

**OPERACIONES DE COBERTURA CON DERIVADOS FINANCIEROS DE LA
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CAFÉ
COLOMBICAFÉ S.A**

**TIFFANY ACOSTA MORA
ILBA CASTAÑEDA MORALES
ANA MANOTAS BUENO
MARGARITA ORTIZ URUEÑA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
DIPLOMADO DE GERENCIA FINANCIERA COHORTE 3
SANTA MARTA D.T.C.H
2010-II**

**OPERACIONES DE COBERTURA CON DERIVADOS FINANCIEROS DE LA
EMPRESA COMERCIALIZADORA DE CAFÉ
COLOMBICAFÉ S.A**

**TIFFANY ACOSTA MORA
ILBA CASTAÑEDA MORALES
ANA MANOTAS BUENO
MARGARITA ORTIZ URUEÑA**

**CLEMENCIA MARTINEZ ALDANA
Docente**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
DIPLOMADO DE GERENCIA FINANCIERA COHORTE 3
SANTA MARTA D.T.C.H
2010-II**

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen

1.1 Abstract

1.2 Palabras claves según clasificación JEL

Introducción

2. Objetivo General

2.1 Objetivos Específicos

3. Justificación

4. Planteamiento del problema

5. Marco Teórico

6. Desarrollo del Caso

6.1 Análisis técnico

6.2 Análisis fundamental

7. Resultados y Conclusiones

8. Recomendaciones

Bibliográfica

1. RESUMEN

La empresa “**COLOMBICAFE S.A**” (Comercializadora de café) en busca de la minimización de riesgos, posicionamiento de la empresa y apertura de mercados presenta un trabajo que contiene los resultados del seguimiento realizado en el segundo semestre del año 2010, sobre la estrategia de comercializar y aplicar los contratos de cobertura a futuro que demandan una estabilización del precio del café.

El café es uno de los principales productos que se exportan en Colombia y gracias a él, nuestro país se encuentra posicionado como un gran productor del grano. Este producto es nuestro objeto de estudio y en consecuencia base de análisis del comportamiento del precio. Partiendo de una cotización en el mercado al día 18 de Octubre del 2010 (Día de apertura de negociación) la evolución del precio del contrato sobre el precio del grano identificado con el nemotécnico **KC.Z10.E** con vencimiento al 17 de Diciembre del 2010. Con el fin de determinar la línea del contrato se realizó seguimiento del comportamiento del mercado a través de análisis técnico y fundamental con corte a 20, 22,25 y 27 del mes de Octubre del 2010 y 3,5 y 8 del mes de Noviembre del 2010. Junto con el monitoreo realizado al contrato se realizó un seguimiento a las primas de las opciones con posición Call y Put a las mismas fechas tomando los precios de las primas de la Bolsa de New York. Complementariamente las primas se valoraron a precio de mercado, tomando como patrón la evaluación del mencionado subyacente.

Realizando la aplicación del modelo de Black-Scholes con sensibilidad de las variables Delta, Gama, Vega Theta y Rho, basados en la volatilidad de los precios, las tasas libres de riesgos de los Bonos del Tesoro a 30 años, la maduración es decir los días desde la negociación del contrato hasta la fecha de vencimiento de este con un base de 351 datos tomados diariamente de los históricos del Grupo Aval.

1.1 Abstract

The company “**COLOMBICAFE S.A**” (Coffee trading) in search of risk minimization, company positioning and market opening has a work containing the results of monitoring carried out in the second half of 2010 on the marketing strategy and execution of contracts coverage in the future that require stabilization of the price of coffee.

Coffee is one of the main products exported in Colombia and thanks to him; our country

is positioned as a major producer of grain. This product is our object of study and thus based on analysis of price behavior. Assuming a market price the day October 18, 2010 (Opening Day trading) the evolution of the contract price on the price of grain identified with the mnemonic KC.Z10.E due on December 17, 2010. In order to determine the line of the contract was held up market performance through technical and fundamental analysis to cutting at 20, 22, 25 and 27 October/2010 and 3.5 and 8 November/2010. Along with monitoring the contract made with monitoring premiums for call options and put in place the same time taking the prices of raw New York Stock Exchange. Additionally premiums were valued at market price, on the pattern underlying the assessment of that.

Performing using the Black-Scholes model with variable sensitivity of the delta, gamma, theta and Vega Ro, it was determined the price volatility, risk free rates Treasury Bonds 30 years, the maturing of the days of negotiating the contract and End date of this with a base of 351 daily data from the historical Aval Group.

Clasificación JEL: G13: Valoración de activos contingentes y de futuros, **F37** Simulación y predicción de las finanzas internacionales, **G15** Mercados financieros internacionales.

1.2 PALABRAS CLAVES: *Call, Put G13, Black- Scholes F37, Comportamiento Del Mercado Financiero G15.*

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de los tiempos el hombre se ha visto en la necesidad de expandir sus límites y fronteras. Esto se ve evidenciado a través de toda la historia donde civilizaciones mas influyentes y poderosas invadían los territorios de otras “débiles” por llamarlo de alguna manera tanto social como económicamente. A partir de allí se empieza a formar el concepto de globalización el cual durante toda la historia ha venido evolucionando y adaptándose a las circunstancias culturales, políticas, económicas y tecnológicas de cada época, concibiéndose actualmente como *“un proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unificando sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global.”*¹

Es por esto que los países día a día buscan hacer alianzas y tratados que les permitan expandir sus mercados y generar beneficios con sus productos o servicios al ser comercializados con otras naciones que no tienen la posibilidad de desarrollarlos o que al implementar tecnología de punta y al ser realizados a mayor escala brindan valores agregados a menor precio haciéndolos altamente competitivos.

A pesar de los beneficios que ha traído consigo la globalización las empresas que importan o exportan productos y servicios se ven expuestos a muchos riesgos, uno de los más significativos es la volatilidad de los precios de dichos productos por la fluctuación que tienen las distintas monedas de los mercados internacionales. Es por esto que dichas empresas se vieron en la necesidad de implementar herramientas que les brindaran más garantías y les permitieran minimizar el riesgo y por ende las pérdidas que en algunos casos les traía consigo los cambios de los precios de los productos comercializados.

Una de las herramientas que se utilizaron y que hoy por hoy aun se implementan son los futuros y opciones entendidos los primeros como: “Un contrato de futuros

¹ Consultado en <http://es.wikipedia.org/wiki/Globalizaci%C3%B3n>

un acuerdo, negociado en una bolsa o mercado organizado, que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (activo subyacente) en una fecha futura, pero con un precio establecido de antemano.” y el segundo “es un contrato entre dos partes por el cual una de ellas adquiere sobre la otra el derecho, pero no la obligación, de comprarle o de venderle una cantidad determinada de un activo a un cierto precio y en un momento futuro.”

Este se divide en dos tipos los cuales son el contrato de opción de compra (CALL), Contrato de opción de venta (PUT).² Los cuales son negociados en mercados de futuros y cada empresa toma la prima que mas se ajuste a las circunstancias del momento y teniendo muy en cuenta los reportes históricos del comportamiento de los commodities.

