



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

Trabajo de  
fin de grao

Estudio de una  
estrategia de  
inversión con  
opciones financieras

*Covered Short Strangle*

Aitor Escourido Álvarez

Tutor: Marcos Vizcaíno González

**Grado en Administración y Dirección de Empresas**

Año 2021

# Resumen

El presente trabajo se enmarca en la temática de las opciones financieras, desde una perspectiva generalista hasta la complejidad de una combinación de las mismas. Esto último es, precisamente, el objetivo principal del proyecto: elaborar una estrategia de inversión a través de una combinación de opciones y poder hacerlo con cualquier tipo de combinación.

Para ello, se divide el trabajo en varios capítulos que van desde un marco teórico de las opciones financieras, donde se explica su tipología junto a sus características y usos, hasta un marco teórico-práctico, con sustento en el Modelo de *Black-Scholes* para elaborar la estrategia clave del trabajo.

La combinación estudiada es la *Covered Short Strangle*, la cual solo es aconsejable para inversores no aversos al riesgo debido a su estructura, con dos opciones en posición corta y activo subyacente a largo. A lo largo del trabajo se analizará tanto a priori, en base a la valoración y análisis de sensibilidad, como a posteriori, a través de cinco escenarios distintos que se complementan con distintos contrastes de hipótesis.

Para finalizar, se muestra la relevancia del uso de la hoja de cálculo en la elaboración de la estrategia para, posteriormente, exponer las conclusiones de este Trabajo de Fin de Grado. De esta forma, no solo se ofrecen las conclusiones de la propia estrategia, sino que también se exhibe la consecución de los objetivos marcados del proyecto.

Palabras clave: opciones financieras; *short call*; *short put*; *Black-Scholes*; *Covered Short Strangle*.

Número de palabras: 15.000

# Abstract

This Final Degree Project is framed within the theme of financial options, from a generalist perspective to the complexity of the combination of options. The latter is precisely the final objective of the project: to develop an investment strategy through a combination of options and to be able to do so with any type of combination.

To this end, the work is divided into several chapters ranging from a theoretical framework of financial options, where its typology is explained along with its characteristics and uses, to a theoretical-practical framework, based on the Black-Scholes Model to elaborate the key strategy of the project.

The combination studied is the Covered Short Strangle, which is only advisable for non-risk-averse investors due to its structure, with two options in a short position and a long underlying asset. Throughout the paper, it will be analysed both beforehand, based on valuation and sensitivity analysis, and afterward, across five different scenarios that are complemented with different hypothesis tests.

Finally, the relevance of the use of the spreadsheet in the elaboration of the strategy is shown in order to subsequently present the conclusions of this Final Degree Project. In this way, not only the conclusions of the strategy itself are offered, but also the achievement of the project's goals is shown.

Keywords: financial options; short call; short put; *Black-Scholes*; *Covered Short Strangle*.

Number of words: 15.000

# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Marco teórico</b> .....	<b>10</b>
1.1. Concepto y características .....	10
1.2. Tipos de opciones .....	10
1.3. Situaciones .....	12
1.4. Posiciones.....	13
1.4.1. Compra de una opción de compra ( <i>long call</i> ) .....	13
1.4.2. Venta de una opción de compra ( <i>short call</i> ) .....	15
1.4.3. Compra de opción de venta ( <i>long put</i> ).....	16
1.4.4. Venta de una opción de venta ( <i>short put</i> ).....	18
1.5. La prima y sus componentes.....	19
1.6. Usos de las opciones .....	20
<b>2. Estrategia de inversión: <i>Covered Short Strangle</i></b> .....	<b>22</b>
2.1. Descripción: opciones, posiciones y situaciones .....	22
2.2. Características: prima, beneficios y pérdidas .....	23
2.3. Ejemplo numérico .....	25
2.4. Ventajas e inconvenientes .....	26
<b>3. Caso práctico</b> .....	<b>28</b>
3.1. Valoración de la estrategia .....	28
3.1.1. Datos iniciales .....	28
3.1.2. La prima de la estrategia .....	29
3.1.2.1. Modelo Black-Scholes sin dividendos.....	29
3.1.2.2. Primas individuales según Black-Scholes.....	30
3.1.2.3. Relación de las variables con la prima .....	31
3.1.2.4. Paridad <i>put-call</i> .....	32
3.1.2.5. Cálculo de las primas individuales y prima neta .....	33
3.1.3. Punto muerto, máxima ganancia y máxima pérdida .....	33
3.1.3.1. Punto muerto.....	33

3.1.3.2. Máximo beneficio y máxima pérdida.....	35
3.1.4. Las griegas .....	37
3.1.4.1. Cálculo de las griegas individuales y de la estrategia .....	39
3.2. Análisis de sensibilidad .....	43
3.3. Análisis de resultados .....	47
3.3.1. Escenarios .....	48
3.3.2. Contraste de hipótesis.....	55
<b>4. Hoja de cálculo .....</b>	<b>59</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>64</b>
<b>5. Bibliografía.....</b>	<b>68</b>

# Índice de figuras

Figura 1: <i>Long call</i> y sus situaciones .....	14
Figura 2: <i>Short Call</i> y áreas de beneficio-pérdida .....	16
Figura 3: <i>Long put</i> y sus situaciones.....	17
Figura 4: Short Put y áreas de beneficio-pérdida .....	18
Figura 5: Covered Short Strangle .....	25
Figura 6: Puntos muertos .....	35
Figura 7: Máximo beneficio y máxima pérdida .....	36
Figura 8: Delta de la estrategia.....	40
Figura 9: Theta de la estrategia .....	41
Figura 10: Vega de la estrategia.....	42
Figura 11: Rho de la estrategia.....	43
Figura 12: Efecto variaciones de S en la prima.....	44
Figura 13: Influencia de S en la griega Theta .....	44
Figura 14: Influencia de T en la prima.....	45
Figura 15: Influencia de S y T sobre la prima.....	45
Figura 16: Influencia de S y T sobre Delta .....	46
Figura 17: Influencia de S y T sobre Vega .....	47
Figura 18: Escenario muy alcista.....	48
Figura 19: Escenario estable .....	50
Figura 20: Escenario alcista .....	50
Figura 21 Escenario bajista .....	52
Figura 22: Escenario muy bajista.....	52
Figura 23: Escenarios.....	53
Figura 24: Peso de los elementos en la estrategia en escenario muy alcista.....	54
Figura 25: Peso de los elementos en la estrategia en escenario muy bajista .....	54
Figura 26: Comportamiento de los elementos en escenarios muy alcista y muy bajista .....	55
Figura 27: Valoración y cifras críticas en hoja de cálculo .....	59
Figura 28: Casillas de verificación .....	60
Figura 29: Tablas dinámicas.....	61
Figura 30: Contraste de hipótesis .....	62
Figura 31: índice de la hoja de cálculo.....	62

# Índice de tablas

Tabla 1: Relación variables con la prima .....	32
Tabla 2: Puntos muertos.....	34
Tabla 3: Máximo beneficio y máxima pérdida .....	36
Tabla 4: Deltas individuales y de la estrategia.....	39
Tabla 5: Thetas individuales y total.....	40
Tabla 6: Vegas individuales y total .....	41
Tabla 7: Rho individuales y total .....	42
Tabla 8: Contraste de hipótesis en escenarios muy alcista y muy bajista .....	56
Tabla 9: Contraste de hipótesis en escenarios estable y alcista .....	57
Tabla 10: Contraste de hipótesis entre estrategia y <i>short put</i> en escenario muy alcista .....	58

# Introducción

El presente trabajo desarrollará uno de los tantos productos derivados que existen: las opciones financieras. Este es un tema que puede aparentar estar lejano de la vida cotidiana y que queda reservado para entendidos de las finanzas, pero lo cierto es que no es así. Si bien los productos derivados se pueden considerar como un aspecto bastante técnico, se explicarán de forma clara e intuitiva con el objetivo de llegar tanto a públicos que conozcan de primera mano la temática como a personas que no tengan tales conocimientos.

En realidad, existen numerosos ejemplos de lo que puede ser un producto derivado en el día a día de las personas. Antes de exponer un ejemplo, es conveniente definir productos derivados. Los **productos derivados** no son más que **instrumentos financieros** cuyo punto central lo establece el precio del activo subyacente y de cuya evolución se deriva el valor del producto derivado. En otras palabras, un producto derivado no es más que una transacción en la que se intercambia un bien por un precio; por ejemplo, comprar una camiseta en una tienda de ropa. La base es la misma, la diferencia real es que la compra de la camiseta se hace en el mismo momento, y en un producto derivado la compra se haría en un momento futuro. Por lo tanto, un producto derivado es un contrato en base a un activo subyacente (acciones, divisas, materias primas, etc), en el que los términos quedan sujetos en el instante en que se formaliza, para en el futuro llevar a cabo la transacción (CNMV, 2007).

Dentro de los productos derivados, existe un gran abanico de productos para elegir: futuros, opciones, *warrants*, *forwards*, *swaps*, etc. Este trabajo se centrará exclusivamente en las opciones financieras.

Una **opción financiera** es un contrato a plazo entre dos partes en el que, de nuevo, se negocia sobre un activo subyacente, prefijándose una fecha y una cantidad determinadas. La clave de las opciones es que quien la compra obtiene un derecho sobre la otra parte. El derecho consiste en el poder de ejercer o no ejercer el contrato

de opción en la fecha fijada en el contrato, en caso de ser una opción europea, o de ejercer o no a lo largo del periodo de duración de la opción en caso de ser una opción americana.

Hasta el momento hablamos de una opción financiera, en singular. Esto es porque, de primeras, se puede contratar una opción de forma individual pero la cosa no queda ahí. Las opciones financieras son perfectamente combinables entre sí, dando lugar a diversas **combinaciones y estrategias de inversión**. Se pueden agrupar distintos tipos de opciones, los cuales se desarrollarán a lo largo del trabajo, y además se les puede añadir un activo subyacente. Aquí es donde se encuentra uno de los objetivos del presente proyecto.

Ordenando los **objetivos** del trabajo de más generales a más concretos, primeramente se encuentra el ampliar los conocimientos obtenidos a lo largo del grado sobre las opciones financieras. De seguido, un objetivo algo más profundo es ver cómo se pueden combinar las distintas opciones financieras para formar una cartera de inversión o estrategia con las opciones. A partir de ahí, se desarrolla el objetivo más específico del proyecto, que consiste en desarrollar una estrategia propia, ver cómo evoluciona y adquirir los conocimientos para poder formalizar y emplear cualquier otra combinación. Por último, como objetivo secundario se encuentra profundizar el manejo con hoja de cálculo, pues es una herramienta que se presenta fundamental para el devenir del proyecto.

El trabajo se estructurará en cuatro **capítulos** más las conclusiones:

- El primer capítulo conforma el marco teórico de las opciones financieras, en el cual se explican y se tratan al detalle.
- El segundo capítulo define la combinación de opciones o estrategia propia del trabajo, aunque principalmente teórica.
- Ya en el capítulo tercero, llamado caso práctico, se lleva a la práctica lo visto en el capítulo dos y hacer un estudio tanto a priori como a posteriori de la estrategia analizando sus resultados.
- El cuarto capítulo trata sobre el manejo de la hoja de cálculo, mostrando su utilidad a la hora de elaborar la estrategia y desarrollar el caso práctico.
- El trabajo finaliza con una serie de conclusiones objetivas y otras personales.

A continuación, comenzará el proyecto detallando qué son las opciones financieras.

# 1. Marco teórico

## 1.1. Concepto y características

Una opción financiera es un contrato que proporciona el derecho a decidir, **pero no la obligación**, a una de las partes sobre la otra. En este caso, el derecho consiste en comprar o vender una cantidad de un activo, denominado subyacente, a un cierto precio y en un momento futuro (Casanovas Ramón, 2014).

Es importante remarcar que, al ser un derecho y no una obligación, la parte que tiene el derecho a ejercer la opción lo hará únicamente cuando le compense y pueda obtener un beneficio.

Por otro lado, dentro de los contratos de opción se encuentran los elementos o las características que le dan forma al mismo (De Weert, 2006):

- El **derecho** que se otorga al tenedor según sea de compra o de venta.
- El **activo subyacente**.
- El **precio de ejercicio o *strike* (K)**, que es el precio prefijado por el que las partes tasan la transacción en valores monetarios.
- La **fecha de vencimiento**, según la opción se ejerza en la fecha o hasta la fecha.
- La **prima**, precio pagado por el comprador y recibido por el vendedor.

## 1.2. Tipos de opciones

De seguido, se establece una clasificación de los tipos de opciones existentes en base a criterios endógenos y exógenos como pueden ser el mercado en el que se desarrollan o el tipo de entrega (Casanovas Ramón, 2014):

- Según el **derecho otorgado**:

A través del derecho obtenido por el tenedor de la opción se distinguen dos opciones: opción de compra o *call*, en terminología inglesa, y opción de venta o *put* (Hull, John C., 2014).

En la **opción call**, el comprador ostenta el derecho de comprar o no el activo subyacente, con precio y fecha preestablecidos. En contraposición, el vendedor está obligado a vender cuando el comprador ejerza su derecho.

En la **opción put**, el tenedor del derecho tiene la posibilidad de vender o no el activo a un precio y en una fecha prefijados. En este caso, la contraparte tendría que comprar si la opción es ejercida.

- Según la **fecha de vencimiento**:

Si la opción se puede llevar a cabo exclusivamente en el momento de la fecha establecida y no antes, se define como una **opción europea**. Por el contrario, una **opción americana** es aquella que puede ser ejecutada en cualquier momento a partir de la formalización del contrato de opción y hasta la fecha de vencimiento (Hull, John, 2017).

- Según el **activo subyacente**:

En este caso, las opciones difieren según el activo con el que se esté llevando a cabo la transacción, y por ello pueden ser de múltiples tipos. Las más recurrentes son:

Opciones sobre materias primas o **commodities**; por ejemplo, el oro, productos agrícolas, etc.

Opciones sobre **activos financieros**: acciones, divisas, tipos de interés e índices bursátiles.

- Según el **tipo de entrega**:

Se distinguen dos tipos de opciones. La primera está relacionada con la entrega del activo subyacente en caso de ejercer la opción y se denominan **opciones de entrega física o cash**. En caso de que no se efectúa la entrega y que las partes se posicionen en un contrato a futuro sobre el activo – a largo o a corto, según sea comprador o vendedor respectivamente -, serán **opciones sobre futuros**.

- Según el **tipo de mercado**:

Las opciones financieras se negocian en dos mercados distintos: mercados organizados y mercados no organizados.

Los mercados organizados son mercados financieros bursátiles que, a diferencia de los no organizados, tienen dos características esenciales. En el caso del mercado de futuros y opciones, estos tienen una cámara de compensación o *clearing house* que tiene como finalidad asegurar el buen fin de las transacciones a través del control y la supervisión, ejerciendo como ente rector. El segundo elemento, ligado al primero, es que estos mercados están más estandarizados en cuanto a sus productos: contratos de futuros y opciones (Asociación de Mercados Financieros, 2021).

La alternativa son los mercados no organizados o mercados *over the counter* (OTC). Al contrario que los mercados organizados, los OTC no están intermediados y las operaciones que se ejecutan están mucho más diferenciadas y personalizadas.

Por lo tanto, se desprenden de ambos mercados, las **opciones negociadas en mercados organizados** y las **opciones negociadas en mercados OTC**.

Las opciones americanas suelen darse en mercados organizados dado la mayor flexibilidad que aporta el poder actuar durante todo el periodo existente hasta la fecha de vencimiento. En cambio, las opciones europeas, al ser más rígidas por efectuarse únicamente en una fecha concreta, tienen un mayor volumen de actividad en los mercados no organizados u OTC.

### 1.3. Situaciones

Antes de desglosar las posiciones y estrategias de las opciones, es conveniente introducir en qué situaciones pueden encontrarse.

Para analizar las distintas situaciones de la opción, ha de tenerse en cuenta el precio del activo subyacente en el día en que se negocia el contrato (S), es decir, a precio de mercado, y el precio fijado al formalizar el contrato o *strike* (K). A partir de ambos precios se hace una comparación mediante la diferencia de los mismos, S y K. Dependiendo

del resultado de esta operación, la opción podrá encontrarse en tres situaciones distintas (Casanovas Ramón, 2014).

