usará el Precio emitido para la fecha hábil anterior, actualizado en su caso a la fecha de valuación.

La actualización consiste en aplicar el cambio en las variables que afectan al Precio anterior, como por ejemplo, actualización de la tasa, devengar el cupón un día más, considerar que el plazo por vencer es de un día menos, etc.

### 11.2 *Nuevas emisiones*

- Notificar a PiPCA del instrumento que se desea incorporar para valuación. En caso de instrumentos cotizados en la Bolsa se cargarán a partir del insumo que envíe la propia Bolsa.
- En el caso de instrumentos que no están registrados en la Bolsa Nacional de Valores, ni en el RNVI (SUGEVAL), los clientes son responsables de enviar la información necesaria para que PiPCA los pueda valorar. Si se trata de emisiones con características especiales, o modelos complejos de valuación, PiPCA puede solicitar información adicional al emisor.
- Remitir solicitud de la incorporación del instrumento mediante el envío del formato “Formato de Solicitud de Incorporación de Emisores” que distribuye PiPCA.
- Las emisiones que no poseen ISIN, se les asignará un código o consecutivo único, además dichas inversiones se ubicarán en un vector específico que contiene todos los instrumentos que no fueron registrados con ISIN.
- PiPCA valida con el cliente la información, acuerda fuentes de información, establece horarios de corte y tipos de cambio aplicables.
- Se realiza el alta de la emisión en los sistemas de PiPCA (identificadores, Emisor, Nemónico, Serie e ISIN)
- Para determinar el precio de valuación de instrumentos extranjeros, se consideran los precios de cierre del mercado secundario dependiendo de la Bolsa de Valores Principal en la que coticen, los cuales se importan a las 4:00 p.m. hora de Costa Rica del día previo a la valuación si la fuente es Chase y a la 11:00 a.m. hora de Costa Rica del mismo día de valuación si la fuente es una bolsa de valores primaria.
- El precio de instrumentos expresados en unidades monetarias se determina en la propia moneda del instrumento (Dólar Americano, Euro, Yen, etc).
- De acuerdo a los tipos de cambios de conversión, se determinan los precios de conversión en colones para efectos de indicadores.
- Para títulos provenientes de Subasta que se registran por primera vez, la inclusión en los vectores de precios se realiza pasado el plazo de contado del instrumento tomando en cuenta los hechos y en su defecto, para ese primer día reportamos el precio promedio de asignación.
- Si se lanza una nueva emisión por ventanilla y existe un desfase en la fecha de envío de la información de precios a PiPCA, no se hará publicación de precio hasta que exista por parte del emisor el dato para calcular la sobretasa.

### **11.3 IMPUGNACIONES**

Con el objeto de validar los precios generados en los vectores de precios PiPCA, la clientela cuenta con un período de impugnación que inicia a partir de liberado el Vector de Precios previo y se extiende por 30 minutos.

Las impugnaciones se podrán realizar únicamente por vía Web, entrando a la página de PiPCA (<https://www.piplatam.com>) y llenando el formato de impugnación disponible para objetar precios y curvas.

## **11.4 CRITERIOS ADICIONALES**

### **11.4.1 Periodicidad de la información**

PiPCA publicará información para valoración todos los días hábiles bursátiles del mercado costarricense.

### **11.4.2 Distribución de Vectores y Curvas**

PiPCA publicará la información de Vectores y Curvas en su página Web oficial <https://www.piplatam.com>.

### **11.4.3 No retroactividad**

Todo cambio que afecte la información para valoración, sólo tendrá efectos futuros para los nuevos cálculos a realizar y nunca tendrá efectos retroactivos.

### **11.4.4 Cambios en parámetros**

Cuando se modifiquen los parámetros de cálculo de los instrumentos, PiPCA deberá informar al mercado con al menos dos (2) días hábiles de antelación a su aplicación, salvo que las Entidades de vigilancia y control establezcan un plazo diferente.

### **11.4.5 Horarios para recepción de insumos**

El sistema de valoración recibirá de la Bolsa, la información de las operaciones del día que serán consideradas para la valoración, cada día hábil a más tardar a las 1:30 p.m.

### **11.4.6 Forma de Puja**

PiPCA publica precios en porcentaje para el mercado de deuda y en precios monetarios para acciones y fondos. En todo caso dependerá de la forma de puja que establezca la Bolsa para los diferentes instrumentos.

### **11.4.7 Principios rectores de impugnación**

El cliente valida precios -proceso de impugnación aplicable para instrumentos en general-, por lo que las resoluciones deberán basarse en los principios de transparencia, equivalencia, interés público y diligencia con el objetivo principal de promover el desarrollo del mercado financiero.

### **11.4.8 Estándares de Calidad**

PiPCA cuenta con altos estándares para garantizar la continuidad de sus operaciones, sin embargo, si se llegaran a presentar situaciones fortuitas o de fuerza mayor que impidieran la generación o publicación del vector de precios dentro de los horarios antes mencionados se procederá con el arrastre del vector de precios definitivo del día anterior.

El tiempo límite para aplicar este plan de contingencia será de una hora contada a partir de la hora establecida para la liberación de los vectores previos, es decir a las 3:30p.m.

#### 11.4.9 Indicador de Cálculo

En la columna de indicador de cálculo se pondrá:

- 0 para los instrumentos que se valoraron bajo modelos teóricos, debido a que no se encontró referencia (hechos ni mejores posturas que superen los filtros establecidos)
- 1 para los instrumentos que presentan hechos de mercado (primario y secundario) los cuales deben superar los filtros establecidos en el manual de valoración.
- 2 para los instrumentos que presentaron mejores posturas de compra y venta que mejoren el precio de día anterior (una compra más alta o una venta más baja).
- 3 para los instrumentos acciones y/o fondos cerrados que presentan "Eventos Societarios" que afectan el precio de referencia del vector de precios. Cuando se proporcione como referencia valor en libros o valor contable.

#### 11.4.10 Consideraciones Generales

Cuando el Comité Técnico de Precios determina que un bono o una familia de bonos debe cambiar uno o varios parámetros de su valoración, para reflejar de manera más precisa su valor actual de mercado, el nuevo precio resultado de la corrección será ingresado al sistema el mismo día hábil bursátil que se comunica el cambio a los clientes y a la SUGEVAL. Este proceso será antes de la liberación del vector previo del día hábil bursátil siguiente. PiPCA prohíbe estrictamente el suavizamiento, conocido como "Smoothing", el cual es la acción de corregir paulatinamente en el tiempo el precio de un bono, hasta que este alcance su valor de mercado.

## 12 PROCESOS Y PROCEDIMIENTO DE IMPUGNACIÓN

### 12.1 *Antecedentes*

Es derecho de nuestros clientes realizar impugnaciones sobre los precios que PiPCA genera y difunde de manera diaria. Por ello se establece el siguiente procedimiento, que describe las tareas que PiPCA deberá de llevar a cabo tanto de manera interna como externa para registrar y reportar estas impugnaciones de manera clara y oportuna.

### 12.2 *Definiciones*

- **Impugnación:**

Derecho que gozan los clientes para objetar, cuestionar e inconformarse, por escrito sobre el nivel de precios y tasas que PiPCA determina de manera diaria a través del Vector de Precios y de las curvas que el propio PiPCA genera y distribuye.

- **Impugnación Improcedente:**

Aquella impugnación que, en el ámbito de las facultades de un Subcomité no es aceptada debido a que no reúne los elementos necesarios, ya sea por falta de información, argumentos no válidos, elementos técnicos no válidos o insuficientes, por no cumplir con la formalidad mínima requerida (tiempos, formatos y medios).

- **Impugnación Procedente:**

Aquella impugnación que, en el ámbito de las facultades de un Subcomité reúne los requisitos técnicos suficientes para ser aceptada.

- **Reproceso:**

Corrección, re-generación y distribución del Vector de Precios derivado del cambio en la valuación de uno o varios instrumentos, o también pudieran darse reprocesos en las curvas, a raíz de ajustes en los instrumentos que son nodos básicos.

- **Observaciones:**

Derecho que gozan los clientes, autoridades y personal de PiPCA para comentar, solicitar información, pedir explicaciones fuera de los horarios de impugnación establecidos, relacionado a los niveles de precios y curvas que se les proporciona.

- **Horario de impugnación:**

Este comienza con la liberación del Vector Previo y finaliza 30 minutos después. La hora de liberación oficial de Vectores y Curvas es 14:30 (previo) y 15:00 (definitivo). Sin embargo, en el caso de que se defina un horario de corte distinto para instrumentos que cotizan en el mercado internacional, o se presentara la eventualidad de un atraso en la liberación del vector previo, se entenderá prorrogado en el mismo tiempo, el horario de impugnación y consecuentemente la liberación del vector definitivo.

- **Formato de Impugnación:**

La impugnación deberá realizarse utilizando el formato establecido por PiPCA, el cual estará disponible en la Página WEB, en el botón “Impugnar”.

En caso de contingencia por falla de la Página Web la impugnación se podrá presentar mediante envío de correo electrónico a la cuenta [serviciocliente@piplatam.cr](mailto:serviciocliente@piplatam.cr) manteniendo el formato dispuesto por PiPCA, es decir indicando los identificadores del instrumento o nombre de la curva, así como las observaciones.

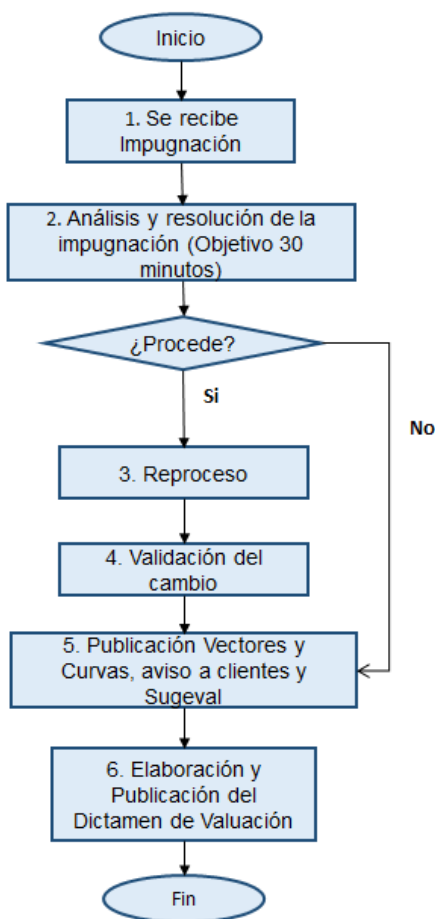
- **Tiempo de Atención de Impugnaciones:**

Una vez recibida la impugnación, se convoca un Subcomité de Precios y se tendrá un tiempo de respuesta objetivo de 30 minutos. Sin embargo el tiempo dependerá de la cantidad de impugnaciones recibidas.

- **Dictámen de Valuación:**

Este documento es elaborado considerando los puntos analizados y elementos que justifican la decisión del Subcomité, en cuanto a la procedencia o no de la impugnación. Este debe estar firmado por al menos tres miembros del Subcomité y será publicado a más tardar el día hábil siguiente en la web en la sección de consulta de impugnaciones.

### 12.3 Diagrama del proceso de Impugnación



### 12.4 Políticas Generales

De manera complementaria al procedimiento descrito en párrafos anteriores, PiPCA ha establecido las siguientes Políticas que habrá de seguir el personal para llevar a cabo el proceso en cuestión.

1. La impugnación aportada por el cliente debe indicar de manera concreta elementos que permitan suponer una incorrecta aplicación de la metodología de valoración o algún error de parámetro(s) o supuesto(s) implementado(s) en tales



modelos, que no representen adecuadamente los niveles de mercado, aportando los soportes o pruebas que apoyen su solicitud.

2. Con el objeto de validar la procedencia de los reprocesos será requisito indispensable la autorización del Subcomité de Precios.

3. No existirá ningún reproceso sin una impugnación u observación interna.

4. No obstante que, es deseable mantener un estricto apego al tiempo con el que el cliente cuenta para llevar a cabo una Impugnación (30 minutos después de liberado el Vector Previo), el Subcomité tendrá la facultad de decidir la viabilidad de llevar a cabo una impugnación dadas algunas condiciones especiales.

5. El dictamen de valuación, deberá en todo caso contar con la firma de al menos tres miembros del Subcomité de Precios. En un plazo no mayor a dos días hábiles será publicado en el sitio web para consulta del cliente que realizó la impugnación y se proporcionará la información a la SUGEVAL mediante envío de correo a la cuenta [correo@sugeval.fi.cr](mailto:correo@sugeval.fi.cr).

6. El Presidente del Comité Técnico de Precios presentará en las sesiones ordinarias, una estadística de las impugnaciones realizadas durante el periodo, así como las causas de las mismas.

## 13 COMITE TECNICO DE PRECIOS

El Comité Técnico de Precios es el órgano encargado de revisar las metodologías y modelos utilizados para valorar instrumentos financieros y construir curvas de tasas de interés. Busca en todo momento que los criterios utilizados en las metodologías obedezcan a razones de mercado y que reflejen un valor económico justo.

