



Cargill Risk Management: Hedging Workshop



Ingrid Franco, Maria Camila Linares, Mikel Badiola, Philip Archer

April, 2019

Historia de Hedging y el Chicago Board of Trade (CBOT)



Historia de Hedging y el Chicago Board of Trade (CBOT)



De esta forma, los productores/consumidores podrían...



Proteger márgenes

Proteja sus márgenes de ganancia de movimientos adversos del mercado



Asegurar Presupuestos

Logre sus objetivos en los precios por medio de una estructura más rentable y predecible



Minimizar volatilidad

Mitigar los cambios de precios y la volatilidad por medio de una trayectoria más segura hacia el futuro



Mantenerse competitivo

Establezca precios apropiados o cercanos al promedio del mercado para ser competitivo

Hoy en dia...

Herramientas Disponibles

- Precio Flat
- Futuros o Swaps + Basis
- Opciones Call/Put
- Estructuras OTC
- No fijar/Posición abierta



Derivados Financieros

INTRODUCCIÓN *TIPOS DE DERIVADOS*



- Representan cerca del 80% del precio final
- Negociados en CBOT

- Representan cerca del 20% del precio final
- Generalmente incluye: flete, elevación, calidad del grano, documentos, etc

Derivados Financieros

INTRODUCCIÓN MERCADOS

Mercado/ Exchange

- Contratos establecidos
- Contratparte: Mercado/Exchange

Over- the- Counter/ OTC

- Contratos hechos a la medida
- Riesgo de contraparte

Derivados Financieros: Futuros

Un contrato de futuros es:

- Un contrato estandarizado entre dos contrapartes
- Para comprar o vender un activo especifico
- Con cantidad y calidad estandarizada
- En una fecha predeterminada en el futuro
- En un precio acordado hoy
- Contratos son negociados en una bolsa de futuros que es publica y transparente y los contratos son garantizados por dicha bolsa

FUTUROS

- Contratos establecidos
- Contraparte: Mercado/Exchange

Derivados Financieros: Tipos de opciones

Protección al Alza

Opcion Call – **El comprador** de la opción tiene el derecho pero no la obligación de comprar el underlying a un precio pre-acordado (strike), en una fecha pre-determinada (expiración). **El Vendedor** tiene la obligación de vender el underlying al precio del strike si es ejecutado

Protección a la Baja

Opcion Put - **El comprador** de la opción tiene el derecho pero no la obligación de vender el underlying a un precio pre-acordado (strike), en una fecha pre-determinada (expiración). **El vendedor** tiene la obligación de comprar el underlying al precio pre-acordado si es ejecutado.

Derivados Financieros: Swaps/OTCs

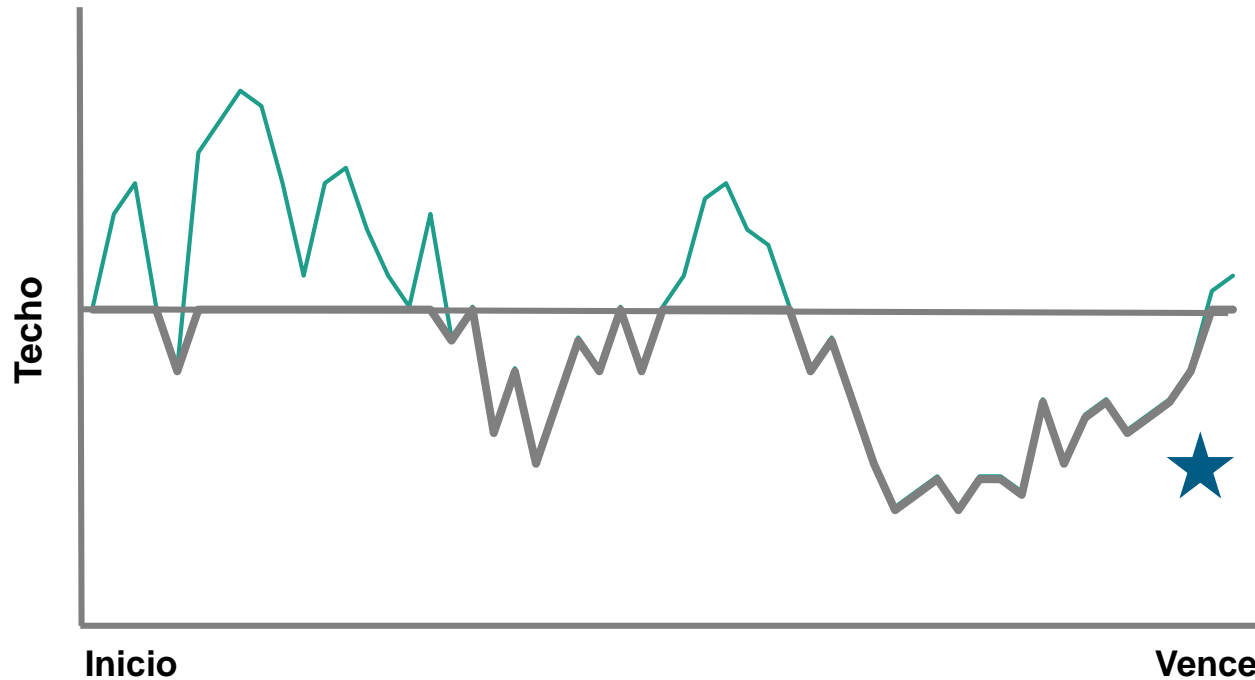
Un swap es:

- Un contrato NO estandarizado entre dos contrapartes
- Donde habrá el intercambio de dos instrumentos financieros que generara un flujo de dinero en la expiración.
- Un contrato que NO es negociado en una bolsa de futuros que es pública y transparente y los contratos NO son garantizados por dicha bolsa, sino por las contrapartes involucradas.

SWAPS

- Contratos hechos a la medida
- Riesgo de contraparte

Ejemplo de un OTC (Promedio Modificado)



- Cada día que el mercado cierre por encima del Techo , Se tomara el nivel de techo como precio diario
- Cada día que el mercado cierre por debajo del techo , se tomara el cierre del mercado como precio diario
- ★ En el vencimiento, calculamos el Promedio Modificado basándonos en los precios diarios. Su precio final será el Promedio Modificado más el costo

Griegos



Modelo de Black-Scholes

$$c = e^{-rT} [FN(d_1) - KN(d_2)]$$

$$d_1 = \frac{\ln(F / K) + (\sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

