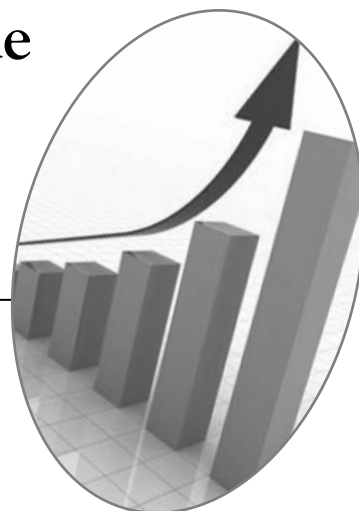


Medición del valor en riesgo de los flujos de caja descontados. Aplicación a un caso empresarial



Measuring VaR of Discounted Cash Flows. Application to a Business Case

Luz Stella Flórez Ríos*
Jenny Moscoso Escobar**

Recepción: Agosto 11 de 2009

Aceptación: Octubre 09 de 2009

Resumen

A partir de la literatura existente se pretende mostrar el modelo de Flujo de Caja en Riesgo (CFaR), desarrollado en la investigación titulada, “Medición del valor en riesgo de los flujos de caja descontados para la empresa colombiana que no cotiza en bolsa”. Al mismo tiempo, aplicarlo a una empresa no financiera del sector real, con especificación de las variables operacionales y macroeconómicas como resultados aleatorios, en un proceso de modelado estadístico por medio del enfoque de Simulación Montecarlo Estructurado. El objetivo es medir la posible variación de los flujos de caja futuros descontados, a través de una tasa ajustada por riesgo, para aplicarla como herramienta de toma de decisiones con base en el CFaR.

Palabras clave: Administración del riesgo corporativo, flujo de caja libre, riesgo financiero, riesgo del negocio, flujo de caja en riesgo, estados financieros proyectados, tasa de descuento, simulación Montecarlo, caso aplicado al sector real.

* MSc en Finanzas y Especialista en Finanzas, Universidad EAFIT. Economista Industrial. Docente Catedrática, Universidad EAFIT. Investigación cofinanciada por la Universidad Católica Popular de Risaralda. lflorez4@eafit.edu.co

** MSc en Finanzas y Especialista en Economía de la Empresa, Universidad EAFIT. Administradora de Empresas, Universidad de Antioquia. jmoscoso@economicas.udea.edu.co

Abstract

This article seeks to appropriate a Cash Flow at Risk -CFAR- model from the literature developed in the research of Postgraduate, Measuring Value at Risk of Discounted Cash Flow for the Colombian Firm not listed on the stock market and apply it to a non-financial firm at the real sector, which specifies the operational and macroeconomic variables as random results, in a process of statistical modeling by Monte Carlo simulation approach structured in order to measure the variation in future cash flows discounted by a risk-adjusted rates for applications such as tool-making decisions through the CFaR.

Key words: Corporate Finance, Business Risk, Market Risk, Value at Risk, Cash Flow, Montecarlo Simulation, Application Case Firm.

Introducción

Debido al éxito de la cuantificación del riesgo de las entidades financieras a través del VaR, se propuso en el contexto corporativo no financiero el *Cash Flow at Risk* (CFaR) como enfoque equivalente al VaR, para cuantificar los riesgos a los que se exponen este tipo de organizaciones. El CFaR puede definirse como el valor mínimo probable dentro de la distribución de probabilidad de los flujos de caja de una compañía, en un horizonte de tiempo dado y condicionada a la información disponible en la actualidad. Para Monteiro (2007, 5), el CFaR es una herramienta de control del riesgo de mercado que busca simular el valor en riesgo del flujo de caja futuro, tanto operacional como financiero de una empresa, dentro de un intervalo de confianza predefinido. En palabras de Wiedemann *et al.* (2003, 9), “es un enfoque que responde a la pregunta de cuán grande es la desviación entre el flujo de caja actual y el valor planeado (o el usado en los presupuestos) debido a cambios en los factores de riesgo subyacentes”. El *cash flow at risk*, adicionalmente, es una medida que los *hedgers* corporativos pueden usar para identificar el riesgo de mercado asociado con cambios en los precios de *comodities*, activos financieros, tasa de interés y de cambio, que ellos pueden comprar o vender y tomar decisiones de

cobertura utilizando activos derivados (Khoja, 2003, 4).