Como se verá a continuación, según sea una opción *call* o *put*, el cálculo de las posiciones será inverso en cuanto a la diferencia entre  $S$  y  $K$ .

Una opción está **en dinero** o ***at the money (ATM)*** cuando el precio de activo subyacente ( $S$ ) y el *strike* ( $K$ ) sean iguales, es decir, cuando la diferencia entre ambos es igual a 0 ( $S = K$ ). Además, en esta situación, el tenedor del derecho perdería de todas formas el importe del precio pagado por la opción, esto es la prima, por lo que para el inversor es independiente ejercer la opción o no.

Una opción está **dentro de dinero** o ***in the money (ITM)*** cuando al comprador de la opción le compense ejercer el derecho, cuando obtenga beneficios o minimice las pérdidas. En caso de que el comprador haya obtenido una opción *call*, estará en dinero cuando ( $S > K$ ). Desde el otro punto de vista, siendo el comprador de una opción *put*, la opción se encuentra *ITM* cuando ( $K > S$ ).

La última situación es cuando una opción está **fuera de dinero** o ***out the money (OTM)***. En la opción *call* desde el punto de vista del comprador, estará *OTM* cuando el precio del activo subyacente sea menor al precio de ejercicio ( $S < K$ ). Al comprar una opción *put*, estará *OTM* cuando ( $S > K$ ). En estos casos, el tenedor de la opción no ejercerá el derecho otorgado.

## 1.4. Posiciones

En los contratos de opciones existen dos posiciones capitales: largo (*long*) o corto (*short*). Básicamente la posición larga se le adjudica al comprador y la posición corta al vendedor. A partir de estas dos posiciones y vinculándose con las opciones *call* y *put*, irrumpen las cuatro posiciones inconfundibles de las opciones que se desarrolla a continuación (De Weert, 2006).

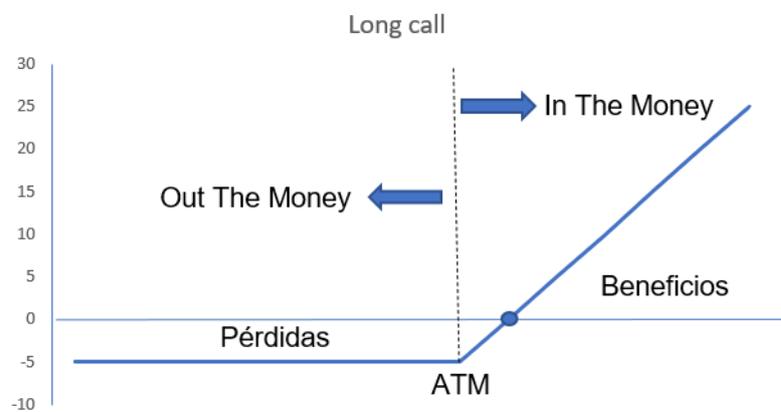
### 1.4.1. Compra de una opción de compra (*long call*)

En esta posición, el inversor compra la opción posicionándose a largo previendo un aumento en los precios del subyacente. De esta forma, lo que busca es cubrirse de esas

perspectivas alistas. Dos de las grandes características de esta posición es que las pérdidas están acotadas al pago de la prima por parte de comprador, y que las ganancias tienden a infinito, es decir, son ilimitadas (Casanovas Ramón, 2014).

Para esclarecer el significado de esta posición y sus posteriores situaciones, se presenta de seguido la Figura 1 acompañada de un ejemplo numérico en el que se destacan las situaciones mencionadas en el apartado 1.3.

Figura 1: *Long call* y sus situaciones



Fuente: Elaboración propia

En esta imagen, se representan las distintas situaciones en las que se puede encontrar la opción en función del precio de ejercicio ( $K$ ) y del precio de mercado del activo subyacente ( $S$ ). En la parte izquierda, se incorporan los resultados numéricos de la opción. Por último, en el centro se encuentra una línea vertical divisoria que referencia al punto en el que el  $S$  y  $X$  se igualan ( $S = K$ ).

Suponiendo que en el contrato de opción el *strike* es de 70€ ( $K = 70€$ ) una prima que asciende a 5€ ( $c = 5€$ ) y con un precio del activo subyacente variable.

Como se observa en el gráfico, las pérdidas del inversor se ajustan al valor de la prima pagada tanto en cuanto el precio  $S$  sea menor que  $K$ . De nuevo, aprecia que las pérdidas son limitadas. Ante esta situación, la opción se encontrará **out the money**, y gráficamente está representado en la Figura 1 a la izquierda de la línea vertical que se encuentra en el centro de la imagen. El inversor **no ejerce la opción**.

En cuanto los precios se igualan ( $S = K = 70\text{€}$ ), la opción se encuentra **at the money**. En este punto, al comprador le es **indiferente ejercer** o no la opción pues el resultado será el mismo ( $- 5\text{€}$ ), la pérdida de la prima.

Tanto en las situaciones *OTM* y *ATM*, el inversor se encuentra en pérdidas. Desde el primer instante en que se da que ( $S > K$ ), la situación de la opción pasa a estar **in the money**, escenificado en la parte derecha de la línea vertical divisoria. Aquí, el tenedor de la opción **ejerce** su derecho ya que, aún encontrándose en pérdidas, compensa parte de la prima pagada. Por ejemplo: tomando ( $S = 71\text{€}$ ), el resultado será  $((71\text{€} - 70\text{€}) - 5\text{€})$  de  $- 4\text{€}$ , compensando un euro de los cinco pagados.

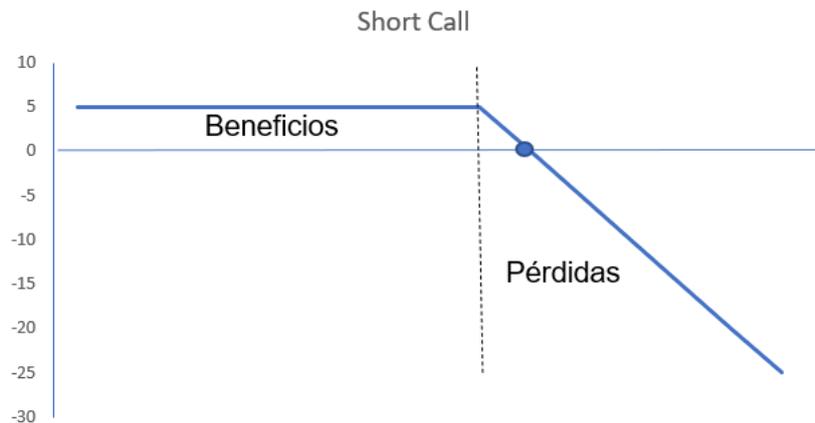
La situación *ITM* puede encontrarse en una posición de pérdidas, nula o de beneficios, y esto quedará determinado por el **punto muerto** esto es hasta que la diferencia positiva entre  $S$  y  $K$  compensa el valor de la prima  $((75\text{€} - 70\text{€}) - 5\text{€} = 0\text{€})$ , representado por un punto. Si el resultado de la opción se encuentra por debajo del punto muerto, se encontrará en **pérdidas** como ya se vio. En cambio, si se posiciona por encima, se hallará en **beneficios**. Por ejemplo: tomando ( $S = 95\text{€}$ ), el resultado será  $((95\text{€} - 70\text{€}) - 5\text{€})$  de  $20\text{€}$ .

#### 1.4.2. Venta de una opción de compra (*short call*)

Las posiciones cortas son la contrapartida de las largas. Si en el caso de la *long call* el sujeto principal es el comprador, en la opción *short call* lo es el vendedor. Esta posición es empleada con expectativas de que los precios del activo subyacente decaigan o se mantengan. De esta forma, el vendedor de la opción de compra se cubre, de forma limitada, de bajadas en los precios y se ve descubierto en los aumentos de valor del activo subyacente. En consecuencia, los beneficios máximos en esta posición se remiten al cobro de la prima, que satisface el comprador, y las pérdidas pueden llegar a ser ilimitadas.

Además, cabe mencionar que las situaciones de dinero de la opción como son *ATM*, *OTM* e *ITM*, atienden única y exclusivamente al comprador de la opción y, por tanto, a la parte larga. Por ello, en la Figura 2, se representa la *short call* como parte contraria de la *long call*, en cuanto a beneficios, pérdidas y coberturas.

Figura 2: *Short Call* y áreas de beneficio-pérdida



Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con el ejemplo del punto 1.4.1, donde el *strike* es igual a 70€ y la prima es de 5€:

El punto muerto se encuentra en el momento en el que el resultado es igual a 0€. En este caso, si ( $S < 75€$ ) el vendedor logra beneficios, aunque en el intervalo en el que  $S = (70€, 75€)$  se mantiene en beneficios, pero menores a la prima completa, pues con la prima compensa las pérdidas derivadas  $S$  y  $K$ . Cuando ( $S > 75€$ ), el vendedor estará en pérdidas.

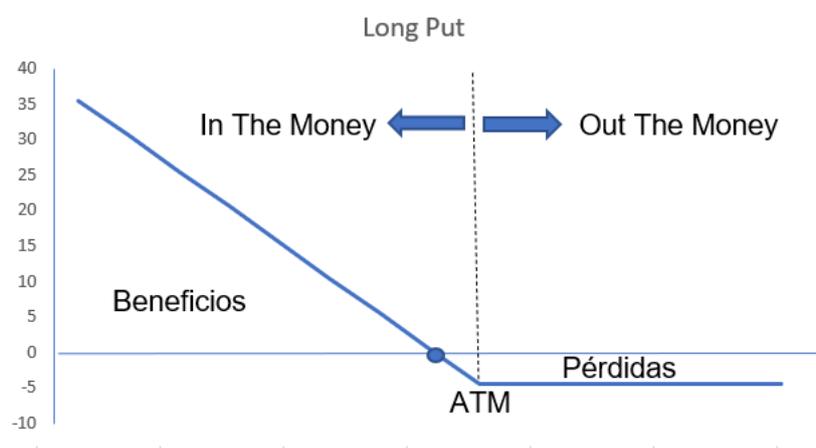
### 1.4.3. Compra de opción de venta (*long put*).

Una compra de una opción de venta o *long put* es una posición larga en la que el comprador de la opción tiene como objetivo vender el activo subyacente. El inversor especula o crea unas proyecciones con precios tendentes a la baja, por lo que se protege de los descensos del precio del subyacente.

Como la cobertura que proporciona esta posición es frente a descensos en los precios, las pérdidas se ven limitadas al pago de la prima por obtener el derecho a ejercer o no la opción. Sin embargo, los beneficios están menos acotados, pues cuanto más disminuya el precio del subyacente respecto al precio de ejercicio, mayor será la ganancia del comprador de la opción.

Para analizar más en profundidad esta posición, la Figura 3 muestra las situaciones y las áreas de beneficio o pérdida.

Figura 3: *Long put* y sus situaciones



Fuente: Elaboración propia

Como ya se mostró en el apartado 1.3, el cálculo del valor intrínseco es distinto según sea una opción *call* o *put*. Por ello, en esta posición *long put*, las situaciones *ITM* y *OTM* se encuentran a la inversa que en la posición *long call*.

Tomando como ejemplo de *strike* ( $K = 70\text{€}$ ) y de prima ( $p = 4,5\text{€}$ ):

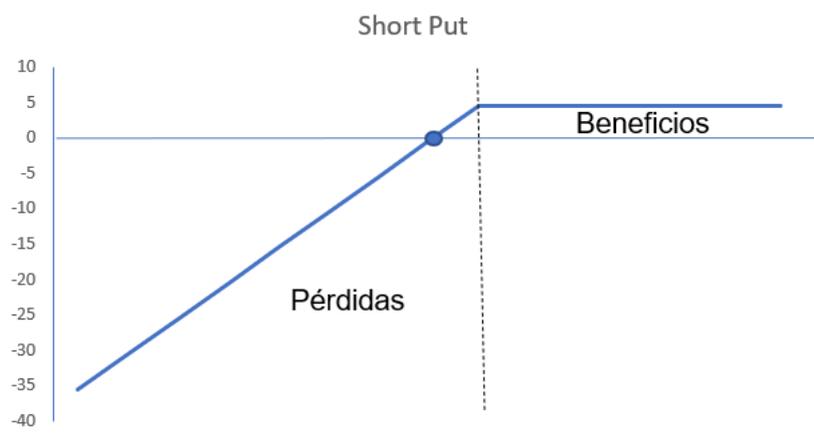
- La opción se encontrará ATM cuando  $S$  alcance los  $70\text{€}$  de valor, igualándose con  $K$ . En esta situación, al comprador le es indiferente ejercer o no, pues de todas formas perderá el total de la prima y se hallará en pérdidas.
- El comprador estará OTM cuando  $S$  esté por encima de  $70\text{€}$ . Aquí, al tenedor no le compensa ejercer la opción y sus pérdidas serán de  $4,5\text{€}$ .
- Se situará ITM cuando  $S$  descienda de los  $70\text{€}$ . De esta forma, el comprador ejercerá su derecho pues desde este punto comienza a compensar la prima y puede lograr beneficios.
- El punto muerto lo marca ( $S = 65,5\text{€}$ ). Por debajo de ese valor, el comprador de la opción de venta logrará beneficios, y por encima obtendrá pérdidas.

#### 1.4.4. Venta de una opción de venta (*short put*)

La posición corta en una opción *put* es justamente la inversa de la *long put*. Si en la posición larga, el comprador de la opción es el que vende el activo subyacente, la posición corta es el que lo compra. Por lo tanto, la posición corta actúa sin el subyacente y de su posesión o no dependerán sus posibilidades de beneficio (Casanovas Ramón, 2014).

En este caso, la cobertura es limitada tanto en cuanto se cubre de los precios al alza y no de los descensos, arriesgándose a pérdidas muy elevadas. Las ganancias, por el contrario, se ven delimitadas por la prima, ya que no pueden superar su valor. Esto se precisa en la Figura 4.

Figura 4: Short Put y áreas de beneficio-pérdida



Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el ejemplo del apartado 1.4.3, tomando ( $K = 70\text{€}$ ) y ( $p = 4,5\text{€}$ ):

El punto muerto se encontrará cuando ( $S = 65,5\text{€}$ ), en el que el resultado es  $0\text{€}$ . Cuando el precio del activo subyacente descienda o sea menor a  $65,5\text{€}$  entra en pérdidas. Sin embargo, cuando ( $S > 65,5\text{€}$ ), se adentrará en beneficios que como máximo serán el importe completo de la prima ( $4,5\text{€}$ ).

## 1.5. La prima y sus componentes

En el apartado 1.4 destaca una constante entre las posiciones de largo y corto. Se observa que, en una opción, una parte paga una cantidad de dinero a la otra por obtener un derecho que le permita decidir sobre ejercer la opción o no. Además, siempre es la parte larga la que paga ese precio a la parte corta. Por lo tanto:

La **prima de una opción** se puede definir como el precio o valor de la propia opción o, en otras palabras, la cantidad de dinero que paga la parte larga a la parte corta para poder decidir sobre si aplicar o no la opción.

Según Casanovas Ramón (2014), el valor de la prima dependerá de elementos como el *strike*, el precio del activo subyacente o *spot* y su volatilidad, el vencimiento del contrato, el tipo de interés del contrato y la oferta y demanda del contrato.

Pese a esto, de momento van a ser dos los elementos que van a sostener la prima: el valor intrínseco y el valor temporal.

- El **valor intrínseco** de una opción hace referencia al valor que tendría la opción en un planteamiento de aplicación de la opción en un momento en concreto si ello fuese posible, es decir, si se ejerciese de manera inmediata. El cálculo del VI varía en función del tipo de opción, ya sea *call* o *put*, y esto se ve reflejado en las ecuaciones (1) y (2):

Para una opción de compra o *call*, el valor intrínseco (VI) será el resultado de la siguiente ecuación:

$$VI = \text{MAX}(S - K; 0) \quad (1)$$

Para una opción de venta o *put*, el valor intrínseco (VI) será el resultado de la siguiente ecuación:

$$VI = \text{MAX}(K - S; 0) \quad (2)$$

- El **valor temporal** es la tasación que elabora el mercado de las posibilidades de unos beneficios más elevados con la opción si la tendencia del precio del activo subyacente o *spot* (S) es propicio. Desde el punto de vista de una call, el valor temporal para el comprador será aquel importe que está dispuesto a pagar por encima del valor intrínseco, siempre y cuando tenga una expectativa de movimiento al alza de S que le proporcione mayores beneficios durante la fecha de ejercicio o en la fecha de ejercicio. Para el vendedor, es el valor que exigirá para cubrirse de un posible aumento en los precios que le conlleve mayores pérdidas. Desde la perspectiva de una put, será el razonamiento inverso (Lamothe Fernandez, 2006).