c = Prima de la opcion

F = Precio del Subyacente

K = Strike

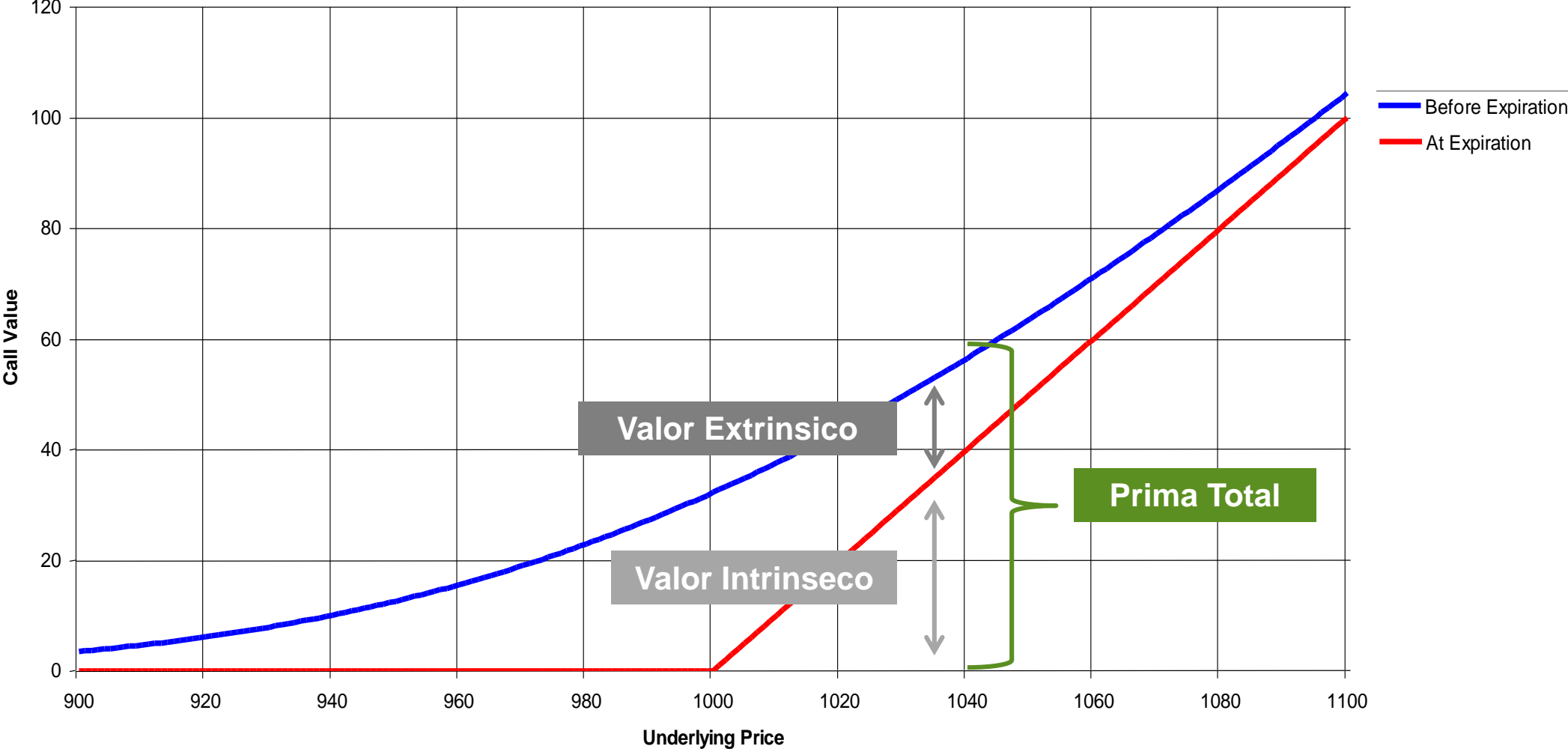
r = Tasa libre de riesgo

T = tiempo a la expiracion

σ = Volatilidad

N(x) = distribucion normal acumulad

Valor de una Opción



Derivados Financieros: El valor teórico de una opción

- Tipo de opción (Europea or Americana)
- Put o Call
- Nivel del Strike
- Precio del Futuro (Underlying)
- Fecha de Expiración (tiempo)
- Tasas de Interés
- **Volatilidad**

Los “Griegos”

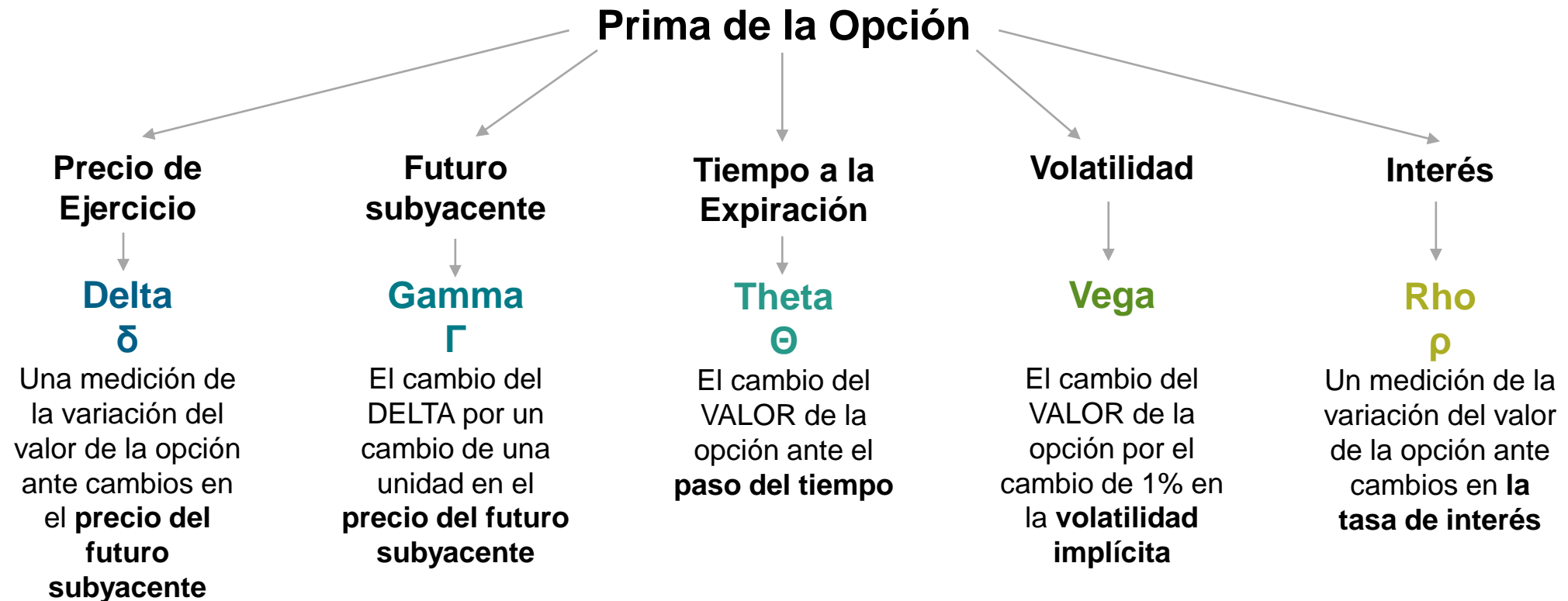
Miden la sensibilidad del precio de las opciones con relación a:

- Cambios de precio del futuro subyacente
- Tiempo
- Volatilidad
- Tasa de interés

Permiten calcular cambios en el valor de su portfolio, permitiendo tener:

- Un aproximado del P&L
- Cambios en su posición
- Información para cubrir el portfolio
- Ayuda a construir posiciones con perfiles de riesgo específicos

Existe un Griego asociado con cada componente de la prima



<i>Si usted esta...</i>	Su posicion de delta es	Su posicion de Gamma es	Su posicion de Theta es	Su posicion de Vega es
<i>Largo/comprado</i>	+	0	0	0
<i>Corto/vendido</i>	-	0	0	0
<i>Compra de Calls</i>	+	+	-	+
<i>Venta de Calls</i>	-	-	+	-
<i>Compra de Puts</i>	+	+	-	+
<i>Venta de Puts</i>	-	-	+	-

Vega

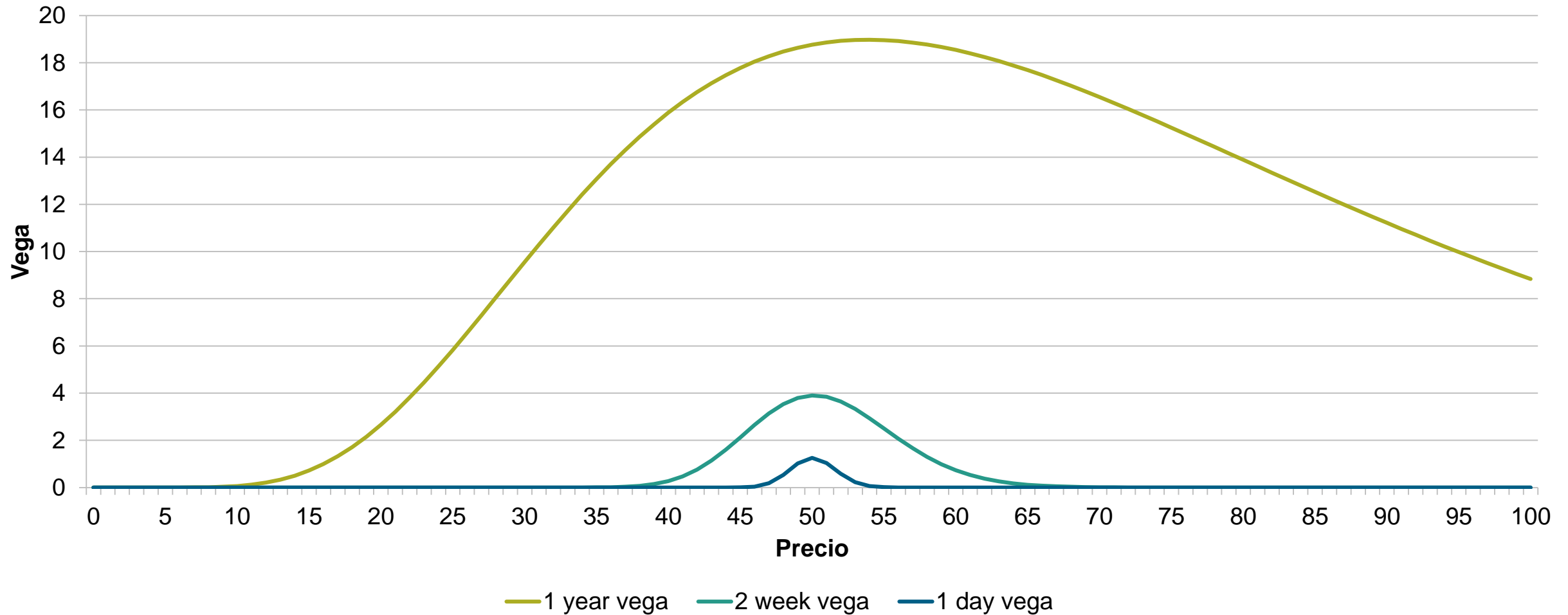
- **VEGA** – el cambio del VALOR de la opción por el cambio de 1% en la volatilidad implícita
- **Compra de Opciones** – Al comprar opciones tienen una posición larga de Vega
- **Venta de Opciones** – Al vende opciones tienen una posición corta en Vega

CBOE Volatility Index...