Bajo tales consideraciones, esta herramienta proporciona a las empresas no financieras la identificación, cuantificación y gestión del riesgo en el desarrollo de sus actividades operacionales. Pueden hacerlo a través de una medida que tenga comprensible y significativa para administradores e inversionistas, dentro de un horizonte de tiempo y asociada a un nivel de confianza. Por lo demás, el uso de la metodología del CFaR le permite a la compañía monitorear los resultados financieros esperados a través de un proceso de modelado estadístico, donde las variables del entorno y del negocio se puedan tratar como aleatorias, con el fin de medir la posible variación de sus principales indicadores de generación de valor. Así, esta herramienta es un aporte importante en la planeación estratégica.

El documento está organizado en tres secciones. En la primera se expone la metodología para la medición del valor en riesgo de los flujos de caja descontados; en la segunda se presenta la metodología de la medición al riesgo aplicada a una empresa del sector real, y en la última se desarrollan las conclusiones pertinentes.

1. Metodología para la medición del valor en riesgo de los flujos de caja descontados

El enfoque metodológico propuesto está estructurado a partir de cinco etapas, las cuales recogen, en términos generales y a la vez sistemáticos, los pasos a seguir para la medición del valor en riesgo de los flujos de caja descontados en las empresas no financieras colombianas. Este método fue aplicado a una empresa del sector real como un estudio de caso en la investigación mencionada.

Etapa 1: Identificación de los factores de riesgo de mercado y del negocio

Los factores de riesgo esperados para la empresa se pueden identificar, en esta etapa, a partir de la indagación de diferentes fuentes de información. Inicialmente se recurre al grupo gerencial encargado de la gestión de riesgos o al personal clave responsable de la planeación estratégica y financiera de la compañía. Esto se hace por medio de entrevistas a profundidad y de cuestionarios debidamente estructurados, para obtener la información relativa a los factores de riesgo presentes en las unidades estratégicas del negocio: de un lado, los riesgos controlables; de otro, los emanados del entorno, tales como la inflación, la devaluación, política tributaria y arancelaria, las tasas de interés, tasas de cambio, los precios de las *comodities*, entre otros.

Del mismo modo, para complementar el análisis, se apeló a la información proveniente de fuentes secundarias como los estados financieros históricos de la empresa y las estadísticas de las variables e indicadores operacionales como ingresos, costos, gastos de administración, ventas y financieros, impuestos, utilidad del periodo, entre otros. Se sugiere analizar lapsos relativamente largos en los que se puedan visualizar los riesgos que provienen de los activos, las operaciones y la estructura financiera, con el fin de tomar decisiones

sobre el manejo del impacto y de los grados de concentración que se presentan en la empresa.

Etapa 2: Definición de la métrica de valor en riesgo

Después de identificar y clasificar sistemáticamente todos los riesgos que afectan a la compañía, el paso a seguir consiste en decidir cuál o cuáles resultados financieros se desean analizar. Según la metodología tradicional, se seleccionan las ganancias netas y los flujos de caja como los indicadores de gestión más importantes para las empresas. Sin embargo, y de acuerdo con los intereses de los usuarios de la información, es posible también tener en cuenta indicadores como el flujo de caja libre, flujo de caja del accionista, el EBIDTA (ganancias antes de intereses, depreciación, impuestos y amortizaciones), el EBIT (ganancias antes de intereses e impuestos), la UPA (utilidades por acción), entre otros. Con dichos resultados, es factible, entonces, determinar las medidas de riesgo a calcular: EaR (Ganancias Netas en Riesgo), CFaR (Flujo de Caja en Riesgo), CFLaR (Flujo de Caja Libre en Riesgo), CFSaR (Flujo de Caja del Accionista en Riesgo) y EBIDTAaR (EBIDTA en Riesgo), EBITaR (Utilidad Operacional en Riesgo), UPAaR (Utilidad por Acción en Riesgo).

Etapa 3: Mapeo de riesgos

El mapeo de riesgos es tal vez la fase más importante de la metodología. Es la que exige mayor esfuerzo y conocimiento del entorno operacional de la firma, puesto que aquí se llevan a cabo las actividades de planeación estratégica y financiera, a través de la estructuración de los estados financieros pro forma para un horizonte de mediano plazo.

- **Estados financieros pro forma**

Con el fin de pronosticar los resultados financieros —ganancias netas o los flujos de caja de la organización— sujetos a variables de riesgo

macroeconómicos y del negocio, es necesario especificar, a través de estados financieros pro forma, cómo se relacionan los resultados y esos factores de riesgo. Para ello, se debe recurrir a la configuración del estado de resultados pro forma, por medio de supuestos de proyección y formulaciones que permitan el cálculo de los rubros que lo componen, dependiendo de la actividad operacional desarrollada por la empresa.