### 13.1 *Funciones del Comité Técnico de Precios*

- Establecer, validar y modificar las fuentes y procedimientos de obtención de información.
- Aprobar y validar cambios al manual de valuación, así como políticas y procedimientos de valoración.
- Aprobar y validar cambios al procedimiento de impugnación.
- Analizar las incidencias reiteradas que deriven de impugnaciones, observaciones de los clientes y los Subcomité de Precios, así como a las mejoras que se generen para el seguimiento de las mismas.
- Determinar criterios de valuación para instrumentos con poca liquidez, en suspensión de pagos total o parcial, así como en instrumentos de emisoras sujetos a revisión por parte de las autoridades.
- Aprobar y aplicar cambios metodológicos transitorios.



Dichas funciones descansan sobre las condiciones particulares del mercado en donde se deberán considerar los siguientes elementos:

- a) La profundidad, continuidad y liquidez del mercado de los distintos valores, documentos e instrumentos financieros de que se trate, así como el volumen de las distintas operaciones celebradas.
- b) La naturaleza y características de los valores, documentos e instrumentos financieros respecto de los cuales no exista un mercado profundo, continuo y líquido o su precio de mercado no sea representativo.
- c) Las circunstancias bajo las cuales se podrá realizar la valuación con base en el último hecho, a precio promedio ponderado, a valor teórico, valor contable, valor actualizado con base en avalúos, valores sustitutos o correlacionados u otros que el Comité juzgue convenientes.

### 13.2 Integrantes del Comité Técnico de Precios

El Comité Técnico de Precios estará conformado por un presidente, un secretario, al menos dos vocales, y un miembro externo, los cuales tendrán voz y voto para la toma de decisiones. Además, el Comité contará con la participación de invitados especiales, los cuales tienen únicamente voz.

La conformación del Comité Técnico de Precios es la siguiente:

Nombre	Institución	Cargo
<b>Edgar Robles Cordero</b>	Consultor y Académico	Presidente- Miembro Externo
<b>Gloriana González Aguilar</b>	PiP Centroamérica	Secretaria – Titular
<b>Diana Mora Solano</b>	PiP Centroamérica	Vocal - Titular
<b>José Nahuincha Mamani</b>	PiP Perú	Vocal - Titular
<b>Francisco Alfredo Font Fransi</b>	PiP Latam	Vocal - Suplente
<b>Marcela Chaves Bermudez</b>	PiP Centroamérica	Vocal - Suplente

### 13.3 Sesiones del Comité Técnico de Precios

El Comité Técnico de Precios celebrará sesiones en pleno siempre que sea convocado por su presidente o por la mitad de los miembros integrantes del Comité y por lo menos se reunirá semestralmente ya sea mediante reunión física o por conferencia telefónica.

Habrá quórum con la presencia de por lo menos tres miembros internos del Comité. Las resoluciones se tomarán por mayoría de votos de los presentes y el presidente tendrá voto doble en caso de empate. En el comité se podrá contar con la presencia de invitados

especiales con voz, sin voto, registrando su nombre completo, cargo y entidad a la que pertenezcan.

Se elaborará una minuta de cada sesión que deberá ser suscrita por el presidente y/o el secretario respectivo, adjuntando la convocatoria, lista de asistencia y demás documentación relacionada con el desahogo del orden del día.

### **13.4 Casos Extraordinarios**

Con el objeto de atender de manera oportuna posibles adecuaciones o ajustes metodológicos que aseguren que los precios reflejen de la mejor manera las condiciones reales del mercado en el día a día, o ante situaciones en las que no estuviera considerado previamente en la metodología general para el cálculo de los precios de valoración o en caso de excepción, el Comité Técnico de Precios estará encargado de aprobar y resolver la producción de precios y curvas.

En caso de que se resuelva aplicar un cambio metodológico transitorio, se deberá comunicar a la Sugeval vía sistema de mensajería Mendocel y se entregará en un plazo no mayor a dos días hábiles una minuta con los puntos analizados y acuerdos.

Las minutas serán validadas y ratificadas en la siguiente sesión en pleno de Comité Técnico de Precios, con el objeto de dejar evidencia para cualquier análisis posterior.

En caso de existir algún cambio metodológico transitorio, la minuta de Comité deberá contener entre otras cosas:

- Las consideraciones teóricas y/o prácticas que llevaron al Comité Técnico de Precios a tomar la resolución correspondiente.
- A partir de qué fecha surtirá efectos el caso señalado y
- Las condiciones bajo las cuales dejaría de tener efectos dicha excepción.

De forma complementaria se enviará un comunicado a todos los clientes explicando los cambios realizados y su justificación.

Si el comité técnico de precios determina que el cambio metodológico que inicialmente se propuso como transitorio se convertirá como una situación permanente, se procederá a la actualización de este documento conforme a lo dispuesto en la reglamentación vigente.

## **14 SUBCOMITE DE PRECIOS**

El Subcomité de Precios es el órgano encargado de resolver controversias presentadas en el día a día, referentes a la aplicación de criterios distintos a los establecidos en el manual de valuación para el cálculo de los precios y curvas, debiendo ser revisados en

Comité Técnico de Precios cuando este sesione, con la finalidad de evaluar si se requiere algún cambio.

#### **14.1 Funciones del Subcomité de Precios**

- Aprobar desviaciones sobre el manual de valuación.
- Filtrar operaciones que distorsionen.
- Proponer al Comité Técnico de Precios modificaciones al manual de valuación.
- Resolver impugnaciones.
- Aprobar y validar la revisión periódica de Parámetros.

#### **14.2 Integrantes del Subcomité de Precios**

El Subcomité estará formado por los miembros internos del Comité Técnico de Precios.

#### **14.3 Sesiones del Subcomité de Precios**

Las sesiones del Subcomité podrán llevarse a cabo las veces que sean necesarias y quedarán integradas con la presencia de al menos tres miembros del Comité Técnico de Precios.

En caso de que se resuelva llevar a cabo una desviación a lo establecido en el manual de valuación, se requiere el visto bueno de los participantes. Además se deberá comunicar a la Sugeval vía sistema de mensajería Mendocel y se entregará en un plazo no mayor a dos días hábiles una minuta con los puntos analizados y acuerdos.

Las minutas del Subcomité serán validadas y ratificadas en la siguiente sesión en pleno de Comité Técnico de Precios, con el objeto de dejar evidencia para cualquier análisis posterior.

De forma complementaria las minutas del Subcomité serán publicadas en el sitio web para consulta de los clientes y las autoridades.

### **15 VALUACIÓN PARA CASOS ESPECIALES**

#### **15.1 Valuación para Bonos en Suspensión**

Dicha metodología aplica a instrumentos de deuda que sean suspendidos en su operación o cotización en la Bolsa ya sea por la propia Bolsa o por las autoridades.

1. Al momento de la suspensión si el emisor operó en la Bolsa durante los 20 días previos se valorará al precio del último hecho de lo contrario se valorará a precio par.

2. En caso de no existir información relevante que modifique su estatus, durante los 21 días posteriores a la fecha de suspensión, se aplicará un castigo del 50% sobre su valor base citado en el punto anterior.
3. En caso de continuar bajo suspensión y no existir información relevante durante los 91 días posteriores a la suspensión, el título será valuado a un por ciento.
4. Existe la posibilidad de que el emisor continúe bajo suspensión y entregue información financiera que permita prever una situación favorable o de mejoría respecto a su situación financiera. En tal caso y dependiendo de su situación particular, podrá evaluarse la posibilidad de ser valuada al 50% del menor valor entre último hecho y valor par.
5. El Comité Técnico de Precios se reserva el derecho de aplicar los criterios y metodologías de valuación prudentes y particulares en cada caso en particular, pudiendo aplicar criterios cualitativos o cuantitativos basados en el consenso, experiencia y conocimiento de los miembros que lo integran.

Lo anterior aplica para títulos que haya o no operado durante los 20 días previos a su suspensión así como para aquellos valores que se encuentren no listados pero que continúan entregando información.

En el caso de instrumentos de deuda cabe hacer las siguientes consideraciones sobre las acciones que se tomarán en los siguientes casos:

Caso	Acción
1. Cambio de calificación	Modificación en prima de acuerdo a la calificación, plazo y liquidez.
2. Incumplimiento en los pagos de cupón y/o amortizaciones	Descuento en valor de acuerdo a metodología de suspensiones anterior por consiguiente incremento en sobretasa.
3. Se suspende la emisora, pero conserva su calificación y no ha caído en incumplimientos.	Se seguirá valuando con la prima correspondiente a su calificación.
4. Se suspende la emisora y se presenta incumplimiento en pago de cupones y/o amortización.	Descuento en valor de acuerdo a metodología de suspensiones anterior por consiguiente incremento en sobretasa.
5. Se suspende la emisora, se presenta incumplimiento en pago de cupones y/o amortización, y hay una degradación en la calificación.	Descuento en valor de acuerdo a metodología de suspensiones anterior por consiguiente incremento en sobretasa.

En estos casos el valor de las garantías juega un papel preponderante.

1. Cuando no tengan ningún incumplimiento de capital e intereses al momento de la suspensión, se valuarán conforme a la metodología vigente de valuación.
2. Cuando sean objeto de una degradación en su nivel de calificación al momento de la suspensión, se valuará con el precio que resulte menor ya sea al aplicar el descuento por incumplimiento o al precio que corresponda al nuevo nivel de prima resultante del nuevo “cajón” de riesgo en el que haya sido reasignado el bono (castigo).
3. Cuando tenga incumplimiento en el pago de cupón y/o amortización parcial al momento de la suspensión, si cuenta con garantía fiduciaria o hipotecaria, se valuarán al precio más bajo entre el 50% del valor del bono y el valor de las garantías de conformidad con la última información pública disponible en SUGEVAL, en caso contrario, se valuarán al precio de cero.

### **15.2      *Valuación para Acciones Suspendidas***

Cuando se cancele una acción en el mercado o cuando ocurra una suspensión de la negociación de una acción como consecuencia de medidas adoptadas por autoridad competente sobre el emisor, no se informará precio alguno y se indicará en la fecha de ocurrencia por medio de la Web el motivo.

Cuando se cierre el mercado de acciones por motivos de seguridad y prudencia, el precio de valoración se calculará como se indique para estos instrumentos.

Cuando se suspenda una cotización de una acción por efectos de publicaciones de avisos de oferta públicas de adquisición o remates se tendrá en cuenta el último precio promedio ponderado calculado para valoración.

## **16 ANEXO A. PARAMETROS**

Este anexo contiene el valor de los parámetros que se utilizan para la valoración de cada uno de los instrumentos que componen este manual. El mismo será actualizado cada vez que se presenten cambios, cualquiera que sea la condición que los origine, además se define el calendario de revisiones periódicas.

Cualquier cambio que se realice en los parámetros del presente anexo será comunicado a los clientes y autoridades durante un período de 2 días hábiles, posteriores a los cuales, será aplicado el cambio y actualizado el presente anexo.

## A. Filtros por monto mínimo

### a) Monto mínimo para hechos en deuda local:

#### Instrumentos Gubernamentales

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	120 000 000.00
Dólares	110 000.00

#### Instrumentos Privados

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	90 000 000.00
Dólares	90 000.00

#### Papel comercial Bancario

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	50 000 000.00
Dólares	50 000.00

### b) Monto mínimo para hechos en renta variable local:

#### Acciones

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	15 000 000.00
Dólares	30 000.00

#### Fondos Cerrados

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	25 000 000.00
Dólares	100 000.00

### c) Monto mínimo para posturas en deuda local:

#### Instrumentos Gubernamentales

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	240 000 000.00
Dólares	220 000.00

Instrumentos Privados

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	180 000 000.00
Dólares	180 000.00

Papel comercial Bancario

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	100 000 000.00
Dólares	100 000.00

d) Monto mínimo para posturas en renta variable local:

Acciones

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	20 000 000.00
Dólares	40 000.00

Fondos Cerrados

Moneda	MONTO ACTUALIZADO
Colones	30 000 000.00
Dólares	125 000.00

Los filtros de monto mínimo para hechos y posturas serán revisados de forma trimestral (marzo, junio, setiembre, diciembre) con el objeto de que se adecue a las condiciones de mercado.