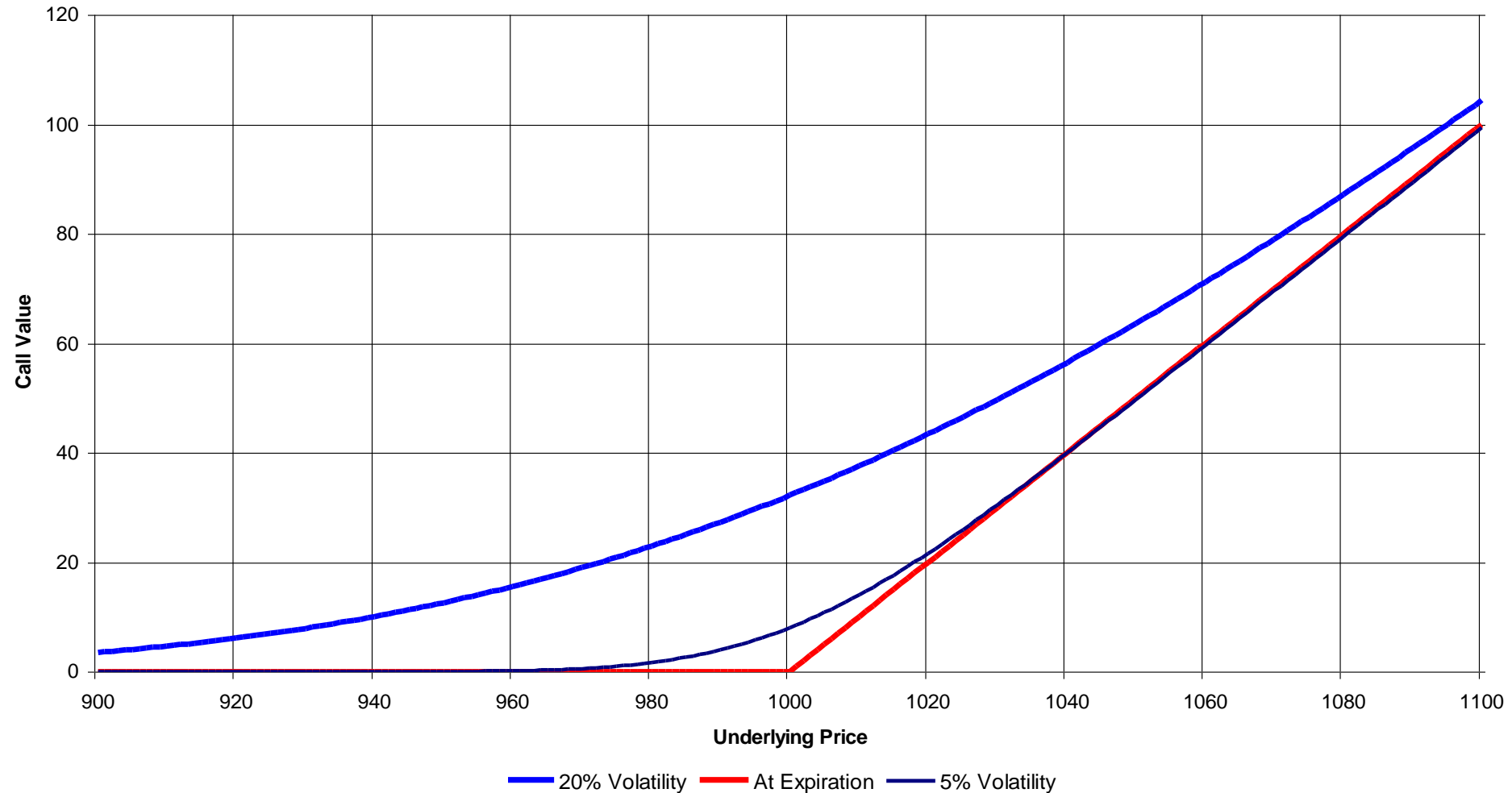
"...it provides a measure of market risk and investors' sentiments. It is also known by other names like "Fear Gauge" or "Fear Index." "