Para tal proyección, se sugiere utilizar periodos mensuales cuando se trata de un horizonte de corto o mediano plazo. Este tipo de periodicidad provee más información y facilidad en la modelación de los factores de riesgo, a la vez que permite un monitoreo constante de los resultados esperados y la toma de decisiones de cobertura.

- **Análisis de factores de riesgo incorporados en los estados financieros**

Después de elaborar los estados financieros que reflejen los resultados esperados en este campo, la siguiente tarea consiste en analizar cada uno de los factores de riesgo a partir de la información histórica observable. Se eligen las distribuciones de probabilidad que mejor se ajusten a la información, pero si los factores de riesgo no son observables o su comportamiento es aleatorio, es necesario recurrir a distribuciones de probabilidad subjetivas o a análisis de series de tiempo con técnicas econométricas para su modelamiento.

Etapa 4: Simulación de Montecarlo Estructurado

La Simulación de Montecarlo (SMC) es el enfoque más poderoso para cuantificar el valor en riesgo, dado que puede considerar un amplio espectro de riesgos, inclusive el riesgo precio no-lineal, el riesgo de volatilidad, el riesgo crédito y el riesgo de modelo. Además, se pueden incorporar variaciones en el tiempo, en la volatilidad, colas pesadas y escenarios

extremos, así como las correlaciones entre los factores de riesgo (Jorion, 2007, 223).

Autores como Crouhy, Galai y Mark (2001) resaltan las bondades de la SMC; aducen que se puede acomodar a cualquier distribución de los factores de riesgo que presenten colas pesadas, donde se espera que sucedan eventos extremos. Además, permite al administrador de riesgos calcular intervalos de confianza para el valor en riesgo y realizar análisis de sensibilidad y pruebas de estrés.

Etapa 5: Cálculo de la medida de riesgo para la empresa y su interpretación

La última etapa de la metodología aplicada se refiere al cálculo del valor en riesgo del resultado financiero seleccionado. Se trata de determinar la diferencia entre el resultado financiero propuesto y el mínimo tolerable por la firma. Esto se traduce en el máximo nivel de valor en riesgo que se podría aceptar, o simplemente el valor mínimo tolerable por la compañía y que corresponde a un alfa del 5% (cola izquierda de la distribución) si se trabaja con un nivel de confianza de 95%. De esta forma, se obtendría el valor en riesgo de la métrica y sus respectivas estadísticas descriptivas para análisis y toma de decisiones sobre cobertura de riesgos.

2. Metodología aplicada a una empresa del sector real

Con el fin de aplicar la metodología enunciada, se consideró llevarla a la práctica en una empresa no financiera y no cotizante en la bolsa de valores. Se escogió, para tal fin, a una compañía vinculada al sector de la comercialización, dado que su operación principal es distribuir productos derivados del petróleo y adicionalmente, dedica un 25% de su actividad a la elaboración de empaques plásticos para colocarlos en el ámbito nacional.

Como primer paso en el proceso, se realizaron dos encuentros con el personal clave de la

empresa mediante presentaciones de la metodología que se deseaba implementar. A través de una entrevista semiestructurada se logró identificar la composición, la estructura y el tipo de compañía, los riesgos de mercado y de negocio, las variables macroeconómicas que afectan la operación, las políticas de capital de trabajo, endeudamiento y dividendos, la planeación estratégica, entre otros aspectos. También se solicitó la información financiera de los últimos cinco años, segmentada por periodos mensuales. Se indagó de igual modo sobre el manejo de la deuda, las depreciaciones, políticas de capital de trabajo, las inversiones estratégicas proyectadas y las estadísticas de compras y ventas.

Con tal información se identificaron los riesgos de mercado y de negocio. En primera instancia, las variables macroeconómicas que más impactan los resultados financieros de la empresa son la inflación, la variación del precio del petróleo, la tasa de cambio y el crecimiento de la población, factores que afectan el precio de venta, el de compra de los productos importados comercializados¹ y el volumen de ventas respectivamente. Por otra parte, existen distintas variables que afectan al negocio y que se relacionan con el lavado de activos, el contrabando, la competencia desleal, la logística de los puertos y las vías del país, lo cual impacta las actividades operacionales de la empresa.