La suma de valor intrínseco (VI) y valor temporal (VT) dará lugar a la prima:

$$PRIMA = VI + VT \quad (3)$$

De la ecuación anterior, se puede deducir la fórmula para calcular el valor de VT:

$$VT = PRIMA - VI \quad (4)$$

## 1.6. Usos de las opciones

Las opciones tienen típicamente tres aplicaciones (Hull, 2014):

- **Cobertura**

Al inversor le interesa protegerse de los riesgos del mercado, por lo que una alternativa es trabajar con opciones. Al emplear opciones, el inversor decidirá que tipo comprar según sus expectativas en cuanto a la variación de los precios del activo subyacente. En el caso de que el inversor presuma que los precios van a aumentar, querrá cubrirse de ese posible aumento por lo que comprará una opción *call* o de compra. A la inversa, si sospecha que los precios pueden caer, se protegerá de la potencial bajada de precios y comprará una opción *put* o de venta. Se puede decir que busca evitar exponerse a movimientos prerjudiciales de los precios.

- **Especulación**

La especulación consiste en intentar pronosticar los movimientos o tendencias del mercado para así poder anticiparse y sacar beneficio de la situación. En algunos casos buscan posicionarse y en otros simplemente realizan apuestas sobre el precio futuro de los activos.

Se posicionarán según los pronósticos o apuestas que quieran realizar y, entendiendo que son los compradores del contrato de opción, en caso de tener pérdidas se limitarán al importe de la prima.

- **Arbitraje**

Consiste en sacar provecho, ganancias, llevando a cabo varias operaciones en el mismo momento, pero en mercados diferentes. La clave se encontraría en la discordancia entre los precios del activo, por un lado, el precio a futuro y por otro el precio al contado.

## 2. Estrategia de inversión: *Covered Short Strangle*

Las opciones, además de contrarse individualmente, se pueden concertar de forma conjunta. Por ello, existen estrategias de opciones que consiste en combinaciones de más de una opción del mismo tipo o diferentes, por ejemplo: dos opciones *call* o una *call* y una *put*. El número de combinaciones y tipo de estrategias es sumamente amplio.

El presente trabajo se centrará en una estrategia concreta: *covered short strangle*. En este capítulo se analizará en profundidad las características de la estrategia.

### 2.1. Descripción: opciones, posiciones y situaciones

En este apartado se desglosa la construcción de la estrategia en base a las opciones que intervienen en la misma. Las opciones se ubican en una determinada posición y se contratan en una situación concreta.

La estrategia *covered short strangle* combina dos opciones: *call* y *put*. En otras palabras, los actores principales en esta práctica son una opción de compra y una opción de venta en base a un mismo activo subyacente. Por ello, el proceso conlleva vender el mismo número de *calls* y *puts* sobre un determinado subyacente, con un precio de ejercicio distinto según la opción y con la misma fecha de vencimiento. Por otro lado, en esta construcción se compra una cantidad específica del activo subyacente, denominado subyacente a largo.

Lo anterior determina las posiciones de las opciones que serán las mismas. La opción *call* se posiciona en corto, siendo una *short call*. La opción *put* se ubica también en la posición corta, siendo una *short put*.

La situación de las opciones será, tanto en la *call* como en la *put*, *OTM* respecto al valor inicial del activo subyacente y su *strike*. Entonces, en un primer momento en el caso de la opción de compra se da que ( $S < K$ ) y en la opción de venta ( $S > K$ ), ambas fuera de dinero.

## 2.2. Características: prima, beneficios y pérdidas

En esta estrategia existen **dos primas**, pues intervienen dos opciones. Como en este caso las dos opciones ocupan la posición corta, el comprador o compradores de las opciones de compra y de venta abonarán las primas correspondientes a la parte corta. Por lo tanto, al ser una *short call* y una *short put*, ambas primas se cobran y la prima neta resultante de la suma de las dos quedará en un **cobro**.

A diferencia de las opciones en posición corta de forma individual, en las que el único beneficio es el cobro de la prima, en esta estrategia los beneficios son mayores por combinar las opciones con la compra de un subyacente al inicio. Por ello, los beneficios son la prima neta más un plus, que sería el aumento de valor del activo subyacente, pero hasta un límite.

Los beneficios se dan cuando el precio del activo subyacente ( $S$ ) es mayor o igual al *strike* de la *short call* ( $K_c$ ) y, en cualquier caso, los **beneficios máximos** en la *covered strangle* están **limitados**. Este máximo viene dado por la diferencia entre el precio de ejercicio más elevado, el *strike* de la opción *call*, y el precio de compra del activo subyacente ( $S_i$ ), a ello se le suma la prima neta ( $P$ ). Este cálculo viene representado por la ecuación (5):

$$\text{Max } B^o = K_c - S_i + P \quad (5)$$

Si los beneficios tienen un límite superior, las pérdidas también un límite máximo. La práctica puede conllevar pérdidas muy elevadas tanto en cuanto el precio del activo subyacente disminuya bruscamente. Esto ocurre siempre que se dé por debajo del umbral de rentabilidad en la fecha de vencimiento. Además, las pérdidas en este caso no son ilimitadas porque el precio del activo subyacente solo puede disminuir hasta 0€. Por lo tanto, las **pérdidas** son **potencialmente importantes**, pero no ilimitadas.

Las pérdidas máximas vendrán marcadas por la siguiente ecuación, en la que actúa el *strike* de la *short put* ( $K_p$ ) en lugar de  $K_c$ :

$$\text{Max Pérdidas} = (S_i + K_p) - P \quad (6)$$

La causa de las grandes mermas que se pueden generar es principalmente porque se perdería por dos frentes a la vez. Por un lado, debido a la compra realizada al abrir la estrategia de subyacente, ya que al caer el precio cae su valor. Por el otro lado, porque la opción *short put* se cubre de ascensos en los precios del subyacente, por lo que un descenso crea pérdidas adicionales, además de tener que hacer una posible recompra del activo. Sobre esta *short put* es en la que se basa el cálculo de las pérdidas respecto a las opciones de la combinación.

$$\text{Pérdidas} = S_i + K_p - (2 * S) - \text{Max } B^o$$

El **punto muerto** o umbral de rentabilidad marcará el momento en el que el resultado de esta combinación de opciones es igual a 0. Por encima del punto muerto se conseguirán beneficios y por debajo pérdidas.

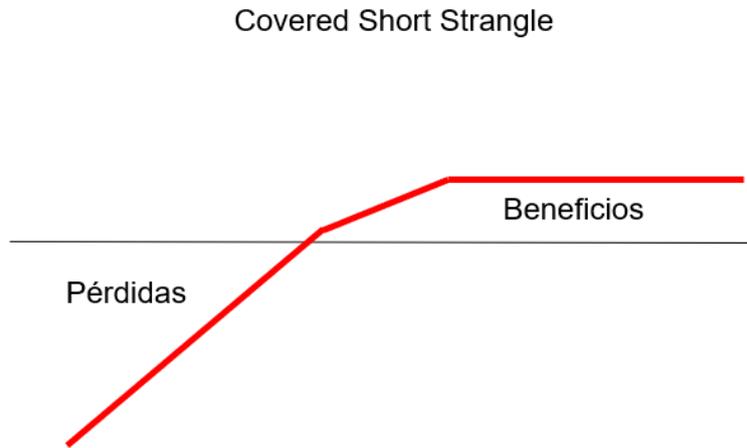
El punto muerto de la estrategia se calculará de dos formas distintas atendiendo a dos resultados previos. Si el precio del activo subyacente menos el *strike* de la opción *put* es mayor que la prima neta, el punto muerto se calculará como indica la ecuación (7). Si el precio del subyacente menos el precio de ejercicio de la opción de venta es menor que la prima neta, se calculará el umbral de rentabilidad como refleja la ecuación (8).

$$Q = S_i - P \quad (7)$$

$$Q = (S_i + K_p - P)/2 \quad (8)$$

Poniendo todo lo anterior en suma, la representación de la presente estrategia queda representada en la Figura 5:

Figura 5: Covered Short Strangle



### 2.3. Ejemplo numérico

Para poder ver de forma práctica y más clara los puntos de esta estrategia, se expone el siguiente ejemplo:

Las acciones de ABC cotizan en el mes de marzo a 30€ cada una. Un inversor pretende utilizar una combinación de opciones y escoge la estrategia *covered short strangle*. Para ello, compra 100 acciones de ABC en el momento en que su valor es de 30€, teniendo así un activo a largo. Por otro lado, vende dos opciones: *short call* en situación *OTM*, con un precio de ejercicio de 33€ y una prima de 1,1€; la otra opción es una *short put* en situación *OTM*, con un *strike* de 27€ y una prima de 0,75€.

En primer lugar, para calcular el punto muerto se atiende a las dos posibilidades que existen para su cálculo. Como  $(S_i - K_p > P)$ , el umbral de rentabilidad será:

$$Q = S_i - P = 30 - 1,85 = 28,15€$$

Cuando el *spot* sea 28,15€, la estrategia tendrá como resultado 0. Por encima de ese precio se obtendrán beneficios y por debajo, pérdidas. Por ejemplo, si el *spot* es 29€, los beneficios ascienden a 0,85€, que no es la prima neta total ya que compensa la

pérdida de valor de 1€ del las acciones a largo. No obstante, si el *spot* se posiciona en 27€, las pérdidas serán de 1,15€.

El beneficio máximo de la estrategia pasaría por sustituir los valores correspondientes en la ecuación 5 teniendo que:

$$\text{Max } B^o = 33 - 30 + (1,1 + 0,75) = 4,85\text{€}$$

Las pérdidas, a medida que el precio *spot* se distancia con el punto muerto por debajo, aumentarán cada vez más. Además, por debajo del momento en que el *spot* es 26,25€, la estrategia pierde también por la *short put*, sumándose a la pérdida en las acciones a largo. Las pérdidas máximas en este caso serán:

$$\text{MAX Pérdidas} = (30 + 27) - 1,85 = 55,15\text{€}$$

## 2.4. Ventajas e inconvenientes

La *covered short strangle* es una buena estrategia para inversores con previsiones moderadamente alcistas en cuanto al subyacente en cuestión. Mientras la cotización del activo subyacente se mantenga, crezca o incluso baje, pero de forma muy suave, la estrategia obtendrá beneficios. Se puede decir que, ante una menor volatilidad del activo, al tener dos opciones en posición corta, mejor será para el resultado.

Al construirse en base a dos opciones cortas, una ventaja es que la prima neta es un cobro, ya que al estar en la posición corta las dos reciben la correspondiente prima de la parte larga.

Otra de las ventajas es que el paso del tiempo tanto en cuanto se acerca a la fecha de vencimiento favorece a la posición corta, *ceteris paribus*. Ello es debido a que el valor temporal del precio de una opción disminuye a medida que se acerca el vencimiento. En este caso, al contener dos opciones cortas, la estrategia se beneficia por partida doble.

La presente estrategia también tiene sus contras. Si una de las ventajas es que funciona bien ante perspectivas moderadamente alcistas, la desventaja es que ante descensos se pueden alcanzar pérdidas importantes, aunque no ilimitadas. Esto es porque no se cubre de bajadas en los precios del subyacente.

El beneficio máximo está limitado por lo que, por mucho que aumente el precio *spot*, los beneficios van a ser los mismos.

Si las opciones fuesen americanas, se le añade un riesgo adicional ya que las opciones integrantes son cortas. Esto afecta de forma negativa porque al poder ejercerse la opción en cualquier momento beneficia a la parte larga.

## 3. Caso práctico

En este capítulo, tras desarrollar de forma teórica la estrategia en cuestión, se da un paso más en el objetivo del trabajo. Se analiza a través de un supuesto práctico la *covered short strangle* de una forma más profunda, pasando por la prima teórica de la combinación, mediante el modelo de valoración Black-Scholes, y las áreas de pérdida-ganancia. Por último, los análisis de sensibilidad mostrarán la influencia de varios elementos sobre la prima.

### 3.1. Valoración de la estrategia

#### 3.1.1. Datos iniciales

Las variables de inicio que tienen participación en el caso práctico son las siguientes:

- **Precio inicial del subyacente ( $S_i$ ).** Es el precio de partida que tendrá el activo subyacente involucrado en el acuerdo. En este caso, supondremos que el subyacente son acciones. Su valor inicial será  **$S_i = 30€$** .
- **Volatilidad ( $\sigma$ ).** Es un valor que indica el nivel de incertidumbre en cuanto a los rendimientos que pueden ofrecer la acción, y se explica como la desviación típica su rendimiento. El intervalo de tiempo es de un año y, en este caso, siempre se utiliza capitalización continua. Varios autores señalan que la volatilidad puede variar entre el 15% y el 50%, como por ejemplo Hull (2014). En el supuesto, su valor será  **$\sigma = 16\%$** .
- **Tiempo ( $T$ ).** Entendido como la duración total de la operación. Se expresa en términos anuales y su valor será de un trimestre, por lo tanto,  **$T = 0,25$** .
- **Tipo de interés ( $r$ ).** Es la herramienta a través de la cual se valora la operación en cuanto a valor actual y futuro de los precios de las opciones. En el caso se elevará hasta el  **$r = 8\%$** .

A estas variables iniciales se le añaden los propios componentes de la estrategia, que no son otros que las opciones contratadas y el activo subyacente a largo.

Como ya se vio en el punto 2.1, la *covered short strangle* consta de dos opciones en posición corta: *short call* y *short put*. Ambas opciones coinciden en fecha de vencimiento y en tipología, pues las dos son **opciones europeas**, sin embargo, difieren en el precio de ejercicio.

- **Strike de la short call:**  $K_c = 30,90\text{€}$ .
- **Strike de la short put:**  $K_p = 29,10\text{€}$ .

A ello se le añadiría la compra del subyacente que, considerándolo en términos unitarios, sería **acción = 30€**.

### 3.1.2. La prima de la estrategia

Para calcular la prima de la estrategia, en primer lugar, se calculan las primas de las opciones de forma individual y después se calcula la de la combinación. Para ello, se aplica el modelo de valoración de opciones llamado Black-Scholes, aunque en su versión básica sin dividendos.

#### 3.1.2.1. Modelo Black-Scholes sin dividendos

El modelo de valoración Black-Scholes es un instrumento que tiene como objetivo dar valor al precio teórico de una opción, es decir, a la prima. En este formato, el modelo contempla que las **acciones no distribuyen dividendos** durante la vida del contrato, aunque existen otras versiones más complejas que sí incluyen el reparto de dividendos o retribuciones varias.

Para poder trabajar con este modelo de valoración, han de seguirse una serie de supuestos que se ponen de manifiesto en el mismo (Lamonthé Fernández, 2006; Hull, 2014):

- Las **opciones** deben ser **europeas**, lo que conlleva que el contrato de la o las opciones solo se pueda llevar a cabo en la propia fecha de vencimiento.

- La conducta que tomará el precio de la acción tendrá una **distribución logarítmico normal**, siendo el rendimiento esperado sobre la acción ( $\mu$ ) y la volatilidad de su precio ( $\sigma$ ) **constantes**.
- El proceso se desarrolla en un contexto de **capitalización continua**, pues se capitaliza en fragmentos de tiempo muy pequeños. El factor de capitalización será  $e^{rn}$  y el de actualización  $e^{-rn}$ , donde  $r$  es el tipo de interés continuo anual e igual a  $\ln(1 + i)$ .
- El **tipo de interés** con el que las partes desenvuelven sus operaciones se considera **sin riesgo** siendo, como factores anteriores, **constante, conocido** con anterioridad y a corto plazo.
- El **mercado** en el que se actúa es **perfecto**, pues no existen costes de transacción ni tampoco de información. Además, tampoco hay impuestos y los activos son divisibles.
- Existe la posibilidad de realizar operaciones en descubierto o a crédito.
- **No da lugar a** operaciones en las que se pueda realizar **arbitraje**, esto es que las primas de las opciones se mantienen en equilibrio. De esta forma, se garantiza que no existan opciones sobrevaloradas o infravaloradas.