Source: Investopedia

Comportamiento de Vega en un Long Call



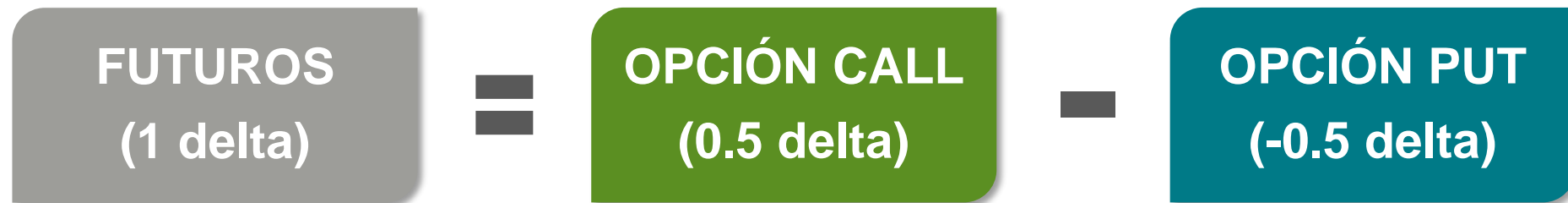
Volatilidad: Alta vs Baja



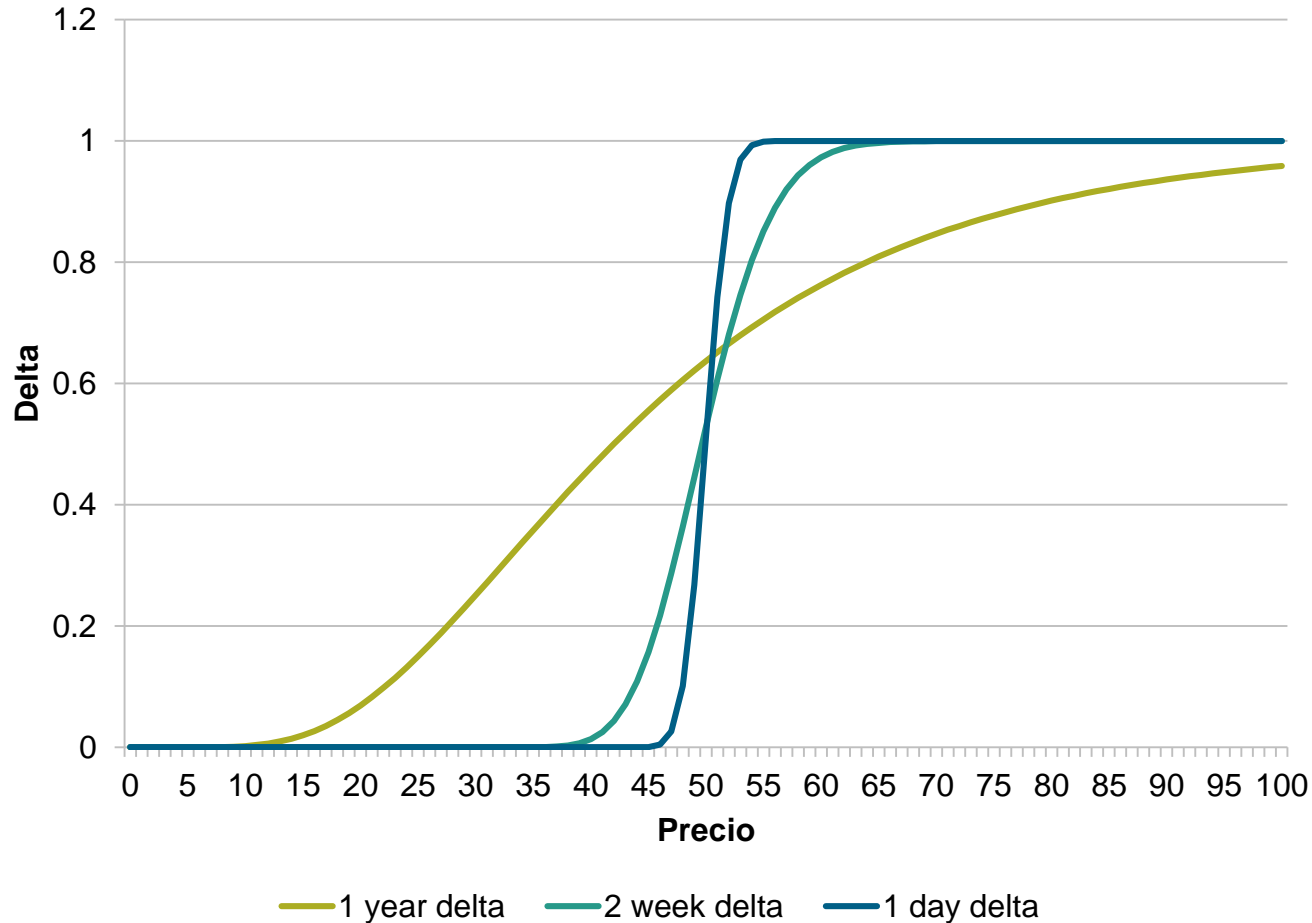
Características de Delta

- **DELTA (δ):** una medición de la variación del valor de la opción ante cambios en el **precio del futuro subyacente**
- **Calls & Puts:** El delta de un Call va a fluctuar entre 0 & 1. El delta va a fluctuar entre 0 and -1.
- **At-the-Money Call:** El delta de un “at the money” call es 0.5
- **At-the-Money Put:** El delta de un “at the money” put es -0.5

Lei de Paridad de Opciones:



Comportamiento de Delta de un Call Long



Cerca de la expiración: Cuando las opciones se acercan a la expiración, el Delta típicamente se mueve hacia los límites, a menos que este “at the money”. Para las opciones que están Out of the Money el delta tiende a cero, para los In the Money calls, el delta tiende a 1, mientras que para los In the Money puts el delta tiende a -1 .

Delta vs. Strike

Call Deltas	Strike	Put Deltas
0.700	320	-0.300
0.675	330	-0.325
0.650	340	-0.350
0.625	350	-0.375
0.600	360	-0.400
0.575	370	-0.425
0.550	380	-0.450
0.525	390	-0.475
0.500	400	-0.500
0.475	410	-0.525
0.450	420	-0.550
0.425	430	-0.575
0.400	440	-0.600
0.375	450	-0.625
0.350	460	-0.650
0.325	470	-0.675
0.300	480	-0.700

Cual es el precio actual de Mercado?

400

Si quieren cubrir 100% de su exposicion de 100 lotes, cuantos Calls con strike 440 deben comprar?

100/0.40 = 250 Opciones Call

Delta vs. Strike (Escenario 2)

Call Deltas	Strike	Put Deltas
0.750	320	-0.750
0.725	330	-0.725
0.700	340	-0.700
0.675	350	-0.675
0.650	360	-0.650
0.625	370	-0.625
0.600	380	-0.600
0.575	390	-0.575
0.550	400	-0.550
0.525	410	-0.525
0.500	420	-0.500
0.475	430	-0.475
0.450	440	-0.450
0.425	450	-0.425
0.400	460	-0.400
0.375	470	-0.375
0.350	480	-0.350

Si el mercado sube a 420, cuantos opciones tendrias que vender para seguir 100% cubiertos?

Cobertura: 100 Lotes

Cantida de Lotes: $100/0.45 = 222.2$ opciones

Resultado:

- Cantidad corriente de opciones: 250
- Cantidad Necesaria: 222.20 opciones
- $250 - 222.2 = 27.8$ opciones

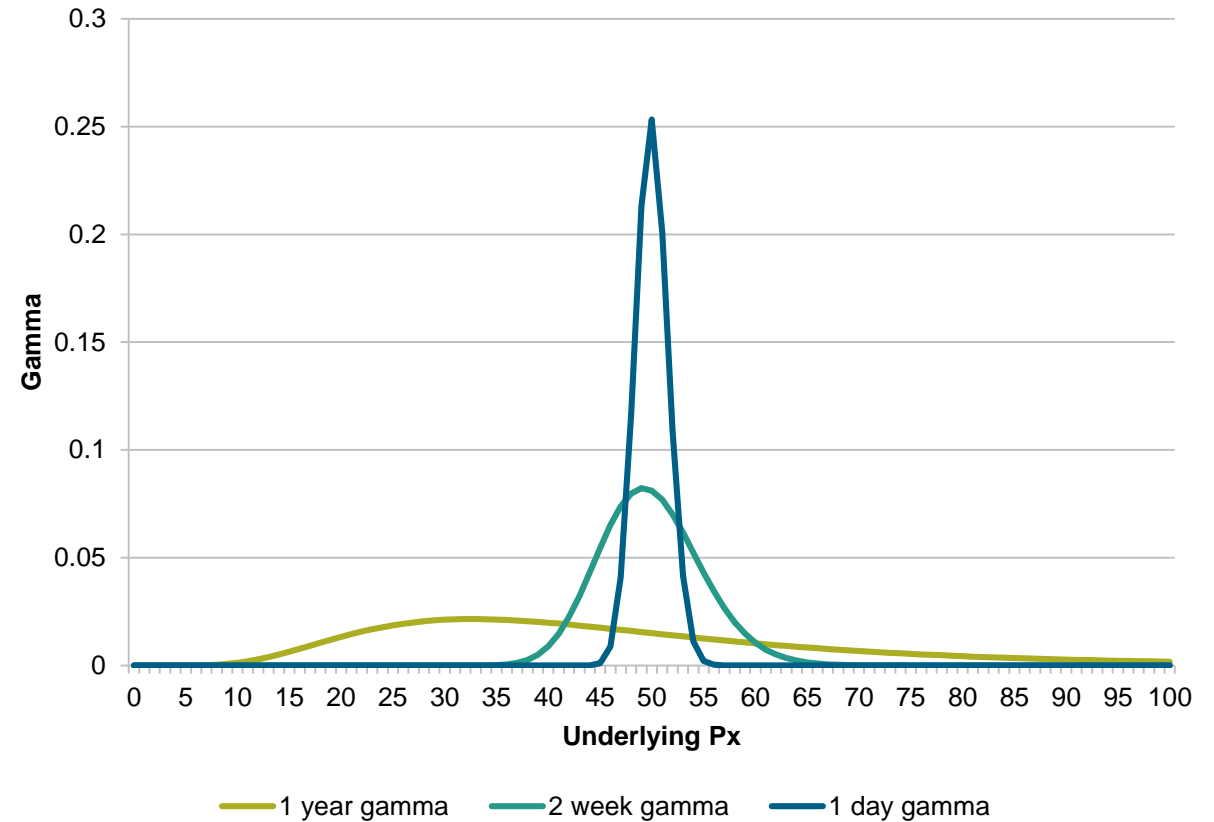
28 opciones Call que pueden vender al mercado

Características de Gamma

Definición: Es la segunda derivada de delta – cambio esperado de delta con un cambio de precio del subyacente

Ejemplo: Usted tiene una opción comprada de C con un delta de 0.5 y un gamma de 0.2. Si el precio aumenta en 1 ct/bu esto incrementara su delta en 0.2 teniendo un nuevo delta de 0.7

Gráfica Gamma Long Call



Cambio de Delta utilizando Gamma

Dia	Mercado	Strike	Gamma	Delta
1	400	440	0.0025	0.40
2	420	440	0.0025	0.45
3	425	440	0.0025	?
4	430	440	0.0025	?
5	415	440	0.0025	?
6	410	440	0.0025	?
7	405	440	0.0025	?
8	395	440	0.0025	?
9	390	440	0.0025	?
10	385	440	0.0025	?

