Contratos de Opciones

Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia S.A.

Fecha de actualización - Noviembre de 2016

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

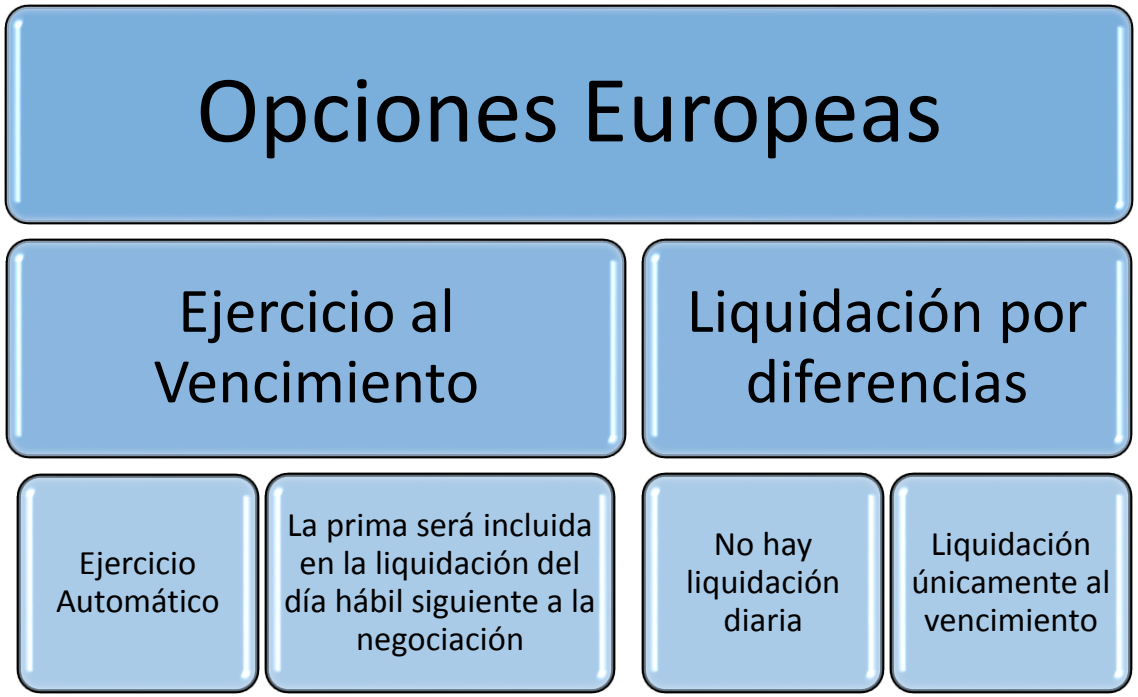
- ***Contratos de Opciones***
  - **Acciones del Índice COLCAP**
    - **En una 1era etapa:** ECOPETROL, Preferencial Bancolombia, Preferencial AVAL
  - **Índice COLCAP**
  - **TRM**
  - **Futuros de TES**
    - En una 1era etapa: Futuro de TES 2018, Futuro de TES 2024 y Futuro de TES 2030

Diciembre 2016
Sujeto aprobación del producto por parte de la SFC.

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

- ***Modelo Operativo***
  - **Tipo de Liquidación**



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

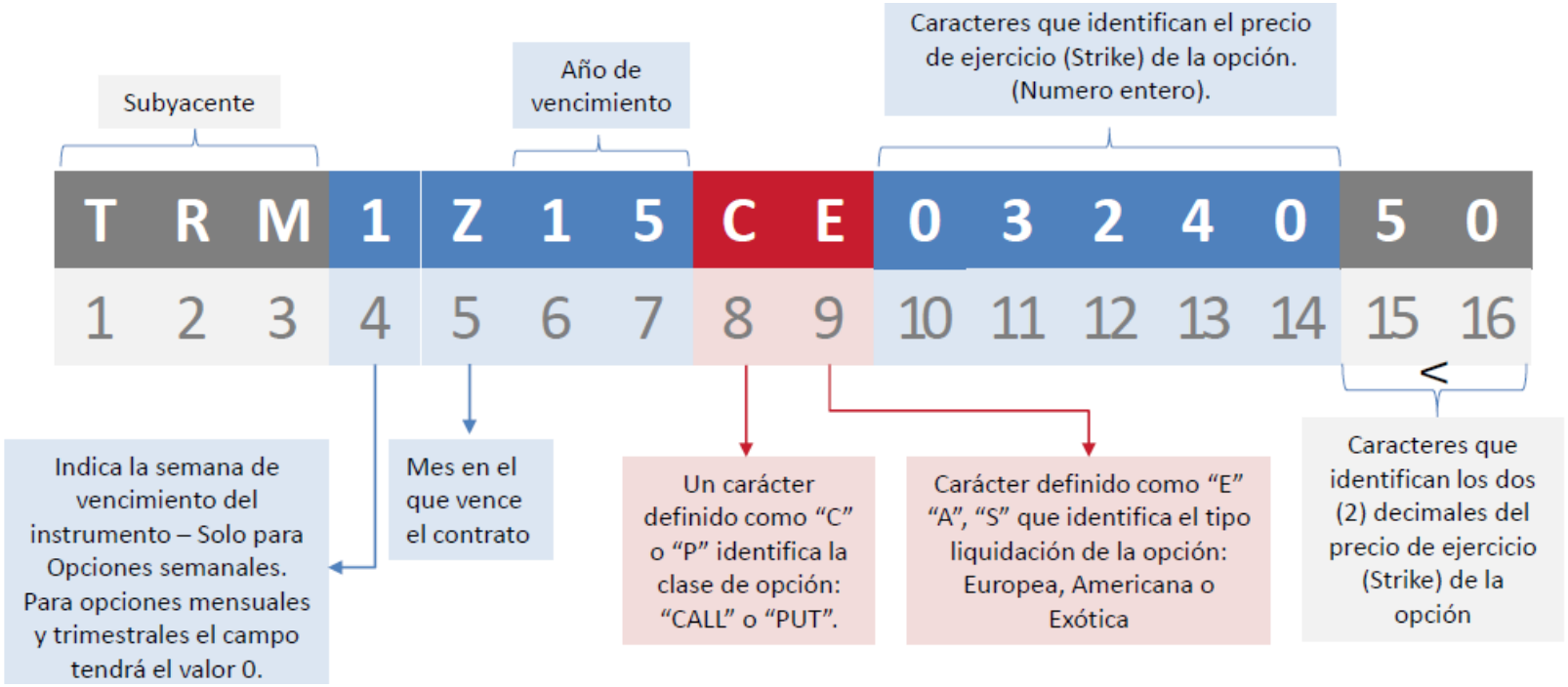
- ***Modelo Operativo***
  - **Vencimientos**

Acciones	Índice	Futuro TES REF ESP	Tasa de Cambio
• 4 Trimestrales • (H,M,U,Z) • 3er viernes del mes de vencimiento	• 4 Trimestrales • (H,M,U,Z) • 3er viernes del mes de vencimiento	• 2 Mensuales • 2 Trimestrales • 1er viernes del mes de vencimiento	• 2 Mensuales • 4 Trimestrales • 2do miércoles del mes de vencimiento