### 3.1.2.2. Primas individuales según Black-Scholes

Como paso previo al cálculo de la prima neta de la estrategia, es necesario descifrar las primas individuales. De forma algo anticipada, se puede prever que la prima neta final será un cobro, pues ambas opciones se posicionan en corto, recibiendo el pago por parte de la posición larga.

El modelo Black-Scholes nos facilita las fórmulas para calcular las primas individuales, siempre teniendo en cuenta todas las variables iniciales del supuesto. El modo de calcularlas difiere según sea una *call* o una *put*, aunque posteriormente se apreciarán relaciones entre ambas.

Las ecuaciones 9 y 10 muestran las fórmulas de una opción de compra y una de venta respectivamente:

$$c = SN(d_1) - e^{-rt}KN(d_2) \quad (9)$$

$$p = e^{-rt}KN(-d_2) - SN(-d_1) \quad (10)$$

Comparando visualmente las ecuaciones, se observa que tienen parecidos y que usan los mismos factores, las variables iniciales junto a dos nuevos elementos  $N(d_1)$  y  $N(d_2)$ .

El factor  $N(d_1)$  está directamente relacionado con el precio inicial del subyacente ( $S_i$ ) y con el factor de capitalización continua, por lo que  $S_iN(d_1)e^{rt}$  será el precio esperado de la opción en el momento T. Por su parte, el elemento  $N(d_2)$  indica la probabilidad de que una *call* se ejerza en un ámbito neutral al riesgo (Hull, 2014). En ellos, la letra N representa la distribución probabilística normal. Las expresiones matemáticas quedan de manifiesto en las ecuaciones 11 y 12:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (11)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (12)$$

### 3.1.2.3. Relación de las variables con la prima

Las variables con las que se ha tratado en las ecuaciones 10 a 12 tienen una relación concreta que ejerce influencia sobre la prima. En este caso se mencionan S,  $\sigma$ , K, r y t. Es importante distinguir entre T y t pues hacen referencia a lo mismo. Mientras T es la duración total del contrato, t refleja el paso del tiempo, el tiempo transcurrido hasta el momento. Por lo tanto, en lugar de T se usa t para ver su influencia en la prima.

La Tabla 1 muestra la relación existente las variables y la prima según sea una *call* o una *put*.

Tabla 1: Relación variables con la prima

Relación	S	K	t	$\sigma$	r
<i>Call</i>	Directa	Inversa	Inversa	Directa	Directa
<i>Put</i>	Inversa	Directa	Inversa	Directa	Inversa

Fuente: Elaboración propia a partir de Hull (2017).

El precio del subyacente (S), tiene una relación directa con la prima en el caso de que la opción sea una *call* y, por lo tanto, a mayor (menor) S, mayor (menor) será la prima. Siendo la opción contratada una *put*, la relación es inversa, por lo que a mayor (menor) S, menor (mayor) será la prima.

La relación en cuanto al *strike* (K), es la contraria a la de S. En una opción de compra, la relación entre K y la prima es inversa, por lo que a mayor (menor) K, menor (mayor) será la prima. En el caso de la opción de venta, la relación será directa.

En cuanto al paso del tiempo (t), la relación es inversa en las dos opciones. De este modo, a medida que pase más tiempo, menor tenderá a ser la prima.

De nuevo, al contrario que t, la volatilidad en el precio del subyacente ( $\sigma$ ) tiene una relación directa con la prima en ambas opciones. Por lo que a mayor (menor)  $\sigma$ , mayor (menor) será la prima.

Por último, el tipo de interés continuo anual (r), mantiene una relación directa si es una opción *call* e inversa si es una *put*.

#### 3.1.2.4. Paridad *put-call*

Del subapartado 3.1.2.2 y del 3.1.2.3, se extrae una concordancia entre las primas de la *call* y la *put*. Esta relación tiene origen en las ecuaciones 10 y 11, referenciando las expresiones matemáticas de las primas de las opciones correspondientes. Así, la fórmula de la paridad *put-call* es la siguiente:

$$c + Ke^{-rT} = p + S \quad (13)$$

Esta relación se dará si y solo si las opciones están contratadas sobre el mismo subyacente y bajo las mismas condiciones de S,  $\sigma$ , T y r. El cumplimiento de esta

igualdad tiene una finalidad: demostrar que no existe arbitraje. De esta forma, los **precios** de las opciones se encuentran **en equilibrio**. A partir del momento en el cual la igualdad se rompe, surgen oportunidades de arbitraje (Rankia, 2014).

### 3.1.2.5. Cálculo de las primas individuales y prima neta

Visto como con el modelo Black-Scholes se puede obtener el precio de las opciones, a partir de las ecuaciones 10 y 11 se obtienen las **primas individuales** de las opciones implicadas en el caso práctico.

- **Prima de la *short call***: teniendo  $K = 30,90\text{€}$  y  $T = 0,25$ , sobre  $S = 30\text{€}$ , se aplica la ecuación 10. Este proceso da lugar a la primera prima individual que será:

$$c = 0,8246\text{€}$$

- **Prima de la *short put***: variando únicamente  $K$ , que será de  $29,10\text{€}$  y la ecuación, pues se aplica la ecuación 11, la prima será:

$$p = 0,3752\text{€}$$

Al tener dos posiciones cortas, las primas son cobros por lo que la prima neta es un cobro. Esto es así porque la **prima de la estrategia** se consigue sumando las primas individuales.

$$\text{Prima neta} = c + p = 0,8246\text{€} + 0,3752\text{€} = 1,1998\text{€}$$

### 3.1.3. Punto muerto, máxima ganancia y máxima pérdida

Al igual que con el cálculo de la prima neta, primeramente, se calcularán los resultados del punto muerto, punto de máxima ganancia y pérdida de las opciones individuales. Esto no quiere que decir que, como sí ocurrió en la prima neta, los resultados de la combinación procedan o se extraigan a partir de las opciones individuales.

#### 3.1.3.1. Punto muerto

Esta parte del trabajo se apoya en el capítulo 2 y más en concreto en el apartado 2.2, en el cual se mostró las diferentes fórmulas para calcular el punto muerto de la estrategia.

- Punto muerto de la *short call*: al ser una *call*, el punto muerto se posicionará por encima del precio del subyacente por lo que será un punto muerto superior. Se calcula como la suma entre el *strike* de la *call* y la prima:

$$\text{Punto muerto short call} = 30,90\text{€} + 0,8246\text{€} = 31,7246\text{€}$$

- Punto muerto de la *short put*: será un punto muerto inferior, ya que el *strike* es inferior a S. En este caso se calcula como la diferencia entre el precio de ejercicio y la prima:

$$\text{Punto muerto short put} = 29,10\text{€} - 0,3752\text{€} = 28,7248\text{€}$$

- Punto muerto *covered short strangle*: en esta estrategia solo hay un punto muerto, pero hay dos formas de calcularlo como ya se vio. Como la diferencia entre S y el *strike* de la opción de venta es menor al importe de la prima neta, se utiliza la ecuación 8 para obtener el punto muerto:

$$\text{Punto muerto estrategia} = \frac{30\text{€} + 29,12\text{€} - 1,1998\text{€}}{2} = 28,9501\text{€}$$

Ya calculados los puntos muertos, la tabla 2 muestra conjuntamente los puntos muertos individuales y el de la estrategia. Se aprecia que, aunque de forma individual son dos, la estrategia lo simplifica en uno y en el que además se puede decir que es un punto muerto inferior.

Tabla 2: Puntos muertos

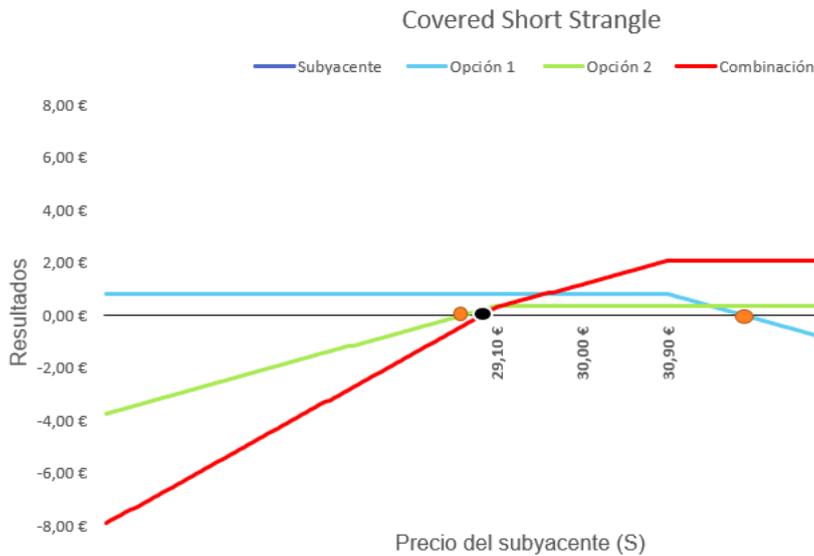
	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	<i>Covered Short Strangle</i>
Punto muerto superior	31,7246 €		
Punto muerto inferior		28,7248 €	28,9501

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, en este supuesto práctico, la estrategia obtendrá beneficios cuando S supere los 28,95€. Cuando el precio del subyacente se sitúe por debajo, la estrategia tendrá pérdidas y, en el momento en que alcance justamente ese valor, la *covered short strangle* tendrá como resultado 0€.

La Figura 6 representa de forma gráfica los puntos muertos, reflejados en un punto naranja los de las opciones individuales y en negro el de la estrategia:

Figura 6: Puntos muertos



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.2. Máximo beneficio y máxima pérdida

Como es sabido, el beneficio máximo de la estrategia está limitado. También están limitadas las pérdidas, por lo que hay tope, pero pueden llegar a ser realmente importantes. Una vez más, se analizan de forma individual las opciones y posteriormente la combinación.

- *Short call*: el máximo beneficio atiende al cobro de la prima, por lo que es 0,8246€. Sin embargo, las pérdidas son potencialmente importantes.
- *Short put*: el máximo beneficio posible es el cobro de la prima, 0,3752€. Y al igual que la otra opción, las pérdidas son potencialmente importantes.
- *Covered Short Strangle*: el máximo beneficio se puede calcular sustituyendo el valor de las variables en la ecuación 5, y las pérdidas máximas en la ecuación 6. Por lo que son:

$$\text{Max Beneficio} = 30,90\text{€} - 30\text{€} + 1,1998\text{€} = 2,0998\text{€}$$

$$\text{Max Pérdida} = (30\text{€} + 29,10\text{€}) - 1,1998\text{€} = 57,9\text{€}$$

Lo que se observa es que, al contrario que las opciones individuales que tienen unos beneficios limitados al cobro de la prima, la estrategia puede lograr unos beneficios más altos que la prima neta, aunque no mucho más. Esto viene dado por la compra del activo subyacente a largo, pues no se puede olvidar que también forma parte de la estrategia.

En el otro lado, la estrategia tiene pérdidas limitadas, aunque bastante elevadas. Ello es debido a que la *covered short strangle* puede llegar a perder por dos frentes: el *stock* a largo y la *short put*.

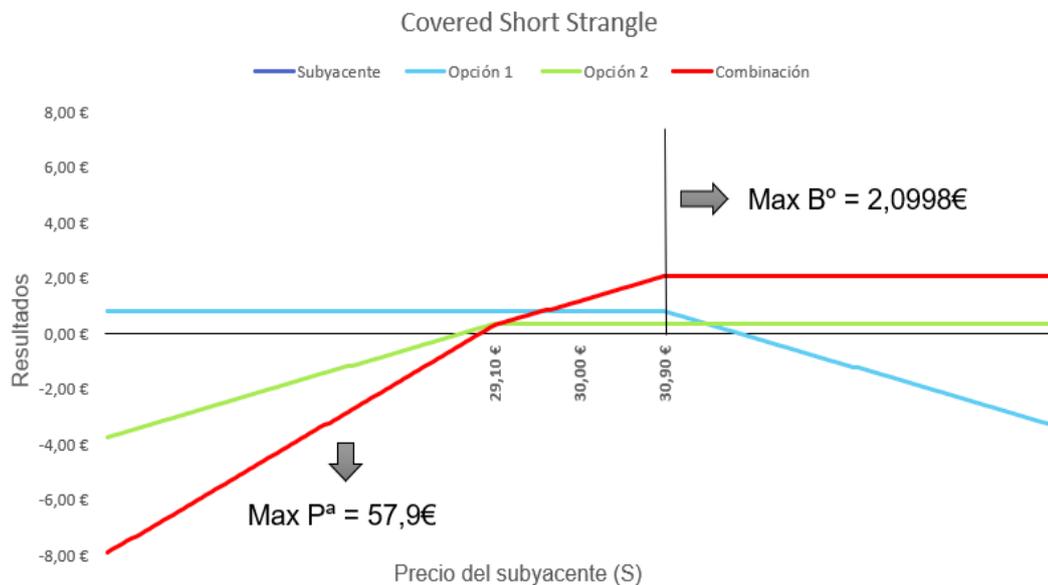
La Figura 7 agrupa estos valores, para poder compararlos más fácilmente y la Tabla 3 muestra de forma gráfica los puntos de la estrategia:

Figura 7: Máximo beneficio y máxima pérdida

	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	<i>Covered Short Strangle</i>
Max Bº	0,8246 €	0,3752 €	2,0998 €
Max Pª	Potencialmente importantes	Potencialmente importantes	57,90 €

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Máximo beneficio y máxima pérdida



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4. Las griegas

La explicación de la influencia de las distintas variables de las opciones en sus primas que se ha hecho en el subapartado 3.1.2.3, no es casualidad. Existen una serie de parámetros que representan o miden la influencia de esas variables en el precio de la opción. Estos parámetros son indicadores de sensibilidad y para definirlos se les adjudican letras de la literatura griega, de ahí el nombre de 'las griegas' (Lamothe Fernandez, 2006).

Las griegas que se presentan en este trabajo son las cuatro siguientes (Lamothe Fernandez, 2006):

- **Delta ( $\Delta$ )**

En nuestro caso, la *Delta* indicará la influencia que tiene un cambio unitario en el precio del activo subyacente sobre la prima.

Las fórmulas que se emplean el supuesto parten del modelo *Black-Scholes* y, a pesar de que son parecidas, hay diferencias entre la fórmula de *Delta* para las opciones *call* y para las *put*. Las ecuaciones 14 y 15 lo muestran:

$$\text{Call: } \Delta = N(d_1) \quad (14)$$

$$\text{Put: } \Delta = N(d_1) - 1 \quad (15)$$

Cabe mencionar que, en el caso de una opción de compra, la *Delta* se situará en el intervalo (0,1), en el de una opción de venta lo hará entre (-1,0) y en el *stock* a largo valdrá 1. En el conjunto de la estrategia, variará entre (0,2). Además, los factores o variables que más afectan a esta griega son el precio del subyacente, el paso del tiempo y la volatilidad. En este último tema se profundizará más adelante.

- **Theta ( $\theta$ )**

*Theta* muestra el efecto que el paso del tiempo tiene en el precio de la opción.

La *covered short strangle* incluye dos opciones en posición corta, algo que favorece a la estrategia en cuanto al paso del tiempo, pues las posiciones cortas se ven

beneficiadas a medida que se acerca la fecha de vencimiento. Esto se ve reflejado también en la *Theta*, siendo habitualmente positiva en las posiciones cortas. En las posiciones largas ocurre lo contrario, la *Theta* suele ser negativa, ya que a medida que transcurre el tiempo, la opción en esa posición va perdiendo valor.

Los términos para *Theta* también son distintos según sea una *call* o una *put*.

$$\text{Call: } \theta = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2) \quad (16)$$

$$\text{Put: } \theta = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} + rKe^{-rT}N(-d_2) \quad (17)$$

Es usual que el resultado de *Theta* se divida entre 365 para referenciar cómo varía la prima cada día.

- **Vega ( $\vartheta$ )**

La griega *Vega* es el parámetro que mide el peso de las variaciones de la volatilidad en la prima. Volviendo la vista a atrás, la Tabla 1 define que la volatilidad tiene una influencia directa en la prima de las opciones, independientemente del tipo. Por ello, variaciones positivas de la volatilidad tenderán a afectar de la misma forma a la prima. No obstante, cuando se construye una combinación de opciones en base a posiciones cortas, las *Vegas* de las opciones serán negativas.