En ese orden de ideas en el siguiente trabajo queremos dar a conocer el análisis de cómo la empresa “**COLOMBICAFE S.A**” implemento los futuros y opciones como herramienta de cobertura para la minimización del riesgo que subyace en la exportación del café al presentarse fluctuaciones en los precios de lo mercados internacionales. Entre otras cosas se encuentran el análisis técnico del comportamiento registrado por el contrato **KC.Z10E**, a partir del 18 de octubre del 2010 día inicial de la negociación y los monitoreos realizados durante 20 días siguientes, el análisis fundamental basado en el modelo de Black-Sholes y las respectivas conclusiones y recomendaciones luego de realizado el trabajo. Esperamos que sea de total entendiendo y agrado del lector.

² Consultado en <http://www.monografias.com/trabajos7/futop/futop.shtml> Rivera Rodrigo. Futuros y Opciones. 2001.

2. OBJETIVO GENERAL

- Conocer cuáles son las herramientas implementadas por el sector agrícola como mecanismo para minimizar los riesgos que generan las fluctuaciones de los precios internacionales

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar cómo funcionan las herramientas de coberturas implementadas para estabilizar y suplir la volatilidad de los precios
- Identificar si la inversión a realizar en los mercados de futuros se hizo en el tiempo o momento justo en el cual la empresa quiere comprar o vender
- Establecer cuáles con los aspectos a tener en cuenta para escoger la prima ya sea call o put para que dichas herramientas nos permitan cubrirnos.

3. JUSTIFICACION

Las empresas exportadoras se encuentran en constante exposición de riesgos económicos ya sea por las variaciones de las tasas de cambio, fluctuaciones de los precios o por los cambios que sufre el entorno, por tal razón las empresas intentan asegurar sus recursos en busca de la estabilidad económica que le garantice el flujo de sus procesos, a través de contratos a futuro que les permitan proteger la producción y su capital. Nuestro trabajo se realizó con el fin de determinar la valoración del contrato **KC.Z10.E** el cual pacto “**COLOMBICAFE S.A**” buscando conocer el seguimiento de estos, a través de las primas de opciones con posición call y put, para así optar por opciones que en todo lugar busquen asegurar los recursos económicos y financieros de “**COLOMBICAFE S.A**” y minimizar el impacto de los mercados internacionales sobre el precio del café.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los agentes internacionales permanente se exponen a los cambios que sufren los precios y las variaciones de la tasa de cambio, ayudando a disminuir su competitividad por el impacto que sufren los flujos de caja, logrando así que los costos destinados para la producción se reduzcan e impidan la innovación en sus procesos y la optimización y tecnológica. Dado estos tipos de cambios que alteran de una u otra forma, el funcionamiento de los agentes internacionales, se han establecido herramientas con la finalidad de apoyar y reducir el nivel de exposición al riesgo provocado por las causas anteriormente mencionadas.

Dentro de los mercados de valores hay un tipo de activos financieros llamados derivados (o instrumentos financieros), los cuales se caracterizan por que su valor de cotización se basa en el precio de otro activo. Los Derivados Financieros existen en gran cantidad ya que estos dependen del valor inicial del que se derivan los cuales pueden ser representados como acciones, renta fija, renta variable, entre otros.

Los derivados financieros suelen ser algunos de los productos financieros más interesantes aunque habitualmente no son tan conocidos como los demás, algunas de sus principales características son que normalmente cotizan en mercados de valores y el precio varía con respecto activo subyacente, ya que este valor está ligado dicho derivado. También puede ser referido a productos no financieros ni económicos como las materias primas y cumplen con una cualidad indispensable y es que siempre se liquidan de forma futura.

Normalmente los derivados financieros son activos muy interesantes ya que nos permiten manipular el valor futuro de los activos subyacentes sin hacer un desembolso, aunque también su carácter especulativo es muy grande debido a que no sólo podemos hacer uso normal de compra y venta de las acciones, sino que también podemos comercializarlos con derechos para comprar o vender los activos; con un mismo capital inicial interviniendo en el valor de la opción y lograr conseguir muchos beneficios.

La finalidad de los derivados se basa en eliminar la incertidumbre que genera la fluctuación del precio, y son utilizados como herramienta de cobertura por agentes importadores, exportadores y agroindustriales, ya que reducen los impactos de los precios internacionales y sus alteraciones en las tasas cambiarias, sujetándose en la estrategia que compensa el riesgo, minimizando las pérdidas, logrando así el retorno esperado.

Por ende, se llevo a cabo el desarrollo de la presente investigación a partir de los siguientes interrogantes planteados a continuación:

¿Cuáles son las herramientas implementadas por el sector agrícola como mecanismo para minimizar los riesgos que generan las fluctuaciones de los precios internacionales?

¿Cómo funcionan las herramientas de coberturas implementadas para estabilizar y suplir la volatilidad de los precios?

¿Como saber que la inversión a realizar en los mercados de futuros se hizo en el tiempo o momento justo el cual la empresa quiere comprar o vender?

¿Qué procesos o herramientas se deben de aplicar para minimizar el riesgo y lograr ventajas competitivas para la empresa?

5. MARCO TEORICO

El progreso de los mercados derivados en los últimos años ha sido grandioso, ocasionado principalmente por la utilización de la cobertura de riesgos. Y precisamente, la viabilidad de separar el riesgo de las fluctuaciones en los precios de las operaciones físicas subyacentes de una empresa y gestionarlos de manera individual.

Es por esta razón que todas las decisiones que sean tomadas no solo deben ser basadas exclusivamente en el conocimiento, soportado en información procesada por métodos como el científico especialmente, sino que además debe ahondar en factores referentes al entorno y a expectativas futuras inherentes a condiciones del contexto, porque al desconocer fenómenos externos pero correlacionados, se cae en percepciones sesgadas influyendo no sólo en los precios de mercado, sino en los fundamentos que esos precios reflejan³, incrementando así mayores riesgos ante las negociaciones pactadas.

El uso adecuado de los instrumentos derivados, entre los que se incluyen los futuros, las opciones, los forwards y los swaps u operaciones de permuta financiera, pueden cooperar tanto en el cumplimiento de los objetivos de rentabilidad, como también a disminuir notablemente las posiciones de riesgo y de esta manera alcanzar una mayor eficiencia empresarial.

Se podría plantear la siguiente hipótesis con base en la importancia que actualmente representa la aplicación de cobertura de riesgos; si existiese una mayor aplicación de los derivados financieros en nuestra empresa exportadora de café **COLOMBICAFÉ S.A** entonces tendríamos una mayor cobertura de riesgo para los cambios que se presentan en la economía mundial.

Los valores que se negocian en los mercados de derivados se “derivan”, bien de materias primas, o bien de valores de renta fija, de renta variable, o de índices compuestos por algunos de esos valores o materias primas, a los que se les denomina subyacente.

³ Diez, Luis y Mascarenas, Juan: Ingeniería Financiera. La Gestión en los Mercados Financieros Internacionales. McGraw Hill. Madrid. 1994. Pág. 422.

Por ejemplo, en las operaciones al contado o “spot” el intercambio del activo, a cambio del precio pactado, tiene lugar en el mismo momento en el que se formaliza el contrato.

En las operaciones a plazo, pioneras dentro de las operaciones derivadas, la ejecución del contrato no se realiza en el momento de la formalización del mismo, sino en un momento posterior o fecha de vencimiento. En la fecha actual o de formalización las partes contratantes acuerdan todos los términos del contrato, incluido el precio a plazo o precio forward de la operación⁴.