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

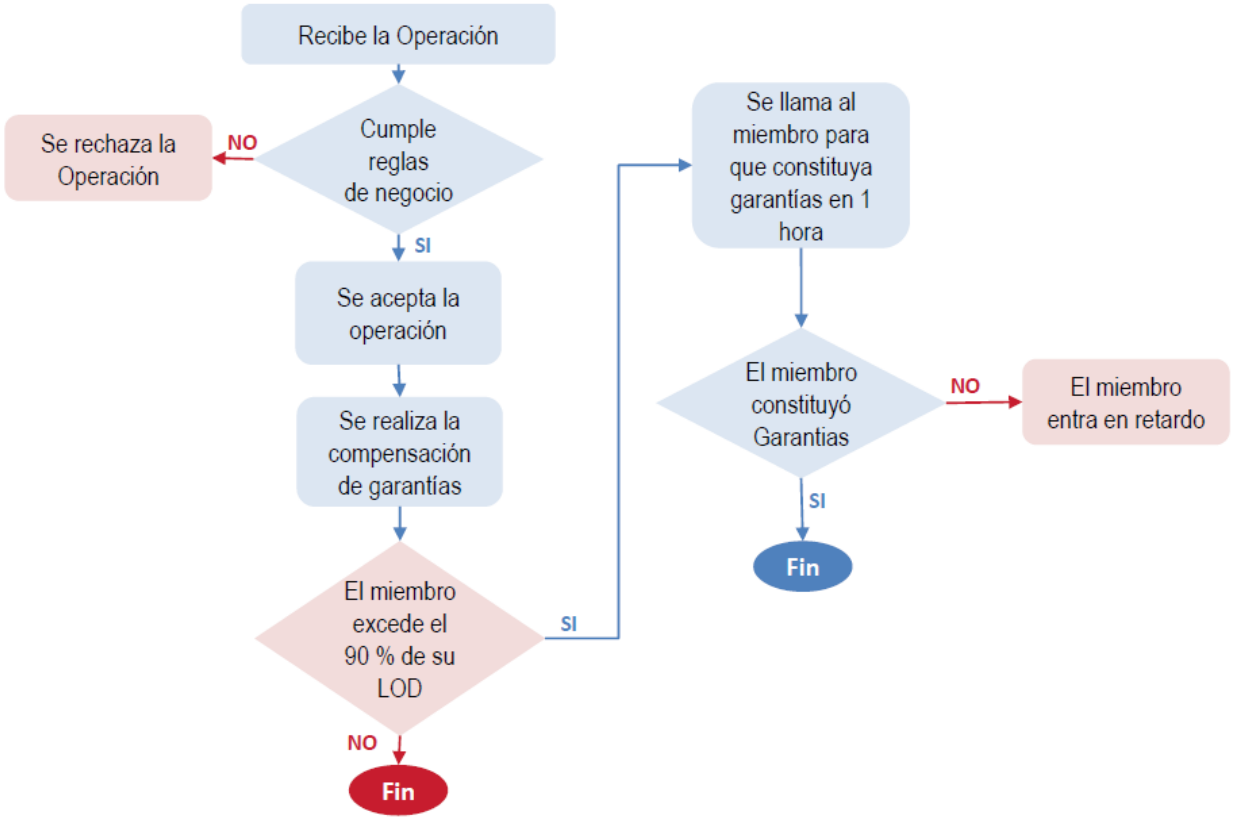
- ***Modelo Operativo***
  - **Nemotécnico**



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

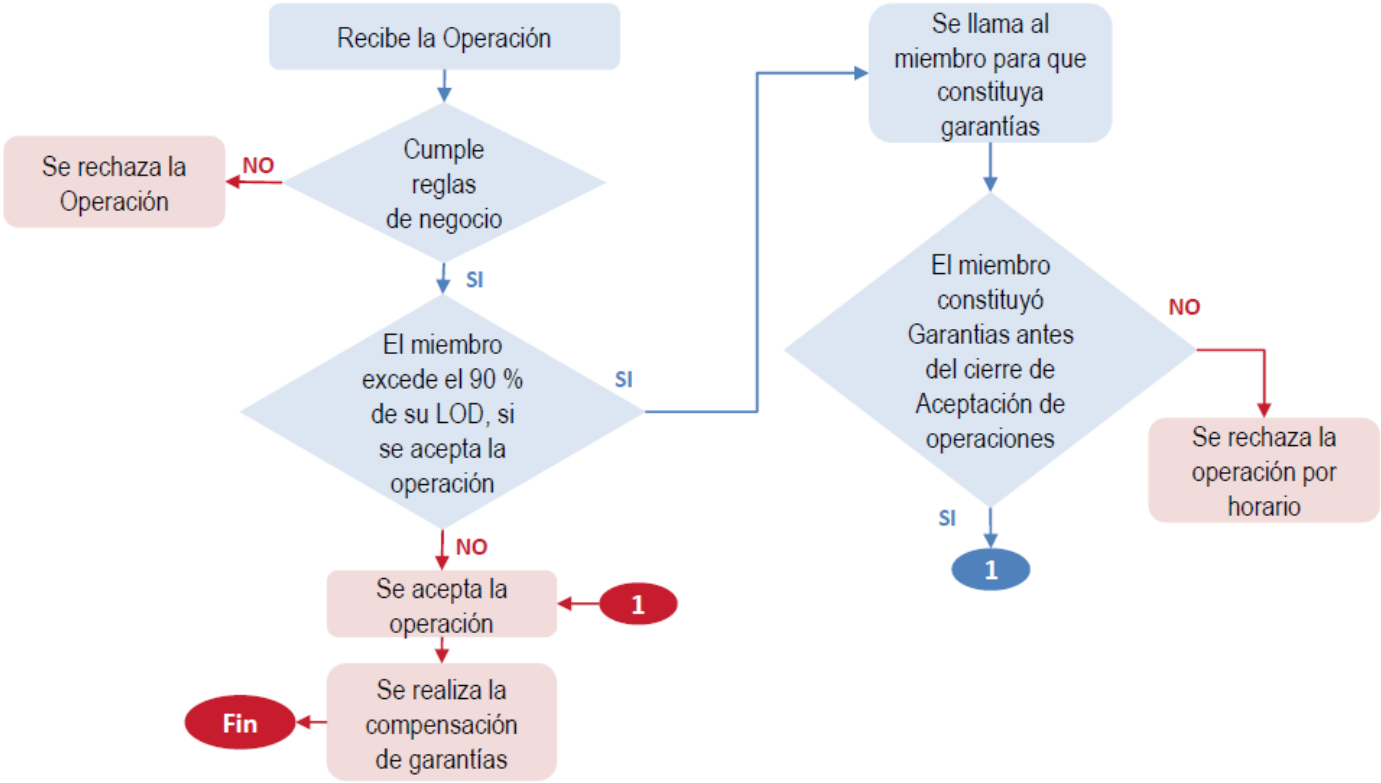
- ***Modelo Operativo***
  - **Aceptación de Operaciones de Mercado**



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

- ***Modelo Operativo***
  - **Aceptación de Operaciones de Registro**



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

- ***Modelo Operativo***
  - **Portal Web CRCC**
    - Operaciones, Posición Abierta y Prima