Diferenciándose de *Delta* y de *Theta*, *Vega* tiene la misma fórmula para los dos tipos de opciones:

$$\vartheta = S\sqrt{T}N'(d_1) \quad (18)$$

Es común dividir el resultado entre 100 para exhibir la variación de la prima ante cambios de la variable  $\sigma$  de un 1%

- **Rho ( $\rho$ )**

*Rho* está directamente relacionada con el tipo de interés continuo anual ( $r$ ), e indica la sensibilidad de la prima ante cambios en  $r$ . Al igual que *Vega*, se suele dividir el resultado entre 100 a partir del mismo razonamiento.

*Rho* vuelve a la dinámica de las dos primeras griegas y tiene dos formas para llevar a cabo su cálculo.

$$\text{Call: } \rho = KTe^{-rT}N(d_2) \quad (19)$$

$$\text{Put: } \rho = -KTe^{-rT}N(-d_2) \quad (20)$$

Una aclaración necesaria es que todas las variaciones e influencias que indican las griegas se hacen en un contexto en el que los demás factores permanecen constantes.

#### 3.1.4.1. Cálculo de las griegas individuales y de la estrategia

Aplicando lo visto hasta ahora, y sustituyendo los valores en las ecuaciones de las correspondientes griegas, se calculan las griegas individuales. Las griegas de la estrategia serán la suma de las individuales, teniendo presente que el *stock* a largo solo tiene importancia en *Delta*, ya que en las demás su valor es de 0.

- **Delta ( $\Delta$ )**

La Tabla 4 presenta las deltas individuales que conforman la estrategia y, finalmente, la propia de la *covered short strangle* en este caso:

Tabla 4: Deltas individuales y de la estrategia

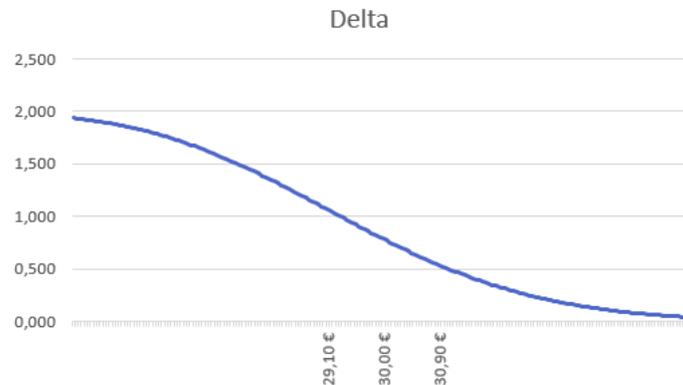
	Subyacente	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	Estrategia
Delta	1,0000 €	-0,4683 €	0,2512 €	0,7829 €

Fuente: Elaboración propia

Aunque se afirmó que en las *call Delta* varía entre 0 y 1, y en las *put* entre -1 y 0, esto sería en las posiciones largas, a las *short* se les cambia el signo pues son el contrario.

Gráficamente, la *Delta* de la estrategia queda representada por la Figura 9:

Figura 8: Delta de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

La estrategia se fortalece cuanto menor es el precio del subyacente, por lo que la *Delta* alcanza su máximo cuando  $S$  tiende a 0. De esta forma, indica que, ante variaciones a la baja de  $S$ , la estrategia tendrá más valor. Con los *strike* y  $S$  del caso, *Delta* es igual a 0,7829€, es decir, ante un aumento de 1€ de  $S$ , el precio de la estrategia aumentaría en 0,7829€, *ceteris paribus*.

- **Theta ( $\theta$ )**

A continuación, la Tabla 5 enseña las *Thetas* individuales y la total:

Tabla 5: *Thetas* individuales y total

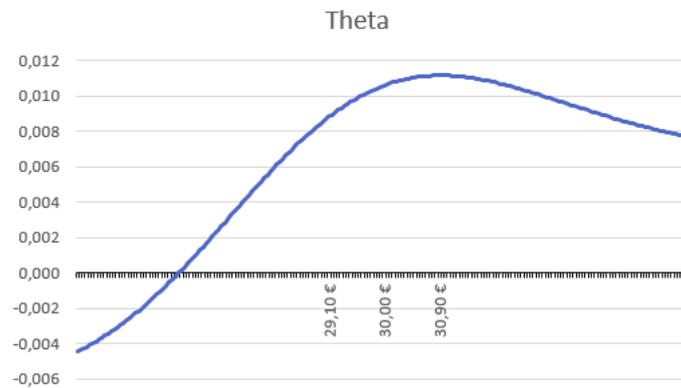
	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	Estrategia
Theta	0,0081 €	0,0025 €	0,01058 €

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia como las individuales son positivas al ser posiciones cortas, beneficiándose del paso del tiempo, por lo que afecta positivamente a sus primas y a la estrategia, siendo la total positiva también.

La Figura 10 muestra gráficamente el efecto *Theta* en la estrategia:

Figura 9: Theta de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

Se observa que la tendencia de *Theta* en la estrategia es que a medida que se acerca la fecha de ejercicio, la prima de la combinación incrementa su valor. Esto es, una vez más, debido a que las posiciones cortas se benefician cuando la fecha corriente es próxima a la de vencimiento.

- **Vega (9)**

Las Vegas individuales están incluidas en la Tabla 6:

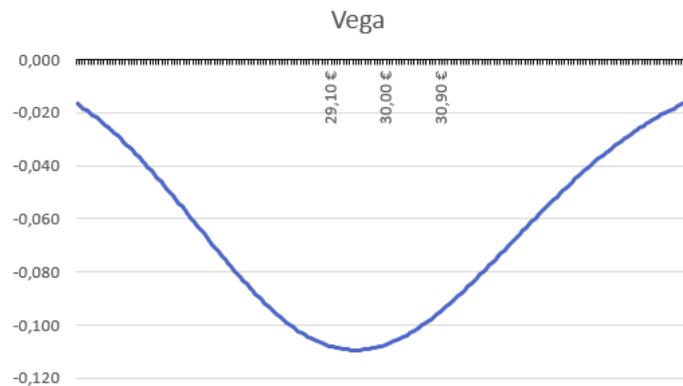
Tabla 6: Vegas individuales y total

	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	Estrategia
Vega	-0,0597 €	-0,0478 €	-0,10744 €

Fuente: Elaboración propia

Al contrario que *Delta* y *Theta*, *Vega* es negativa tanto en las individuales como en la estrategia, siendo la total de la estrategia -0,10744€. Esto es así porque la estrategia se ve beneficiada cuando la volatilidad permanece baja o estable. Ante mayor volatilidad, la prima de la estrategia se verá afectada negativamente. La Figura 11 lo escenifica de forma gráfica:

Figura 10: Vega de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

En los valores centrales que toma  $S$ , la influencia de la volatilidad es mayor, afectando negativamente a la estrategia, alcanzando su máximo (negativo) entre el *strike* de la *put* (29,10€) y 30€.

- **Rho ( $\rho$ )**

Siguiendo el mismo procedimiento, la Tabla 7 proporciona la información sobre esta griega de forma individual y conjunta.

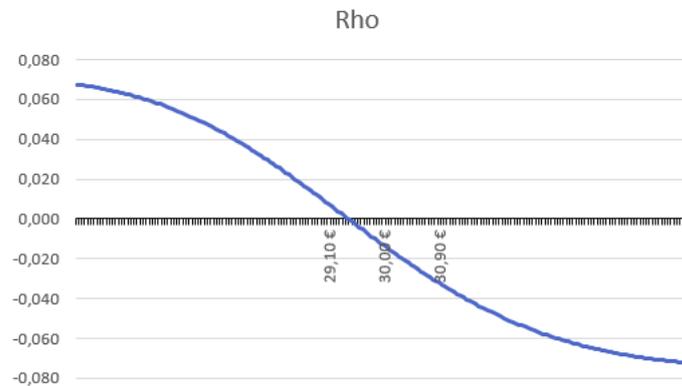
Tabla 7: Rho individuales y total

	<i>Short Call</i>	<i>Short Put</i>	Estrategia
Rho	-0,0331 €	0,0198 €	-0,01329 €

Fuente: Elaboración propia

La *Rho* negativa de la *short call* no logra compensarse con el valor positivo de la *short put*, por lo que la *Rho* del caso práctico será negativa. Esto no es más que, ante cambios en el tipo de interés, la prima de la estrategia se ve afectada negativamente. Gráficamente, a través de la Figura 12:

Figura 11: Rho de la estrategia



Fuente: Elaboración propia

En un primer momento, ante precios más bajos de  $S$ ,  $Rho$  es positiva pues el tipo de interés continuo anual está directamente relacionado con la opción *call*. Ante eso, a menores precios, más valor tendrá la *short call* y la estrategia, por lo que  $Rho$  afecta de forma positiva, en cuanto a precios bajos de  $S$ , a la prima de la estrategia. No obstante, la estrategia pierde valor ante mayores valores de  $S$  por lo que, juntando un mayor valor de  $S$  con un mayor  $r$ , hará que  $Rho$  tenga una influencia negativa en la estrategia.

### 3.2. Análisis de sensibilidad

A continuación, se ejecutan varios análisis de sensibilidad de las variables consideradas más relevantes en la estrategia. Se representan mediante gráficas que pueden ser en 2D, en donde interviene una variable sobre otra, o en 3D donde operan dos variables sobre una.

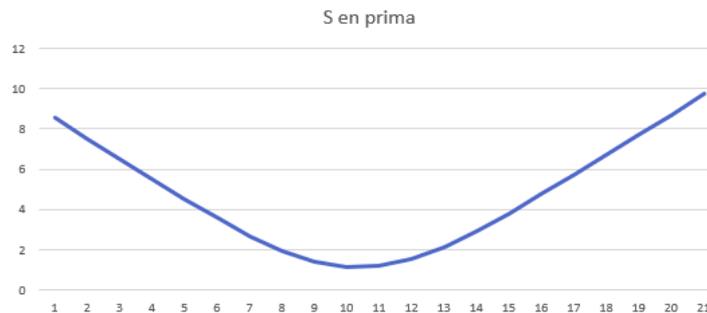
- **2D**

En esta estrategia, se toman como variables críticas el precio del subyacente y el tiempo y volatilidad, obviando la influencia del tipo de interés pues en este apartado se considera poco relevante.

Aunque es cierto que, si la volatilidad aumenta, la estrategia pierde por dos y si disminuye gana por dos, que las opciones que la construyen estén *OTM* provoca que el efecto pierda fuerza y relevancia.

La Figura 13 muestra la influencia de S en la prima de la estrategia:

Figura 12: Efecto variaciones de S en la prima



Fuente: Elaboración propia

Manteniendo las demás variables constantes, a disminuciones en el precio del activo subyacente, mayor valor tiene la prima.

La Figura 14 define la influencia de S en *Theta*:

Figura 13: Influencia de S en la griega Theta

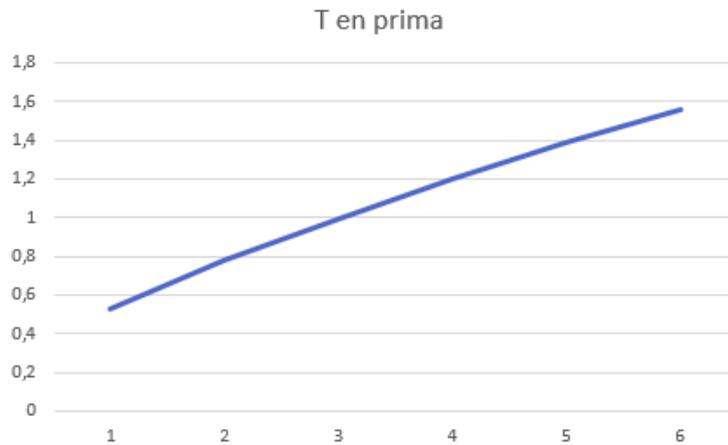


Fuente: Elaboración propia

Muestra que a medida que el precio del subyacente se acerca a los valores centrales de la estrategia, *Theta* se aproxima a su máximo. Ello influenciando por la proximidad de la fecha de vencimiento. Por lo tanto, la variación de S tiene un efecto positivo en *Theta*, aunque finalmente se diluye un poco hasta estabilizarse.

Por último, la Figura 15 enseña la relación entre el paso del tiempo y la prima cuando los demás factores permanecen constantes:

Figura 14: Influencia de T en la prima



Fuente: Elaboración propia

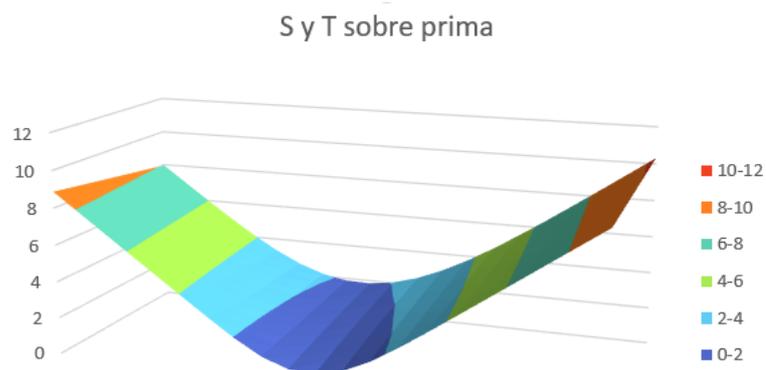
Como era de esperar, la tendencia es alcista pues, como ya se sabe, la erosión del tiempo favorece a las posiciones corta y por lo tanto a la estrategia.

- **3D**

En estas gráficas, se analizará la influencia de varias variables en la prima, en *Delta* y en la volatilidad.

La Figura 16 muestra la influencia que tienen T y S sobre la prima, *ceteris paribus*:

Figura 15: Influencia de S y T sobre la prima

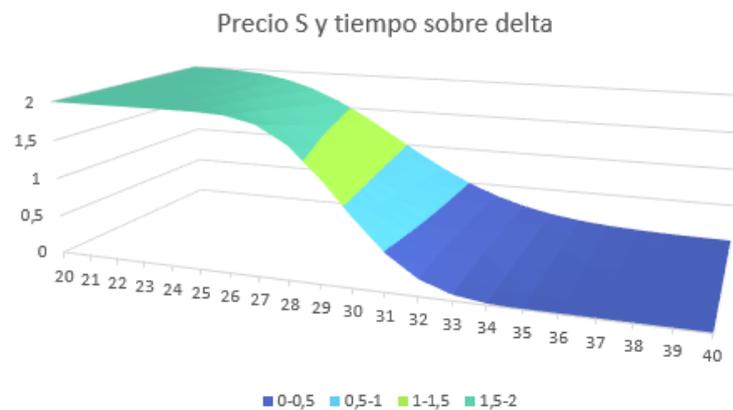


Fuente: Elaboración propia

Esta figura combina la variación del precio del subyacente con el paso del tiempo. Por un lado, se aprecia como en un primer momento en que el tiempo es muy pequeño y el precio del subyacente muy bajo, la influencia predominante es la del precio del subyacente, aportándole mayor valor a la estrategia. A medida que S aumenta y T lo hace también, las tornas cambian y el paso del tiempo compensa el aumento de S, aportándole mayor valor al precio de la estrategia.

La Figura 17 por su parte, presenta la segunda de las relaciones en las que intervienen de nuevo S y T, pero esta vez sobre la griega *Delta*.

Figura 16: Influencia de S y T sobre Delta

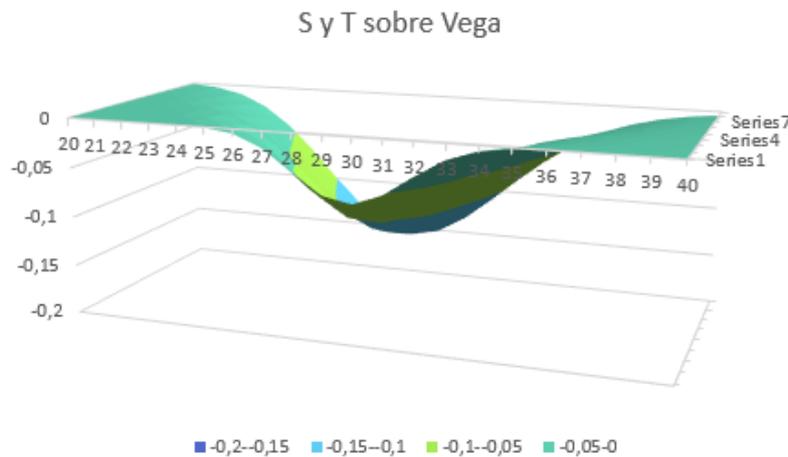


Fuente: Elaboración propia

Ambas variables tienen una influencia muy fuerte ante *Delta*, pero distinta. Cuando el precio del subyacente es menor, *Delta* es mayor. En cambio, cuando el T es mayor es cuando el valor de *Delta* es mayor. Se puede decir que tienen una influencia o relación inversa y directa respectivamente. Así, se puede observar en la gráfica que, ante poco paso del tiempo, y un valor muy alto de S, *Delta* se aproxima a 0.