Los tipos a plazo o “forward rates” será el precio que el mercado establece para un instrumento financiero que se negocia hoy pero cuya transacción se realizará en una fecha posterior. Estas operaciones se pueden realizar en mercados organizados donde se negocian básicamente los futuros y las opciones, originando los futuros financieros; o bien en mercados no organizados u OTC donde se negocian las operaciones a plazo, En otro caso, si lo que se considera es la posibilidad o no de la entrega del activo contratado, a elección de una de las partes contratantes, se originan las opciones, La principal aplicación de todos estos instrumentos es la cobertura de los riesgos financieros y de mercado, a los que se encuentran sometidos los agentes económicos, principalmente el originado por los cambios en los tipos de interés, de cambio, entre otros.

Una de las funciones de los instrumentos derivados es la de proporcionar un mecanismo de cobertura frente al riesgo de mercado, es decir, ante la posibilidad de que el precio de mercado de un instrumento financiero varíe ocasionando pérdidas o menores beneficios.

Con respecto a los contratos de futuros sería importante resaltar que es un acuerdo, negociado en una bolsa o mercado organizado, que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores (activo subyacente) en una fecha futura pero con un precio establecido de antemano (precio de ejercicio).

Quien compra contratos de futuros, adoptan una posición “larga”, por lo que tiene el derecho a recibir en la fecha de vencimiento del contrato el activo subyacente objeto de la negociación. Asimismo, quien vende contratos adquiere una posición “corta” ante el mercado, por lo que al llegar la fecha de vencimiento del contrato deberá entregar el

⁴ Ibid. pp. 10

correspondiente activo subyacente, recibiendo a cambio la cantidad correspondiente, acordada en la fecha de negociación del contrato de futuros.

Las opciones hacen mención a un contrato entre dos partes por el cual una de ellas adquiere sobre la otra el derecho, pero no la obligación, de comprarle o de venderle una cantidad determinada de un activo a un cierto precio y en un momento futuro. Las opciones negociadas son habitualmente sobre contratos de futuros o sobre acciones y se pueden ejercer en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento, utilizando el precio de cierre del subyacente, futuro o acción, para realizar la liquidación de las opciones.

Al igual que los contratos de futuros, las opciones se negocian sobre tipos de interés, divisas e índices bursátiles, pero adicionalmente se negocian opciones sobre acciones y opciones sobre contratos de futuros.

Existen dos tipos básicos de opciones, Contrato de opción de compra (Call) y Contrato de opción de venta (Put).

Los derechos y obligaciones que existe en los contratos de futuros, donde las dos partes se obligan a efectuar la compraventa al llegar la fecha de vencimiento, se rompe en las opciones puesto que una de las partes (la compradora de la opción) tiene el derecho, pero no la obligación de comprar (call) o vender (Put), mientras que el vendedor de la opción solamente va a tener la obligación de vender (call) o de comprar (Put). Dicha diferencia de derechos y obligaciones genera la existencia de la prima, que es el importe que abonará el comprador de la opción al vendedor de la misma. El ejercicio de una opción call genera una posición compradora del subyacente para el tenedor de la opción compradora y una posición vendedora para el vendedor de la opción. El ejercicio de una opción Put, en cambio, genera una posición vendedora del subyacente para el tenedor de la Put y una posición compradora para el vendedor de la Put.

Con relación a la Prima esta es la cantidad de dinero que el comprador de una Opción paga por adquirir el derecho de compra (Opción Call) o de venta (Opción Put). A su vez, esta misma cantidad de dinero (Prima) es la que recibe el vendedor de la Opción, obligándole en caso de ejercicio, a vender (en el caso de una Opción Call) o comprar (para una Opción Put) las acciones al precio fijado (Precio de Ejercicio).

Lo que se negocia en el Mercado de Opciones es la Prima, en la que compradores y vendedores establecen diferentes precios de demanda y oferta de las Opciones, en base a sus expectativas sobre la evolución del precio de las acciones. De esta manera, cuando el precio de demanda y oferta coinciden se produce un “cruce”, es decir, se realiza una operación. Por lo tanto, al igual que en cualquier otro mercado, se trata de comprar barato y vender caro. Hay una gran variedad de Precios de Ejercicio y Vencimientos a disposición de compradores y vendedores potenciales para que ellos negocien las diferentes Primas.

El primer modelo para valorar opciones. Lo desarrollaron en 1969 Fischer Black y Mirón Scholes, con la ayuda de Robert Merton, y se publicó en 1973, el modelo hace suposiciones específicas y requiere aportaciones específicas. Las aportaciones principales incluyen el precio del ejercicio, el actual precio al contado del subyacente, una estimación de la volatilidad del precio del activo subyacente, el tipo de interés exento de riesgo y emplazo de vencimiento, medido en años. El modelo frecuentemente se denomina modelo Black- Scholes- Merton, así mismo, los fundamentos de su investigación descansan en los trabajos desarrollados por los pioneros como Luis Bachelier, A. James Boness, Sheen T. Kassouf, Edward O. Thorp y Paul Samuelson.

Tanto Merton como Scholes recibieron en 1997 Premio Nobel en Economía por su trabajo. La Academia Sueca mencionó a Black, que había muerto en 1995, como contribuidor del modelo.

El modelo se basa en los siguientes supuestos:

Los precios de los subyacentes (St) siguen una moción browniana geométrica con una media μ y volatilidad σ : $dSt = \mu St dt + \sigma St dWt$

Es posible tomar posiciones cortas en el subyacente ya que las negociaciones del mercado son constantes y continuas, además, no hay costes que asumir por transacción Todos los subyacentes son divisibles Es decir que es posible comprar 1/100 de una acción Los subyacentes no pagan dividendos⁵.

⁵ Consultado en <http://www.economia.com/spa/d/modelo-black-scholes/modelo-black-scholes.htm>

Otro de los modelos de mercado financiero más sobresaliente es el de Cox-Ross y Rubinstein o Binomial⁶ que se trata de un planteamiento relativamente simple, en el que se pueden distinguir tres aspectos claves. En primer lugar, se debe obtener la distribución de probabilidad del activo subyacente que se encuentra inmersa en el precio de las opciones con un vencimiento dado. Es decir, se trata de calcular la distribución de probabilidad que utilizan en promedio los agentes del mercado para valorar las opciones con un vencimiento común sobre un mismo activo subyacente. Para ello, Rubinstein (1994) sugiere tomar la distribución más cercana, en el sentido de mínimos cuadrados ordinarios, a una distribución lognormal fijada a priori.

En segundo lugar, se deduce el proceso estocástico seguido por el activo subyacente, suponiendo que sigue un proceso binomial multiplicativo y que la volatilidad en cada nodo depende del precio del subyacente. Se parte de los nodos del momento final y se calculan, respecto de cada nodo del momento inmediatamente anterior, el rendimiento asociado y su correspondiente probabilidad. Al sistema de ecuaciones a resolver para cada nodo se le imponen tres condiciones: la probabilidad en cada nodo interior sea igual a la suma de las probabilidades que emanan de la misma; se asigna la probabilidad total de los dos movimientos; y por último, se asume la condición de neutralidad ante el riesgo. Aplicando el procedimiento para todos los nodos correspondientes a un periodo se obtiene la distribución de probabilidades riesgo-neutral en ese periodo, y repitiendo el proceso sucesivamente para todos y cada uno de los periodos anteriores se obtiene el árbol binomial implícito. En el tercer y último paso, los precios de las opciones se calculan de igual manera que en los árboles binomiales clásicos, esto es, como el valor actualizado al tipo de interés sin riesgo de la esperanza riesgo-neutral de la remuneración al vencimiento. Esta modelización también permite calcular de forma sencilla los parámetros de cobertura de las opciones para cualquier plazo hasta el vencimiento.