Miembro	Signo	Cuenta	Subcuenta	Titular	Código Entorno	Contrato	Tipo Operación	Precio	Volumen	Efectivo Operación
M123	D	A01	01	Nancy	C2	TRM1U16C0318575E	H	$145,06	45	$326.385.000,00
M123	T	A08	01	Raul Henao	C2	TRM1U16C0318575E	H	$145,06	45	$326.385.000,00
M123	D	A11	01	Felipe Beltran	C2	ECO1U16C0001420E	H	$47,00	52	$2.444.000,00
M123	T	A10	01	Nelson Martinez	C2	ECO1U16C0001420E	H	$47,00	52	$2.444.000,00

Fecha	Miembro	Cuenta	Subcuenta	Titular	Código Entorno	Contrato	Posición Tomo	Posición Doy
08/09/2016	M123	A13	01	Oscar Joya	C2	TRM1U16C0318575E	0	50
09/09/2016	M123	A01	01	Nancy	C2	TRM1U16C0318575E	0	45
09/09/2016	M123	A08	01	Raul Henao	C2	TRM1U16C0318575E	45	0
09/09/2016	M123	A12	01	Rafael Diaz	C2	TRM1U16C0318575E	50	0

fecha	camara	numOperacion	signo	miembro	titular	subCuenta	contrato	prima	divisa
03/11/2016 00:00:00	C2	30	1	Y309	P01	01	ECO0H17CE0133999	-1000000.0	COP
03/11/2016 00:00:00	C2	30	2	Y354	P01	01	ECO0H17CE0133999	1000000.0	COP
04/11/2016 00:00:00	C2	31	1	Y002	A90	01	PFB0Z16CE2976721	-6000000.0	COP
04/11/2016 00:00:00	C2	31	2	Y002	E02	01	PFB0Z16CE2976721	6000000.0	COP
04/11/2016 00:00:00	C2	32	1	Y359	P01	01	ECO0Z16CE0133921	-600000.0	COP
04/11/2016 00:00:00	C2	32	2	Y375	P01	01	ECO0Z16CE0133921	600000.0	COP

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Opciones

- ***Modelo Operativo***
  - **Sistema Smart**
    - Operaciones, Posición Abierta y Prima

Grupo <Todos> <Todos los contratos> Vistas <Defecto> Restaurar Guardar... Borrar... Imprimir... Exportar

Fecha	Cámara	NRegCam	Signo	Miembro	Operador	Titular	Subcta	Contrato	TipoOper	Precio	Volumen	Referencia	IndicadorOpen/Close	Divisa	VolumenVivo
03/11/2016	C2	30	Doy	Y354	001	P01	01	ECO0H17CE0133999	M	100	10 -	0		COP	10
03/11/2016	C2	30	Tomo	Y309	001	P01	01	ECO0H17CE0133999	M	100	10 -	0		COP	10
04/11/2016	C2	32	Doy	Y375	001	P01	01	ECO0Z16CE0133921	M	15	40 -	0		COP	40
04/11/2016	C2	32	Tomo	Y359	001	P01	01	ECO0Z16CE0133921	M	15	40 -	0		COP	40
04/11/2016	C2	31	Doy	Y002	001	E02	01	PFB0Z16CE2976721	M	150	40 -	0		COP	40
04/11/2016	C2	31	Tomo	Y002	001	A90	01	PFB0Z16CE2976721	M	150	40 -	0		COP	40

Grupo <Todos> <Todos los contratos> Vistas <Defecto> Restaurar Guardar... Borrar... Imprimir... Exportar

Fecha	Cámara	Miembro	Titular	Subcta	Contrato	PosicionTomo	PosicionDoy
03/11/2016	C2	Y309	P01	01	ECO0H17CE0133999	10	
04/11/2016	C2	Y309	P01	01	ECO0H17CE0133999	10	
03/11/2016	C2	Y354	P01	01	ECO0H17CE0133999		10
04/11/2016	C2	Y354	P01	01	ECO0H17CE0133999		10

Grupo <Todos> <Todos los contratos> Vistas <Defecto> Restaurar Guardar... Borrar... Imprimir... Exportar

Fecha	Cámara	NRegCam	Signo	Miembro	Titular	Subcta	Contrato	Prima	Divisa
03/11/2016	C2	30	Doy	Y354	P01	01	ECO0H17CE0133999	1.000.000	COP
03/11/2016	C2	30	Tomo	Y309	P01	01	ECO0H17CE0133999	-1.000.000	COP
04/11/2016	C2	32	Doy	Y375	P01	01	ECO0Z16CE0133921	600.000	COP
04/11/2016	C2	32	Tomo	Y359	P01	01	ECO0Z16CE0133921	-600.000	COP
04/11/2016	C2	31	Doy	Y002	E02	01	PFB0Z16CE2976721	6.000.000	COP
04/11/2016	C2	31	Tomo	Y002	A90	01	PFB0Z16CE2976721	-6.000.000	COP

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Garantía Futuro (Antecedentes -3 Escenarios)***

Determinación de los Precios Hipotéticos el Subyacente.

$$Precio\ del\ Subyacente_i = Precio\ del\ Subyacente * (1 + i * Fluctuación) \quad i = -1,0,1$$

Ejemplo:

Precio del subyacente= $1.410

Fluctuación=15%

$$Precio\ del\ Subyacente_{-1} = 1.400 * (1 + (-1) * 15\%) = 1.198,5$$

$$Precio\ del\ Subyacente_1 = 1.400 * (1 + (0) * 15\%) = 1.410$$

$$Precio\ del\ Subyacente_2 = 1.400 * (1 + (1) * 15\%) = 1621,5$$

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Garantía Futuro (Antecedentes 3 Escenarios)***

Determinación de los Precios Teóricos

Precios Teóricos = Precio Hipotético del Subyacente – Precio de Cierre del Subyacente

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo

Precios Teóricos en cada escenario…

PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}
-211,5	0	211,5

Valor de la Garantía

15% con respecto a la posición

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Garantías Futuros (11 escenarios)***

Determinación de los Precios Hipotéticos del Subyacente.

$$Precio\ del\ Subyacente_i = Precio\ del\ Subyacente * (1 + i * \frac{Fluctuación}{5}) \quad i = -5,\ldots,-1,0,1,\ldots,5$$

Ejemplo:

Precio del subyacente= $1.410

Fluctuación=15%

$$Precio\ del\ Subyacente_{-1} = 1.410 * (1 + (-1) * \frac{15\%}{5}) = 1.367{,}7$$

$$Precio\ del\ Subyacente_{-2} = 1.410 * (1 + (-2) * \frac{15\%}{5}) = 1.25{,}4$$

...

$$Precio\ del\ Subyacente_{1} = 1.410 * (1 + (1) * \frac{15\%}{5}) = 1.452{,}3$$

$$Precio\ del\ Subyacente_{2} = 1.410 * (1 + (2) * \frac{15\%}{5}) = 1.494{,}6$$

Precios Hipotéticos del Subyacente, completando todas las columnas…

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
1.198,5	1.240,8	1.283,1	1.325,4	1.367,7	1.410	1.452,3	1.494,6	1.536,9	1.579,2	1.621,5

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Garantías Futuros (11 escenarios)***
  - **Construcción de las matrices de Garantía**

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo.