Para finalizar, la Figura 18 expresa la influencia de S y T sobre *Vega*, ceteris paribus:

Figura 17: Influencia de S y T sobre Vega



Fuente: Elaboración propia

*Vega* aumenta de forma que afecta negativamente a la prima de la estrategia cuando el precio del subyacente crece, sobre todo en los valores centrales de *S* en la estrategia. Cuando se acerca la fecha de vencimiento, es decir, cuanto más pasa el tiempo, más negativo se vuelve *Vega* por lo que también afecta de forma negativa, perjudicando a la estrategia.

### 3.3. Análisis de resultados

Lo visto hasta ahora en el capítulo 3, se podría considerar como un análisis a priori de la estrategia. De este modo, lo anterior se puede definir como el estudio de la estrategia para ver si la inversión compensaría o no.

En este apartado, se hará un estudio a posteriori, es decir, ya realizada la estrategia para analizar los resultados finales de la misma. Al ser opciones europeas, lo realmente importante es fijarse en el resultado de la estrategia en la fecha de vencimiento. Sin embargo, para ver la evolución de la combinación se simulan cinco posibles escenarios en cuanto a la cotización del activo subyacente. Su finalidad es extraer información de cómo de bien o mal va la estrategia a lo largo del período de vida de la misma, o para saber qué pasaría si se ejerciese en 'x' momento.

Por lo tanto, se presentan cinco escenarios distintos con una duración de un trimestre, definido en este caso por 65 sesiones.

### 3.3.1. Escenarios

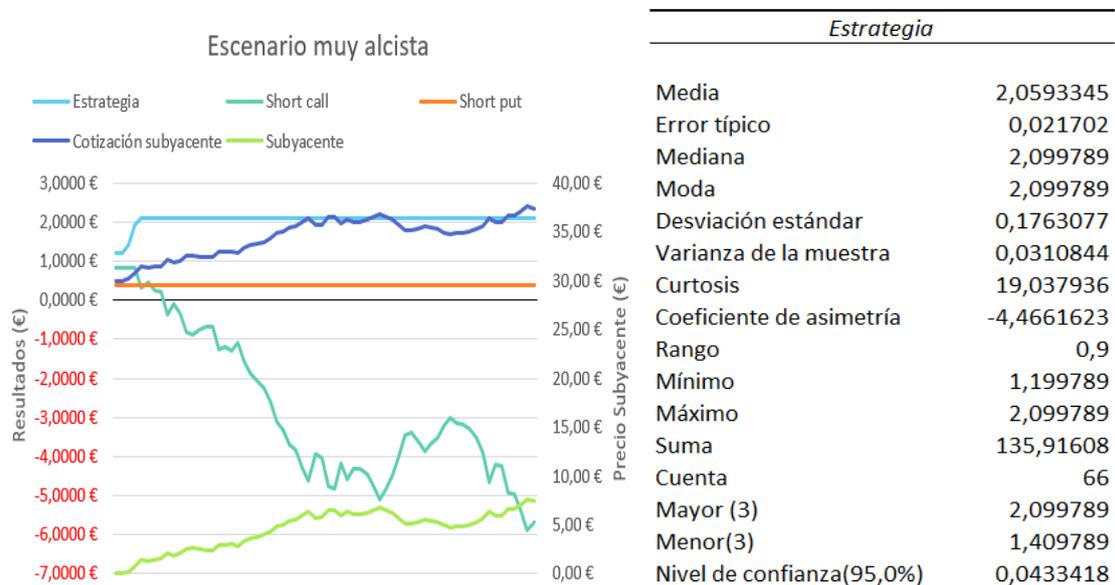
A continuación, se proyectan los distintos escenarios de forma gráfica. En ellos se exponen la estrategia junto a sus componentes de forma individual, confrontando a la cotización del subyacente. A mayores, se añade una serie de medidas de estadística descriptiva para favorecer el análisis de los escenarios.

En cuanto a los gráficos que se mostrarán, los ejes horizontales cuentan con las sesiones y los ejes verticales primario (izquierda) con los resultados de la estrategia y las dos opciones que la componen; por su parte, los ejes verticales secundarios (derecha) contienen la cotización del subyacente y el propio subyacente a largo perteneciente a la estrategia.

- **Escenario muy alcista**

En este escenario, la cotización del activo subyacente aumenta de manera importante. La Figura 19 muestran su representación gráfica y sus medidas de estadística descriptiva:

Figura 18: Escenario muy alcista



Fuente: Elaboración propia

A simple vista, se observa en el gráfico que la estrategia se ve realmente beneficiada cuando el precio del activo subyacente aumenta bastante y de forma continuada. La

combinación alcanza rápidamente el máximo beneficio y lo mantiene hasta la última sesión, que es la realmente relevante.

La parte del subyacente a largo se beneficia de la subida de la cotización, pues se ha comprado por menos de lo que valdría en las distintas sesiones. Por su parte, la *short call* se muestra claramente perjudicada por el aumento de los precios, mientras que la *short put* está en máximo beneficio desde el primer momento hasta el último.

En cuanto a las medidas estadísticas, se realizan con un **nivel de confianza del 95%** todos los escenarios. En este, para el nivel de confianza del 95%, el resultado se encontrará en el **intervalo de confianza (2,016; 2,102)**.

Las medidas de dispersión, **desviación típica ( $\sigma$ )** y **varianza ( $\sigma^2$ )** indican cómo de volátil es el escenario en cuanto al precio del activo subyacente. Al tener ambos valores pequeños, se dice que el escenario es poco volátil, algo que beneficia a la estrategia. A raíz de la desviación típica emerge el **error típico**, que también es pequeño. Estas medidas de dispersión se pueden relacionar con el **rango**, pues tiene un significado similar. El rango tiene un valor pequeño, por lo que los resultados no serán muy dispares.

Por su parte, la **mediana** y la **moda** son iguales a la ganancia máxima, es decir, que el valor de la ganancia máxima es el valor central y también el más repetido, reflejando lo beneficioso que es este escenario.

El **coeficiente de Curtosis** es elevado, indicando una concentración de valores alrededor de la media, en este caso es bueno porque la media se aproxima al máximo beneficio. De seguido, el **coeficiente de asimetría** resulta negativo, conllevando una asimetría por la izquierda. De nuevo, este coeficiente afecta positivamente ya que significa que los valores altos se repiten más.

Por último, el tercer valor más alto (**Mayor (3)**) es igual al máximo beneficio. De ello se puede suponer que el valor máximo no es un valor atípico. En la otra cara de la moneda, el tercer valor más bajo (**Menor (3)**) es positivo, situándose muy lejos de la máxima pérdida.

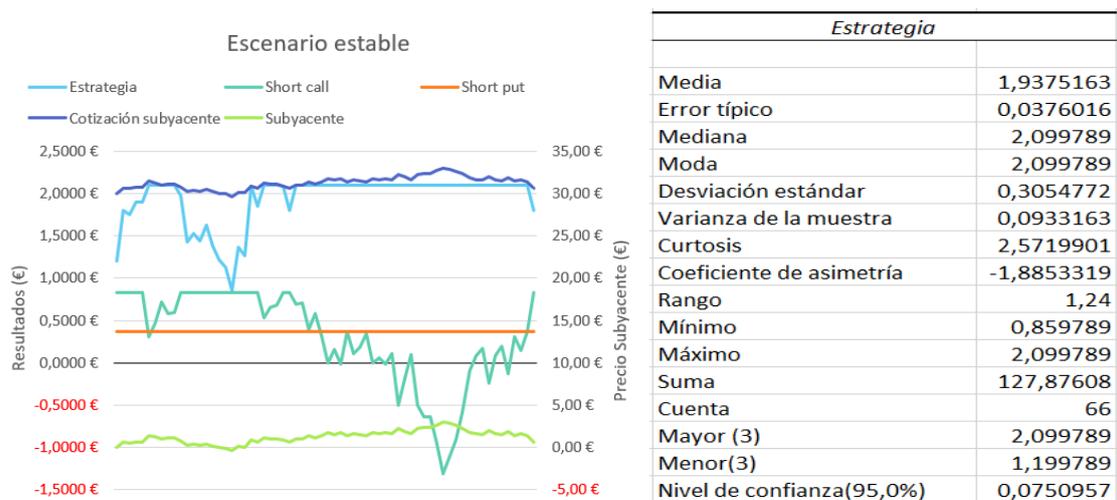
- **Escenarios estable y alcista**

Estos escenarios muestran una cotización prácticamente constante del activo subyacente y una cotización tendente al aumento de valor, aunque de forma leve.

A priori, a la *covered short strangle* le interesa que aumente el precio de subyacente para obtener beneficios pero, ¿es más ventajoso un escenario estable o de leve ascenso de precios? Esta agrupación permite visualizarlo, aunque de forma superficial.

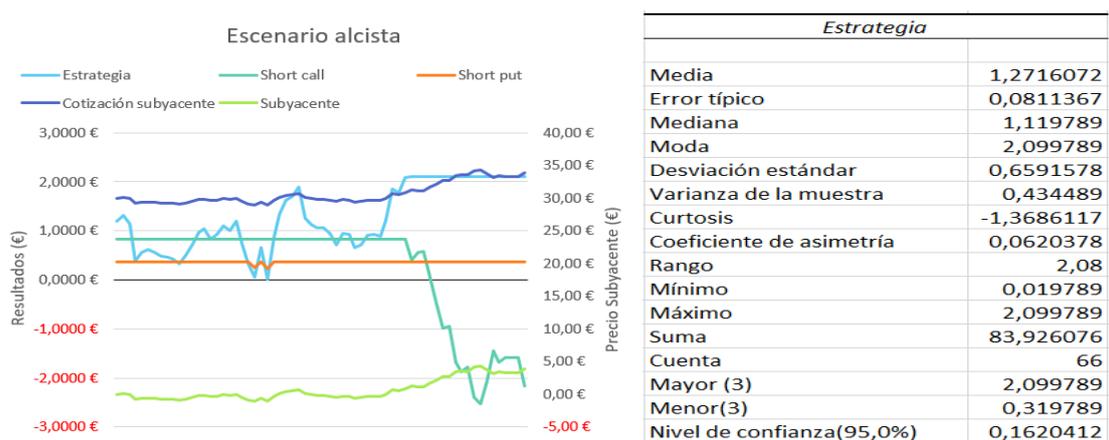
Las Figura 20 y 21 introducen el escenario estable y alcista respectivamente:

Figura 19: Escenario estable



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Escenario alcista



Fuente: Elaboración propia

Ambos escenarios se presentan positivos para la estrategia, ya que en todas las sesiones se encuentra dentro del área de beneficios. Volviendo a la pregunta de qué

escenario es mejor, parece que la estrategia se encuentra más cómoda en un escenario más estable, sin embargo, la última sesión es mejor en el escenario alcista. Como las opciones son europeas, es el resultado de la última sesión el realmente importante. En consecuencia, el escenario alcista aparenta ser mejor o preferible al escenario estable.

Los elementos de la estrategia se comportan igual que en el escenario muy alcista, salvo que al estar la cotización del subyacente más cerca a su precio inicial, la *short call* tarda más en caer y entrar en pérdidas, mateniéndose en beneficios durante la primera mitad del trimestre.

Las medidas de dispersión mostrarán las diferencias entre los escenarios:

Los **intervalos de confianza** son distintos: para el estable es **(1,862; 2,013)** y para el alcista es **(1,109; 1,434)**. Por lo que para un nivel del 95% de confianza, el valor del resultado caerá en esos intervalos.

Las **medidas de dispersión** ( $\sigma$ ,  $\sigma^2$ ) que indican cuan volátil es el escenario, son superiores en el escenario alcista, junto con un **error típico** y un **rango** también mayores.

La **mediana** en el entorno estable es igual al máximo beneficio, por lo que éste es el valor central. Sin embargo, en la situación alcista la mediana es un valor positivo pero lejano del máximo. De nuevo, el escenario estable se presenta más propicio.

En cuanto a la **moda**, ambos escenarios coinciden en valor siendo este la máxima ganancia, el resultado más repetido.

El **coeficiente de Curtosis** es positivo, aunque no muy elevado en la cotización estable. Al contrario, en el escenario alcista es negativo, por lo que pocos valores se aglutinan alrededor de la media. Por su parte, el **coeficiente de asimetría** es negativo (asimetría por la izquierda) en el escenario estable y positivo (asimetría por la derecha) en el alcista, es decir, se repiten valores más altos en el primero y más bajos en el segundo.

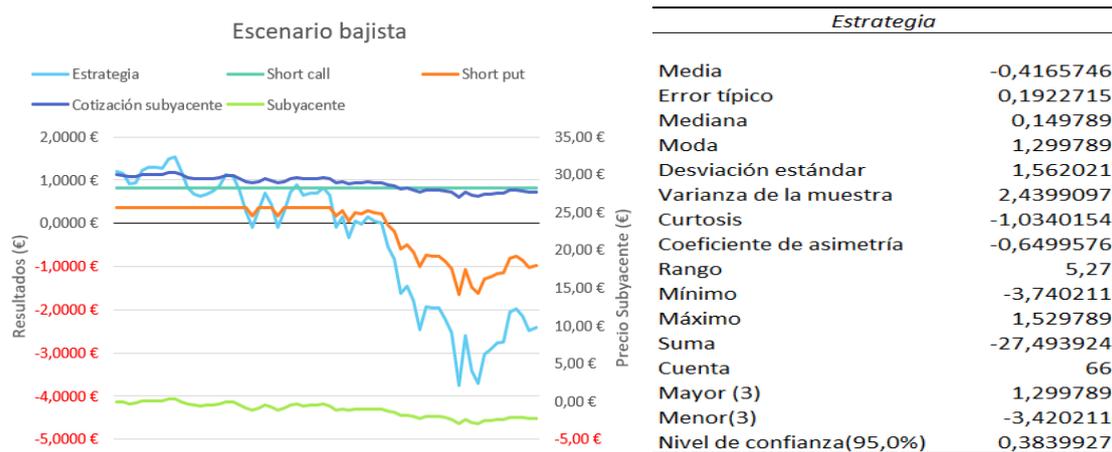
La segunda coincidencia se da en el **tercer valor más alto**, que son iguales en ambos escenarios e iguales a la máxima ganancia. No obstante, en el **tercer valor más bajo** esa igualdad desaparece y se presenta más bajo en el escenario alcista, aunque en ningún caso son iguales a la máxima pérdida.

- **Escenario bajista y muy bajista**

Los dos últimos escenarios presentan condiciones similares y la principal diferencia es la intensidad. Mientras que el escenario bajista es una situación en la que la cotización disminuye tenuemente, en el muy bajista lo hace de forma más enérgica.

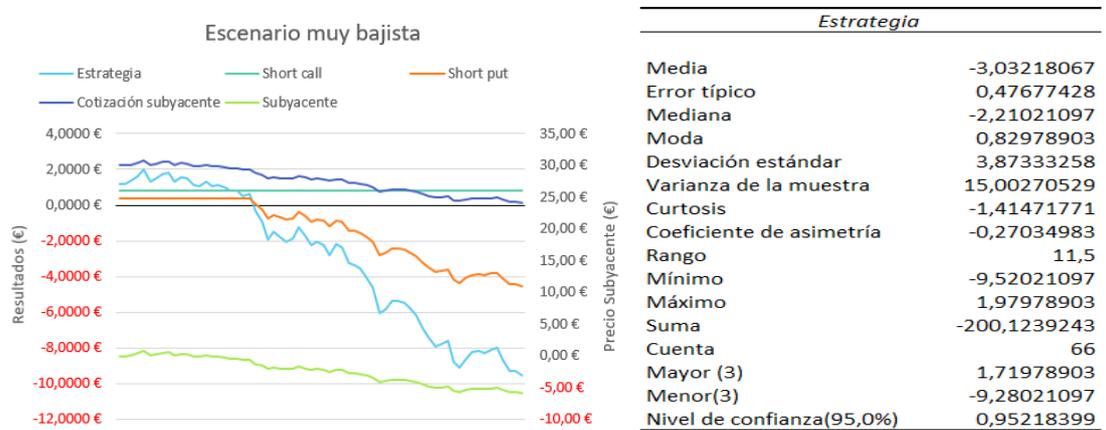
Seguidamente, las Figura 22 y Figura 23 representa ambos escenarios:

Figura 21 Escenario bajista



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Escenario muy bajista



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los cinco escenarios, estos dos son los únicos negativos para la *covered short strangle* y es sabido que es porque la caída del valor del subyacente le afecta negativamente. Por lo tanto, ambas incurrirán en pérdidas.