## B. Nodos de Curva Soberana:

### a) Soberana en colones:

Isin	Emisor	Instrumento	Serie	Fecha Vencimiento
CRG0000B84I7	G	tp	CRG270825	27/8/2025
CRG0000B91I2	G	tp	CRG280126	28/1/2026
CRG0000B22J5	G	tp	CRG250226	25/2/2026
CRG0000B48H4	G	tp	G300926	30/9/2026
CRG0000B05J0	G	tp	CRG250827	25/8/2027
CRG0000B79I7	G	tp	CRG260128	26/1/2028
CRG0000B96I1	G	tp	CRG230828	23/8/2028
CRG0000B01J9	G	tp	CRG200629	20/6/2029
CRG0000B36J5	G	tp	CRG241029	24/10/2029
CRG0000B43J1	G	tp	CRG250930	25/9/2030
CRG0000B47J2	G	tp	CRG260331	26/3/2031
CRG0000B25J8	G	tp	CRG220633	22/6/2033
CRG0000B35H1	G	tp	G210335	21/3/2035
CRG0000B21J7	G	tp	CRG220835	22/8/2035
CRG0000B46J4	G	tp	CRG270341	27/3/2041
CRG0000B44J9	G	tp	CRG200646	20/6/2046

### b) Soberana en dólares:

Isin	Emisor	Instrumento	Serie	Fecha Vencimiento
CRG0000B55I7	G	tp\$	CRG\$160725	16/7/2025
CRG0000B16J7	G	tp\$	CRG\$200526	20/5/2026
CRG0000B91G6	G	tp\$	G\$260527	26/5/2027
CRG0000B45I8	G	tp\$	G\$210229	21/2/2029
CRG0000B13J4	G	tp\$	CRG\$230529	23/5/2029
CRG0000B95H5	G	tp\$	G\$211129	21/11/2029
CRG0000B53I2	G	tp\$	CRG\$240730	24/7/2030
CRG0000B01H3	G	tp\$	G\$250533	25/5/2033
CRG0000B20J9	G	tp\$	CRG\$240534	24/5/2034
CRG0000B41J5	G	tp\$	CRG\$191136	19/11/2036



c) Soberana en Unidades de Desarrollo:

Isin	Emisor	Instrumento	Serie	Fecha Vencimiento
CRG0000B66G8	G	tudes	U220726	22/7/2026
CRG0000B08H8	G	tudes	U260128	26/1/2028
CRG0000B67G6	G	tudes	U230731	23/7/2031
CRG0000B09J2	G	tudes	CRU250134	25/1/2034
CRG0000B62I3	G	tudes	CRU250140	25/1/2040
CRG0000B18J3	G	tudes	CRU220743	22/7/2043
CRG0000B26J6	G	tudes	CRU260745	26/7/2045
CRG0000B38J1	G	tudes	CRU180746	18/7/2046
CRG0000B49J8	G	tudes	CRU210749	21/7/2049

Los instrumentos o nodos básicos que componen las curvas soberanas serán revisados al menos una vez al mes.

**C. Filtro de tiempo para ofertas**

Tipo de instrumento	Nombre Parámetro – Descripción	Nivel	Unidades
Renta Fija local	t: corresponde al tiempo mínimo que deben cumplir las mejores posturas para ser consideradas	120	minutos
Renta Variable local	t: corresponde al tiempo mínimo que deben cumplir las mejores posturas para ser consideradas	180	minutos

**D. Parámetros de títulos renta variable local**

Nombre Parámetro – Descripción	Nivel	Unidades
Y: días de vigencia para último precio de mercado en fondos cerrados locales.	180	Días
h: número de días calendario en que se llegará al valor en libros.	180	Días

### E. Parámetros de la metodología de Ponderación y Cotas mínimas

Parámetro	Valor	Metodología	Explicación
n	90	Arrastre	Vigencia de la sobretasa de mercado, para instrumentos renta fija local. Consiste en el plazo máximo de arrastre.
$\beta_f$	0.8	Ponderación	Peso de la Antigüedad de los datos, en la ventana utilizada para la Ponderación.
$\beta_p$	0.2	Ponderación	Peso de la variable similitud en plazo en la ventana utilizada para la Ponderación.
v	180	Ponderación / Cota Mínima	Ventana de datos históricos considerados para la actualización de sobretasas.
MIN_B	5	Cota Mínima	Mínimo de bonos necesarios por nivel o grupo de calificación, para que pueda aplicarse la metodología
MIN_S	20	Cota Mínima	Mínimo de Spreads necesarios por nivel o grupo de calificación, para que pueda aplicarse la metodología
$\rho$	50	Cota Mínima	La Cota Mínima por cada nivel de calificación: es el promedio aritmético, de las sobretasas que presentan un valor mayor o igual al percentil $\rho\%$ .

Los parámetros C, D y E serán revisados con una periodicidad anual.

### F. Niveles de calificaciones nacionales.

Nivel Internacional	Nivel local	FITCH	SCR	PCR
4	1	AAA(cri) hasta AA(cri)	scrAAA hasta scrAA	CRAAA hasta CRAA
4	2	AA-(cri) hasta A(cri)	scrAA- hasta scrA	CRAA- hasta CRA
5	3	A-(cri) hasta BBB-(cri)	scrA- hasta scrBBB-	CRA- hasta CRBBB-
5	4	BB+ (cri) hasta BB-(cri)	scrBB+ hasta scrBB-	CRBB+ hasta CRBB-
5	5	B+(cri) hasta B-(cri)	scrB+ hasta scrB-	CRB+ hasta CRB-
6	6	CCC	C+	CCC
6	7	CC	C	
6	8	C	C-	
6	9	RD	D	DD
6	10	D	E	E

### G. Ajuste de spread por nivel de calificación.

Nivel local	Calificación	Ajuste
1	AAA	20 bps
1	AA	20 bps
2	A	20 bps
3	BBB	50 bps
4	BB	50 bps
5	B	50 bps
6	CCC	50 bps
7	CC	50 bps

### H. Índice de Bursatilidad:

Nombre Parámetro – Descripción	Nivel	Unidades
N: ventana móvil de operaciones considerada	6 meses	Días

Nivel IO	Nivel de Bursatilidad	Condición Relativa al Índice de Operación “IO”
4	Alta Bursatilidad	$1.00 \leq IO < 5.00$
3	Media Bursatilidad	$5.00 \leq IO < 14.00$
2	Baja Bursatilidad	$14.00 \leq IO < 60.00$
1	Nula Bursatilidad	$IO \geq 60.00$

Nivel IP	Nivel de Bursatilidad	Condición Relativa al Índice de Participación “IP”
4	Alta Bursatilidad	$IP \geq 5.00\%$
3	Media Bursatilidad	$1.00\% \leq IP < 5.00\%$
2	Baja Bursatilidad	$0.15\% \leq IP < 1.00\%$
1	Nula Bursatilidad	$0.00\% \leq IP < 0.15\%$

El Nivel de Bursatilidad único se obtendrá mediante una ponderación de los índices arriba definidos, de la siguiente manera:

$$IB = 70\%(Nivel IO) + 30\%(Nivel IP)$$

Índice De Bursatilidad	Nivel de Bursatilidad	Condición Relativa al IB
4	AB	$IB \geq 3.30$
3	MB	$2.60 \leq IB < 3.30$
2	BB	$1.60 \leq IB < 2.60$
1	NB	$1.00 \leq IB < 1.60$

Los parámetros del Índice de Bursatilidad serán revisados cada 6 meses (Diciembre y Junio), con el objeto de que se adecue a las condiciones de mercado prevalecientes a cada momento de análisis.

#### I. Índice de Fondos de Inversión Local:

Nº	Nombre del Índice	Tipo	Moneda
1	IFMD_COL	Mercado de Dinero	Colones
2	IFMD_USD	Mercado de Dinero	Dólares
3	IFLP_COL	Largo Plazo	Colones
4	IFLP_USD	Largo Plazo	Dólares
5	IFIN_USD	Inmobiliarios	Dólares
6	IFDP_USD	Desarrollo Proyectos	Dólares

La composición del índice para cada categoría se actualiza al menos una vez al trimestre el último día hábil bursátil del mercado costarricense del mes: marzo, junio, setiembre y diciembre.

## 17 ANEXO I

### 17.1 *ANEXO I: Valoración de las Notas Estructuradas*

#### 17.2 *Definición*

Las notas estructuradas se componen de dos partes: un título de renta fija que puede ser a descuento o cuponado y un derivado, en general una opción.

La opción puede ser sencilla o plain vanilla (o sea donde el pago final sólo depende de la diferencia entre el subyacente y el strike sin otras condiciones) pero en general se usan opciones exóticas. Estas opciones tienen pagos más complejos. Las notas estructuradas en general garantizan el capital o un porcentaje del mismo. Así, si una nota es comprada a 100, se garantiza en general un pago de 100, es decir al menos la inversión inicial.

Las notas se llaman estructuradas porque al componente del bono se le agrega un derivado que puede generar un rendimiento extra o adicional en caso de que cumpla con las condiciones establecidas en su emisión, en caso de que no se cumplan estas condiciones o que de éstas dependa su rendimiento sobre capital, se generará una pérdida derivada del costo de oportunidad de invertir ese dinero (valor del dinero a través del tiempo).

#### 17.3 *Características*

- Las notas estructuradas son en general instrumentos a un año o menos. Excepcionalmente se emiten notas a plazos mayores y/o hasta dos años.
- Estos instrumentos básicamente son títulos de renta fija donde los intereses y/o principal de la inversión están ligados o supeditados a movimientos en un subyacente, en general, tipo de cambio, índices accionarios o cualquier referencia de tasas de interés.
- El instrumento de renta fija al cuál se le engrapa una opción se descuenta con la tasa de mercado al plazo del instrumento en cuestión. La opción se calcula a mercado de acuerdo con el tipo de nota.
- Las notas estructuradas pueden tener cupones independientes de la opción o cupones que dependen de la opción.
- Intereses devengados. Se considera que una nota devenga interés cuando tenga una tasa garantizada y en el caso de los acumulables cuando dicha tasa se pague de manera irrevocable.
- Las notas son parte de un grupo de productos estructurados híbridos y no deben confundirse con otro tipo de productos como bonos a largo plazo con “opciones put o call”

- Las notas son trajes hechos a la medida del inversionista, es decir, que se diseñan específicamente para modificar la relación riesgo rendimiento de su cartera o bien, como se dijo, para obtener mayor exposición a otros mercados. Las notas pueden ser OTC o bien estar registradas públicamente como instrumentos de renta fija.
- Cabe notar que la “protección” ofrecida en una nota, aplica solo al vencimiento. Algunas de éstas incluyen la posibilidad de ser amortizadas anticipadamente. En el caso de que pueda liquidarse antes de su fecha de vencimiento, su precio será 100 menos (más) la depreciación (apreciación) de las opciones implícitas.
- Las notas tienen un mercado secundario prácticamente nulo pero a veces son revendidas al emisor, esto sin mediar opciones de recompra.

#### 17.4 Principales tipos de Notas

De los tipos de opciones que comúnmente se encuentran en las notas estructuradas, regularmente incorporan como subyacente a tipos de cambio, tasas de interés, precios de acciones o niveles de índices accionarios.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los principales tipos de notas Estructuradas:

No	Tipo de Nota	Características	Modelo Aplicado
1	Range Accrual	Dentro de rango parte o todo el tiempo	Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options
2	Range Accrual Variable	Dentro de rango parte o todo el tiempo con tasa variable	Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options
3	KO Doble Barrera Digital	Este instrumento implica una opción KO del tipo "Double Barrier Binary"	Hui Double Barrier Binary Options
4	Swap linked note	Renta fija estructurado con IRS	Forward Starting Swap
5	Asset Range Accrual	Paga el valor del subyacente si entra en el rango.	Cox and Rubinstein Asset or Nothing Options
6	Two Assets Range Accrual	La revisión se hace sobre dos subyacentes	Heynen and Kat Two Asset Cash or Nothing Options
7	Option linkend note	Diferencia entre subyacente y pactado más interés garantizado	Genaralized Black and Scholes Option Pricing Formula
8	Range Accrual Spread Option	La tasa se va sumando conforme se tienen en rango al	Black and Kirk Spread Options

		subyacente y cumple con una condición establecida	
9	Range Accrual Spread and Asset Option	Se combinan tres subyacentes, dos para obtener el spread y un activo	Black and Kirk Spread Options, Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options
10	Range note with KO	Rendimiento acumulable en el primer rango. Si se toca el segundo deja de acumular	Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options, Merton, Reiner and Rubinstein Binary Barrier Options
11	Double Chance	Rango reseteable	Reiner and Rubinstein Binary Barrier Options, Hui Double Barrier Binary Options
12	Wedding Cake	Sucesión de rangos anidados que conforme se amplía disminuye la tasa pago	Hui Double Barrier Binary Options
13	Reverse Exchangeable	Paga el valor del subyacente en caso de quedar por debajo de rango	Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options, Merton, Reiner and Rubinstein Binary Barrier Options
14	Reverse Exchangeable with Range Accrual	Paga el valor del subyacente en caso de quedar por debajo de rango más tasa variable conforme se encuentra en rango	Reiner and Rubinstein Cash or Nothing Options, Merton, Reiner and Rubinstein Binary Barrier Options
15	Basket Performance	Se combina el crecimiento de varios subyacentes en diferentes fechas	Método de simulación Monte Carlo

Entre las opciones o combinaciones de ellas podemos encontrar:

- Barrera y Barrera binaria o dual, de rango, donde se suma el interés diario si el subyacente (tipo de cambio, tasas de interés, índices de acciones), si permanece en el intervalo negociado hasta un máximo (si siempre estuvo en el intervalo).
- Knock In's: donde el subyacente empieza fuera del intervalo y esté al menos una vez en el intervalo.
- Knock outs: que el valor del subyacente esté siempre en el intervalo.
- Ligados al comportamiento del subyacente (tipo de cambio, tasas de interés, índices de acciones) donde el valor del interés depende del diferencial del subyacente inicial y final o del comportamiento de spreads o diferenciales de tasas. En ambos casos existe un máximo de ganancia.

- Cash or nothing: la opción vale 1 si está por arriba (call) o por abajo (put) del strike y 0 en caso contrario.
- Swaptions: donde el subyacente es un forward swap.

## 17.5 Metodología de Cálculo

### 17.5.1 Discusión General

Para las notas estructuradas con un componente de renta fija y un componente de renta variable la valuación se hace por componente, es decir, el valor presente del instrumento de renta fija más el valor del componente de renta variable.