Valor de la Garantía

15% con respecto a la posición

Precios Teóricos = Precio Hipotético del Subyacente – Precio de Cierre del Subyacente

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
-211,5	-169,2	-126,9	-84,6	-42,3	0	42,3	84,6	126,9	169,2	211,5

El valor de la garantía para los Contratos de Futuros no varía, es el máximo de los Precios Teóricos definidos

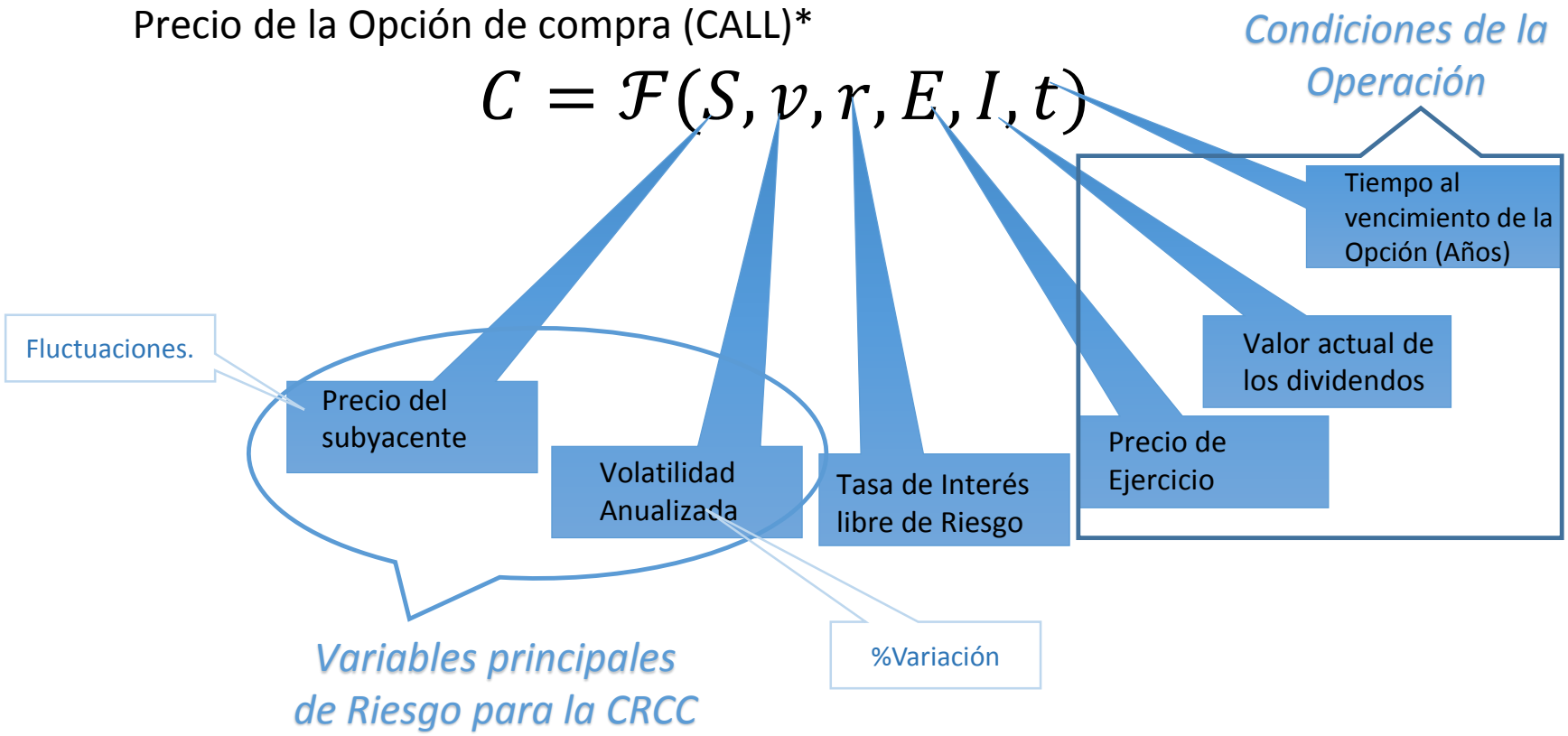
CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Identificación de los factores de riesgo de los Contratos de Opciones**

Precio de la Opción de compra (CALL)*

$$C = \mathcal{F}(S, v, r, E, I, t)$$

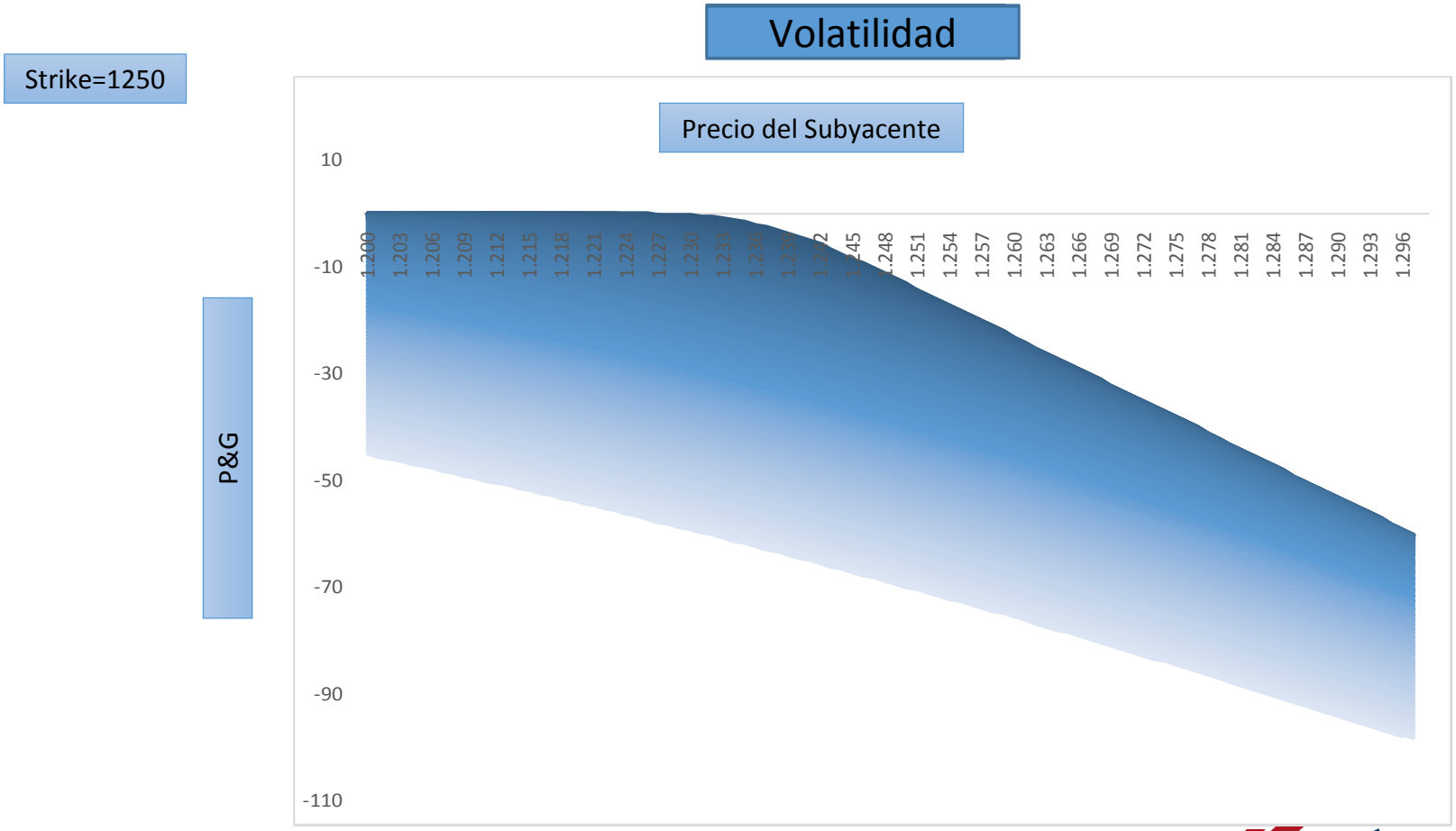


*El precio de la Opción de Venta (PUT) depende de los mismos factores que la opción de compra (CALL)