Variacion de Precio: $420 - 400 = 20$ cts/bu

Delta Corriente: 0.40

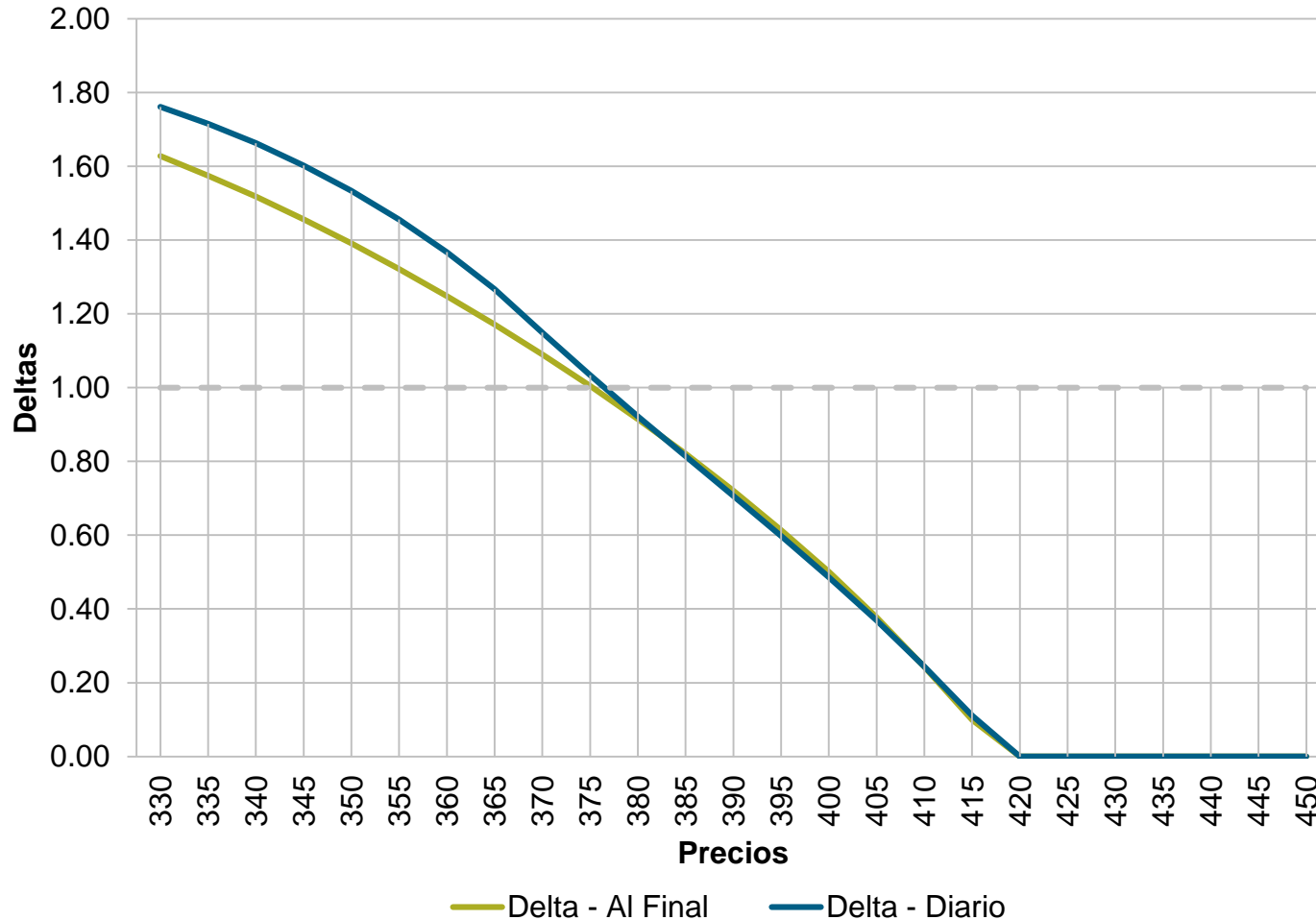
Variacion de Delta: $20 \text{ cts/bu} * 0.0025 = 0.05$

Nuevo Delta: $0.40 + 0.05 = 0.45$

Cambio de Delta utilizando Gamma

Dia	Mercado	Strike	Gamma	Delta
1	400	440	0.0025	0.40
2	420	440	0.0025	0.45
3	425	440	0.0025	0.46
4	430	440	0.0025	0.48
5	415	440	0.0025	0.44
6	410	440	0.0025	0.43
7	405	440	0.0025	0.41
8	395	440	0.0025	0.39
9	390	440	0.0025	0.38
10	385	440	0.0025	0.36

Delta vs. Precio: Acumulador Contingente

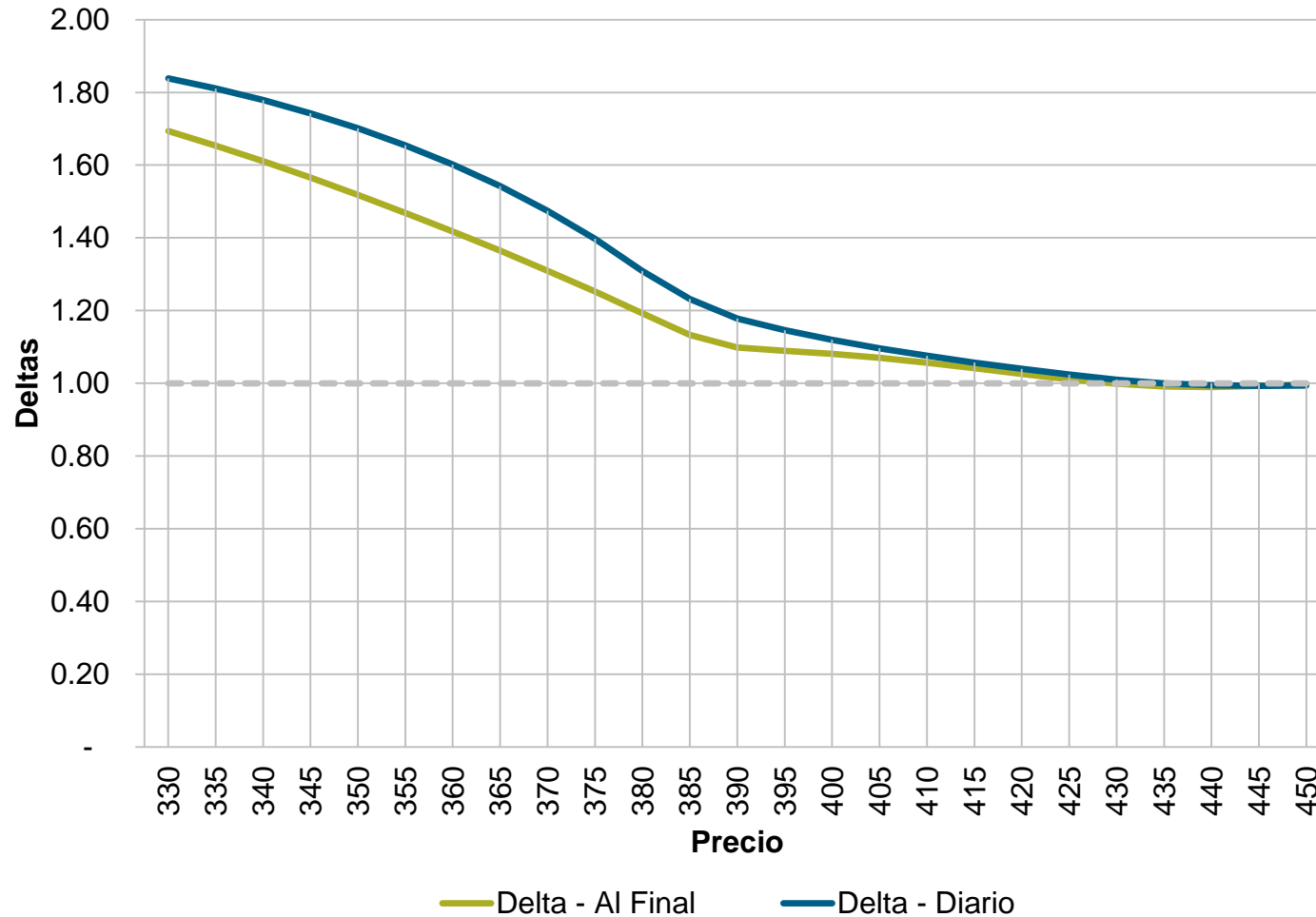


Contrato de referencia	CZ9
Mercado:	387.50
Activador:	420.00
Acumulacion/ Doble Diario:	370.00
Expiracion:	22-Nov-19
Dias hasta la Expiracion:	154
Orden:	100 lotes
Fraccion diaria:	0.65 lotes/dia

Cada día que el mercado Cierra:

1. Abajo del Nivel Activador, en ese día compran 1x fracción diaria de su orden al nivel Acumulacion
2. Abajo del Nivel Acumulacion/ Doble Diario, en ese día compran 2x fracciones diarias al Nivel Acumulacion/ Doble Diario
3. A/arriba del nivel Activador, en ese día no compran nada pero siguen elegibles para comprar en los demás días.