En concordancia con la metodología sugerida arriba, el paso siguiente se relacionó con la determinación de la métrica del valor en riesgo, que luego de un profundo análisis con los ejecutivos de la compañía, se tomó la decisión que fuera el flujo de caja libre mensualizado, por cuanto este indicador de gestión informa sobre el flujo de caja operacional que quedaría disponible para satisfacer las expectativas de los inversionistas de la empresa (propietarios y acreedores), después de haber contemplado

¹ El 50% de los productos comercializados son importados desde Corea y el otro 50% lo provee Ecopetrol.

los impuestos corporativos y la reposición e inversión en capital de trabajo y activos fijos operacionales. En este orden de ideas, las proyecciones de los estados financieros proforma se constituyeron en la materia prima para el cálculo del flujo de caja libre en riesgo (CFaR) durante un lapso de 24 meses a futuro², así como para el cálculo del valor presente del CFaR descontado a una tasa de interés efectiva anual del 18%, suministrada por la empresa como dato equivalente a su costo promedio ponderado de capital.

A continuación se presenta un breve compendio de la pertinencia de utilizar el flujo de caja libre en los análisis empresariales, en comparación con los estados financieros convencionales.

Es sabido que los estados financieros se constituyen en el elemento final del proceso contable y permiten la toma de decisiones económicas en la empresa. Se tiene la obligación de preparar los siguientes estados financieros básicos: balance general, estado de resultados, estados de cambios en el patrimonio, estado de cambios en la situación financiera y estado de flujos de efectivo. El último es el informe de mayor importancia para los usuarios, dado que permite identificar la capacidad de generación de efectivo por parte de la organización y el uso que se le da al mismo; además, posibilita evaluar las políticas de inversión o desinversión de la compañía, determinar las necesidades de financiar la operación o la inversión y evaluar la política de pago de dividendos en un periodo específico.

Los flujos de caja libre (FCL) se han convertido pues, hasta ahora, en la fase final de los flujos de efectivo, ya que emergen como una variante del estado de fuentes y aplicación de fondos y del estado de flujos de efectivo. Se orientan, además, en la determinación de la caja dispo-

² El horizonte de tiempo aquí considerado es coincidente con el ejercicio de planeación a corto plazo que lleva a cabo la empresa. La información es procesada en el paquete estadístico Crystal Ball

nible para responder a los proveedores de capital de la empresa. El flujo de caja libre tiene dos componentes: flujo de caja libre operacional (FCLO), el cual mide el efectivo neto que produce el proyecto o la firma en su operación, y el flujo de caja libre financiero (FCLF) que identifica las fuentes de financiación del primero. Los dos flujos, por tanto, darán el mismo valor pero con signos contrarios.

Ahora bien, hay que destacar que las principales aplicaciones del FCL se centran en el FCLO ya que se pueden utilizar para los siguientes propósitos (Correa, 2007, 165)

- Evaluar el cumplimiento del objetivo básico financiero

- Valorar la empresa mediante el método de los flujos de caja descontados (FCLD)³
- Analizar proyectos de inversión
- Determinar la capacidad de endeudamiento de la empresa, al medir la capacidad de pago
- Apoyar la política de distribución de utilidades

Por tanto, es útil basar la valoración de una empresa en su flujo de caja libre, es decir, en los fondos que pueden ser distribuidos entre los proveedores de capital. Puede ser calculado como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1
Cálculo del Flujo de Caja Libre

UTILIDAD OPERACIONAL (UAI)		\$ XXX
Menos: Impuestos sobre la UAI		(XXX)
Igual: Utilidad operacional después de impuestos (UODI)		XXX
Más: Costos y gastos que no implican salida de efectivo: depreciación, amortización de diferidos, y provisiones		XXX
Menos: Ingresos que no implican entrada de efectivo		(XXX)
Igual: Flujo de Caja Bruto (FCB)		\$ XXX
INVERSIÓN DE CAPITAL		
▲/▼ Capital de trabajo		± XXX
▲/▼ Activos corrientes operacionales	xxx	
▲/▼ Pasivos corrientes operacionales	xxx	
Activos no corrientes		± XXX
▲/▼ Propiedad, planta y equipo neto	xxx	
▲/▼ Otros Activos de tipo operacional	xxx	
Igual: Inversión Neta de Capital		± XXX
Igual: Flujo de Caja Libre (FCL) Operacional		\$ XXX

Para concluir, se puede decir que el FCL está disponible para atender las obligaciones financieras, repartir excedentes de los periodos y apoyar las inversiones necesarias para el crecimiento y sostenibilidad de la empresa. Sin embargo, (García, 2003, 120) manifiesta que existen dificultades al momento de desagregar las inversiones de los activos fijos en la porción que corresponde a su reposición e inversiones estratégicas. Pero el FCL toma en cuenta que una cierta porción de las ganancias debe

³ El método de FCLD se fundamenta en la estimación del flujo de caja generado por la operación de una empresa y disponible para el servicio de la deuda y el pago a sus accionistas dentro de un horizonte de tiempo determinado. Dicho flujo se descuenta a una tasa apropiada.

quedarse en la compañía con propósitos de inversión para asegurar la rentabilidad en el largo plazo.