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

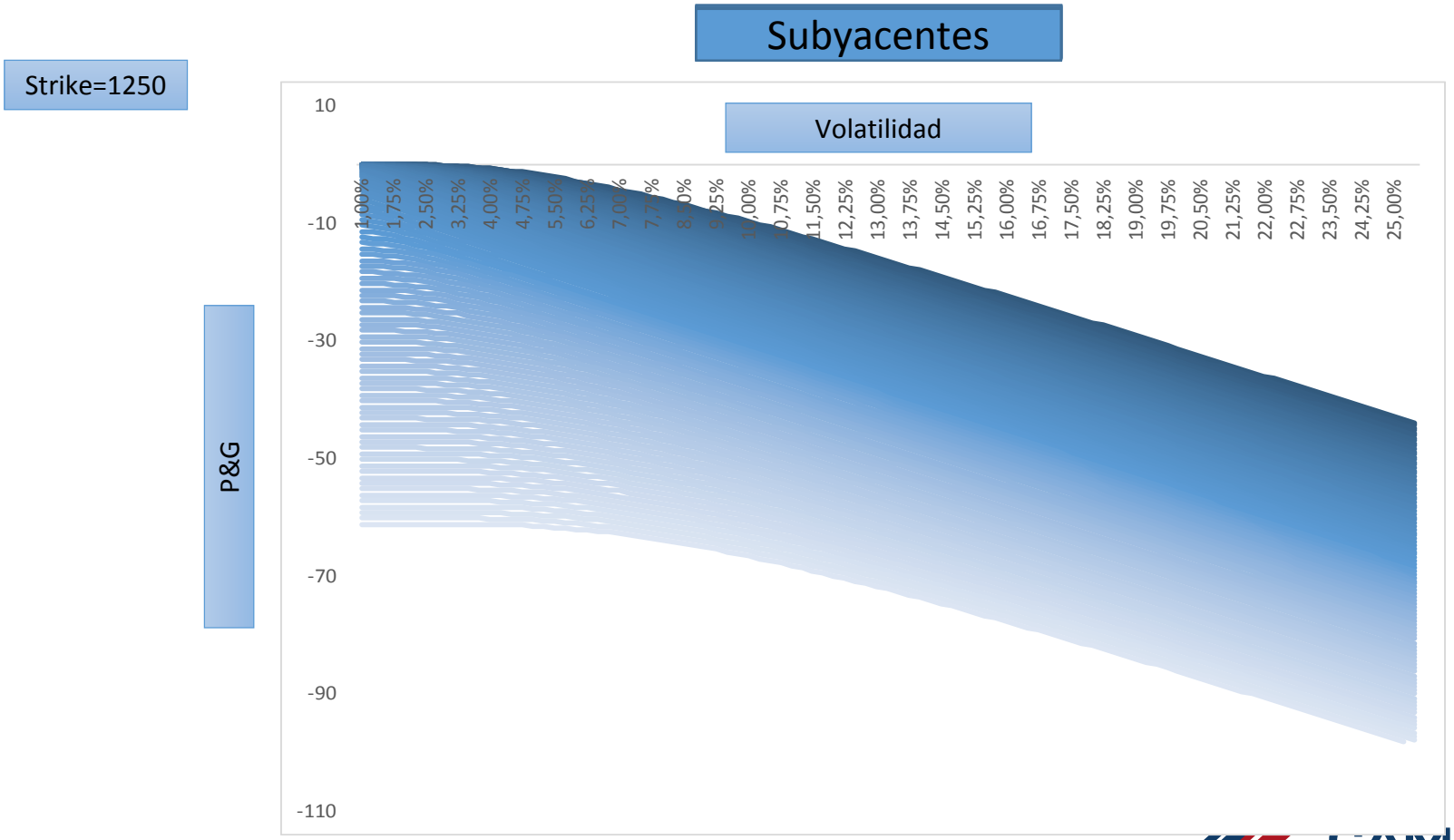
- ***Modelo de Riesgo***



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***



CAMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Construcción de las Matrices de Garantía**

Determinación de los Precios Hipotéticos del Subyacente.

$$Precio\ del\ Subyacente_i = Precio\ del\ Subyacente * (1 + i * \frac{Fluctuación}{5}) \quad i = -5,\ldots,-1,0,1,\ldots,5$$

Ejemplo:

Precio del subyacente= $1.400

Fluctuación=15%

$$Precio\ del\ Subyacente_{-1} = 1.400 * (1 + (-1) * \frac{15\%}{5}) = 1.358$$

$$Precio\ del\ Subyacente_{-2} = 1.400 * (1 + (-2) * \frac{15\%}{5}) = 1.316$$

...

$$Precio\ del\ Subyacente_{1} = 1.400 * (1 + (1) * \frac{15\%}{5}) = 1.442$$

$$Precio\ del\ Subyacente_{2} = 1.400 * (1 + (2) * \frac{15\%}{5}) = 1.484$$

Completando todas las columnas…

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
1.190	1.232	1.274	1.316	1.358	1.400	1.442	1.484	1.526	1.568	1.610

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Metodología para el cálculo del porcentaje de incremento y disminución de la volatilidad de los Contratos de Opciones***
  - **Porcentaje de Incremento y Disminución de la Volatilidad**

No se cuenta con información histórica de volatilidad para opciones. → Volatilidad Estimada

- Volatilidad Estimada : Metodología EWMA diferentes ventanas de tiempo diferentes factores de decaimiento.

Porcentaje de incremento y disminución → Nivel de Confianza 99,5%

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Metodología para el cálculo del porcentaje de incremento y disminución de la volatilidad de los Contratos de Opciones***

  Estimación de la Volatilidad

Variación a 2 día	63 días				126 días			
	λ= 0,94	λ= 0,992	λ= 1	λ= min(RECM)	λ= 0,94	λ= 0,992	λ= 1	λ= min(RECM)
v_0	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}	σ_{1n}
v_1	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}	σ_{2n}
v_2	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}	σ_{3n}
v_3	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}	σ_{4n}
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
V_{99}	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$	$\sigma_{99,5n}$
v_{100}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}	σ_{100n}

Volatilidad EWMA con factor de decaimiento **λ**

σ_i se anualiza usando la regla de la raíz cuadrada

$$\sigma_{in} = \sigma_i \sqrt{n}$$

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Metodología para el cálculo del porcentaje de incremento y disminución de la volatilidad de los Contratos de Opciones***

  Cálculo del porcentaje de incremento y disminución de la volatilidad.