Una de las ventajas del modelo de Rubinstein es que permite modelizar el comportamiento de una volatilidad local variable, dependiente del precio del subyacente y el tiempo, sin necesidad especificar a priori una relación funcional. Esta volatilidad local refleja el comportamiento del subyacente en momentos concretos del tiempo, a

⁶ Cox, Juan C., Stephen A. Ross y Mark Rubinstein. 1979. "Tasación de la opción: Un acercamiento simplificado." *Diario de la economía financiera* 7: 229-263.

diferencia de la volatilidad global, que es una medida de la variabilidad del subyacente a lo largo de todo el intervalo de tiempo hasta el vencimiento de la opción⁷.

Los principales inconvenientes que presenta la propuesta de Rubinstein (1994) son, por un lado, que en la construcción del árbol no se tienen en cuenta más que los precios de las opciones con un vencimiento igual al plazo considerado, pero no las opciones con vencimientos más cortos; y por otro lado, el supuesto de que todas las trayectorias que conducen al mismo valor final poseen la misma probabilidad de riesgo neutral. Estas limitaciones se pueden superar mediante la generalización del planteamiento de Rubinstein (1994) propuesta por Jackwerth (1997), quien introduce una función de pesos que gobierna el proceso recursivo. La propuesta de Jackwerth (1997) se puede utilizar para valorar opciones europeas con un vencimiento anterior al momento correspondiente al último nodo del árbol, e incluso se puede ajustar para valorar opciones de tipo americano.

La Delta⁸ es una variable que representa cuánto varía el precio de una opción si el activo subyacente varía su precio en 1 céntimo, suponiendo que el resto de factores que influyen en el precio de una opción (volatilidad, tiempo a vencimiento, etc.) permanecen estables. La Delta de una opción varía entre 0 y 1. Las opciones muy “out-of-the-money” tienen una Delta igual o muy cercana a 0. Las opciones muy “in-the-money” tienen un Delta igual o muy cercana a 1.

$$\delta = \frac{\Delta \text{precio de la opción}}{\Delta \text{precio del subyacente}} = \frac{\Delta c}{\Delta S}$$

Otro parámetro de las opciones es la **Gamma**⁹ que no es sino una segunda derivada que relaciona las variaciones que se producen en la Delta de las opciones según varía el precio del subyacente. Este parámetro es más complejo de definir y de forma gráfica diríamos que es el que nos indica el “riesgo” asociado a las opciones. Valores altos positivos o negativos indican riesgos altos para esa opción. la Gamma es expresada de la siguiente forma.

⁷ La volatilidad global es una estimación de la volatilidad implícita en el precio de la opción.

⁸ Consultado en

http://www.invertirenbolsa.info/articulo_derivados_opciones_que_es_la_delta_utilidad.htm

⁹ Consultado en <http://www.rankia.com/articulos/210075-estrategias-opciones-financieras-i>

$$\text{Gama} = \frac{\Delta\text{Delta}}{\Delta S}$$

Con respecto al parámetro Theta¹⁰ el cual afecta es el plazo del vencimiento de la operación, la fecha en el que el activo subyacente será objeto de nuestra propiedad. Lógicamente cuanto más tiempo se demore la compra –desde que se ha dado la señal o entrada- (pagado la prima) será mayor cuanto mas tiempo falte al vencimiento. A esto se le denomina (Theta), y es la variación o sensibilidad de la prima al paso del tiempo; cuanto más cercano esté el vencimiento de la opción menor valor se refleja en la Theta.

El coeficiente Vega¹¹ se considera como la variación del precio de la prima en relación a la variabilidad de precios **volatilidad** del mercado. La volatilidad del mercado influye de forma directa al precio de la prima, a más volatilidad mayor precio hay que pagar por la prima de esa opción, y viceversa, este coeficiente es expresado de la siguiente forma.

$$v = S\sqrt{TN'}(d1)$$

Un último factor es la **Rho**¹² así se llama a la sensibilidad del precio de la prima respecto a la variación de los tipos de interés- es positiva cuando compramos opciones. Este factor es el que menos afecta, teniendo escasa importancia en el precio de la opción.

¹⁰ Consultado en MBT-Eurex ,26 de Julio de 2004.

¹¹ Consultado en <http://www.scribd.com/doc/33728306/Ingenieria-Financiera-Opciones-II>

¹² Consultado en http://www.mhe.es/universidad/finanzas/lamothe/.../parte_1.ppt

6. DESARROLLO DEL CASO

6.1 ANÁLISIS TÉCNICO

El caso a analizar en este proyecto es el de una empresa exportadora de café llamada “COLOMBICAFE S.A”, la cual constantemente estudia los cambios de los precios del grano en los mercados donde se exporta. Esta se ha visto afectada por dichas variaciones y es por esta razón que se interesa en implementar mecanismos para minimizar los riesgos que generan las fluctuaciones de los precios internacionalmente como lo es la cobertura con derivados financieros, teniendo como base el contrato de futuro No **KC.Z10.E** el cual fue monitoreado a partir del día 18 de octubre del 2010, fecha de apertura de la negociación del respectivo contrato.

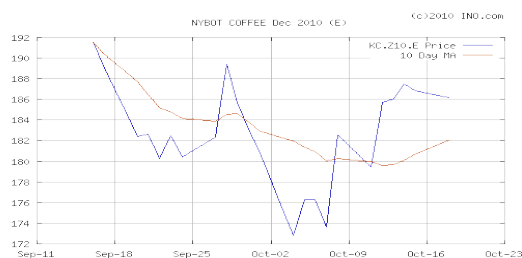
Se partió con un precio de tendencia al alza por lo que decidimos negociar con una prima CALL que tiene un comportamiento directamente proporcional al del contrato de futuros cubriéndonos de esta manera de los riesgos que pueden generarse en la negociación, lo anterior podemos evidenciarlo en las siguientes graficas.