### 17.5.2 Metodología

Los principales tipos de Notas Estructuradas con un componente de renta fija y un componente de renta variable son:

- Bono cupón cero + Canasta accionaria (trackers)
- Bono cupón cero + Componentes accionarios de algún índice
- Bono cupón cero + instrumento Derivado

La valuación de estos instrumentos se hace por componente, es decir, el valor presente del instrumento de renta fija más el valor del componente de renta variable.

A continuación se discute la valuación de las diversas notas.

#### 17.5.2.1 Range Accrual

##### Definición

- Este instrumento genera rendimiento acumulable mientras el valor del subyacente este dentro del rango negociado.
- El resultado es un rendimiento variable, limitado a una tasa máxima.
- Puede tener una tasa mínima garantizada inclusive igual a cero en caso de que el valor subyacente haya estado "siempre" fuera del rango negociado.

##### Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left( 1 + TMG \frac{pzo}{360} \right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \frac{TIM}{N} \frac{pzo}{360} \sum_{j=1}^N CON(t_j) \right]$$

Donde CON(t) es un Cash or Nothing con vencimiento en t y t es el día de revisión.



### 17.5.2.2 Range Accrual Variable

#### Definición

- La diferencia con los instrumentos anteriores es que la tasa que paga no es fija para toda la vida del instrumento, sino que cambia por periodo.
- Con lo que el cálculo aparte de involucrar la valuación de las opciones debe considerar el pago sobre una tasa fwd

#### Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \sum_{h=1}^H \frac{TIM_h}{N_h} \frac{pzo_h}{360} \sum_{j=1}^{N_h} CON(t_j) \right]$$

Donde H es el número de cupones restantes en el instrumento y TIM<sub>h</sub> es la tasa correspondiente al cupón h

### 17.5.2.3 Knock Out Doble Barrera

#### Definición

- Este instrumento implica una opción KO del tipo "Double–Barrier Binary Option", y genera un rendimiento al vencimiento mientras el valor del subyacente este siempre dentro del rango establecido durante el plazo de emisión.

#### Pago al vencimiento

$$M \left( 1 + (TMG + TKO) \frac{pzo}{360} \right)$$

#### Valuación

- Para la valuación de estas notas utilizaremos las opciones conocidas como Double Binary Barrier Options.

- De este modo la valuación queda

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + VDBB_{ko} \right]$$

#### 17.5.2.4 Swap Linked Notes

##### Definición

- Esta estructura paga un monto más una tasa mínima garantizada más el valor de un swap
- El swap es Fijo-Variable que empieza el día de revisión (Forward Starting) y nocional M

##### Pago al vencimiento

$$M \left[ \left( 1 + TMG \frac{pzo}{360} \right) + L \sum_1^n (TI - TF) \frac{28}{360} FD_i \right]$$

Donde:

- M Nocional  
TMG Tasa mínima garantizada  
Pzo Plazo de la Nota  
L Nivel de apalancamiento  
TL Tasa Swap Inicial  
TF Tasa Final Swap  
FD<sub>i</sub> Factor de descuento del i-ésimo periodo.

##### Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left( 1 + TMG \frac{pzo}{360} \right)}{\left( 1 + i \frac{dtm}{360} \right)} + L \sum_1^n (TI - TF_{wdi}) \frac{28}{360} FD^{t_0}_i \right]$$

Donde:

- i Tasa asociada a los días al vencimiento de la nota  
TF<sub>wdi</sub> Tasa forward asociada al precio i  
FD<sup>t<sub>0</sub></sup><sub>i</sub> Factor de descuento del i-ésimo periodo considerando el plazo de la nota.

#### 17.5.2.5 Asset Range Accrual

##### Definición

- Esta variante paga el valor del subyacente si entra en el rango, es decir, en lugar de CON la valuación se hace con AON

#### 17.5.2.6

$$PAV = M \left[ \frac{\text{Two Asset Range Accrual}}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \frac{AON}{N \times 360} \sum_{j=1}^N AON(t_j) \right]$$

##### Definición

- Para este instrumento la revisión se hace sobre dos subyacentes, por lo que se requiere conocer la correlación existente entre ellos.

– La relación puede ser

- $S1 > X1$  y  $S2 > X2$        $S1 < X1$  y  $S2 < X2$
- $S1 > X1$  y  $S2 < X2$        $S1 < X1$  y  $S2 > X2$

– Las fórmulas para valuar esto son

$$CON1 = Ke^{-r(T-t)} NB(d_{1,1}, d_{2,2}; \rho)$$

$$CON2 = Ke^{-r(T-t)} NB(-d_{1,1}, -d_{2,2}; \rho)$$

$$CON3 = Ke^{-r(T-t)} NB(d_{1,1}, -d_{2,2}; \rho)$$

$$CON = Ke^{-r(T-t)} NB(-d_{1,1}, d_{2,2}; \rho)$$

donde

$$d_{i,j} = \frac{\ln\left(\frac{S_i}{X_j}\right) + \left(b_i - \frac{\sigma_i^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma_i \sqrt{T-t}}$$

$NB(a, b; \rho)$  = Normal bivariada acumulativa

## Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \sum_{h=1}^H \frac{TIM_h}{N_h} \frac{pzo_h}{360} \sum_{j=1}^{N_h} CON1(t_j) \right]$$

### 17.5.2.7 Option Linked Notes

#### Definición

- Estructura que paga la diferencia positiva entre el subyacente y un nivel pactado más un interés mínimo garantizado.

#### Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{\left(1 + i \frac{dtm}{360}\right)} + L \times p \right]$$

Donde p es el valor de un put con strike igual al valor de referencia inicial.

### 17.5.2.8 Range Accrual Spread Option

#### Definición

- El subyacente es la diferencia entre dos activos, por ejemplo TIE y Libor, o como se ha dado más recientemente en las notas Tasa swap a un año contra tasa swap a 10 años.
- Como en los casos anteriores la tasa se va sumando conforme el subyacente cumple con la condición establecida

#### Valuación

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \frac{TIM}{N} \frac{pzo}{360} \sum_{j=1}^N SO(t_j) \right]$$

Donde SO(t) es un spread option con vencimiento en t y t es el día de revisión

### 17.5.2.9 Range Accrual Spread and Asset Option

#### Definición

- En este caso se combinan tres subyacentes, dos para obtener el spread y un activo más.
- Como el caso de las correlaciones se complican los cálculos.

#### Valuación

- Supuesto: El activo es independiente de los otros dos subyacentes
- Por lo que para obtener la valuación recurriremos a las probabilidades
- Por un lado el spread debe estar dentro de su rango y por el otro el activo debe estar en su rango también
- La probabilidad asociada a esto es

$$P(pago) = P(spread)P(asset)$$

- Por lo anterior

$$P(pago) = SO(t)CON(t)$$

- De este modo queda

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \frac{TIM}{N} \frac{pzo}{360} \sum_{j=1}^N SO(t_j)CON(t_j) \right]$$

### 17.5.2.10 Range Note with KO

#### Definición

- Este instrumento genera rendimiento acumulable mientras el valor del subyacente este dentro de un primer rango. Cuando el instrumento toca el segundo rango deja de acumular rendimiento
- Dado que el instrumento incluye un KO, la probabilidad de pago debe considerar en primer lugar el rango para el pago y en segundo lugar el rango del KO

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \frac{TIM}{N} \frac{pzo}{360} \sum_{j=1}^N KO(t_j) CON(t_j) \right]$$

### 17.5.2.11 Double Chance

#### Definición

- Estos instrumentos pagan siempre y cuando el subyacente se mantenga siempre dentro de rango. Sin embargo cuando llega a tocar la barrera por primera vez se definen nuevos rangos dependiendo porque extremo toca, dando una nueva oportunidad de pago, puede o no mantener la misma tasa

#### Valuación

- Nuestra fórmula debe tomar en cuenta
  - La probabilidad de que permanezca en el primer rango
  - La probabilidad de que toque algún extremo y permanezca en el rango asociado a ese extremo
  - Por lo que quedaría

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \left( \frac{i_1 KO(R_1) + i_2 KI(L_{1U}) KO(R_2)}{+ i_3 KI(L_{1D}) KO(R_3)} \right) \frac{pzo}{360} \right]$$

$KO(R_j)$  = Knock Out en rango  $R_j = [L_{jD}, L_{jU}]$

$i_j$  = Tasa asociada al rango  $j$

$KI(L_{j(U,D)})$  = Knock in en Limite superior/inferior del rango  $j$

### 17.5.2.12 Wedding Cake

#### Definición

- El nombre de esta nota lo toma de la forma que genera la estructura, es una sucesión de rangos anidados que conforme se amplía disminuye la tasa de pago.
- Pagará la tasa que corresponda al rango donde se mantuvo dentro todo el tiempo el valor del subyacente

#### Valuación

- Simplemente es la suma de tantos KO como rangos se tengan contemplados, tomando en cuenta que el pago es la diferencia de tasas para cada rango.

$$PAV = M \left[ \frac{\left(1 + TMG \frac{pzo}{360}\right)}{1 + i \frac{dtm}{360}} + \left( i_1 KO(R_1) + (i_2 - i_1) KO(R_2) + (i_3 - i_2) KO(R_3) \right) \frac{pzo}{360} \right]$$

### 17.5.2.13 Reverse Exchangeable

#### Definición

- En este tipo de instrumentos la parte variable es el bono, ya que solo lo regresa completo en caso de que el subyacente este por arriba de una cierta barreta.
- En caso contrario devuelve el precios número de acciones obtenidas de dividir el nominal entre el strike.
- Pagará una tasa fija.

#### Valuación

- Al nominal se le resta la probabilidad de entrar a un rango más sus intereses por tasa fija.

$$PAV = M \left[ \frac{\left( TMG \frac{pzo}{360} \right) + \left( \frac{1}{Strike} \right) \times (Strike - DInput)}{\left( 1 + i \frac{dtm}{360} \right)} \right]$$

$DInput$  = Barrier Option Down and in put

### 17.5.2.14 Reverse Exchangeable with Range Accrual

#### Definición

- Combina el caso anterior con el tipo Range Accrual.
- Puede ser “llamado” anticipadamente en caso cruzar otra barrera superior en ciertas fechas.
- Igual que en los otros range, paga intereses siempre y cuando el subyacente se encuentre en el rango pactado.

### Valuación

- Al nominal se le resta la probabilidad de entrar a un rango más sus intereses por tasa fija.

$$PAV = M \left[ \frac{\left( \frac{Strike - DInput}{Strike} \right)}{\left( 1 + i \frac{dtm}{360} \right)} \cdot \frac{TIM}{N} \frac{pzo}{360} \sum_{j=1}^N CON(t_j) \cdot \prod_{k=1}^K (1 + CON(k)) \right]$$

#### 17.5.2.15 Basket Performance

### Definición

- Este tipo de instrumentos dependen del desempeño de la canasta, es decir, se paga un cierto valor garantizado, como lo que se paga a valor presente por el contrato y se le agrega un monto determinado por la colección de rendimientos de la canasta al final de uno a más periodos.

### Valuación

- Se utiliza básicamente el método de Monte Carlo, con un número de simulaciones suficientemente grande para indicar las tendencias.
- Generalmente, como las notas están basadas en distintos subyacentes, todos se simulan de forma conjunta desde la fecha de valuación  $t$  a la fecha de vencimiento  $T$ .

## 17.6 Consideraciones Generales

### 17.6.1 Descripción General

PiPCA incorpora un nuevo vector de precios denominado “Vector de Notas Estructuradas”. Este es independiente a los vectores de precios vigentes. La idea de confeccionar este vector por separado es:

- No afectar al resto de la clientela que se mantiene al margen de dicha información.
- Las dimensiones del vector de notas pueden alcanzar un tamaño considerable.
- Facilidad de identificación y manipulación de la información

### 17.6.2 Insumos

- Fuente de Información: Fuentes públicas tales como BLOOMBERG, REUTERS, páginas en internet del emisor, etc.
- Hora de extracción de la información: entre las 14:30 y 14:40 hora de Costa Rica
- Curvas, son utilizadas tanto para la parte del bono como para la generación de opciones.

### 17.6.3 Impugnaciones

Con el objeto de validar los precios generados, existirá un periodo de impugnación mediante el cual la clientela podrá objetar los precios. Se pretende remitir al menos dos vectores:

1. Vector de notas estructuradas previo 15:10
2. Vector de notas estructuradas definitivo 15:40

Las impugnaciones se podrán realizar por los siguientes conductos:

- Vía telefónica
- Vía mail o correo electrónico

El horario de impugnación es de 30 minutos a partir de que se publique el vector previo de notas estructuradas en la página Web de PiPCA <https://www.piplatam.com>.

Cabe recordar que una vez publicado el vector de notas definitivo, concluye el proceso de impugnación.