Volatilidad 2 día	63 días				126 días			
	λ= 0,94	λ= 0,992	λ= 1	λ= min(RECM)	λ= 0,94	λ= 0,992	λ= 1	λ= min(RECM)
	v_0	v_0	v_0	v_0	v_0	v_0	v_0	v_0
	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$	$v_{0,05}$
	v_2	v_2	v_2	v_2	v_2	v_2	v_2	v_2
	v_3	v_3	v_3	v_3	v_3	v_3	v_3	v_3
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$	$V_{99,5}$
	v_{100}	v_{100}	v_{100}	v_{100}	v_{100}	v_{100}	v_{100}	v_{100}
Variación a 1 día – Cola -	-4,06%	-10,44%	-10,94%	-10,92%	-3,11%	-5,21%	-6,37%	-6,48%
Variación a 1 día – Cola +	27,13%	12,48%	11,48%	11,71%	26,13%	6,58%	5,06%	6,10%
Máx.	26,57%							
Variación a 2 día – Cola -	-6,91%	-13,79%	-14,40%	-14,36%	-6,15%	-7,23%	-9,08%	-8,96%
Variación a 2 día – Cola +	41%	20,32%	19,10%	19,54%	32,02%	9,82%	9,18%	9,99%
Máx.	36,06%							

Máximo = 41%

Porcentaje de Disminución e Incremento

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Porcentaje de Incremento y Disminución de la volatilidad de los Contratos de Opciones***
  - **Porcentaje de Incremento y Disminución de la Volatilidad**

ACTIVO	Periodo	Porcentaje de Disminución e Incremento
TRM	Junio 2014 – Junio 2016	36%
COLCAP	Junio 2014 – Junio 2016	47%
ECOPETROL	Junio 2014 – Junio 2016	41%
PREF. BANCOLOMBIA	Junio 2014 – Junio 2016	39%
PREF. AVAL	Junio 2014 – Junio 2016	60%

De (años)	Hasta (años)	Periodo	Porcentaje de Disminución e Incremento
0	**0,75**	Febrero 2009 - Junio 2016	40%
0,75	**1,5**	Junio 2009 - Junio 2016	46%
1,5	**3**	Julio 2013 - Junio 2016	48%
3	**5**	Julio 2013 - Junio 2016	53%
5	**7**	Julio 2013 - Junio 2016	56%
7	**10**	Julio 2013 - Junio 2016	58%
10	**15**	Noviembre 2008 - Junio 2016	60%

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***

Construcción de las Matrices de Garantía

Determinación de la volatilidad reducida y aumentada.

A partir de la volatilidad implícita del contrato (V.I.C) de cierre enviada por Infovalmer se calcula la volatilidad reducida y aumentada.

$$Volatilidad\ Tomo\ (Reducida) = V.I.C * (1 - Porcentaje\ de\ Disminución)$$

$$Volatilidad\ Doy\ (Aumentada) = V.I.C * (1 + Porcentaje\ de\ Incremento)$$

Porcentaje de disminución e Incremento calculados por la CRCC.

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***

Construcción de las matrices de Garantía

Determinación de la volatilidad reducida y aumentada.

Ejemplo

Continuando con el ejemplo anterior.

Porcentaje de Disminución= Porcentaje de Incremento = 41%

V.I.C=10%

$$Volatilidad\ Tomo\ (Reducida) = 10\% * (1 - 41\%) = 5{,}9\%$$

$$Volatilidad\ Doy\ (Aumentada) = 10\% * (1 + 41\%) = 14{,}1\ \%$$

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***

Construcción de las matrices de Garantía

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

La matriz de Precios Teóricos de un Contrato de Opciones se obtiene a partir del modelo de valoración de Black-Scholes para opciones tipo europeas, combinando la matriz de Precios Hipotéticos del Subyacente y las volatilidades reducida y aumentada.

Opciones sobre Acciones, Índices y Divisas

$$C = (S - I)\,N(D) - Ee^{-rt}N\left(D - v\sqrt{t}\right)$$
$$P = -(S - I)\,N(-D) + Ee^{-rt}N\left(v\sqrt{t} - D\right)$$

Donde:

$$D = \frac{Ln\left(\frac{S - I}{Ee^{-rt}}\right)}{v\sqrt{T}} + \frac{v\sqrt{T}}{2}$$

Opciones sobre Futuros

$$C = Fe^{-rt}\,N(D) - Ee^{-rt}N\left(D - v\sqrt{t}\right)$$
$$P = -Fe^{-rt}N(-D) + Ee^{-rt}N\left(v\sqrt{t} - D\right)$$

Donde:

$$D = \frac{Ln\left(\frac{F}{E}\right)}{v\sqrt{T}} + \frac{v\sqrt{T}}{2}$$

C = Valor teórico de una opción Call
P = Valor teórico de una opción Put
S = Precio del subyacente (el precio de contado)
I = Valor actual de los dividendos
F = Precio del subyacente (el precio de futuro)
E = Precio de ejercicio de la opción
t = Días a vencimiento / Días año

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Construcción de las matrices de Garantía**

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo. Venta de Call, Strike 1390 a 90 días.
Utilizando la formula de Black-Scholes correspondiente para cada combinación de Precio Hipotético del subyacente y volatilidad disminuida y aumentada.
Completando todas las columnas…

16,7% con respecto a la posición

Valor de la Garantía

	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
Precios hipotéticos del Subyacente	1.190	1.232	1.274	1.316	1.358	1.400	1.442	1.484	1.526	1.568	[illegible]0

Volatilidad Tomo . 5,9%

	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
Precios Teóricos	0	0	0,5	1	9	31	67	108	150	192	23[illegible],6

Volatilidad Doy 14,1%

	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
Precios Teóricos	0,6	2	6	15	30	52	81	115	153	193	234,1

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Construcción de las matrices de Garantía**

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

Ejemplo: Compensación entre Opciones y Futuros de un mismo vencimiento

Continuando con el mismo ejemplo.

Adicionado una compra de Futuro con el mismo vencimiento en la posición contraria:

Precio del futuro 1410

Completando todas las columnas para el futuro…

Tomo

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
211,5	169,2	126,9	84,6	42,3	0	-42,3	-84,6	-126,9	-169,2	-211,5

Doy

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
211,5	169,2	126,9	84,6	42,3	0	-42,3	-84,6	-126,9	-169,2	-211,5

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Construcción de las matrices de Garantía**