CAFÈ

18/10/2010 KCZ.186, 05

FUTUROS KC.Z10.E

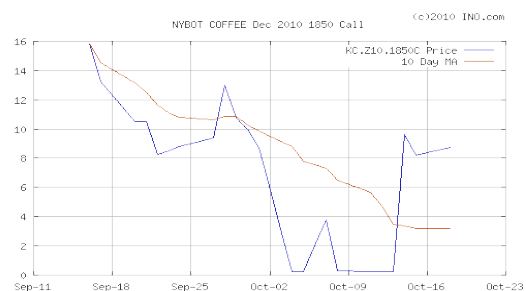
Grafica No. 1



Fuente: www.ino.com

CALL KC.Z10.1850C

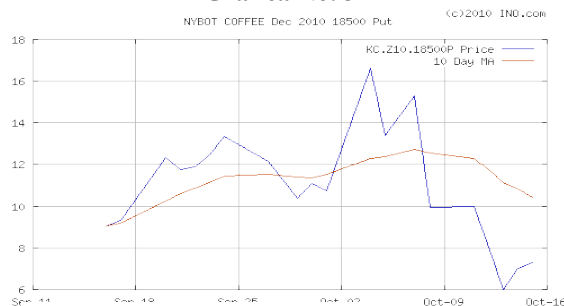
Grafica No. 2



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Grafica No. 3



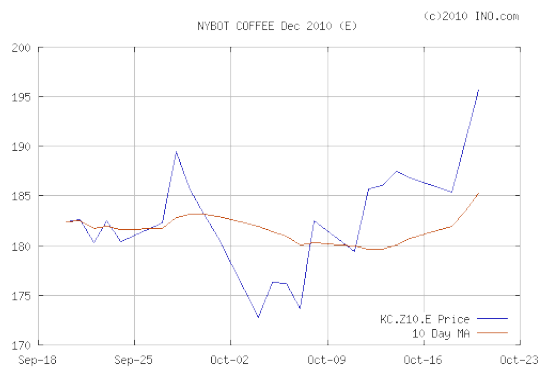
Fuente: www.ino.com

En el contrato a futuro **KC.Z10.E**, analizado durante un mes previo al día de la negociación se observa una tendencia a la baja, pero días antes del 18 de octubre esta tendencia tuvo un comportamiento opuesto es decir al alza dándonos a entender que el precio del contrato hasta finales del año se valorizará, en cuanto a la call evidencia un comportamiento a la alza en los últimos días y por el contrario la put presenta una marcada tendencia a la baja. Por todo lo anterior decidimos tomar posición de compra (Call), desde el 18 de octubre 2010 el derecho de comprar contratos sobre un precio de 186,05 centavos de dólares por libra con vencimiento al 17 de Diciembre del mismo año, pagando una prima (Véase Grafica No. 1, 2 y 3).

20/10/2010 KCZ.195, 70

FUTUROS KC.Z10.E

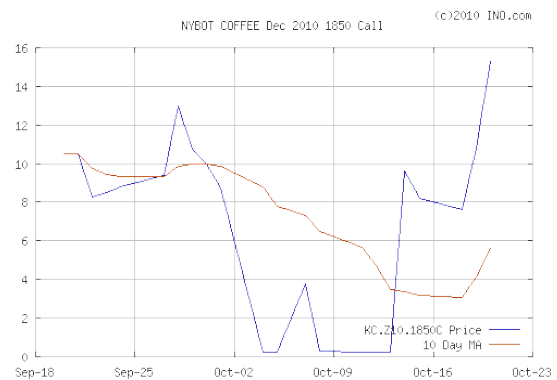
Grafica No. 4



Fuente: www.ino.com

CALL KC.Z10.1850C

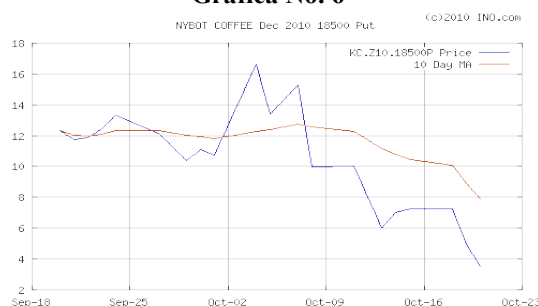
Grafica No. 5



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Grafica No. 6



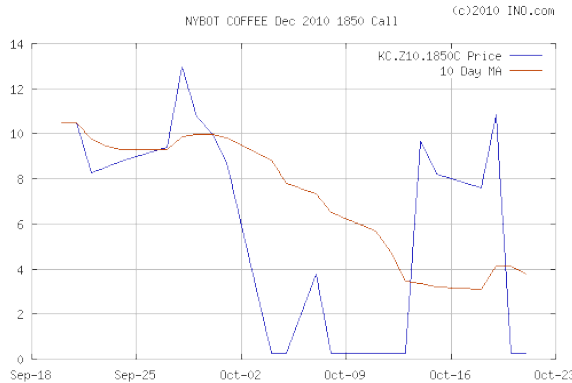
Fuente: www.ino.com

La tendencia de los precios del contrato según lo que muestran las graficas del futuro, mantiene su comportamiento creciente. Esto también se evidencia en las graficas de la call ya que muestran una tendencia al alza, siendo esto favorable ya que nos indica que

hasta el momento la herramienta de cobertura es eficiente (Véase Grafica No. 4, 5) Por su parte el contrato put presenta un comportamiento contrario.

**22/10/2010 KCZ.199, 15
CALL KC.Z10.1850C**

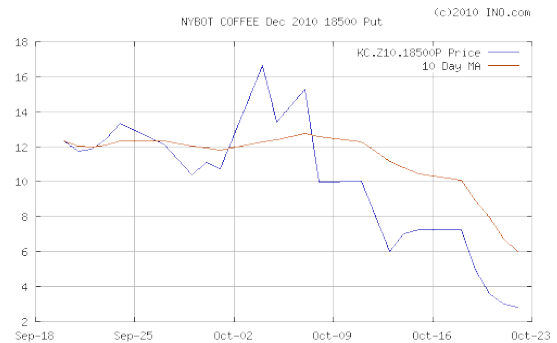
Gráfica No. 7



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Gráfica No. 8

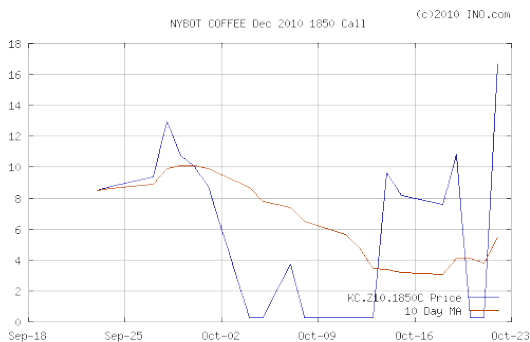


Fuente: www.ino.com

El análisis técnico de la grafica de la prima call muestra una tendencia a la baja el 22 de octubre, debido a que el precio de este día con respecto al anterior sufrió un decaimiento, pero el precio del contrato con respecto al 18 de octubre mantiene su comportamiento al alza cubriendo con el contrato **KC.Z10.E** al café del las fluctuaciones del precio en el mercado internacional. Por su parte la put continúa con su tendencia a la baja. (Véase Grafica No. 7 y 8)