### 17.6.4 Determinación del modelo

Debido a que las notas son hechas a la medida para el cliente, cada una es diferente y requiere generar un modelo específico, el procedimiento básico para realizarlo es el siguiente:

1. Para la correcta valuación es indispensable contar con el prospecto final del instrumento, ya que no se pueden suponer las condiciones específicas del instrumento.
2. Una vez determinadas todas sus características, estresamos al o los subyacentes involucrados y se les aplica la función pago que indica el prospecto, esto ayuda a visualizar todos los posibles casos que podría tomar la nota.
3. Se buscan los tipos de opciones, que en su conjunto, cumplan con todas las condiciones que marca el prospecto, es decir, puede ser en algunos casos suficiente con un tipo de opción pero como se mostró en los tipos de notas numeradas, estas pueden ser la suma de varias y muy distintas opciones.
4. En la mayoría de los casos se le suma a la parte del cupón cero las opciones encontradas, con lo que se garantiza que en el caso de que las opciones valgan



cero al menos se recupera la inversión inicial, lo cual no aplica para todas las notas, solo en las que se tenga capital garantizado.

5. Finalmente se unen la parte del bono con las opciones a fin de obtener una ecuación que dependa de cada uno de los componentes a través del plazo del instrumento.

Una vez establecido y avalado el modelo de valuación, de las notas estructuradas, no podrá ser modificado sin que antes el comité técnico de precios apruebe los cambios.

### **17.7 Procedimiento**

1. Notificar a PiPCA del instrumento derivado que se desea incorporar en la valuación.
2. Remitir la solicitud de incorporación a PiPCA mediante el envío del prospecto.
3. PiPCA valida la información con el cliente.
4. Se determina la Metodología de Valuación, el tiempo de respuesta es de un día hábil, sin embargo, PiPCA se reserva el derecho de tardar más tiempo en el caso de que la valuación de la nota sea compleja.
5. Se realiza el alta de los identificadores del instrumento en los sistemas de PiPCA (emisor, instrumento, serie, ISIN, fecha vencimiento, entre otros).
6. Para determinar el precio de Valuación se consideran los precios al corte de las 14:30 horario de Costa Rica, estos podrán variar con respecto a su cierre de mercado dependiendo de la bolsa de valores en que coticen los subyacentes y los niveles de las curvas determinadas por PiPCA el día de la valuación.
7. En el caso de que aplique, el precio se determina en la moneda del mercado de origen.
8. Se toma el precio teórico de valuación de acuerdo al procedimiento particular de valuación de cada una de las notas estructuradas.
9. Se entrega la valuación de sus notas estructuradas por correo electrónico a cada uno de los clientes antes de las 15:00 hora de Costa Rica.
10. Se publican las notas en el Wizard, solo a los clientes para los que valuamos notas y a sus reguladores, a más tardar a las 15:10 hora de Costa Rica.
11. El cliente valida los precios mediante el proceso de impugnaciones.
12. PiPCA publica los precios definitivos del vector de notas estructuradas.

## **18 ANEXO II**

### **18.1 ANEXO II: Valoración de Fondos de Participación Abiertos Locales**

Para efectos de los precios de operaciones sobre fondos de participación abiertos locales, se observarán las siguientes reglas:

- a. El precio promedio para valorar se calculará como el valor de participación del día previo, según el dato suministrado por la Sociedad Administradora de Fondos de Inversión a la Superintendencia General de Valores. Lo anterior implica que el precio se publicará en el día de valuación corresponderá al valor que cada SAFI reportó para cada fondo el día anterior.
- b. En caso de no existir reporte del valor de participación (en el insumo provisto), se publicará el último valor reportado para dicho fondo hasta un máximo de 5 días hábiles, si después de estos 5 días el fondo continua sin reportar valor de participación se publicará con valor "NA".
- c. La determinación del precio se realizará por cada fondo abierto existente e inscrito en SUGEVAL, el cuál debe contar con un identificador único. Lo anterior implica que si llegare a existir un mismo tipo de fondo, administrado por diferente SAFI se procederá a brindar precio para cada caso específico. Se reportará precio por cada identificador.
- d. Los valores de participación de los fondos (VALPAR) reportados por las Sociedades Administradoras de Fondos de Inversión (SAFI's) serán extraídos de la página de SUGEVAL, por medio de un Web Service, todos los días hábiles bursátiles del mercado costarricense a las 12:00m.d.
- e. Es responsabilidad de cada Sociedad Administradora de Fondos de inversión (SAFI) enviar a SUGEVAL diariamente el valor correcto de cada fondo abierto administrado, en caso de detectar algún error en el dato suministrado deberá ser comunicado a PiPCA lo antes posible con el fin de que pueda ser corregido. Es responsabilidad de PiPCA diseñar el formato de entrega e incorporar toda la información suministrada y colocarla a disposición de los clientes mediante un archivo personalizado.

En caso de que PiPCA detecte alguna anomalía en los datos suministrados por las SAFI's a SUGEVAL, PiPCA procederá a comunicarse con la SAFI para validar la información, en caso de que la SAFI confirme que existe un error, PiPCA corregirá el dato, según lo indicado por la SAFI.

- f. La información contenida en el reporte referente a los VALPAR está sujeta a objeción de los clientes, por lo tanto las siguientes secciones del manual de Valuación aplican:
  - 8.3 Impugnaciones
  - 9 Procesos y procedimiento de Impugnación

– 10.4 Casos extraordinarios

La proveeduría de los VALPAR es un servicio que PiPCA brinda a los clientes, en el cual la empresa es sólo un facilitador de infraestructura para la distribución de precios para fondos de inversión abiertos.

## **19 ANEXO III**

### **19.1 ANEXO III: Índice de Fondos de Inversión Local**

#### **19.2 Definición**

Se construirá un índice de precios, por cada categoría esto es: mecanismo de reembolso, moneda y tipo de fondo de inversión (objetivo de inversión). La idea es que cada fondo se pueda referenciar a un índice que pretende capturar la evolución del precio de aquellos fondos que se comportan de manera similar en cuanto a objetivos de inversión y a la normativa que les aplica.

Las categorías de fondos que se utilizan para el cálculo del índice se definen en el Anexo A. Parámetros.

#### **19.3 Pasos y lineamientos para la construcción de cada índice.**

- Para que se pueda construir un índice de una determinada categoría es necesario que existan al menos 3 fondos en dicha categoría, para esto se estará revisando en forma trimestral. En caso de que no se cumplan las condiciones del presente documento existe la posibilidad de que algunos índices pierdan continuidad y dejen de reportar información.
- El índice para cada categoría de fondos de inversión considera una cobertura mínima del 70% del total del activo neto administrado. Es decir, los fondos que forman parte del índice, en cada categoría, son aquellos con mayor participación relativa del total del activo neto administrado y en ese orden se tomarán todos aquellos hasta que se alcance una participación acumulada del 70%.
- La composición del índice para cada categoría se actualiza al menos una vez al trimestre el último día hábil bursátil del mercado costarricense del mes (marzo, junio, setiembre y diciembre). Esto implica revisar la canasta de instrumentos que conforma cada uno de los índices, si siguen estando dentro del porcentaje de cobertura, si hay nuevas incorporaciones o exclusiones.

- Los fondos de inversión financieros abiertos que cumplan con la normativa de fondos del mercado de dinero dispuesta en el Reglamento general sobre sociedades administradoras y fondos de inversión se clasifican en el tipo “mercado de dinero”, los demás fondos se clasifican en el tipo “largo plazo”.
- Los fondos de inversión financieros cerrados se referencian a la categoría fondos abiertos de largo plazo, según sea la moneda en la que están denominadas las participaciones del fondo.
- Los fondos que inician operaciones en el trimestre se incorporan al índice únicamente si se ubican dentro del porcentaje de cobertura (70%).
- Los fondos que forman parte del índice pero que en la actualización trimestral no se ubiquen dentro del porcentaje de cobertura son excluidos de la composición del índice.
- El pago de beneficios periódicos a los inversionistas no es tomado en cuenta en la construcción del índice.
- Para aquellos fondos de inversión que no presenten la información diaria requerida para la construcción del índice en un día específico, se considera la información del día anterior como válida y se continúa utilizando por un periodo máximo de cinco días hábiles. Si después de ese plazo el fondo de inversión no remite la información requerida, se excluye del índice. En el caso de que vuelva a remitir información, este podrá ser incluido hasta la próxima revisión trimestral siempre y cuando esté dentro del 70% de cobertura.
- Para los fondos de inversión seriados e inmobiliarios, el valor de la participación que se utiliza equivale al cociente del activo neto total del fondo entre la cantidad de participaciones, ambos datos obtenidos de la información que remite la sociedad administradora a la Superintendencia General de Valores, vía sistema ingresador (Catálogo de información diaria RD\_FONDOS del acuerdo SGV-A-75).

**19.4      *Para los fondos de inversión que formen parte del índice, se debe considerar lo siguiente:***

- Los fondos de inversión que presenten cambios en sus características naturaleza: abierto/cerrado, moneda de las participaciones u objetivo de inversión: mercado de dinero/ largo plazo es excluidos del índice de la categoría a la que pertenecían

e incluidos en la nueva categoría en la que se ubiquen, a partir de la próxima fecha de revisión trimestral del índice.

- Los fondos de inversión que se desinscriban, son excluidos de la construcción del índice en los siguientes 5 días hábiles.
- Si dos o más fondos de inversión se fusionan, su posición es sustituida por el fondo de inversión que prevalece o por el nuevo fondo que se forme. Para efectos de construcción del índice: el o los fondo(s) que dejen de existir se excluyen del índice en los siguientes 5 días hábiles, en el caso de que se fusionen en uno nuevo, este podrá ser incluido en la próxima revisión trimestral, en caso de que cumpla con las condiciones descritas en este documento.
- Los fondos de inversión administrados por sociedades que se encuentren en un proceso de intervención son excluidos del índice, en los próximos 5 días hábiles. En todo caso podrán ser incluidos de nuevo en la próxima actualización trimestral.
- En caso de que llegue a existir un índice conformado por un solo fondo (pues este representa el 70% de cobertura) y por alguna de las razones mencionadas en los apartados de este documento el fondo deba ser excluido del cálculo índice, se realizara un rebalanceo del índice para determinar si el índice debe o no continuar calculándose.

### **19.5 Metodología de Cálculo**

- Para la construcción del índice de precios para cada categoría de fondos de inversión se utiliza la fórmula Paasche, y se toma como fecha base el 02 de Enero del 2007, fecha en la que el valor del índice es igual a 1.000. El valor del índice se multiplica por 1000 para efectos de reportarlo.
- En caso de que la creación del fondo sea después del año base, se toma como fecha base el primer día hábil bursátil del mercado costarricense que existan fondos para la construcción del índice respectivo.

### **19.6 Procedimiento de cálculo del índice**

- Agrupar los fondos de inversión en las categorías definidas en el punto 1) de este Anexo III.
- Ordenar en forma descendente los fondos de inversión según sea el monto del activo neto administrado para cada una de las categorías.

- Considerar únicamente los fondos cuyo activo neto administrado se ubica dentro del porcentaje de cobertura establecido (70% del total de activo neto administrado en la categoría respectiva).
- Aplicar la fórmula del índice definida (Paasche):

$$IP_P = \frac{\sum_i p_{1i} q_{1i}}{\sum_i p_{0i} q_{1i}}$$

Donde:

$p_{1it}$  = Valor de la participación del fondo  $i$  en el día  $t$

$q_{1it}$  = Activo neto administrado del fondo  $i$  en el día  $t$

$p_{1i0}$  = Valor de la participación del fondo  $i$  para la fecha base (2-ene-07)

### **19.7 Fuentes de Información**

La información para la construcción del índice se obtiene del reporte de información diaria de fondos de inversión (Catálogo de información diaria RD\_FONDOS del Acuerdo SGV-A-75), que la Superintendencia General de Valores solicita a las sociedades administradoras.

La información para la construcción de los índices de fondos del día  $t$ , será tomada de la página Web de SUGEVAL (mediante un Web Service) a las 12:00m.d. hora de Costa Rica, considerando la información de cierre del día anterior.

### **19.8 Difusión del Índice**

Los índices de Fondos serán publicados todos los días hábiles bursátiles del mercado costarricense.

## **20 ANEXO IV**

### **20.1 ANEXO IV: Índice de Bursatilidad**

### **20.2 ANTECEDENTES**

Con objeto de establecer alguna medida cuantificable que permita conocer la bursatilidad que presentan los instrumentos de Deuda en el Mercado Doméstico, PiP Centroamérica, ha desarrollado el Índice de Bursatilidad para instrumentos de Deuda, denominado "IBD-PiP", que integra en un solo indicador dos índices relevantes:

- Índice de Operación
- Índice de Participación

**ÍNDICE DE OPERACIÓN.** Este Índice, mide la frecuencia con la que un instrumento de deuda ha venido operando en un periodo de tiempo dado. El objeto de este indicador es conocer la frecuencia de tiempo (días) con la que un Instrumento opera, es decir, cada cuantos días opera dicho instrumento, y por ende en caso de querer deshacernos de alguna posición de títulos que formen parte de una cartera, cuánto tiempo nos tomaría poder venderla si las condiciones de mercado histórico se repitieran en los escenarios presentes y futuros.

**ÍNDICE DE PARTICIPACIÓN.** Este índice, mide la proporción que tiene el volumen operado del instrumento (valor transado), con respecto al volumen transado del grupo al que pertenece el instrumento.

La fuente de información para determinar este índice es la Bolsa Nacional de Valores, a través del análisis de todas las operaciones realizadas diariamente en directo, separando para efectos de este análisis, todas las operaciones realizadas en reporto.