El caso de las opciones individuales es totalmente contrario a los escenarios anteriores. Ahora la beneficiada, y en máxima ganancia, es la *short call* y la *short put* la que está

acaba en pérdidas. A ello se le suma la pérdida del subyacente a largo, que provoca que la estrategia pierda por dos frentes.

Los **intervalos de confianza** serán **(-0,800; -0,033)** en bajista y **(-3,984; -2,08)**.

La **volatilidad** de estos escenarios es enormemente más alta, y entre ellos es mayor la del escenario muy bajista, siendo  $\sigma$ ,  $\sigma^2$ , el error típico y el rango más altos.

La **mediana** se aproxima a 0 pero es positiva en el escenario bajista, indicando que en algún momento hay beneficios. En cambio, en el escenario muy bajista es negativa. Que el valor central sea negativo indica que la gran mayoría de los resultados son negativos.

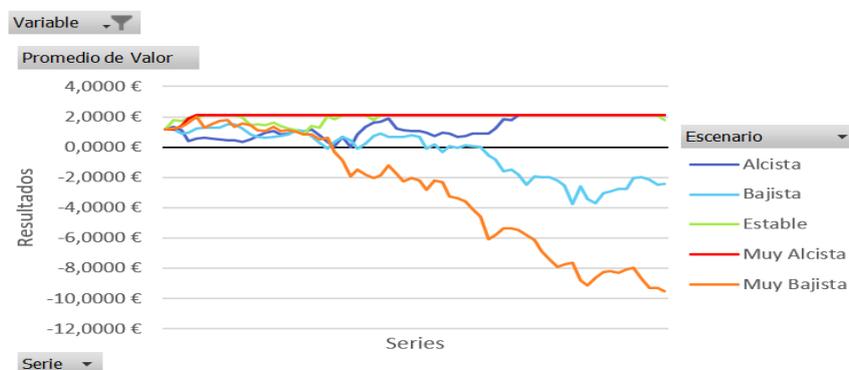
Curiosamente, el resultado más repetido en el escenario bajista es positivo, pese a que primen las pérdidas. En el escenario bajista, la **moda** obtiene un valor negativo

Ambos escenarios tienen un **coeficiente de Curtosis negativo**, por lo que hay escasa concentración en torno a la media. También coinciden en cuanto al **coeficiente de asimetría**, que es negativo, pero en este caso puede llevar a confusión. Existe asimetría por la izquierda porque cada vez encuentran resultados más bajos, entendiéndose peores, por lo que los valores previos serán más altos.

En ningún caso el **tercer más alto** es igual al máximo y tampoco el **tercer valor más bajo** es igual al mínimo.

Vistos todos los escenarios, la pregunta sería cuál es el mejor y cuál el peor para la *covered short strangle*. La Figura 24 responde a esa pregunta:

Figura 23: Escenarios

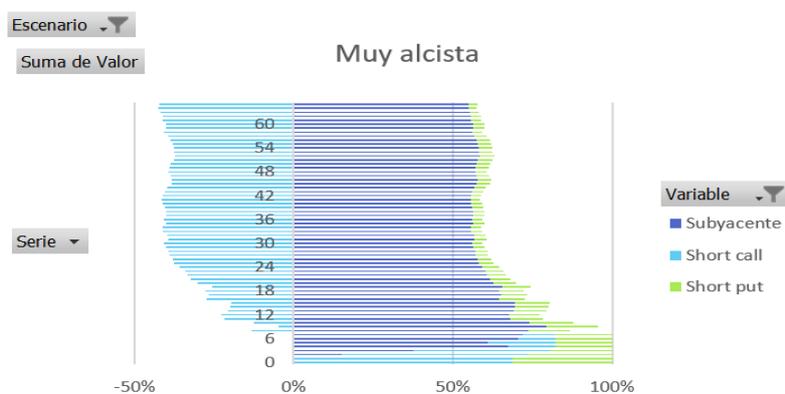


Fuente: Elaboración propia

Claramente el mejor escenario es el muy alcista. Si consideramos los resultados en promedio, el segundo mejor sería el estable seguido del alcista, aunque si tomando únicamente la sesión de vencimiento sería mejor el alcista. Los peores sería el escenario bajista y el muy bajista.

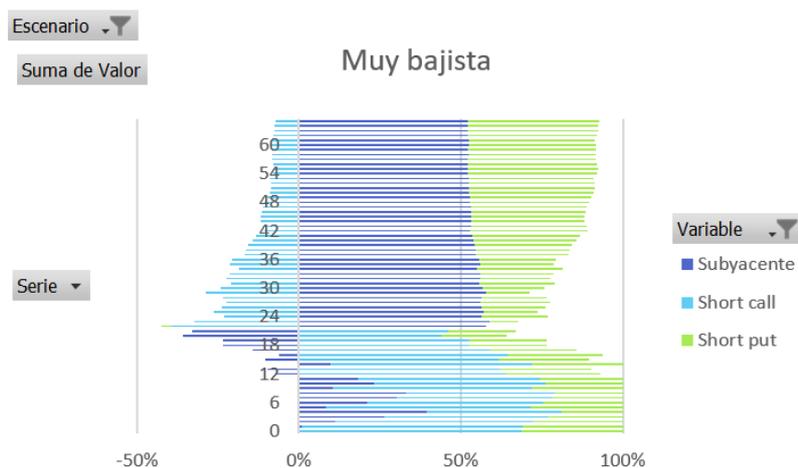
Es interesante saber qué peso tienen los componentes de la estrategia en los escenarios más extremos. La Figura 25 muestra el peso que tienen en el resultado en un escenario muy alcista y las Figura 26 en el muy bajista.

Figura 24: Peso de los elementos en la estrategia en escenario muy alcista



Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Peso de los elementos en la estrategia en escenario muy bajista



Fuente: Elaboración propia

En el escenario muy alcista, destaca la gran importancia del subyacente a largo, que en realidad es el que marca la diferencia de tener únicamente una *short put* a tener esta combinación. Es el elemento diferencial en cuanto a los beneficios, relegando a la *short*

*put* a un papel realmente secundario, por lo menos en cuanto a peso o influencia. La contraparte es la *short call*, pues genera pérdidas.

Desde el otro extremo, en el escenario muy bajista en un primer momento en el que se consiguen beneficios, el principal elemento es la *short call*. Con el paso de las sesiones, lo que provoca las pérdidas son el subyacente y la *short put*, en este caso con una importancia mucho más igualada.

Otra forma de verlo podría ser el propio comportamiento de los componentes de la estrategia en los escenarios, lo representa la Figura 27:

Figura 26: Comportamiento de los elementos en escenarios muy alcista y muy bajista



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2. Contraste de hipótesis

En este momento, se llevan a cabo una serie de contrastes de hipótesis que permiten comparar de una forma más directa distintos escenarios, que en este caso serán los más interesantes. También se realizan contrastes comparando la estrategia con las diferentes opciones que la componen en un escenario determinado. Esto es para ver si realmente es mejor la estrategia que una opción por separado.

Se efectúan tres contrastes distintos. El primero referido a las varianzas de las variables analizadas y los dos siguientes respecto a las medias. En ellos, la hipótesis nula está

representada por  $H_0$  y la hipótesis alternativa por  $H_1$ . Además, para todos los contrastes existe un nivel de significación del 1%.

El primer contraste se plantea tal que así:

- Igualdad de varianzas:

$$H_0 = \text{Las varianzas son iguales}$$

$$H_1 = \text{Las varianzas son distintas}$$

Si se rechaza  $H_0$ , quiere decir que las varianzas no son iguales y que la volatilidad es distinta entre los escenarios o estrategia y opciones. Mientras que, si no se rechaza, se afirma que las varianzas son iguales y que las volatilidades son iguales o similares.

Los contrastes respecto a las medias son distintos porque uno es un contraste bilateral y el otro unilateral, lo que cambia el significado de la hipótesis alternativa.

Igualdad de medias:

- Bilateral:

$$H_0 = \text{Las medias son iguales}$$

$$H_1 = \text{Las medias son distintas}$$

- Unilateral:

$$H_0 = \text{Las medias son iguales}$$

$$H_1 = \text{La media de la variable 1 es mayor o menor que la variable 2}$$

A continuación, se mostrarán dos contrastes de distintos escenarios, considerados los más atractivos para el análisis:

- **Escenarios: Muy alcista y muy bajista**

Tabla 8: Contraste de hipótesis en escenarios muy alcista y muy bajista

Prueba F para varianzas de dos muestras			Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	Muy Alcista	Muy Bajista		Muy Alcista	Muy Bajista
Media	2,059334481	-3,03218067	Media	2,059334481	-3,03218067
Varianza	0,031084406	15,0027053	Varianza	0,031084406	15,0027053
Observaciones	66	66	Observaciones	66	66
Grados de libertad	65	65	Diferencia hipotética de las medias	0	
F	0,00207192		Grados de libertad	65	
P(F<=f) una cola	0		Estadístico t	10,66804338	
Valor crítico para F (una cola)	0,662961772		P(T<=t) una cola	<b>3,19475E-16</b>	
			Valor crítico de t (una cola)	1,668635976	
			P(T<=t) dos colas	<b>6,38951E-16</b>	
			Valor crítico de t (dos colas)	1,997137908	

Fuente: Elaboración propia

Comenzando por el contraste de varianzas, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), ya que la probabilidad se encuentra por debajo del nivel de significación del 1%. Por lo tanto, las varianzas son distintas y atendiendo a las mismas, el escenario muy bajista es mucho más volátil que el muy alcista.

En cuanto a las medias, tanto en el contraste de dos colas como en el de una cola, se rechaza la hipótesis nula. Las medias no son iguales y, además, la media del escenario muy alcista es mayor a la del muy bajista.

Se puede concluir que el escenario muy alcista es mucho más beneficioso para la estrategia.

- **Escenarios: Estable y alcista**

Tabla 9: Contraste de hipótesis en escenarios estable y alcista

Prueba F para varianzas de dos muestras			Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Estable</i>	<i>Alcista</i>		<i>Estable</i>	<i>Alcista</i>
Media	1,937516299	1,271607208	Media	1,937516299	1,271607208
Varianza	0,093316294	0,434488951	Varianza	0,093316294	0,434488951
Observaciones	66	66	Observaciones	66	66
Grados de libertad	65	65	Diferencia hipotética de las medias	0	
F	0,214772536		Grados de libertad	92	
P(F<=f) una cola	<b>1,72883E-09</b>		Estadístico t	7,446463428	
Valor crítico para F (una cola)	0,662961772		P(T<=t) una cola	<b>2,50872E-11</b>	
			Valor crítico de t (una cola)	1,661585397	
			P(T<=t) dos colas	<b>5,01745E-11</b>	
			Valor crítico de t (dos colas)	1,986086317	

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el contraste anterior, se rechaza todas las hipótesis nulas en los tres contrastes. Las varianzas son distintas y se presenta mayor volatilidad en el escenario alcista. Las medias son distintas y la del escenario estable es mayor que la del alcista.

Podría decirse que, por término medio, el escenario estable es mejor que el alcista.

Considerando la comparación entre escenarios como la primera parte de los contrastes, la segunda se hará entre la estrategia y sus componentes.

- **Escenario muy alcista: estrategia y short put**

Tabla 10: Contraste de hipótesis entre estrategia y *short put* en escenario muy alcista

Prueba F para varianzas de dos muestras			Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	<i>Estrategia</i>	<i>Short Put</i>		<i>Estrategia</i>	<i>Short Put</i>
Media	2,059334481	0,375201716	Media	2,059334481	0,375201716
Varianza	0,031084406	3,78596E-31	Varianza	0,031084406	3,78596E-31
Observaciones	66	66	Observaciones	66	66
Grados de libertad	65	65	Diferencia hipotética de las medias	0	
F	8,21043E+28		Grados de libertad	65	
P(F<=f) una cola	0		Estadístico t	77,60273176	
Valor crítico para F (una cola)	1,508382599		P(T<=t) una cola	4,18018E-66	
			Valor crítico de t (una cola)	1,668635976	
			P(T<=t) dos colas	8,36035E-66	
			Valor crítico de t (dos colas)	1,997137908	

Fuente: Elaboración propia

Se rechazan los tres contrastes: varianzas desiguales, medias desiguales y media de la estrategia mayor que la de *short put*. En otras palabras, volatilidades distintas, aunque mayor en la estrategia y mejor resultado medio en la estrategia.

Puede afirmarse que, ante un escenario muy alcista, es mejor la combinación que la *short put* de forma individual.

Estas mismas variables tendrían los mismos resultados en un escenario muy bajista, salvo que la media sería mayor en la *short put*, por lo que en este caso sí sería mejor contratar únicamente esta opción. No obstante, en esta situación lo mejor sería contratar de forma individual la *short call*.

Para finalizar, un último contraste es el de la comparación entre la estrategia y la *short call* en un escenario estable. Se rechazarían los tres contrastes, siendo más volátil los resultados de la estrategia, pero teniendo un resultado medio bastante mayor a esta opción.

## 4. Hoja de cálculo

En este capítulo final, se trata la importancia que ha tenido la hoja de cálculo para la realización y consecución del objetivo del presente trabajo. Se comentarán las principales herramientas que han facilitado la valoración de la estrategia y el análisis de resultados.

- **Valoración y cifras críticas**

Los instrumentos más destacables en cuanto a la valoración de la estrategia se reflejan en las Figura 28:

Figura 27: Valoración y cifras críticas en hoja de cálculo

Variable	Cuantía			
Precio del Subyacente (S)	30,00 €			
Tipo de interés (r)	8,00%			
Volatilidad ( $\sigma$ )	16,00%			
Tiempo (T)	0,2500			
Dividendo continuo (q)	0,00%			

	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Global
Derecho		Call	Put	
Posición	Long	Short	Short	
Strike		30,90 €	29,10 €	
Prima		0,8246 €	0,3752 €	1,1998 €
Punto muerto inferior			28,7248 €	28,9501 €
Punto muerto superior		31,7246 €		
Máxima pérdida		Potencialmente importante	Potencialmente importante	57,9002 €
Máxima ganancia		0,8246 €	0,3752 €	2,0998 €
Delta	1,000000	-0,4683 €	0,2512 €	0,782870 €
Vega	0,000000	-0,0597 €	-0,0478 €	-0,107439 €
Theta	0,000000	0,0081 €	0,0025 €	0,010584 €
Rho	0,000000	-0,0331 €	0,0198 €	-0,013285 €

Fuente: Elaboración propia

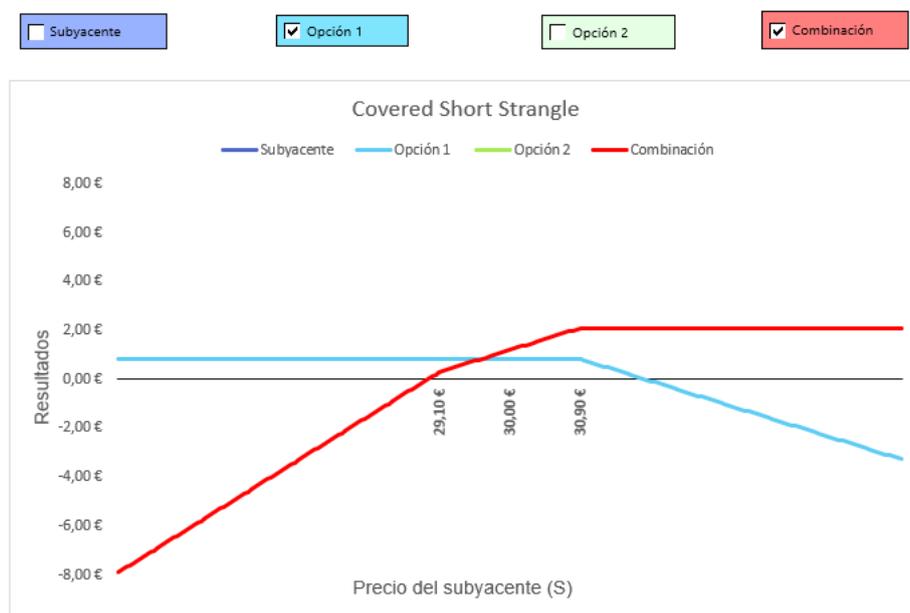
En primer lugar, destacan los datos iniciales presentes a lo largo de todo el caso práctico. Estos datos alcanzan esos valores a través de las **barras de desplazamiento** situadas en el extremo superior derecho. Estas barras están totalmente vinculadas a las celdas en las que se encuentran los datos; además, cada barra actúa sobre una única variable. Ello conlleva que, al desplazar las barras, los valores de las variables

cambiarán. Para poder volver a unos datos iniciales prefijados, se introduce un botón que al pulsarlo permite a las variables regresar a sus valores iniciales. Tanto las barras de desplazamiento como el botón de reinicio se introducen a través de la pestaña ‘Programador’, junto al uso de **macros**.