**25/10/2010 KCZ.200, 35
CALL KC.Z10.1850C**

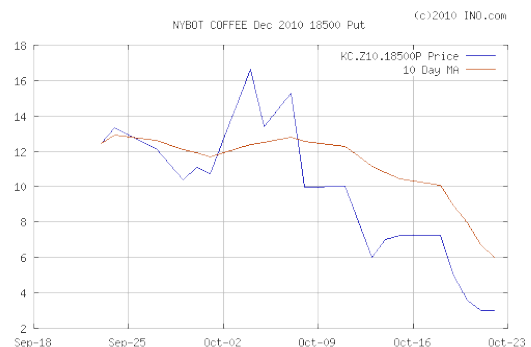
Grafica No. 9



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

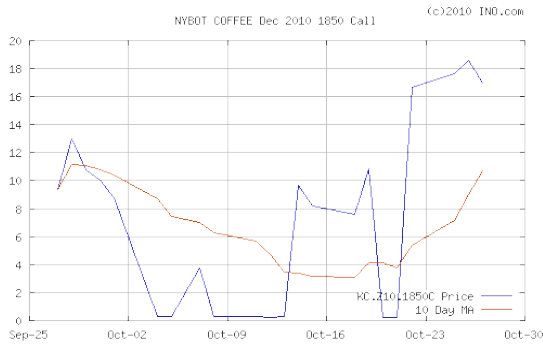
Grafica No. 10



Fuente: www.ino.com

**27/10/2010 KCZ.199, 45
CALL KC.Z10.1850C**

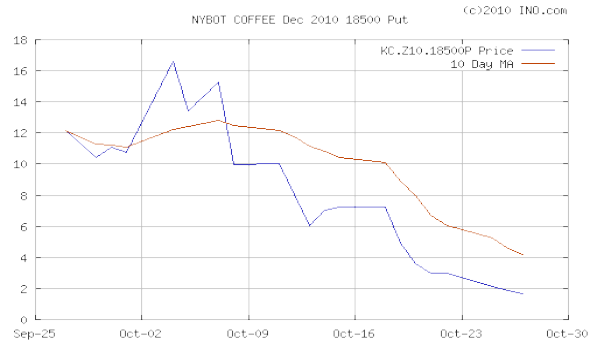
Grafica No. 11



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Grafica No. 12

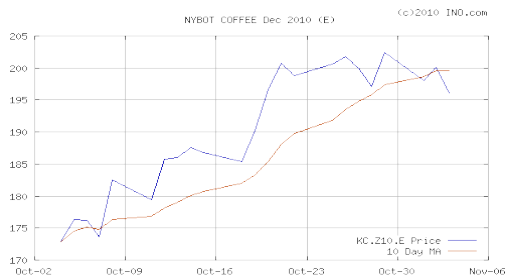


Fuente: www.ino.com

El comportamiento del contrato **KC.Z10.E** en los días del 25 y 27 de Octubre de 2010 la prima call continuo con la tendencia alcista y la prima put mantuvo su comportamiento opuesto, por lo tanto podemos decir que el contrato negociado desde el 18 de octubre hasta la fecha ha sido cubierto satisfactoriamente por la prima call de los riesgos generados por las variaciones en los precios de los contratos ocasionados por el numero de demanda de las negociaciones de dicho contrato en el mercado.

**03/11/2010 KCZ.196, 05
FUTUROS KC.Z10.E**

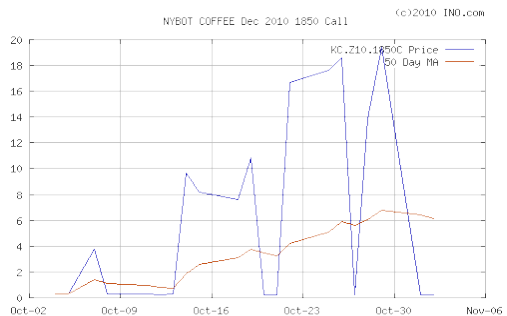
Grafica No. 13



Fuente: www.ino.com

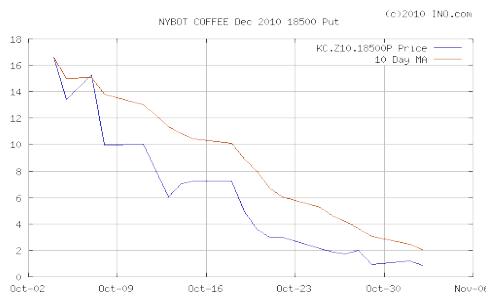
CALL KC.Z10.1850C

Grafica No. 14



Fuente: www.ino.com

**Grafica No. 15
PUT KC.Z10.18500P**



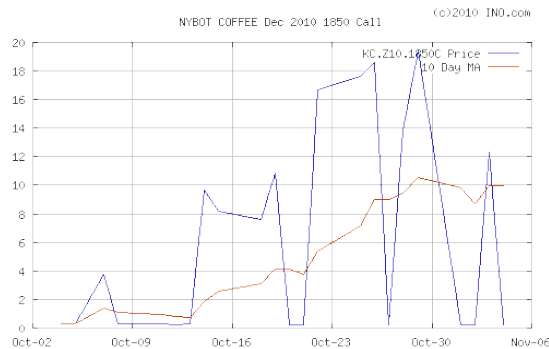
Fuente: www.ino.com

Analizando las graficas a 10 días vemos como el precio del contrato **KC.Z10.E** en su último día 27 de octubre frente al día 3 de noviembre de 2010 ha presentado una disminución en la demanda del contrato reflejándose de esta forma en los comportamientos de la prima call y put demostrando el mismo cambio descendente, por lo anterior es importante resaltar que la empresa debido a las múltiples variaciones de los precios del contrato en el mercado debe estar cubierto de los posibles riesgos de perdida en la negociación, es importante resaltar que aunque la prima Call el día 3 de noviembre presenta una disminución notable, si la comparamos con el día 18 de octubre de 2010 que presentaba un precio de 186,05 mantiene su tendencia al alza ya a que a la fecha presenta un precio de 196,05 y por lo tanto continua cubriéndonos de los riesgos.

05/10/2010 KCZ.205, 05

CALL KC.Z10.1850C

Grafica No. 16



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Grafica No. 17

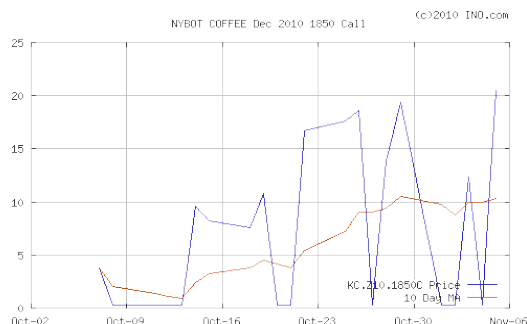


Fuente: www.ino.com

08/10/2010 KCZ.207, 80

CALL KC.Z10.1850C

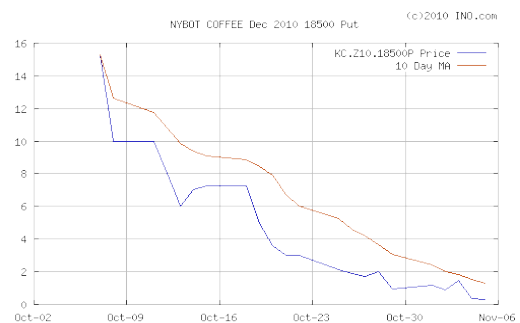
Grafica No. 18



Fuente: www.ino.com

PUT KC.Z10.18500P

Gráfica No. 19



Fuente: www.ino.com

La tendencia se sostiene al alza a través de todos los monitoreos realizados durante los días sujetos de estudios. Por su parte la Call sostuvo su comportamiento ascendente desde el día 18 de octubre en el cual se inicio la negociación, caso contrario es el de la prima put ya que al comportarse inversamente proporcional al valor del futuro este ha venido descendiendo notablemente, lo anterior nos da a entender que durante toda la serie histórica la empresa “**COLOMBICAFE S.A**” la cual pacto con el contrato KC.Z10.E para cubrirse del riesgo que genera la volatilidad de los precios internacionales se cubrió satisfactoriamente hasta la fecha analizada es decir mantuvo la cobertura (Véase Grafica No. 16, 17, 18 y 19).