Delta vs. Precio: Acumulador con Garantia



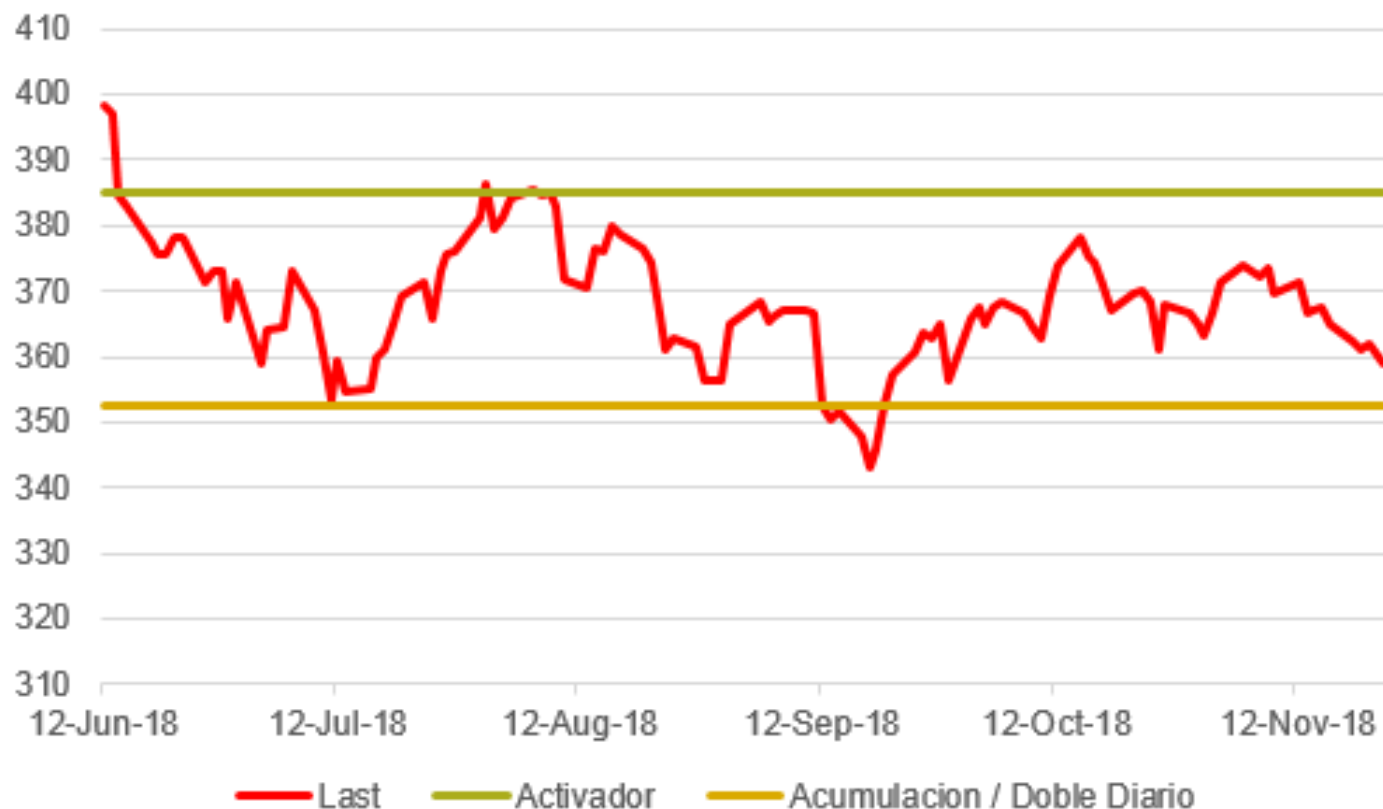
Contrato de referencia	CZ9
Mercado:	387.50
Activador:	387.50
Acumulacion/ Doble Diario:	370.50
Expiracion:	22-Nov-19
Dias hasta la Expiracion:	154
Orden:	100 lotes
Fraccion diaria:	0.65 lotes/dia

Cada dia que el mercado cierra:

1. Abajo del nivel Garantia, compran 1x fraccion diaria al Nivel Acumulacion
2. Abajo del Nivel Acumulacion/ Doble Diario, compran 2x fracciones diarias al Nivel Acumulacion/ Doble Diario
3. A/arriba del Nivel Garantia, compran 1x fraccion diaria al Nivel Garantia.

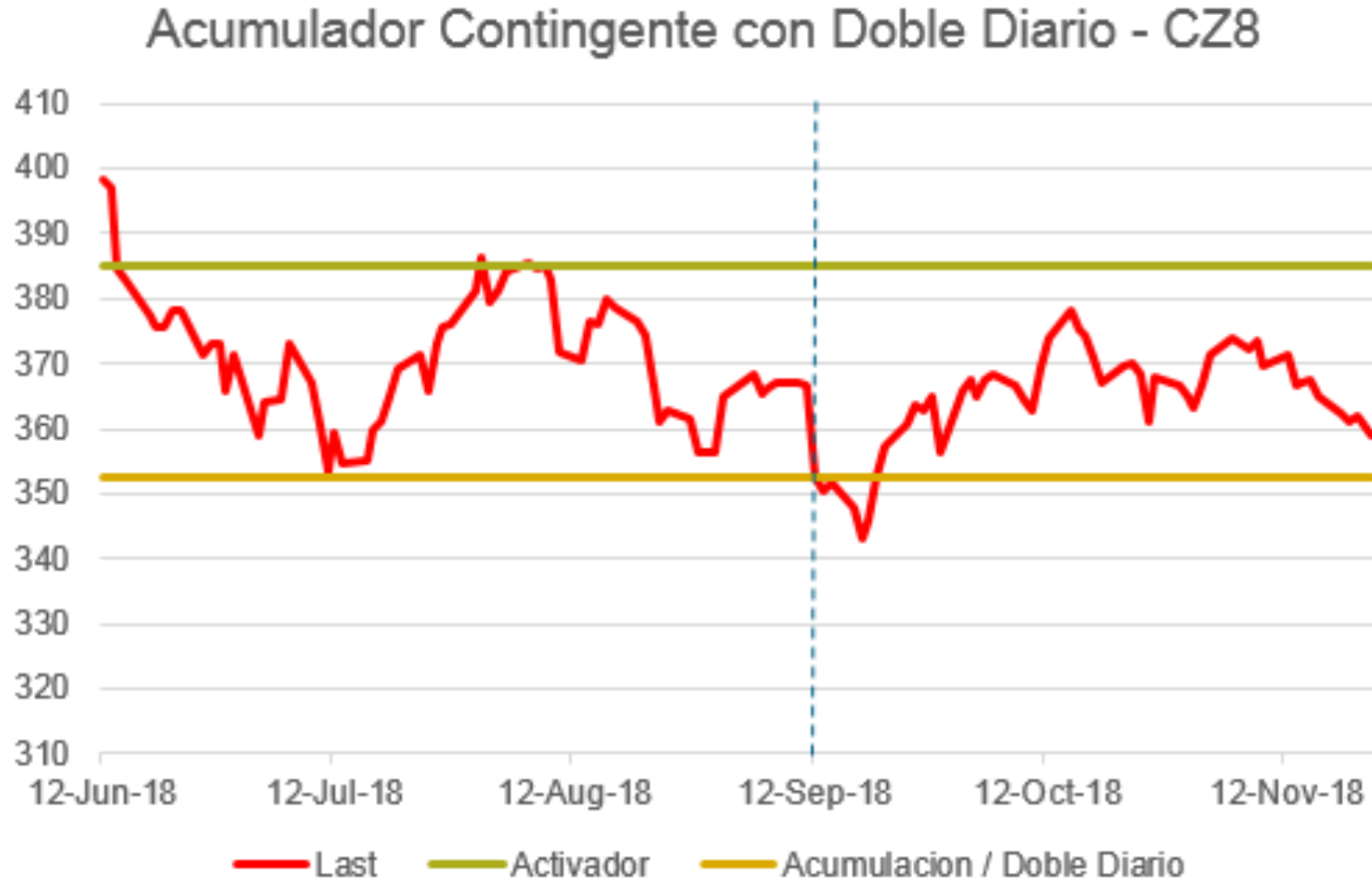
Delta Behavior Daily Double: Acumulador Contingente