La combinación de estos dos Índices nos permite conocer la bursatilidad de un instrumento, por un lado conocemos los montos históricamente operados y su relación con el monto total operado por el grupo, y por otro cada cuanto tiempo lo hace.

### 20.3 CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

Para efectos del cálculo del índice de participación, los instrumentos financieros serán agrupados según la familia, moneda y curvas de descuento utilizadas en la valuación de PiP Centroamérica.

Nº Grupo	Nombre del grupo	Familia	Curva Descuento TYPE	Curva Descuento SUBTYPE	Ejemplos: Instrumentos del Grupo
1	Guber E Colones	GOB/FIX GOB/YLD GOB/ZER GOB/TBP	SCR SCR SCR SCR	CLY CLY COL COL	bem, bde##, tp bem, tp bem0, tp0 bemv
2	UDES	GOB/UDE	SCR	UDE	bemud, bfb##, tudes, TUDES
3	TPTBA	GOB/TBA	TPA	COL	tptba, TPTBA
4	TP\$a	GOB/TBA	TPA	USD	tp\$a, TP\$a
5		GOB/PRM	TPA	COL	BCPD, COOVI

	Guber D Colones	GOB/FXP	SCR	CLY	BCDE, CEDEX, TP
6	Privados Colones	PRV/FIX PRV/FLO PRV/TBP PRV/ZER	SCR SCR SCR SCR	CLY COL COL COL	Bonos en colones emitidos por entidades privadas. Bancos, financieras, mutuales, empresas, otros.
7	Bancarios Colones	BAN/FIX BAN/FX2 BAN/ZER	BAN BAN BAN	CO1, CO2 CO1, CO2 CO1, CO2	Papel comercial. ci, CI, cdp, CDP, CDP0, CDPC, CII, CPH, otros.
8	Guber E Dólares	GOB/FIX GOB/YLD GOB/USA GOB/ZER	SCR SCR LIB SCR	DLY DLY BL USD	bde##, tp, tp\$ bem\$, c\$##, cd\$##, tp\$ c\$v## tp0\$
9	Guber D Dólares	GOB/PRM  GOB/FXP	TPA  SCR	USD  DLY	BCPD, COOVI BCDE, BEM\$, BEM\$\$, BEM\$B, CEDEX, TP\$
10	Privados Dólares	PRV/FIX PRV/FLO PRV/USA PRV/ZER	SCR SCR LIB SCR	DLY USD BL USD	Bonos en dólares emitidos por entidades privadas. Bancos, financieras, mutuales, empresas, otros.
11	Bancarios Dólares	BAN/FIX BAN/FX2 BAN/ZER	BAN BAN BAN	US1, US2 US1, US2 US1, US2	Papel comercial. ci\$, CI\$, cdp\$, CDP\$, CDP\$0, CDPC\$, CPH\$, otros.

## 20.4 METODOLOGÍA

Para el cálculo de ambos índices se trabajará con la información de Hechos de Mercado Secundario que cumplan con los criterios de filtrado siguientes:

- Operados en ruedas de mercado secundario
- No sean operaciones Anuladas
- No sean operaciones de Recompra
- Cumpla con los Montos Transados Mínimos de acuerdo a moneda y tipo de instrumento según Anexo A. Parámetros.

Los índices se calcularán de manera diaria bajo un periodo de cálculo móvil de N meses. El tamaño de N será definido en Anexo A. Parámetros.

Para calcular el Índice de Operación tenemos:



$$IO_t = \frac{n}{no_i}$$

donde:

$IO_t$ : Índice de Operación en el día t

$n$ : Número de días hábiles totales en el periodo de cálculo (en el caso de instrumentos de emisión posterior a la fecha (t-Nmeses) se tomará el número de días hábiles contados desde la fecha de emisión)

$no_i$ : Número de días en que el instrumento i-ésimo cuenta con operaciones en el periodo de cálculo

Lo anterior nos dará por resultado una medida de tiempo la cual refleja los días promedio en un periodo de tiempo dado, en los que un instrumento opera.

Para calcular el Índice de Participación tenemos:

$$IP_i = \frac{vt_{i,j}}{vt_j}$$

donde:

$IP_i$ : Índice de Participación para el instrumento i-ésimo en el día t

$vt_{i,j}$ : Valor transado total del instrumento i-ésimo en el periodo de cálculo

$vt_j$ : Valor transado total del grupo j-ésimo en el periodo de cálculo

El valor transado total de cada grupo ( $vt_j$ ) solo tomara en cuenta los instrumentos vigentes en la fecha de construcción del índice.

Lo anterior nos dará como resultado la proporción de participación de los valores transados del cada instrumento dentro de su grupo.

Las tablas de codificación del Índice de Bursatilidad se definen en el Anexo A. Parámetros.

## 20.5 Criterios Adicionales

### 20.5.1 Periodicidad de la información

El índice de bursatilidad será publicado todos los días hábiles bursátiles del mercado costarricense.

### **20.5.2 Distribución del Índice de Bursatilidad**

PiPCA publicará la información del índice en su página Web oficial <https://www.piplatam.com>.

### **20.5.3 Horario de Distribución**

El índice de bursatilidad será publicado después de liberado el vector de precios definitivo.

### **20.5.4 Cambios en Parámetros**

Cuando se modifiquen los parámetros de las tablas de IO, IP e IB, PiPCA deberá informar al mercado con al menos dos días hábiles de antelación a su aplicación. El comunicado se colocará en la sección “PiP Informa” de la página Web.

### **20.5.5 Revisión de Condición Relativa**

El subcomité de precios de PiPCA será el encargado de realizar el análisis de mercado para determinar la condición relativa de los índices IP, IO e IB.

### **20.5.6 Estándares de Calidad**

PiPCA cuenta con altos estándares para garantizar la continuidad de sus operaciones, sin embargo, si se llegaran a presentar situaciones fortuitas o de fuerza mayor que impidieran la generación o publicación del índice de bursatilidad dentro de los horarios establecidos se procederá con el arrastre del índice de bursatilidad del día anterior.

## **21 ANEXO V**

### **21.1 ANEXO V: Contratos de Diferencia**

#### **21.2 Definición**

PiPCA genera de manera independiente a los vectores de precios vigentes, un nuevo vector denominado, “Vector de Contratos de Diferencia”.

El presente documento tiene como objetivo establecer un procedimiento metodológico claro y transparente que sirva de marco de referencia para resolver dudas con respecto a las valuaciones. Adicional a esto, se determina el procedimiento de intercomunicación entre PiPCA y los clientes para la recepción de prospectos e incorporación de los contratos de diferencia en el vector.

#### **21.3 Características**

PiPCA incorporará un nuevo vector de precios denominado “Vector de Contratos de Diferencia” (VCD). Este es independiente a los vectores de precios vigentes.

La idea de confeccionar por separado este vector, responde a lo siguiente:

- No afectar al resto de la clientela que se mantiene al margen de dicha información
- Las dimensiones del Vector de Contratos de Diferencia (VCD) pueden alcanzar un tamaño considerable.
- Facilidad de identificación y manipulación de la información
- Aunque los formatos de vectores son similares, el VCD incorpora otros elementos.
- Porque el tipo de información que maneja el vector puede dar información respecto a los instrumentos contenidos en la cartera de una institución en particular por lo que se manejarían vectores personalizados y un consolidado para las autoridades (en caso de que lo requieran).

El Vector de Contratos de Diferencia incorpora los siguientes tipos de instrumentos:

**Cuadro 1. Ejemplo de Tipos de Contratos de Diferencia**

Descripción	Clave	Categoría
Colones Costarricenses vs dólar EUA	CRCUSD	Moneda

## 21.4 Construcción de Curvas

### 21.4.1 Curva de descuento para un Contrato de Diferencia de Tipo de Cambio Colones Costarricenses vs Dólar EUA

El tipo de cambio forward se construye según lo indicado en el apartado “2.7.1 Curvas Forward de Tipo de Cambio”, utilizando la siguiente fórmula:

$$F_j = S_0 \frac{\left(1 + \frac{r_{nj}}{360} T_j\right)}{\left(1 + \frac{r_{ej}}{360} T_j\right)}$$

Donde

- $F_j$  Tipo de cambio forward en moneda nacional vs moneda extranjera para el plazo  $j$
- $S_0$  Es el tipo de cambio spot (para dólares se utiliza el promedio ponderado del tipo de cambio MONEX del día hábil anterior a la fecha de valuación).
- $r_{nj}$  Tasa libre de riesgo en moneda nacional para el plazo  $j$ . Curva Cero Cupón en Colones calculada por PiPCA.
- $r_{ej}$  Tasa libre de riesgo en moneda extranjera para el plazo  $j$ . Curva Cero Cupón en Dólares calculada por PiPCA.
- $T_j$  Plazo. Corresponde al plazo de la curva para el nodo  $j$

Después de estimar los tipos de cambio forward a diferentes plazos se calcula una curva implícita en moneda nacional, la cual será utilizada para descontar los contratos de diferencia de tipo de cambio, el procedimiento para obtenerla se describe en el apartado “2.7.2 Curva Forward Implícita Tasa Nacional”, utilizando la siguiente fórmula:

$$i_j = \left( \frac{F_j}{S_0} \left( 1 + \frac{l_j}{360} T_j \right) - 1 \right) \frac{360}{T_j}$$

Donde:

- $i_j$  Tasa implícita en moneda nacional para el plazo  $j$
- $F_j$  Tipo de cambio forward en moneda nacional vs moneda extranjera para el plazo  $j$ .
- $S_0$  Es el tipo de cambio spot (para dólares se utiliza el promedio ponderado del tipo de cambio MONEX del día hábil anterior a la fecha de valuación).
- $l_j$  Tasa bancaria en moneda extranjera para el plazo  $j$ . Curva Bancaria Privada en Dólares calculada por PiPCA.
- $T_j$  Plazo. Corresponde al plazo de la curva para el nodo  $j$

## 21.5 Metodología

### 21.5.1 Contrato de Diferencia de tipo de cambio Colones Costarricenses vs Dólar EUA

Los Contratos Diferencia de tipo de cambio son acuerdos para recibir/entregar una cierta cantidad de activos en un plazo a un precio determinado.

Son los instrumentos más usados para protegerse de movimientos imprevistos del tipo de cambio o cubrirse de posibles pérdidas; explícitamente se asume un riesgo con el objetivo de obtener una ganancia incierta. Se utilizan contratos adelantados a tasas de interés para protegerse de riesgos de movimientos no anticipados.

En un Contrato Diferencia de tipo de cambio, las condiciones pactadas se establecen de acuerdo a las necesidades específicas de las partes.

El valor de un contrato forward está definido por:

$$f = \frac{(F_0 - K)}{\left( 1 + \frac{i_j}{360} T \right)}$$

Donde:

- $f$  = Valor del contrato.
- $F_0$  = Precio forward.

K = Precio de entrega (Delivery Price).

$i_j$  = Tasa implícita en moneda nacional para el plazo al vencimiento (ver 18.3.1)

T = Tiempo de duración del contrato

**Cuadro 2. Algunos ejemplos de fórmulas según la moneda de los CD de tipo de cambio**

TIPO	SUBYACENTE	FÓRMULA	VARIABLES	CURVAS
Forwards OTC	Dólar	$F_0 = S_0 \frac{\left(1 + \frac{r_n T}{360}\right)}{\left(1 + \frac{r_e T}{360}\right)}$	$S_0$ = Precio spot.	$r_n$ = Curva Soberana Cero Cupón en Colones
			$F_0$ = Precio forward.	
			$r_e$ = Tasa libre de riesgo anual moneda extranjera.	$r_e$ = Curva Soberana Cero Cupón en Dólares
			$r_n$ = Tasa libre de riesgo anual moneda nacional.	
Precio del contrato		$f = \frac{(F_0 - K)}{\left(1 + \frac{i_j T}{360}\right)}$	T = Tiempo de duración del contrato	$i_j$ = Tasa libre de riesgo. Tasa implícita en moneda nacional
			$F_0$ = Precio forward.	
			K = Precio de entrega. (delivery price)	
			f = Valor del contrato.	
			r = Tasa libre de riesgo.	
			T = Tiempo de duración del contrato.	

## 21.6 Consideraciones Generales

### 21.6.1 Insumos

- Fuente de Información: Banco Central de Costa Rica, Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica.
- Hora de extracción de la información: 13:10 hora de Costa Rica.
- Curvas, son utilizadas para el descuento.

### 21.6.2 Impugnaciones

La información contenida en el Vector de Contratos de Diferencia está sujeta a objeción de los clientes, por lo tanto las siguientes secciones del manual de Valoración aplican:

- 9 Procesos y procedimiento de Impugnación
- 10.4 Casos extraordinarios

El horario de impugnación es de 30 minutos a partir de que se publique el vector previo de contratos de diferencia en la página Web de PiPCA <https://www.piplatam.com>.