6.2 ANÁLISIS FUNDAMENTAL.

Adicionalmente se realizó una evaluación de las primas call y put a las fechas que se efectuó el correspondiente seguimiento con respecto a los precios del Café, en la bolsa de Nueva York, estableciendo un contrato de futuro No. **KC.Z10.E** el cual fue monitoreado a partir del día 18 de octubre del 2010, fecha de apertura de la negociación del respectivo contrato, con el fin de establecer las fluctuaciones del precio del grano, y pactando una Call la cual nos otorga el derecho de comprar contratos sobre un precio de 186,05 centavos de dólares por libra con vencimiento al 17 de diciembre del mismo año, pagando una prima.

A continuación se presenta el cuadro (Véase Tabla No. 1) de las variaciones del precio subyacente a cada fecha de corte:

Tabla No. 1. Valoración de Primas: Call y Put

Indicador	Fuente	18-Oct-2010	20-Oct-2010	22-Oct-2010	25-Oct-2010	27-Oct-2010	03-Nov-2010	05-Nov-2010	08-Nov-2010
Futuro	www.nyse.com www.ino.com	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05
Mercado Café	www.ino.com	186,05	195,70	199,15	200,35	199,45	196,05	205,05	207,80
Call	Valoración	8,75	15,29	16,57	17,61	16,98	12,35	20,47	23,22
Delta(Δ)	www.numa.com	0,547	0,763	0,826	0,848	0,840	0,794	0,930	0,951
Tetha (θ)	www.numa.com	-22,791	-21,137	-19,540	-18,907	-19,700	-22,597	-15,399	-14,069
Ro(ρ)	www.numa.com	15,591	21,647	22,798	22,267	21,200	17,253	19,593	18,671
Gama (Γ)	www.numa.com	0,025010	0,018791	0,015636	0,014564	0,015513	0,019936	0,009282	0,006889
Vega (v)	www.numa.com	29,885	24,068	20,071	17,919	18,144	19,377	9,386	6,902
Put	Valoración	7,27	3,55	2,83	2,12	1,69	1,20	0,32	0,13
Delta(Δ)	www.numa.com	-0,453	-0,237	-0,174	-0,152	-0,16	-0,206	-0,07	-0,049
Tetha (θ)	www.numa.com	-15,576	-14,080	-12,393	-11,811	-12,337	-15,175	-7,923	-6,590
Ro(ρ)	www.numa.com	-14,797	-7,738	-5,578	-4,598	-4,652	-5,067	-1,716	-1,123
Gama (Γ)	www.numa.com	0,025010	0,018791	0,015636	0,014564	0,015513	0,019936	0,009282	0,006889
Vega (v)	www.numa.com	29,885	24,068	20,071	17,919	18,144	19,377	9,386	6,902

Fuente: Elaborado por los autores

Durante las fechas de evaluación, se comparó el precio vigente en el mercado del respectivo contrato, tomando tendencia a la alza, aumentando hasta los 207,80 c/lb (centavos de dólar por libra) y por consiguiente, al estimar la prima call esta osciló desde 8,75 c/lb hasta los 23,22 c/lb, a diferencia de la prima put la cual se movió entre 7,27 c/lb y 0,13 c/lb. Adjuntamente en la evaluación utilizando el modelo citado de Black-Scholes, se establecieron la variación del precio de la opción, tomando cambios en la volatilidad de cada seguimiento sobre los precios históricos, actualizando en cada

fecha correspondiente las diferentes tasas de interés libre de riesgo y la maduración del contrato arrojando los siguientes indicadores (Véase Tabla No. 2):

Tabla No. 2. Volatilidad de precios históricos

INDICADOR	18-Oct-2010	20-Oct-2010	22-Oct-2010	25-Oct-2010	27-Oct-2010	03-Nov-2010	05-Nov-2010	08-Nov-2010
Volatilidad	21,07%	21,05%	21,09%	21,11%	21,04%	20,98%	20,90%	21,72%
% Libre de Riesgo	3,93%	3,89%	3,94%	3,91%	4,06%	4,09%	4,12%	4,12%
Maduración días	60	58	56	53	51	44	42	39

Fuente: Elaborado por los autores

Al aplicar los diferentes parámetros de valoración se explican las posibles variaciones de los precios de las opciones cuando cambia el tiempo de vencimiento, la volatilidad y la tasa libre de riesgo.

En el seguimiento efectuado desde el **18-October-2010**, la expectativa de la Call en relación al **Delta** cuyo valor fue de 0,547, mirando que es positiva ya que el valor de la opción aumenta cuando se incrementa el valor del subyacente, si la cotización de éste varía en un punto, el precio histórico se modificará en 0,55 puntos en la prima Call de la opción. Esta medida también refleja la probabilidad de que la opción sea ejercida en un 55% en este caso.

Así mismo, el **Gamma** es la tasa de variación de la Delta con respecto al precio subyacente y para nuestro caso, aumentó a 0,02501, es decir que si el precio del contrato se incrementó en un punto, con el monitoreo mencionado anteriormente, el Delta aumentará en 0,57501 o por el contrario, si el precio se disminuyó el Delta estaría en 0,52499. Así mismo, se evidencia una Gamma pequeña, es decir mínima, la cual indica que la Delta variará poco ante variaciones del subyacente.

Por consiguiente el **Theta** es la tasa de variación del valor de la opción con respecto al paso del tiempo, manteniendo el resto de variables constantes, es decir el cambio en el valor de la opción a medida que pasa el tiempo, para este punto, es cada vez menor el plazo porque se acerca al tiempo del vencimiento del contrato. Durante la primera evaluación, la Theta fue de -22,791, y si se toma un año de 250 días por cada día que pase, el valor de la opción se reducirá en $0,06204^{13}$. Además se analizó el **Vega** la cual es la tasa de variación del valor de la opción respecto a la volatilidad del subyacente, es decir que mide la sensibilidad de la prima a las variaciones de la sensibilidad negociada en el mercado. La cobertura Vega tiene por objetivo mantener el valor de la opción insensible ante variaciones en la volatilidad del subyacente. Todas las opciones tienen un Vega positivo porque a mayor volatilidad, mayor prima y en este caso fue de 29,885 lo que indica que al haber un incremento del 1% en la volatilidad del subyacente aumentará en 29,885 puntos la prima de la opción y por último el **Rho 1** es la tasa de variación del valor de la opción con respecto al tipo de interés, éste se encuentra liquidado en 15,591, indica que si la tasa se incrementa en 1% el precio de la opción variara en 0,15591.

Por consiguiente, el **25-October-2010**, la perspectiva de la Call en relación al **Delta** fue de 0,848 representando en el valor de la opción de 0,85 en caso de un aumento en el precio subyacente para la prima Call de la opción y lógicamente la probabilidad de que sea ejercida, será de 85%, es decir que estará bastante alta. Con relación al **Gamma** está en 0,014564 mostrando así, que si los precios del contrato se incrementan en un punto, con relación a los monitoreos relacionados anteriormente, el delta aumentará a 0,864564, y si se trata de una disminución el Delta sería de 0,835436, también se observa una Gamma mínima, la cual indica que la Delta variará poco ante variaciones del subyacente.