Acumulador Contingente con Doble Diario - CZ8



Fecha:	5-Jul-18
Mercado:	366.75
Activador:	385.00
Acumulacion/Doble Diario:	352.50
Expiracion:	23-Nov-18
Dias hasta la Expiracion:	100 dias
Orden:	100 lotes
Fraccion diaria:	1 lote/dia

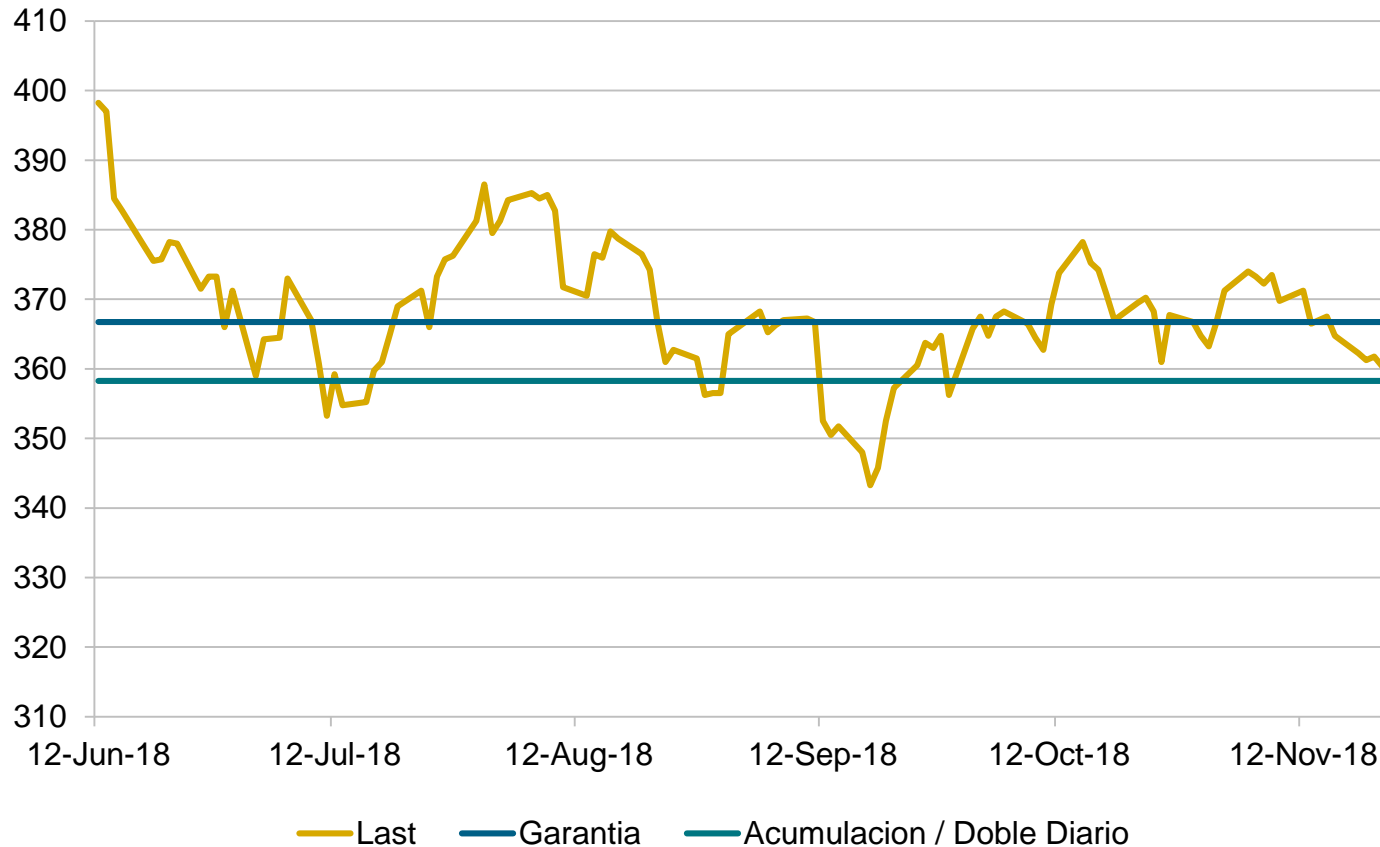
Delta Behavior Daily Double: Acumulador Contingente



Fecha	12-Sep-18
Dias Corridos	49 dias
Mercado	352.50
Cantidad Acumulada	46 lotes @ 352.50
Lotes Liberados	3 lotes
Doble Diarios	-
Doble Liberados	49 lotes
Total Liberado	52 lotes
Compromiso Actual	148 lotes

Delta Behavior Daily Double

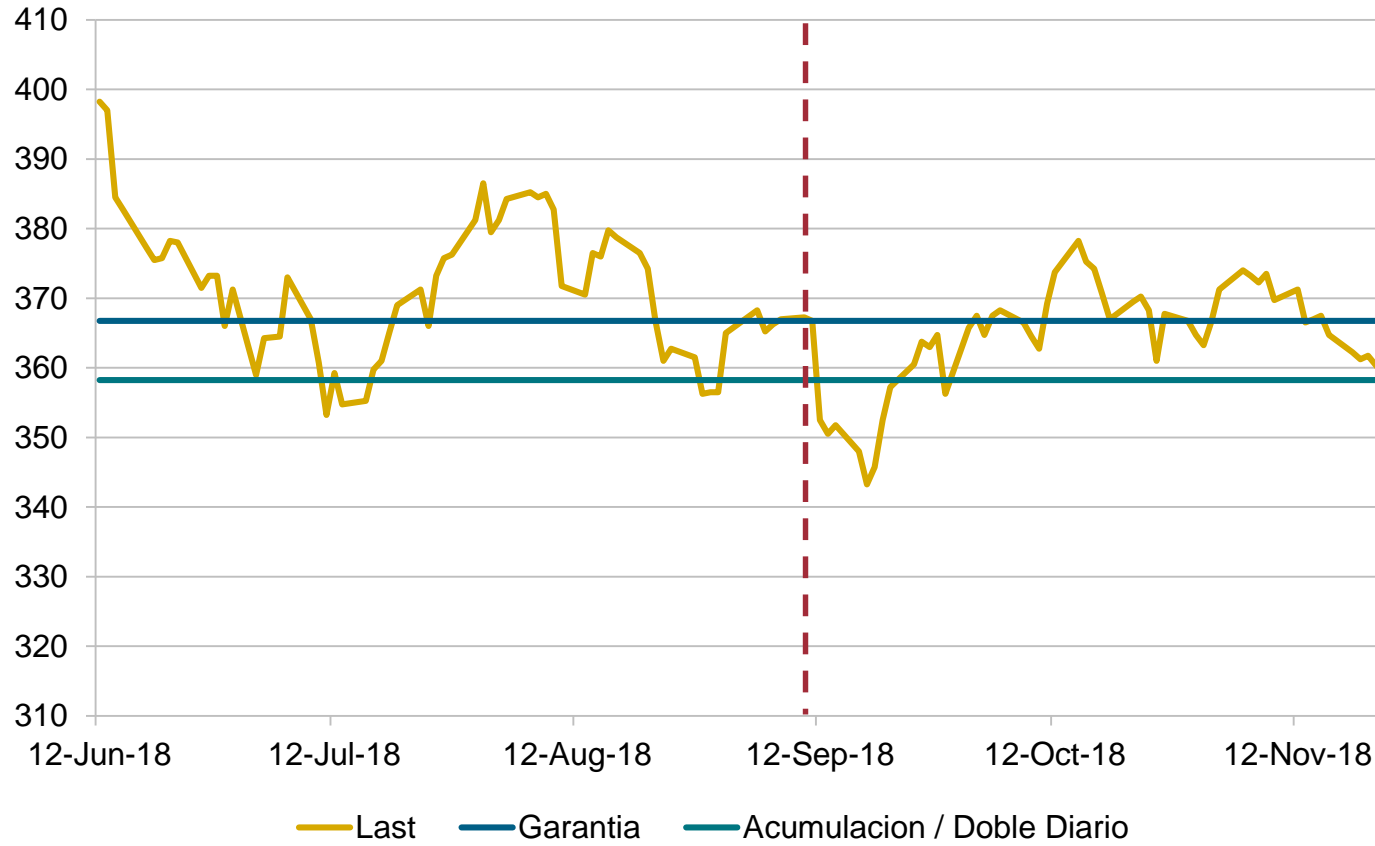
Acumulador con Garantia y Doble Diario - CZ8