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

Ejemplo: Compensación entre Opciones y Futuros de un mismo vencimiento

Valor de la Garantía

7,5% con respecto a la posición

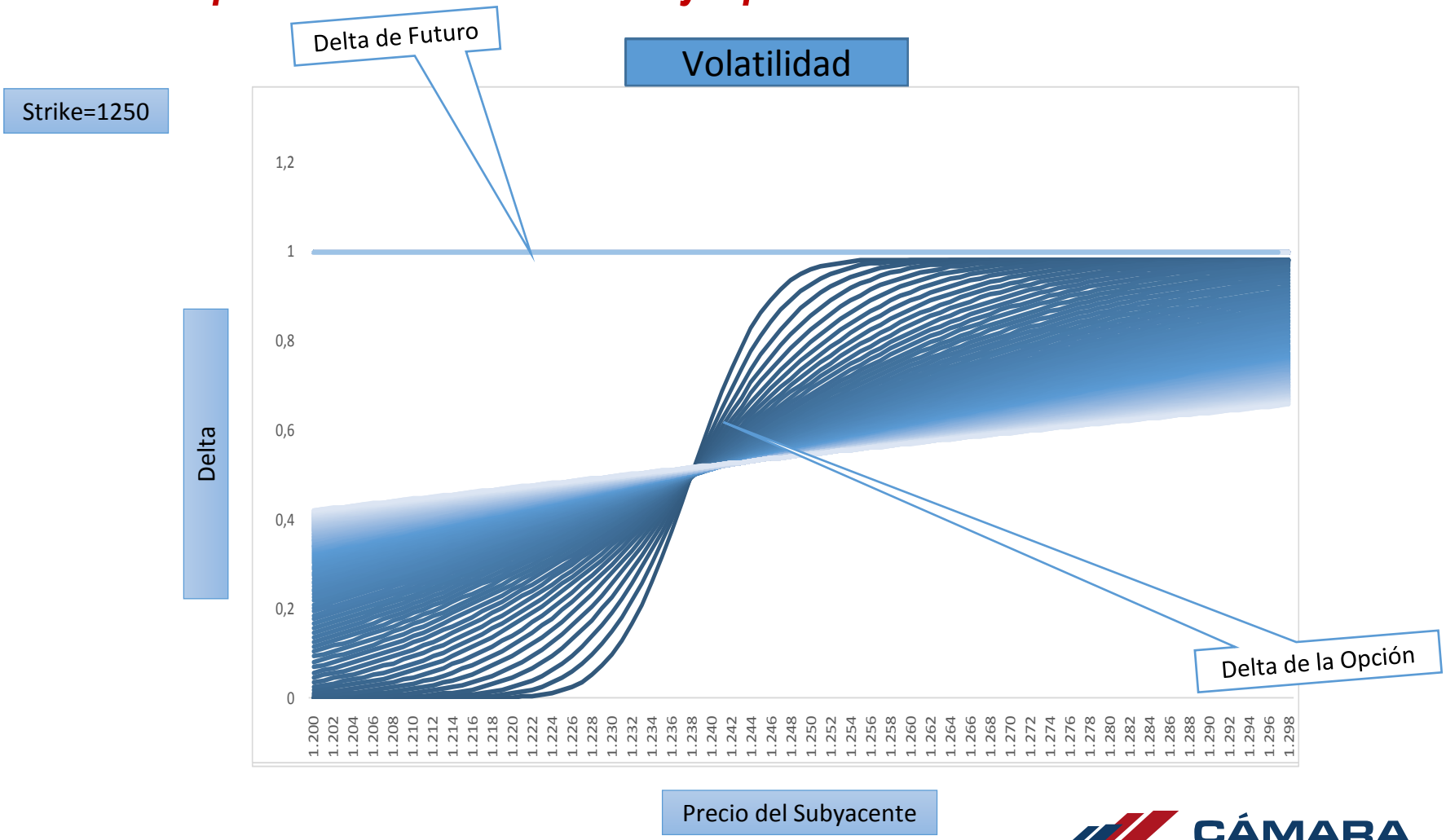
Precios Teóricos del Futuro	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	211,5	169,2	126,9	84,6	42,3	0	-42,3	-84,6	-126,9	-169,2	-211,5
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	211,5	169,2	126,9	84,6	42,3	0	-42,3	-84,6	-126,9	-169,2	-211,5
Precios Teóricos de la opción	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	0	0	0,5	1	9	31	67	108	150	192	233,6
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	0,6	2	6	15	30	52	81	115	153	193	234,1
Matriz de Garantías	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	211,5	170	127	86	51	31	25	23	23	22	22,1
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	212,1	172	133	100	72	52	39	30	27	25	22,6

Precio Teórico del Futuro mas Precio Teórico de la opción

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

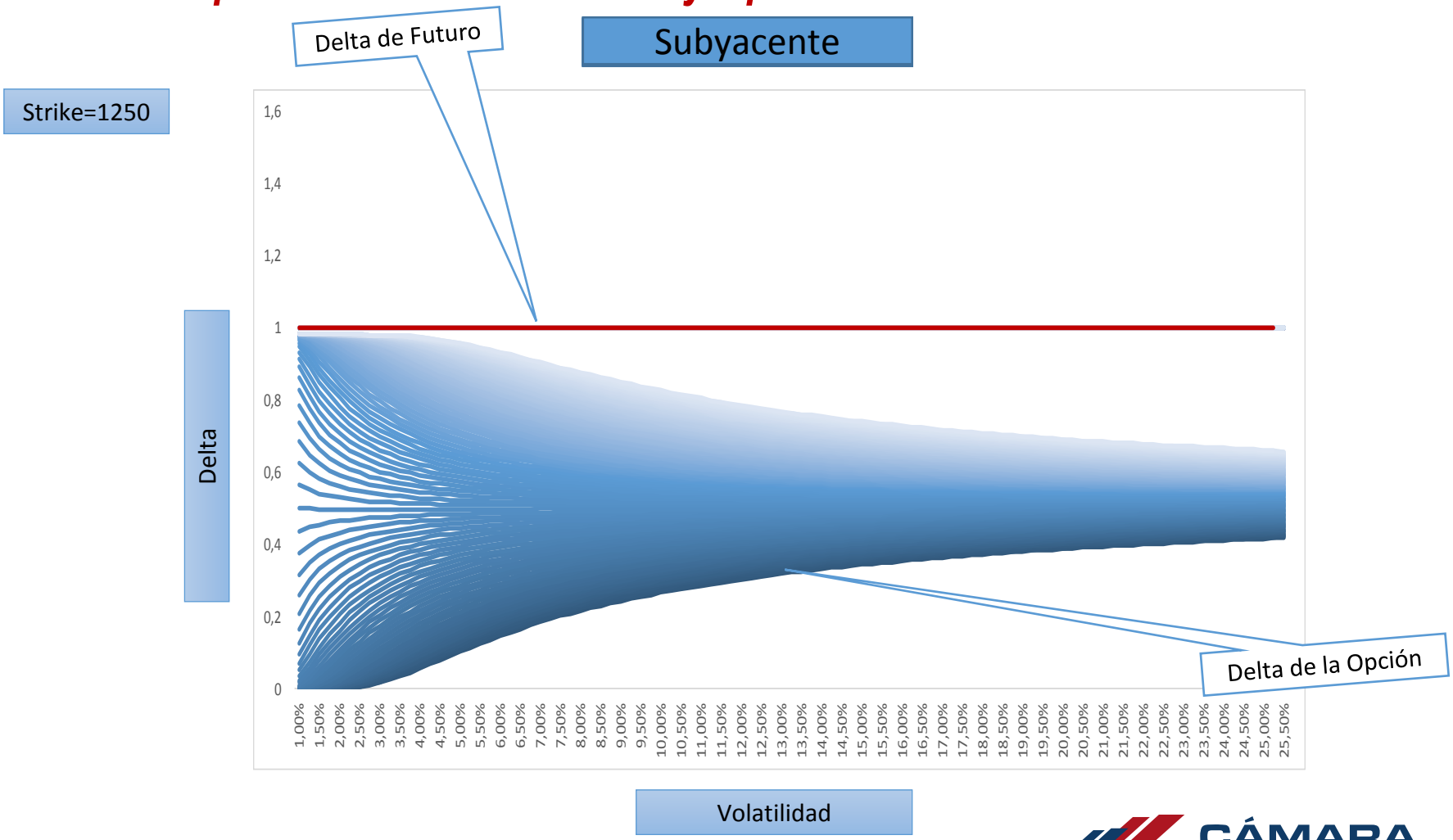
- ***Compensación entre Futuros y Opciones***