En cuanto al **Theta** se evidencia un cambio en el valor de la opción a medida que pasa el tiempo, pues se acerca más a la fecha del vencimiento del contrato y por ende fue de -18,907, y si se toma un año 250 días por cada día que pase, el valor de la opción se disminuirá en $0,075628^{14}$. Así mismo, el **Vega** el cual es positivo porque a mayor

¹³ Explica que $-22,791/250 \text{ días} = -0,091164$ lo que equivale a 0.4% diarios, ya que para el análisis se tomó un año de 250 días, es decir $-0,091164 = -22,791 * 0.4\%$

¹⁴ Explica que $-18,907/250 \text{ días} = -0.075628$ lo que equivale a 0.4% diarios, ya que para el análisis se tomó un año de 250 días, es decir $-0.075628 = -18,907 * 0.4\%$

volatilidad, mayor prima y por ende fue de 17,919 lo que indica que al haber un incremento del 1% en la volatilidad del subyacente se incrementará en 17,919 puntos la prima de la opción y finalizando con el **Rho 1** que se encuentra liquidado en 22,267 indicando que si la tasa se incrementa en 1% el precio de la opción variará en -0,22267.

Por último, en los monitoreos resaltados anteriormente, el último día de corte a **08- Noviembre-2010**, el **Delta**, continúa aumentando e indiscutiblemente la probabilidad de que el contrato sea ejercido en posición de compra call, por que la tendencia del precio continúa al alza. Así mismo, el **Theta** alcanzó a -14,069, y un día de variación implicaría un descenso en el valor de la prima de -0,056276¹⁵ ya que se acerca más a la fecha del vencimiento del contrato.

¹⁵ Explica que $-14,069/250 \text{ días} = -0,056276$ lo que equivale a 0.4% diarios, ya que para el análisis se tomo un año de 250 días, es decir $-0,056276 = -14,069 * 0,4\%$

7. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La empresa exportadora de café “**COLOMBICAFÈ S.A**” el día 18 de Octubre del 2010, pacto un contrato de futuros y opciones identificado como **KC.Z10.E** el cual debido a sus características permitió adoptar una prima Call, que le brindaría según estudios realizados con anterioridad mayor seguridad en la negociación con relación a la fluctuación del precio del grano en los mercados internacionales, así mismo, la opción adoptada (Call) la cual fue monitoreada hasta el 8 de Noviembre del 2010 presento total cubrimiento de riesgos.

Mirando la posibilidad de que la empresa exportadora “**COLOMBICAFE S.A**” decidiera ejercer el contrato (Véase Tabla No. 3), el día 08-Noviembre -2010, cabe resaltar que se debería hacer una revisión sobre los precios tanto el pactado o negociado como el de mercado, observando las variables en los días sobre el descuento de la prima escogida que en nuestro caso fue la call, y mirando las fluctuaciones de caja, y el valor que se debería recuperar cuando el precio de mercado tome posesión y para nuestro caso, debería estar en US\$2,52 por libra.

Esto se realiza con la finalidad de suplir los precios, mas no para negociar el producto en físico en la bolsa, el exportador asume el pago de la prima que pacto y la suple con la venta en el mercado export de US\$2,07 por libra, produciéndole US\$ 1,86 por libra, y como el contrato a futuro **KC.Z10.E** sobre el café, en el cual se negocian 37.500 libras, la ganancia sería aun más satisfactoria.

Tabla No. 3. Precio de Equilibrio

Punto de Equilibrio	18-Oct-2010	20-Oct-2010	22-Oct-2010	25-Oct-2010	27-Oct-2010	03-Nov-2010	05-Nov-2010	08-Nov-2010
Futuro	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05
Mercado Café	185,3	195,7	199,15	200,35	199,45	196,05	205,05	207,8
Diferencia	-0,75	9,65	13,1	14,3	13,4	10	19	21,75
Call	8,75	15,29	16,57	17,61	16,98	12,35	20,47	23,22
Déficit precio	-9,5	-5,64	-3,47	-3,31	-3,58	-2,35	-1,47	-1,47
Punto de equilibrio	194,8	201,34	202,62	203,66	203,03	198,4	206,52	209,27

Fuente: Elaborado por los autores

8. RECOMENDACIONES

1. Estudiar las variables externas que inciden a la hora de tomar la decisión es escoger la prima que más se ajusta a las necesidades de la empresa y que posiblemente le genere mayor seguridad.
2. Tener en cuenta la tendencia histórica que se ha venido presentado el commodities para saber identificar la opción la adecuada.
3. Realizar un estudio teórico previo a la negociación para así tener bases fundamentadas que permitan dar mayor claridad en la toma de decisiones.
4. En la fundamentación teórica es indispensable tener en cuenta modelos económicos que guarden relación con los futuros y opciones como por ejemplo el modelo de Black-Scholes.
5. Luego de iniciada la negociación y haber escogido tanto el contrato como la prima (Call-Put) se recomienda hacer constantes monitoreos para verificar si la opción escogida fue la adecuada y si a la fecha de vencimiento nos cubrió.
6. Aunque la herramienta de cobertura de futuros y opciones en muchos casos es eficiente y la probabilidad de que el contrato cubra a la empresa siempre se debe tener en cuenta otras herramientas que disminuyan el riesgo que genera la volatilidad de los precios del producto en el mercado.

BIBLIOGRAFIA

- Brealy, R. A. y S. C. Myers. (1993). “Fundamentos de Financiación Empresarial”, 4ta edición, McGraw Hill.
- Carranza, J.; Gutiérrez L. y Monreal P., (1995) "La desmonetización de la economía cubana: una revisión de las alternativas", *Revista Economía y Desarrollo*, Volumen. 2.
- Cox, Juan C., Stephen A. Ross y Mark Rubinstein. 1979. “Tasación de la opción: Un acercamiento simplificado. “ *Diario de la economía financiera* 7: 229-263.
- Cuervo, A.; Rodríguez, L. y Parejo J. (1992) “Manual del Sistema Financiero Español”, 5ta, edición, Ariel Economía.
- Freixas, Xavier, (1998), “Futuros financieros. Alianza Economía y Finanzas”
- Diez, Luis y Mascarenas, Juan: Ingeniería Financiera. La Gestión en los Mercados Financieros Internacionales. McGraw Hill. Madrid. 1994. Pág. 422.
- Ketterer, Joan y Larraga, Pablo (1997) “El mercado de futuros financieros. Papeles de Economía Española”, num. 29. Suplemento del Sistema Financiero.
- Lamothe, Prosper, (1997) “Opciones financieras. Un enfoque fundamental”. Editorial Mc Graw Hill.
- Larraga, Pablo y otros autores (1998) “Futuros sobre Índice”. Ediciones Cinco Días
- www.the.ice.com
- www.numa.com
- www.cbot.com
- www.nymex.com
- www.ino.com
- Consultado en <http://es.wikipedia.org/wiki/Globalizaci%C3%B3n>
- Consultado en <http://www.monografias.com/trabajos7/futop/futop.shtml> Rivera Rodrigo. Futuros y Opciones. 2001.

- Consultado en <http://www.economia.com/spa/d/modelo-black-scholes/modelo-black-scholes.htm>
- Consultado en http://www.invertiren bolsa.info/articulo_derivados_opciones_que_es_la_delta_utilidad.htm
- Consultado en <http://www.rankia.com/articulos/210075-estrategias-opciones-financieras-i>
- Consultado en <http://www.scribd.com/doc/33728306/Ingenieria-Financiera-Opciones-II>
- Consultado en http://www.mhe.es/universidad/finanzas/lamothe/.../parte_1.ppt