Fecha:	5-Jul-18
Mercado:	366.75
Activador:	366.75
Acumulacion/Doble Diario:	358.25
Expiracion:	23-Nov-18
Dias hasta la Expiracion:	100 dias
Orden:	100 lotes
Fraccion diaria:	1 lote/dia

Delta Behavior Daily Double

Acumulador con Garantia y Doble Diario - CZ8



Fecha	12-Sep-18
Dias Corridos	49 dias
Mercado	352.50
Cantidad Acumulada	56 lotes @ 362.65
Lotes Liberados	-
Dobles Diarios	7 lotes
Doble Liberados	42 lotes
Total Liberado	42 lotes
Compromiso Actual	158 lotes

Ejemplo de Delta Calculation vs. Reporte

Dias	Contrato	Estructura	Cierre de Mercado	Expiracion	Cantidad	CONTRACTS /ACCRUALS ACCUM	PX/ADJ PX	ACCUM CONTRACTS PER PERIOD	TOTAL PERIODS	ACCUM PERIODS REMAINING	GAMMA	VEGA	THETA	DELTA	AVG DELTA PER CAK	UNWIND VALUE
8-Apr-19	SBH0	Acumulador Contingente con: - Activador en 13.50 - Acumulacion y Doble Diario en 15.30	13.87	2/18/2020	(50)	(10.5450)	15.30	?	275	217	(28.97)	(\$2,918.99)	\$417.16	(23.4)	(0.4687)	\$ 13,132.00
9-Apr-19	SBH0		14.07	2/18/2020	(50)	(10.7270)	15.30	?	275	216	(26.70)	(\$3,089.89)	\$397.18	?	?	?
10-Apr-19	SBH0		14.13	2/18/2020	(50)	(10.9090)	15.30	?	275	215	(25.68)	(\$3,106.57)	\$396.50	?	?	?
11-Apr-19	SBH0		13.99	2/18/2020	(50)	(11.0910)	15.30	?	275	214	(27.39)	(\$2,983.59)	\$402.39	?	?	?
12-Apr-19	SBH0		14.08	2/18/2020	(50)	(11.2730)	15.30	?	275	213	(26.67)	(\$3,042.42)	\$392.59	?	?	?

Ejemplo:

- Calcular Fraccion Diaria: numero de lotes/ periodos
- Nueva Delta Total en cada dia: Delta + gamma x (Variacion de precio)
- Delta promedio por contrato: Deltas total/ numero de lotes
- Valor de la Posicion (Unwind Value): Valor de Mercado + Deltas x (Variacion de Precio)

Ejemplo de Delta Calculation vs. Reporte

Dias	Contrato	Estructura	Cierre de Mercado	Expiracion	Cantidad	CONTRACTS /ACCRUALS ACCUM	PX/ADJ PX	ACCUM CONTRACTS PER PERIOD	TOTAL PERIODS	ACCUM PERIODS REMAINING	GAMMA	VEGA	THETA	DELTA	AVG DELTA PER CAK	UNWIND VALUE
8-Apr-19	SBH0	Acumulador Contingente con: - Activador en 13.50 - Acumulacion y Doble Diario en 15.30	13.87	2/18/2020	(50)	(10.5450)	15.3000	0.1818	275	217	(28.97)	(\$2,918.99)	\$417.16	(23.4)	(0.4687)	\$ 13,132.00
9-Apr-19	SBH0		14.07	2/18/2020	(50)	(10.7270)	15.3000	0.1818	275	216	(26.70)	(\$3,089.89)	\$397.18	(29.0)	(0.5802)	\$ 8,011.00
10-Apr-19	SBH0		14.13	2/18/2020	(50)	(10.9090)	15.3000	0.1818	275	215	(25.68)	(\$3,106.57)	\$396.50	(30.9)	(0.6180)	\$ 5,722.00
11-Apr-19	SBH0		13.99	2/18/2020	(50)	(11.0910)	15.3000	0.1818	275	214	(27.39)	(\$2,983.59)	\$402.39	(27.0)	(0.5405)	\$ 11,374.00
12-Apr-19	SBH0		14.08	2/18/2020	(50)	(11.2730)	15.3000	0.1818	275	213	(26.67)	(\$3,042.42)	\$392.59	(29.3)	(0.5864)	\$ 9,480.00

DISCLAIMER

These materials have been prepared by personnel in the Sales and Trading Departments of Cargill Risk Management, a business unit of Cargill, Incorporated based on publicly available sources, and is not the product of any Research Department. These materials are not research reports and are not intended as such. These materials are for the general information of our customers and are a "solicitation" only as that term is used within CFTC Rules 1.71 and 23.605, as promulgated under the U.S. Commodity Exchange Act. These materials are provided for informational purposes only and are not otherwise intended as an offer to sell, or the solicitation of an offer to purchase, any swap, security or other financial instrument. These materials contain preliminary information that is subject to change and that is not intended to be complete or to constitute all of the information necessary to evaluate the consequences of entering into a swap transaction and/ or investing in any securities or other financial instruments described herein. These materials also include information obtained from sources believed to be reliable, but Cargill Risk Management does not warrant their completeness or accuracy. In no event shall Cargill Risk Management be liable for any use by any party of, for any decision made or action taken by any party in reliance upon, or for any inaccuracies or errors in, or omissions from, the information contained in these materials and such information may not be relied upon by you in evaluating the merits of participating in any transaction. All projections, forecasts and estimates of returns and other "forward-looking" information not purely historical in nature are based on assumptions, which are unlikely to be consistent with, and may differ materially from, actual events or conditions. Such forward-looking information only illustrates hypothetical results under certain assumptions. Actual results will vary, and the variations may be material. Nothing herein should be construed as an investment recommendation or as legal, tax, investment or accounting advice. Cargill Risk Management is a provisionally registered Swap Dealer and operates under "Order of Limited Purpose Designations for Cargill, Incorporated and an Affiliate."

Any indicative prices are provided for information purposes only, they do not represent a commitment from Cargill Risk Management to transact at those prices, or at any price, in the future, and are intended solely for your use. Any indicative prices were created as of a specific time and market condition and do not represent (i) the actual terms at which new transactions could be entered into, (ii) the actual terms at which existing transactions could be liquidated or unwound, or (iii) the calculation or estimate of an amount that would be payable following the early termination of transactions pursuant to any master trading agreement to which we are parties.

Cargill Risk Management expressly disclaims any responsibility for (i) the accuracy of the models or estimates used in deriving the prices, (ii) any errors or omissions in computing or disseminating the prices, and (iii) any uses to which the prices are put. The indicative prices do not take into account any specific ISDA credit terms, client credit ratings or credit reserves or charges that might be relevant to a dealer negotiating a firm pricing level. Note that the transaction that is the subject of these indicative prices does not have Cargill Risk Management credit approval. These materials are not intended as investment or other advice or as a recommendation that you, any of your affiliates or any other person participate in any transaction.

Cargill Financial Services Europe Limited is authorized and regulated by the Financial Conduct Authority ("FCA") in the United Kingdom. For the European Economic Area ("EEA"), this information is directed at clients (actual or potential) who meet the definition of a Professional Client or an Eligible Counterparty under the Markets in Financial Instruments Directive ("MiFID"), and any products or services described in this information which fall within the scope of MiFID are only available to such clients. Any research recommendations contained in this email are deemed to be non-independent research. Accordingly, they have not been prepared in accordance with legal requirements designed to promote the independence of investment research. In addition, whilst we have internal dealing restrictions, this document is not subject to any prohibition on dealing ahead of the dissemination of investment research. This email is a marketing communication within the meaning of MiFID.

Cargill Australia Financial Services Pty Limited (ABN 24 103 594 823) is a licensed entity, Australian Financial Services License number 393967, supervised by the Australian Securities & Investments Commission ("ASIC") in Australia. This information is directed at clients (actual or potential) who meet the definition of a Wholesale Client as defined in the Corporations Act 2001 (Cth). Cargill RSA Pty Ltd. is an authorized Financial Services Provider ("FSP"), license number 34023, under the Financial Services Board ("FSB") in South Africa.