Desde el primer instante todo está relacionado. Es por ello que no solo a partir de las variables se calculan las cifras críticas (representadas en la tabla inferior), sino que también se hace el primero de los **análisis de sensibilidad**. Mediante las barras de desplazamiento, alterando el valor de una variable, los diferentes resultados se actualizarán; en consecuencia, se podrá apreciar de una forma superficial la importancia de las variables.

Finalmente, para armar un gráfico representativo de la *covered short strangle* se usaron dos herramientas más. De hecho, estos instrumentos son recurrentes a lo largo del trabajo en la hoja de cálculo, ya que se emplean también en la elaboración de los distintos escenarios. De nuevo, primero la Figura 29 nos muestra el resultado:

Figura 28: Casillas de verificación



Fuente: Elaboración propia

Las **casillas de verificación** no son más que botones que, al pulsarlos, representan una de las variables en la gráfica. Esto se consigue ligando las casillas a los correspondientes resultados de la estrategia. Ello dará un valor: verdadero o falso, con el primero la variable se representa en la gráfica, con el segundo no.

El ligado se consigue con la utilización de la función lógica **SI** y dentro de la propia función, con la función **NOD**. Si la casilla está marcada, la función NOD actúa de tal forma que los resultados pasan a ser #N/A.

- **Tablas dinámicas y contrastes de hipótesis**

La creación de **tablas dinámicas** es muy útil a la hora de agrupar información relevante y darle un sentido concreto. Gracias a ellas, se ha podido saber, entre otros, cuál es el peso de cada elemento de la estrategia en la propia combinación y según que escenario, como expone la Figura 30. A mayores, a partir de ellas, se crean **gráficos dinámicos**.

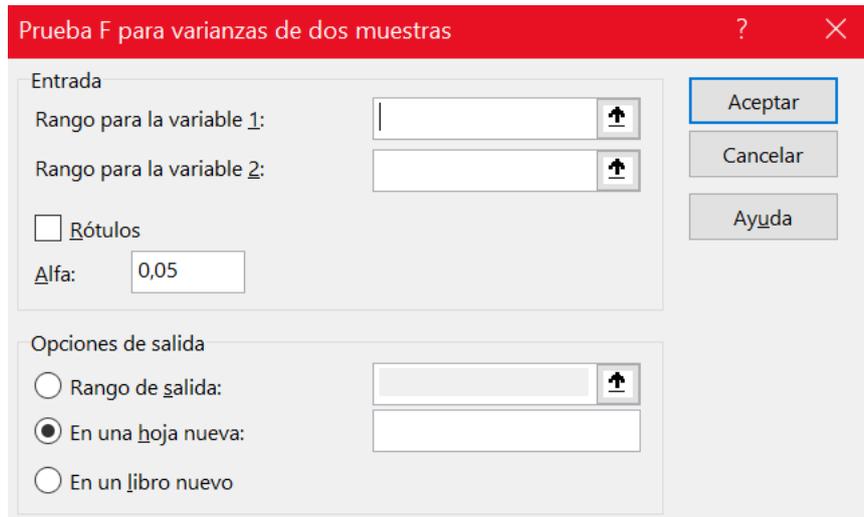
Figura 29: Tablas dinámicas

Escenario		Muy alcista			
Suma de Valor	Etiquetas de columna				
Etiquetas de fila	Subyacente	Short call	Short put	Total general	
0-4	29,89%	46,15%	23,96%	100,00%	
5-9	78,10%	4,03%	17,87%	100,00%	
10-14	115,15%	-33,02%	17,87%	100,00%	
15-19	134,97%	-52,83%	17,87%	100,00%	
20-24	181,54%	-99,41%	17,87%	100,00%	
25-29	255,55%	-173,42%	17,87%	100,00%	
30-34	293,46%	-211,33%	17,87%	100,00%	
35-39	290,41%	-208,28%	17,87%	100,00%	
40-44	302,70%	-220,57%	17,87%	100,00%	
45-49	253,07%	-170,94%	17,87%	100,00%	
50-54	235,17%	-153,04%	17,87%	100,00%	
55-59	268,60%	-186,47%	17,87%	100,00%	
60-65	328,76%	-246,63%	17,87%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Los **contrastos** por su parte permiten comparar directamente distintos escenarios y la estrategia con sus componentes a través de hipótesis. Para ello se accede a la pestaña 'Datos' > 'Análisis de datos' y se escoge la función que se quiere realizar, en este caso **'Prueba F para varianzas de dos muestras'**. La tabla que se despliega para su elaboración lo escenifica la Figura 31:

Figura 30: Contraste de hipótesis



Fuente: Elaboración propia

Este sería el contraste de varianzas, lo mismo sería con el contraste de medias, pero con la función '**Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales**', porque las varianzas en todos los contrastes fueron distintas.

- **Diseño índice de hoja de cálculo**

Para ordenar toda la información, cálculos y resultados que están en distintas hojas, se creó un **índice** que permite ir a la hoja o el valor deseado con tan solo pulsar sobre la palabra deseada en el índice. El índice creado es igual al de la Figura 32.

Figura 31: índice de la hoja de cálculo



Fuente: Elaboración propia

Junto a la descripción, se crearon cuatro grupos en el que en todos ellos se han enlazado sus componentes a las distintas hojas mediante **hipervínculos**. Y para

finalizar, se le puede surtir de un aspecto más colorido añadiéndole un fondo, como ha sido el caso.

# Conclusiones

Una vez desarrollado y finalizado el cuerpo del trabajo, se echa la vista a atrás para plantearse si se han cumplido los objetivos mencionados en la introducción del proyecto. Los objetivos centrales consistían en ampliar conocimientos en torno a las opciones financieras para, de seguido, desarrollar la capacidad de elaborar una estrategia con diferentes opciones y elementos. Como objetivo secundario se presentaba el profundizar en el uso de la hoja de cálculo y las funciones que permitieron elaborar el presente trabajo.

Para responder a la pregunta de si se ha conseguido alcanzar estos objetivos marcados, es interesante detallar con precisión las distintas partes del proyecto para así mostrar los resultados obtenidos.

En el capítulo 1: **Marco teórico**, se profundizó en las opciones financieras, sus características, tipos de opciones, situaciones, posiciones, la prima y sus distintos usos. Con esto, sí se ha cumplido el objetivo más genérico: **ampliación de conocimientos sobre las opciones financieras**.

Una vez conseguido, se prosiguió estudiando una combinación de opciones que da lugar a la estrategia ***covered short strangle***, en la que se centra el trabajo y que primeramente se estudia de forma teórica.

Para construir la *covered short strangle* es necesario contratar una *short call*, una *short put*, ambas *OTM*, y obtener activo subyacente, comprar el subyacente, a lo que se le suele llamar activo subyacente a largo, pues se relaciona con la posición de compra. Esta sería la estructura de la estrategia.

A partir de este punto, los aspectos a destacar son:

- La **prima neta** será un **cobro**, pues ambas opciones se encuentran en posiciones cortas.

- Cuando el precio del activo subyacente baja es cuando se pueden dar **pérdidas**. Estas son **potencialmente importantes**, aunque no ilimitadas. Esto es debido a que la *short put* no está realmente cubierta y que también perdería por la parte del subyacente a largo. Por su parte, el **beneficio** máximo está **limitado** y viene dado por un aumento en los precios del subyacente.

Con esto y atendiendo al capítulo 2, se puede decir que **a la estrategia le conviene un aumento de los precios del activo subyacente** para conseguir los máximos beneficios, si bien en una tendencia estable de los precios la estrategia se verá igualmente beneficiada, aunque en menor medida. En el caso de que el escenario presente mayor volatilidad, únicamente se beneficia si es en un contexto alcista. Si por contra es bajista, se verá doblemente perjudicada. Además, al estar compuesta por dos opciones en posición corta, el paso del tiempo beneficia a la estrategia.

Por lo tanto, el resultado de la estrategia dependerá de la cotización del activo subyacente. Ello, junto a sus características, hace que esta estrategia no sea apta para inversores aversos al riesgo, debido a las potenciales pérdidas que plantea y a los limitados beneficios.

La aplicación práctica a partir del Modelo de *Black-Sholes*, no hace más que reafirmar las características vistas en la parte teórica, si bien lo expone más claramente y permite profundizar más en cuanto a la contratación de la estrategia y su posterior análisis de resultados. Esta parte corresponde al capítulo 3 y se divide en varios puntos:

- En primer lugar se lleva a cabo la valoración de la estrategia, calculando el precio de la estrategia, sus perfiles de beneficio-pérdida y las griegas, que explican la influencia de determinadas variables en la prima de la combinación, con resultado ya conocido. En cuanto a las griegas, destacan *delta*, *vega* y *theta*, que influyen de manera positiva, negativa y positiva respectivamente en la prima.
- En segundo lugar, se elaboran diversos análisis de sensibilidad para dar mayor lucidez a los contextos que favorecen o perjudican a la prima. Gracias a ellos, destacan la cotización del subyacente, el paso del tiempo y la volatilidad, aunque en menor medida esta última. De nuevo, confirma que a menor precio del subyacente, mayor prima; a mayor paso del tiempo, mayor prima; y a mayor volatilidad, en principio, menor prima.
- En tercer lugar, se simuló cinco escenarios distintos con una duración de 65 sesiones, en los que varía de una forma u otra el precio del activo subyacente.

Agrupando en favorables y perjudiciales para la estrategia, en el primer grupo se encuentran los escenarios muy alcista, alcista y estable; en el segundo grupo, el escenario bajista y el muy bajista. El escenario muy alcista se alza como el mejor con gran diferencia, mientras que entre el alcista y el estable hay escasas diferencias, aunque en la última sesión es mejor el resultado alcista, que es el relevante. Por el contrario, el escenario muy bajista es el peor mostrando que en una tendencia bajista, una gran volatilidad perjudica enormemente a la estrategia. De forma gráfica, los gráficos dinámicos muestran estas tendencias.

- Para finalizar el caso práctico, se realizaron varios contrastes de hipótesis que permitieron comparar distintos escenarios y a la vez la propia estrategia con sus componentes. Otra vez, se confirma que el escenario muy alcista es el más beneficioso. A la hora de comparar opciones individuales con la estrategia, en todos los casos compensa más contratar la estrategia, salvo en los escenarios bajista y muy bajista, ya que la estrategia pierde no sólo con la *short put*, sino también con el subyacente a largo, haciendo mejor la contratación de forma individual de la *short call* para lograr beneficios o únicamente de la *short put* para minorar las pérdidas.

Por último, cabe resaltar la gran importancia de la hoja de cálculo. Lo cierto es que, pese a presentarse como un elemento secundario, resultó ser una herramienta imprescindible para armar el caso práctico, facilitando los innumerables cálculos, la creación de gráficos, escenarios, tablas dinámicas, contrastes de hipótesis, entre otros.

En suma, la estrategia que se aborda en el presente trabajo, la *covered short strangle*, se puede definir como una estrategia de alto riesgo para la cual es recomendable elaborar un estudio previo sobre la misma. Es aconsejable llevarla a cabo si se aguardan tendencias al alza del precio del subyacente y teniendo en cuenta el factor 'paso del tiempo' como un aliado. La volatilidad únicamente jugaría un papel favorable en este contexto alcista. Por lo tanto, es una estrategia más que atractiva para inversores con escasa aversión al riesgo.

Para finalizar, como reflexión personal, el trabajo me ha resultado más que provechoso. Desde un primer momento el tema del proyecto ha sido interesante, lo que ha facilitado la elaboración del mismo. Además:

- Por un lado, todos los objetivos se han cumplido: desde el conocimiento sobre las opciones financieras hasta la obtención de la capacidad técnica necesaria

para lograr crear cualquier tipo de combinación o estrategia estos productos derivados.

- Por otro lado, me ha permitido alcanzar un nivel técnico superior con la hoja de cálculo con operaciones que sirven no solo para un contexto financiero o empresarial, sino para cualquier tipo de proyecto a desarrollar en hoja de cálculo.

# Bibliografía

Asociación de Mercados Financieros, (AMF). *Mercados organizados y OTC'S*.

Recuperado el 1 de marzo de 2021 en:

<<[https://www.asociacionmercadosfinancieros.com/producto\\_financiero/derivados-renta-fija/mercados-organizados-y-otcs/](https://www.asociacionmercadosfinancieros.com/producto_financiero/derivados-renta-fija/mercados-organizados-y-otcs/)>>

Fidelity. *Covered Strangle*. Recuperado el 14 de marzo de 2021 en:

<<<https://www.fidelity.com/learning-center/investment-products/options/options-strategy-guide/covered-strangle> >>

The Options Guide. *Covered combination*. Recuperado el 14 de marzo de 2021 en:

<<<https://www.theoptionsguide.com/covered-combination.aspx>>>

Rankia, Blog de opciones y spreads. *La paridad Put/Call*. Recuperado el 28 de marzo

de 2021 en: <<<https://www.rankia.com/blog/opciones/2151371-paridad-put-call#:~:text=Esta%20paridad%20se%20trata%20de,Call%20Prices%E2%80%9D%2C%20en%201969.>>>>>

Casanovas Ramón, M. (2014). *Opciones financieras*. Madrid: Pirámide.

De Weert, F. (2006). *Anœ introduction to options trading*. Chichester: Wiley.

Hull, John C. (2017). *Options, futures, and other derivatives*. Upper Saddle River, NJ: Pearson, Prentice Hall.

Hull, John C. (2014). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Mexico: Pearson Educación.

Lamothe Fernandez, P. (2006). *Opciones financieras: Productos estructurados*

# Índice analítico

## A

Activo subyacente, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 61, 71, 72, 73, 74  
At the money, 15, 17  
ATM, 15, 17

## B

beneficios, 5, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 38, 40, 55, 56, 57, 59, 61, 72, 73

## C

Call, 5, 6, 7, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 44, 48, 75  
Covered short strangle, 2, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74

## D

Delta, 73  
Dentro de dinero, 15, 18

## E

En dinero, 15, 17  
Estrategia, 2, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74

## F

Fuera de dinero, 16, 17

## G

Griegas, 6, 31, 41, 43, 44, 72

## I

In the money, 15, 18  
ITM, 15, 18

## O

Opción  
americana, 11, 13  
de compra, 5, 6, 7, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 44, 48, 75  
de venta, 5, 7, 13, 19, 21, 23, 25, 26, 28, 35, 37, 42  
europea, 11, 13  
OTM, 16, 17  
Out the money, 16, 17

## P

pérdidas, 5, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 38, 39, 40, 57, 58, 59, 61, 72, 73  
Precio de ejercicio, 32  
Prima, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 71, 72, 73  
Put, 5, 7, 13, 19, 21, 23, 25, 26, 28, 35, 37, 42

## S

Short call, 2, 3, 5, 18, 26, 27, 29, 32, 36, 37, 47, 48, 54, 57, 58, 61, 65, 71, 73  
Short put, 2, 3, 5, 9, 21, 26, 27, 29, 32, 36, 37, 40, 47, 54, 58, 61, 64, 71, 72, 73  
Strike, 32  
subyacente, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35,

36, 37, 38, 40, 41, 42, 45, 48, 49, 51, 52, 53, 54,  
55, 56, 58, 61, 71, 72, 73, 74

**T**

Theta, 73

**V**

Vega, 73