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Compensación entre Futuros y Opciones***



CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Adición de Garantías por time spreads**

Cálculo de las matrices de deltas.

$$Delta\ Call = e^{-rt}N(D)$$

$$Delta\ Put = -e^{-rt}N(-D)$$

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo de la opción y suponiendo que el futuro tiene diferente vencimiento, el delta del futuro es siempre 1 y los deltas de la opción para cada escenario son:

Deltas Tomo

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
0	0	0,01	0,08	0,35	0,72	0,93	0,98	0,99	0,99	0,99

Deltas Doy

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
0,03	0,08	0,16	0,29	0,44	0,60	0,74	0,85	0,91	0,95	0,97

$Delta\ Posicion\ Abierta$ =No. Contratos *Multiplicador*{Fila de Deltas Tomo, Fila de Deltas Doy}

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Adición de Garantías por time spreads**

Mínimo Valor Absoluto {delta vencimiento 1; delta vencimiento 2}

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo de la opción y suponiendo que el futuro tiene diferente vencimiento, el delta del futuro es siempre 1 y los deltas de la opción para cada escenario son:

Deltas Compensados

Tomo

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
0	0	0,01	0,08	0,35	0,72	0,93	0,98	0,99	0,99	0,99

Doy

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
0,03	0,08	0,16	0,29	0,44	0,60	0,74	0,85	0,91	0,95	0,97

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Adición de Garantías por time spreads**

$Garantias\ por\ Time\ Spreads$ = Max(VMS,Valor Absoluto(PC1-PC2))*Factor

VMS: Valor Mínimo del Spread =36
PC1:Precio de cierre del futuro 1.
PC2:Precio de cierre del futuro 2.
Factor: Factor de Cobertura= 1,6

Ejemplo:

Continuando con el mismo ejemplo de la opción y suponiendo que el futuro tiene diferente vencimiento, el delta del futuro es siempre 1 y los deltas de la opción para cada escenario son:

Garantías por Time-Spread

Tomo

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
0	0	0,01	0,08	0,35	0,72	0,93	0,98	0,99	0,99	0,99

Doy

PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_1	PS_2	PS_3	PS_4	PS_5
1,2	3,6	8,4	15,9	25,4	35,2	44	50	54	56	57

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Adición de Garantías por time spreads**

Cálculo de las matrices de Precios Teóricos.

Ejemplo: Compensación entre Opciones y Futuros de un mismo vencimiento

Valor de la Garantía

7,6% con respecto a la posición

Garantía Netas	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	211,5	170	127	86	51	31	[illegible]	23	23	22	22,1
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	[illegible]	PS_{4}	PS_{5}
	212,1	172	133	100	72	[illegible]	39	30	27	25	22,6
Adición de Garantías por time spreads.	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	[illegible]	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	0	0	0,01	0,08	0,35	0,72	0,93	0,98	0,99	0,99	0,99
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	[illegible]	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	[illegible]	PS_{4}	PS_{5}
	1,2	3,6	8,4	15,9	25,4	35,2	44	50	54	56	57
Total Garantías	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	PS_{3}	PS_{4}	PS_{5}
	211	[illegible]	127	90	71	74	80	82	82	81	81
	PS_{-5}	PS_{-4}	PS_{-3}	PS_{-2}	PS_{-1}	PS_{-0}	PS_{1}	PS_{2}	[illegible]	PS_{4}	PS_{5}
	214	175	141	116	98	88	83,1	81,5	81,1	81	80

Garantía Neta mas Adición de Garantías por Time Spreads

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Modelo de Riesgo***
  - **Compensación de Garantías entre distintos subyacentes**

Teniendo en cuenta que los Contratos de Opciones se expresan en Deltas equivalentes de Futuros

- Compensan entre diferentes subyacentes utilizando los parámetros aprobados actualmente.

  - **Determinación de la Garantía por Posición a nivel de cuenta**

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Metodología para el cálculo del porcentaje de incremento y disminución de la volatilidad para efectos del cálculo del Riesgo en Situación de Stress Test de los Contratos de Opciones***

Movimientos Extremos

Subyacente	Periodo	Variación de la Volatilidad Bajista	Variación de la Volatilidad Alcista
TRM	Enero 2000 – Junio 2016	-36%	72%
COLCAP	Enero 2008 – Junio 2016	-49%	97%
ECOPETROL	Noviembre 2007 – Junio 2016	-45%	89%
PREF. BANCOLOMBIA	Enero 2008 – Junio 2016	-57%	100%
PREF. AVAL	Mayo 2011 – Junio 2016	-41%	82%

De (años)	Hasta (años)	Periodo	Variación de la Volatilidad Bajista	Variación de la Volatilidad Alcista
0	**0,75**	Junio 2003 – Junio 2016	-43%	86%
0,75	**1,5**	Junio 2003 – Junio 2016	-45%	91%
1,5	**3**	Junio 2003 – Junio 2016	-44%	88%
3	**5**	Junio 2003 – Junio 2016	-43%	85%
5	**7**	Junio 2003 – Junio 2016	-47%	95%
7	**10**	Junio 2003 – Junio 2016	-50%	99%
10	**15**	Agosto 2005 – Junio 2016	-44%	89%

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

Contratos de Opciones

- ***Escenarios para el cálculo del Riesgo en Situación de Stress Test – Contratos de Opciones***
  - **Escenarios de Precios**

Escenario1	Escenario2	Escenario3	Escenario4
• Escenario Alcista de todos los precios de los subyacentes, con los movimientos de estrés	• Escenario bajista de todos los precios de los subyacentes, con los movimientos de estrés	• Escenario bajista para el precio de la TRM y alcista para el precio de los demás subyacentes, con los movimientos de estrés	• Escenario alcista para el precio de la TRM y bajista para los precios de los demás subyacentes, con los movimientos de estrés

  - **Escenarios de Volatilidad**

Cada Escenario de Precios se combina con tres (3) movimientos de volatilidad, resultando en 12 escenarios.

Escenario1	Escenario2	Escenario3
• Sin Variación de Volatilidad.	• Disminución de Volatilidad	• Aumento de Volatilidad

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

CONTACTOS

I. Oscar Leiva Villamizar – oleiva@camaraderiesgo.com.co
II. Oscar Joya - ojoya@camaraderiesgo.com.co
III. Nancy Quiceno- nquiceno@camaraderiesgo.com.co
IV. Ronald Vela - rvela@camaraderiesgo.com.co
V. Stefany Gámez - sgamez@camaraderiesgo.com.co

CÁMARA DE RIESGO
CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

CÁMARA DE RIESGO

CENTRAL DE CONTRAPARTE DE COLOMBIA

POR UN MERCADO DINÁMICO Y CONFIABLE

WWW.CAMARADERIESGO.COM