### **21.6.3 Procedimiento de Inclusión**

1. Notificar a PiPCA del contrato de diferencia que se desea incorporar en la valuación.
2. Remitir la solicitud de incorporación a PiPCA, mediante el formulario de inclusión correspondiente.
3. PiPCA valida la información con el cliente.
4. El tiempo de respuesta es de un día hábil.
5. Se realiza el alta de los identificadores del instrumento en los sistemas de PiPCA (identificador único, fecha de operación, fecha vencimiento, precio del contrato, entre otros).
6. Para determinar el precio de valuación se consideran los cortes a las 13:10 hora de Costa Rica.
7. En el caso de que aplique, el precio se determina en la moneda del mercado de origen.
8. Se entrega la valuación de los contratos de diferencia mediante la página web de PiPCA a las 14:30 hora de Costa Rica.
9. Se publican los precios previos de los contratos de diferencia, solo para los clientes para los que valuamos instrumentos de este tipo y a sus reguladores, a las 14:30 hora de Costa Rica.
10. El cliente valida los precios mediante el proceso de impugnaciones.
11. PiPCA publica los precios definitivos del vector de contratos de diferencia.

### **21.6.4 Periodicidad de la información**

PiPCA publicará información para valoración de contratos de diferencia todos los días hábiles bursátiles del mercado costarricense.

### **21.6.5 No retroactividad**

Todo cambio que afecte la información para valoración sólo tendrá efectos futuros para los nuevos cálculos a realizar y nunca tendrá efectos retroactivos.

### **21.6.6 Horario de Liberación**

Se pretende remitir al menos dos vectores en los siguientes horarios:

- Vector de contratos de diferencia Previo 14:30
- Vector de contratos de diferencia Definitivo 15:00

### **21.6.7 Estándares de Calidad**

PiPCA cuenta con altos estándares para garantizar la continuidad de sus operaciones, sin embargo, si se llegaran a presentar situaciones fortuitas o de fuerza mayor que impidieran la generación o publicación del vector de contratos de diferencia dentro de los horarios antes mencionados se procederá con el arrastre del vector de contratos de diferencia definitivo del día anterior.

### **21.6.8 Formato de Salida**

El formato de salida del vector de contratos de diferencia deberá contener al menos las siguientes variables:

**Cuadro 3. Formato de Salida**

DESCRIPCIÓN	TIPO	LONGITUD	OBSERVACIONES	Ejemplo
Tipo de Contrato	A	6	Ver Cuadro 1. Ejemplo de Tipos de Contratos de Diferencia	CRCUSD
Identificador único	A	12	Número de Contrato asignado por BNV. En caso de instrumentos no listados en BNV el identificador único asignado por PiPCA (Ver procedimiento de descripción identificador único)	110552350
Precio Teórico del Contrato	N	9	Precio calculado por PiPCA, valor del contrato	-1.696

Donde:

A = Dato en formato de texto.

N = Dato numérico con decimal (cantidades monetarias). Se omiten signo de pesos y comas.

AN = Dato alfanumérico. Mayúsculas sin acentos. Todos los caracteres deberán estar en mayúsculas.

El identificador único será determinado por PiPCA de la siguiente manera y se utilizará para todos los instrumentos excepto instrumentos listados en bolsas.

**Cuadro 4. Identificador Único**

Descripción Identificador Único
Letras Inicial de Vector de Contratos de Diferencia = CD
Clave que identifica el cliente que dio de alta el CD. Hasta 5 caracteres de las siglas del nombre del cliente. Si las siglas del nombre de la entidad son menos de 5 se agregan 0's (ceros), antes de la clave que identifica el cliente que dio de alta el CD, hasta completar los 5 caracteres.
Número consecutivo de la operación y dependerá de las operaciones que sus clientes vayan realizando. Será incrementado en uno cada vez que un cliente ingrese un nuevo derivado. Permite hasta 10000 (diez mil) identificadores para cada cliente.

Ejemplo:

**Cuadro 5. Ejemplos Identificadores Únicos**

Operación	Cliente	CONSECUTIVO
Colones Costarricenses vs dólar EUA	PiPCA	CDPiPCA00001
Colones Costarricenses vs dólar EUA	PiPCA	CDPiPCA00002
Colones Costarricenses vs dólar EUA	PiPCA	CDPiPCA00003
Colones Costarricenses vs dólar EUA	ABC	CD00ABC00001

## 22 ANEXO VI

### 22.1 ANEXO VI: *Curvas Riesgo País*

#### 22.1.1 Curva Riesgo País Costa Rica

##### 22.1.1.1 Introducción

El riesgo país es una variable importante en toda economía, la misma muestra ese costo extra que un país debe pagar (mediante tasa de interés) a los inversionistas extranjeros para que los mismos decidan colocar su dinero en títulos soberanos, esto debido a la probabilidad de impago del país emisor.

##### 22.1.1.2 Objetivo

El objetivo es medir y monitorear el desempeño y evolución del Riesgo país de Costa Rica mediante la determinación del costo extra de colocación de Eurobonos Costarricenses, vía tasa de interés, ante colocaciones del gobierno Norteamericano considerados como cero riesgo.

##### 22.1.1.3 Metodología

Para la construcción de la curva Riesgo País se utilizan los bonos de deuda externa costarricense, ya que son estos los que están a disposición del mercado internacional y por ende los que compiten en el mismo por recursos económicos.

La valuación teórica de dichos Eurobonos sigue las reglas establecidas en el Manual para la valuación de Instrumentos Financieros de PiPCA, donde el bde13 es valuado como un bono tasa fija gubernamental descontando con la curva soberana yield más la sobretasa de negociación y los restantes: bde14 y bde20 son igualmente valuados como bonos tasa fija gubernamental pero descontando con la curva soberana cero y sin sobretasa, por ser los mismos nodos básicos de la curva soberana en Dólares.

Cabe destacar que debido a que cuando un bono cuponado está en su último cupón presenta variaciones atípicas en su yield (debido a las características propias del mercado costarricense), con el fin de no afectar la curva cero cupón, el mismo deja de ser nodo básico de la curva soberana y por ende pasa de descontar con curva cero a descontar con curva yield más la sobretasa de negociación, sin embargo no



por ello deja de ser bono de deuda externa costarricense así que se sigue tomando en cuenta para el cálculo de la curva Riesgo País hasta el día de su vencimiento.

A partir de la tasa determinada por el Sistema de la Reserva Federal, reflejada en el cupón del treasury emitido más recientemente por el gobierno de los Estados Unidos<sup>7</sup>, PiPCA genera instrumentos sintéticos con las mismas fechas de vencimiento y periodicidad de los bonos de deuda externa costarricense (bde12, bde13, bde14, bde20) pero con la tasa de interés de dicho treasury.

Seguidamente se obtiene el yield al vencimiento de los instrumentos sintéticos, valuados con la Curva de Treasuries que PiPCA calcula diariamente y se compara con los yields de los instrumentos de deuda externa locales.

Una vez con las diferencias entre los yields de ambos instrumentos se generan los nodos base para realizar una interpolación lineal de los mismos, obteniendo así la curva riesgo país de Costa Rica.

Nótese que debido a que los nodos básicos obtenidos para interpolar inician en el plazo del vencimiento del bde12, se toma como primer nodo a interpolar la diferencia entre el nodo a un día de la curva la curva soberana yield en dólares de Costa Rica y el nodo a un día de la curva yield de Treasuries del gobierno de los Estados Unidos.

Esto nos da como resultado una curva riesgo país para Costa Rica.

## **23 ANEXO VII**

### **23.1 ANEXO VII: ARS LIGADOS A BURSATILIZACIONES DE PRÉSTAMOS**

#### **23.2 ANTECEDENTES**

Los Auction Rate Securities (ARS), son instrumentos de deuda por lo general emitidos con un vencimiento nominal a largo plazo. Como el nombre lo indica los instrumentos pagan una tasa de subasta, sin embargo desde febrero de 2008, la mayoría de las subastas han fracasado, y el mercado de subastas ha sido congelado en gran medida.

El presente documento tiene como objetivo establecer un procedimiento metodológico claro y transparente que sirva de marco de referencia para establecer un valor de mercado a cada uno de los Auction Rate Securities (ligados a bursatilizaciones de préstamos) y resolver dudas con respecto a las valuaciones.

---

<sup>7</sup> Conforme a lectura diaria de las 9:30 am de las fuentes primarias de información establecidas en el Manual para valoración para instrumentos financieros.

Adicional a esto, se determina el procedimiento de intercomunicación entre PiPCA y los clientes para la recepción de prospectos e incorporación de nuevos instrumentos.

### 23.3 CARACTERÍSTICAS DEL VECTOR

PiPCA incorporará un nuevo vector de precios denominado “Vector ARS”. Este es independiente a los vectores de precios vigentes.

La idea de confeccionar por separado este vector, responde a lo siguiente:

- No afectar al resto de la clientela que se mantiene al margen de dicha información.
- Facilidad de identificación y análisis de la información.
- Aunque los formatos de vectores son similares, dicho vector incorpora otros elementos, propios de cada prospecto.
- Porque este vector está diseñado para que sea personalizable de acuerdo a la composición del portafolio de una entidad financiera; de modo que solo ésta y su entidad supervisora tendrían acceso a la información.

### 23.4 METODOLOGÍA DE VALUACIÓN

Dichos bonos serán valuados como bonos tasa flotante, compuestos de una tasa de referencia más un premio. De acuerdo con la estimación de precios de valuación su fórmula es:

$$P_t = \frac{r^* \cdot VN_1 \cdot \frac{p}{360} + C_1}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^v} + \sum_{i=2}^I \frac{r_{pi} \cdot VN_i \cdot \frac{p}{360} + C_i}{\left(1 + (r_0 + S_t) \cdot \frac{p}{360}\right)^{vi}}$$

Donde;

$P_t$	Precio de valuación
$VN_i$	Valor nominal asociado al cupón i
$C_i$	Flujo de efectivo asociado al cupón i
$p$	Periodicidad del instrumento

$r^*$	Tasa de cupón vigente
$r_0$	Tasa de referencia (flotante) a la fecha de valuación
$S_t$	Sobretasa en la fecha de valuación
$v$	Fracción por vencer del cupón vigente
$I$	Número de cupones completos por devengar
$i$	contador de flujos del bono
$r_{pi}$	Debe ser interpretada como el vector de tasas futuras, calculadas a partir del último patrón de pagos conocidos (últimos 13 periodos).

Matemáticamente puede expresarse de la siguiente forma:

i módulo m

$$i \bmod m = (i - m * [i / m])$$

$[i / m]$  = parte entera de la división  
m = número de tasas en ciclo

### Proceso de Cálculo

- La tasa de descuento para cada bono corresponderá a la suma de los siguientes componentes: tasa de referencia flotante más una sobretasa.
- La sobretasa de cada instrumento se actualiza con información de mercado (hechos, posturas de compra/venta). Si no existe información de mercado para ajustar la sobretasa, se tomará como referencia el precio de call.
- La tasa cupón que se utiliza para calcular los flujos de efectivo del instrumento, se estima con base en lo que establece cada prospecto. A partir de que las subastas dejan de efectuarse, los instrumentos empiezan a pagar lo que se establece el prospecto como maximum rate. Entonces:
  1. En el caso de los ARS referenciados a treasuries, las tasas futuras se van a proyectar considerando las últimas 13 tasas conocidas, si se revisa la historia de tasas se encuentra que existe un patrón desde que las subastas “failed” y empiezan a pagar la tasa máxima. El número de tasas en ciclo se justifica porque se calcula sobre periodos de un año, y los instrumentos cambian de tasa cada 28 días por lo que al final se obtienen alrededor de 13 tasas.
  2. En el caso de los ARS referenciados a Libor, la tasa cupón que se utiliza para calcular los flujos de efectivo del instrumento se considera constante y corresponde a la última referencia de mercado (excepto para el que ya se fijó la tasa).
- Para efectos de incorporar las amortizaciones en el modelo, se solicitará en primer lugar al emisor las proyecciones o cascadas, y en el caso de que esta información no se pueda conseguir o estas no existan, se realizará el supuesto que el bono amortizará con el patrón del último año, por lo tanto el modelo se ajustaría cada vez que se realicen abonos al principal.

### **23.5 INSUMOS**

Se utiliza fuentes públicas tales como BLOOMBERG, REUTERS, páginas en internet del emisor, etc.

### **23.6 IMPUGNACIONES**

Con el objeto de validar los precios generados, existirá un periodo de impugnación mediante el cual la clientela podrá objetar los precios. Se pretende remitir al menos dos vectores:

1. Vector de ARS Previo 14:30
2. Vector de ARS Definitivo 15:00

Las impugnaciones se podrán realizar por los siguientes conductos:

- Vía telefónica: 2204-7005
- Vía correo electrónico: [servicio@piplatam.cr](mailto:servicio@piplatam.cr)

El horario de impugnación es de 30 minutos a partir de que se publique el vector previo de ARS en la página Web de PiPCA <https://www.piplatam.com>.

Cabe recordar que una vez publicado el vector de notas definitivo, concluye el proceso de impugnación.

### **23.7 PROCEDIMIENTO DE INCLUSIONES NUEVAS**

- Notificar a PiPCA el instrumento que se desea incorporar en la valuación.
- Remitir la solicitud de incorporación a PiPCA mediante el envío del prospecto.
- PiPCA valida la información con el cliente.
- Se determina la Metodología de Valuación, el tiempo de respuesta es de máximo tres días hábiles, sin embargo, PiPCA se reserva el derecho de tardar más tiempo en el caso de que la valuación sea compleja.
- Se realiza el alta de los identificadores del instrumento en los sistemas de PiPCA (emisor, instrumento, serie, ISIN, fecha vencimiento, entre otros).
- Se toma el precio teórico de valuación de acuerdo al procedimiento particular de valuación de cada uno de los instrumentos.
- Se entrega la valuación de los ARS por correo electrónico a cada uno de los clientes a las 14:30 hora de Costa Rica.
- Se publican los ARS en el Wizard, solo a los clientes para los que valuamos y a sus reguladores, a más tardar a las 14:30 hora de Costa Rica.
- El cliente valida los precios mediante el proceso de impugnaciones.
- PiPCA publica los precios definitivos del vector.

## 24 ANEXO VIII

### 24.1 ANEXO VIII: Emisiones de Organismos multilaterales en moneda local

#### 24.2 Antecedentes

Se trata de las instituciones financieras cuyos dueños son un grupo de países interesados en promover la cooperación económica internacional y regional, estos tienen como función el otorgamiento de crédito, promover e incentivar procesos de cooperación e interdependencia entre los países desarrollados y los subdesarrollados.

#### 24.3 METODOLOGÍA DE VALUACIÓN

Dichos bonos serán valuados de acuerdo a las características que estén especificadas en cada prospecto. A continuación se detallan las fórmulas de acuerdo a cada modelo:

##### 24.3.1 Bonos Cupón Cero

$$PAV = \frac{VN}{1 + (r + s) * \frac{pzo}{360}}$$

Donde:

$PAV$  Precio limpio de valuación

$VN$  Valor Nominal

$r$  Tasa cero cupón asociada al plazo a vencimiento del instrumento de acuerdo a la curva Cero Cupón (ver apartado 1.4.2)

$s$  Sobretasa de valuación

$pzo$  Plazo de vencimiento del instrumento

##### 24.3.2 Bonos Tasa Fija sin amortizaciones

$$PAV = \left[ \frac{VN}{\left(1 + \frac{r + s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_N}} \right] + \left[ \sum_{i=1}^N \frac{VN \times \frac{c_i}{freq}}{\left(1 + \frac{r + s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_i}} \right] - [100 \times c_1 \times fcd]$$

Donde:

$PAV$  Precio limpio de valuación  
 $freq$  Frecuencia del pago de cupón  
 $c_1$  Tasa de cupón vigente  
 $r$  Tasa yield asociada al plazo a vencimiento del instrumento de acuerdo a la curva Yield (ver apartado 1.4.3)  
 $s$  Sobretasa de valuación  
 $c_i$  Tasa del cupón  $i$   
 $N$  Total de cupones al vencimiento  
 $VN$  Valor nominal del instrumento  
 $f_{dtm_i} = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{año base}}$   
 $f_{cd} = \text{Factor días cupon devengado} = \frac{\text{días transcurridos del corte de cupón}}{\text{año base}}$

### 24.3.3 Bonos Tasa Fija con amortizaciones

$$PAV = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{VN_i \times \frac{c_i}{freq} + C_i}{\left(1 + \frac{r+s}{freq}\right)^{freq \times f_{dtm_i}}} \right] - [VN_1 \times c_1 \times f_{cd}]$$

Donde:

$PAV$  Precio limpio de valuación  
 $VN_i$  Valor nominal vigente para el cupón  $i$   
 $c_i$  Tasa del cupón  $i$   
 $r$  Corresponde a la tasa que está en la curva Yield (ver apartado 1.4.3) asociada con la duración del bono (ver apartado 1.2.3.1) en la fecha anterior a la valuación. El valor de la duración se redondea al entero más cercano.  
 $s$  Sobretasa de valuación  
 $freq$  Frecuencia del pago de cupón  
 $C_i$  Flujo de efectivo asociado al cupón  $i$   
 $N$  Total de cupones al vencimiento  
 $f_{dtm_i} = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{año base}}$   
 $f_{cd} = \text{Factor días cupon devengado} = \frac{\text{días transcurridos del corte de cupón}}{\text{año base}}$

Ejemplo: Se tiene un bono X con una duración Macaulay = 1199.41312871097, en la fecha anterior a la valuación. Así “r” en la fórmula 1.2.3 es el valor que tiene la curva Yield en el nodo 1199, en este caso el valor de la duración se redondea al entero más cercano.

#### 24.3.3.1 Cálculo de la duración aplicable en los bonos amortizables

$$Dur = \left[ \sum_{i=1}^N \frac{(VN_i \times (c_i \times fc) + C_i) \times fdtm_i}{(1 + (y_j \times fc))^{fdtm_i}} \right] \frac{1}{PS}$$

Donde

$Dur$	Duración Macaulay
$VN_i$	Valor nominal no amortizado en base 100, período i
$c_i$	Tasa cupón i del bono
$C_i$	Flujo de efectivo asociado al cupón i
$y$	Rendimiento del instrumento de acuerdo al PAV
$N$	Total de cupones al vencimiento
$PS$	Precio Sucio (PAV + [100 × c × fcd])
$PAV$	Precio limpio de valuación

$$fdtm_i = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{días totales del cupón}}$$

$$fc = \text{Factor días cupón} = \frac{\text{días totales del cupón}}{\text{días totales del año}}$$

#### 24.3.4 Bonos Tasa Variable sin amortizaciones

$$PAV = \left[ \frac{VN}{\left(1 + \frac{r_0 + s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_N}} \right] + \left[ \sum_{i=2}^N \frac{VN \times \frac{r_0}{freq}}{\left(1 + \frac{r_0 + s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_i}} \right] + \frac{VN \times \frac{c_1}{freq}}{\left(1 + \frac{r_0 + s}{freq}\right)^{freq \times fdtm_1}} - [VN \times c_1 \times fcd]$$

Donde:

$PAV$  Precio limpio de valuación

$freq$	Frecuencia del pago de cupón
$r_0$	Tasa de referencia flotante en la fecha de valuación
$c_1$	Tasa de cupón vigente
$s$	Sobretasa en la fecha de valuación
$N$	Total de cupones al vencimiento

$$fdtm_i = \text{factor días al vencimiento} = \frac{\text{días al vencimiento}}{\text{año base}}$$

$$fcd = \text{Factor días cupon devengado} = \frac{\text{días transcurridos del corte de cupón}}{\text{año base}}$$

#### 24.4 Proceso de Cálculo

- La sobretasa de cada instrumento se actualiza con información de mercado (hechos, y mejores posturas de compra/venta en caso de que existan).
- Aplica la sección **2.3 Montos mínimos** para marcar precio por transacciones cerradas y mejores posturas.

#### 24.5 Estimación de la Curva de referencia

##### 24.5.1 Insumos

Como nodos básicos, se utilizarán los bonos del emisor BCCR definidos en el Anexo A. Parámetros, es decir los que son considerados para estimación de la curva gubernamental en colones.

- Para el nodo 1 de la curva se toma la tasa promedio correspondiente al cierre de la sesión del día previo a la valuación para operaciones a un día plazo, registradas en el Mercado Integrado de Liquidez (MIL) en colones. En el caso de que no exista información para t-1 se toma el último dato del cierre publicado en la página del Banco Central.
- Como nodos básicos, se utilizarán los bonos del emisor BCCR definidos en el punto 2.2 Estimación Curva Yield, es decir los que son considerados para estimación de la curva gubernamental en colones.



## 24.5.2 Modelo para Generación de la Curva Cero Cupón

### Método de Bootstrapping

El proceso de construir una curva de tasas spot con base en los flujos de un bono cuponado es conocido como bootstrapping. Para cada uno de los bonos cupón fijo considerados en la estimación de la curva de tasa nominal se realiza dicho proceso. Los datos de la curva spot resultante se utilizarán como insumo para la estimación de forwards implícitos.

El bootstrapping por medio del cual se realiza la estimación de las tasas spot que se requieren para la metodología de construcción de curvas, a partir de tasas efectivas anuales (TEA), comienza con la definición de la función del precio teórico, la cual se describe a continuación. Con esta función se realiza un proceso de optimización que minimiza la diferencia entre el precio teórico y el precio observado utilizando como variable de control a la TEA entre los flujos.

Como primer paso para la función de precio teórico se generan los cortes de cupón (identificados por la variable  $j_i$  en adelante). Estos cortes se estiman tomando el residuo de dividir la madurez del instrumento entre su plazo de cupón dependiendo del instrumento del cual se realizará la curva y a partir de ese plazo a intervalos iguales al plazo cupón hasta el vencimiento (J). El siguiente paso es calcular la tasa efectiva correspondiente en cada flujo, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TEA_i = \left( \frac{TEA_{h+1} - TEA_h}{t_{h+1} - t_h} \right) (t_i - t_h) + TEA_h \quad \text{Para } t_h < t_i < t_{h+1}$$

Donde

$TEA_i$  Tasa equivalente anual del corte de cupón  $j_i$  el cual no corresponde a un insumo

$TEA_h$  Tasa equivalente anual del corte de cupón  $j_h$  el cual no corresponde al vencimiento J incluido en los insumos

$t_i$  Plazo al Vencimiento del cupón  $i$

Una vez calculada la tasa efectiva a usarse en cada corte de cupón se estima el precio teórico, acumulando los flujos descontados a lo largo del tiempo. Este cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$Pt_h = \sum_{i=1}^{h+1} \frac{\left( 100 * c_i * \frac{freq}{360} \right)}{(1 + TEA_i)^{\frac{t_i}{360}}} + \frac{100}{(1 + TEA_{h+1})^{\frac{t_{h+1}}{360}}}$$

Donde

$Pt_h$	Precio teórico del bono en período h
$c_i$	Tasa cupón i del bono
$t_i$	Plazo al Vencimiento del cupón i
$freq$	Frecuencia del cupón

Una vez obtenido el precio teórico se genera la diferencia respecto al precio de mercado. El valor de esta diferencia es el objetivo a minimizar mediante el ajuste de la tea requerida aplicable en cada plazo. Los datos de tasas spot, para cada corte de cupón, obtenidos del proceso de optimización descrito anteriormente se añaden a los datos de tasas de bonos para proceder con la interpolación de acuerdo con lo descrito en el presente manual.

### 24.5.3 Estimación de la Curva Yield

Para la construcción de la Curva yield se toman los rendimientos de los nodos básicos BCCR en colones, y se realiza una interpolación lineal:

$$y_i = r_l + (pzo_i - pzo_l) \frac{r_k - r_l}{pzo_k - pzo_l} \quad \text{con } l < i < k$$

### 24.6 IMPUGNACIONES

Con el objeto de validar los precios generados, existirá un periodo de impugnación mediante el cual la clientela podrá objetar los precios.

1. Vector Previo 14:30
2. Vector Definitivo 15:00

Las impugnaciones se podrán realizar por los siguientes conductos:

- Vía página web: <https://www.piplatam.com>

El horario de impugnación es de 30 minutos a partir de que se publique el vector previo. Cabe recordar que una vez publicado el vector definitivo, concluye el proceso de impugnación.

## 25 ANEXO IX INSUMOS Y CURVAS EN VALORACION DE DERIVADOS

### 1 OBJETIVO

En este anexo se busca indicar en forma detallada el uso de las curvas publicadas por PIPCA para la valoración de instrumentos derivados. Con esto se busca que la valoración efectuada por los clientes sea coherente con la metodología planteada, el esquema de curvas generado y que refleje la unicidad de la valoración, es decir un único método e insumos de valoración para cada tipo de instrumentó derivado.

## **2 ALCANCE**

En este anexo se describen las funciones de las curvas construidas por PIPCA para la valoración de instrumentos derivados. Se especifican curvas de descuento adecuadas para contratos IRS y CCS según la moneda de liquidación, se especifican también las curvas de proyección de tasas de referencia usuales. Por último, se describe el tratamiento del tipo de cambio publicado por PIPCA para la proyección del tipo de cambio forward y el uso de curvas de descuento en la valoración de instrumentos forward de divisas.

## **3 USO DE CURVAS PARA LA VALORACIÓN DE DERIVADOS**

La siguiente tabla especifica la función o funciones de cada curva generada por PIPCA dentro de la metodología de valoración instrumentos derivados.

<b>Nombre Curva</b>	<b>Función en la valoración</b>
FWP MMM	Proyección de tipo de cambio MMMUSD ó USDMMM. Son los puntos forward que se suman al spot para obtener curva FWD de TC. Ejemplo: FWP/EUR.
FWT MMM	Descuento de flujos en moneda [MMM]. Curva Implícita en el tipo de cambio.
Libor	Proyección de tasas forward de ICE Libor USD.
Curva SOFR	Descuento de flujos en USD.

## **4 Tipos de Cambio Aplicables**

Para el caso de las operaciones que incluyan el Colón costarricense versus Dólar americano, se empleará el Tipo de Cambio “Monex” (promedio ponderado), publicado por el Banco Central de Costa Rica al cierre del día de valoración.

Para las demás monedas, se obtiene la información desde la página de cada Banco Central: En el caso del Banco Central Europeo (AUD,BRL,CAD,CHF,EUR,GBP,JPY,NOK,NZD,DKK,SEK), en el Banco Central de Chile (CLP),Banco Central de Perú (PEN), Superintendencia Financiera de Colombia (COP), Banco de México (MXN).