El tercer paso a seguir en la metodología es construir el modelo con los estados financieros pro forma, interrelacionados con la ayuda de una hoja de supuestos, los cuales permiten realizar las proyecciones del estado de resultados, balance general y presupuesto de efectivo. De allí emana el flujo de caja libre. Se hace el énfasis en la interrelación de datos en la medida en que se comparte la posición de Vélez (2008, 2) cuando dice:

Typical textbooks on corporate finance and forecasting and budgeting recommend «closing» and matching the financial statements using what is known as a plug. A plug is a formula to match the Balance Sheet using differences in some items listed in it in such a way that the accounting equation holds. This is a very easy way to do it but it encompasses some risks. The risks are that certain numbers in the financial statements could be in error and still the plug would indicate that everything is correct because the Balance Sheet matches⁴.

Es así como en la hoja de supuestos se encuentran las proyecciones de las variables macroeconómicas y del negocio que impactan los resultados financieros que se esperan de la empresa. Las proyecciones de estas variables son importantes dado que le permiten al gerente desarrollar estrategias de mediano plazo y controlar la creación o destrucción de valor. Así mismo, un modelo financiero consistente es

⁴ Los libros de texto tradicionales en finanzas corporativas, pronósticos y presupuestación recomiendan “cerrar” y cuadrar los estados financieros usando lo que se conoce como una cuenta de cuadre. Una cuenta de cuadre es una fórmula para igualar el Balance General mediante las diferencias en algunos elementos listados en él, de tal forma que la ecuación contable se mantenga. Se trata de una forma muy fácil de hacerlo pero implica algunos riesgos. Los riesgos son que determinados números en los estados financieros podrían estar errados y aún el cuadre indicaría que todo está correcto porque el balance general está cuadrado (traducción de las autoras)

útil para examinar con anticipación los efectos económicos de una decisión. Al construir los flujos de caja libre, provenientes de los estados financieros, si se tiene una evaluación permanente de la empresa, hay posibilidades de implementar una gerencia basada en el valor.

Al mismo tiempo se analizaron los distintos factores de riesgo, a partir de la información histórica, con el fin de encontrar las distribuciones de probabilidad que mejor se ajustaran a los datos. Se examinaron mediante el programa Best Fit, incorporando en el modelo los factores de riesgo por medio de los *assumptions* del software Crystal Ball. La tabla 2 muestra cómo quedan.

Los factores de crecimiento del consumo y la inflación (años 2008 y 2009) se consideraron distribuciones uniformes, dado que una variable aleatoria puede tomar n valores distintos en un rango de datos predeterminado, con la misma probabilidad de ocurrencia. Para dichos casos, se conocían los datos proyectados por las entidades gubernamentales y que están expuestos en la misma tabla. En cuanto a las variables de unidades vendidas y precio de venta mensuales, se les aplicó una distribución personalizada (Custom), proporcionada por el software Crystal Ball, la cual se puede utilizar cuando una serie no se ajusta a una distribución de probabilidad apropiada al realizarles el *Best Fit*. Por consiguiente, a partir de los datos históricos, se calcularon las clases y las frecuencias de las series con el fin de alimentar este tipo de distribución y proporcionar la aleatoriedad necesaria a los *assumptions* respectivos.

Debido a que los factores de riesgo de la tasa de cambio y el precio del petróleo son difíciles de predecir, se optó por construir una caminata aleatoria para ambos factores, en tanto ejercicio académico, ya que siendo rigurosos, se tendrían que modelar con otras técnicas más complejas. Una caminata aleatoria se

aplica cuando las variaciones de los factores de riesgo en cuestión siguen una distribución normal. Esto fue probado a través del paquete estadístico *Best Fit*, dado que permitió aceptar la hipótesis de normalidad a partir de la prueba de Kolmogorov Smirnof. La caminata aleatoria se configuró a partir del modelo lognormal de precios⁵, que se expresa como:

$$S_t = S_0 e^{\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T + \sigma \sqrt{T} \varepsilon \right]} \quad [1]$$

Donde μ y σ son la media y la desviación estándar de las variaciones logarítmicas de los precios de la tasa de cambio y del petróleo y ε son valores aleatorios que provienen de una distribución normal (0,1).

Tabla 2
Factores de Riesgo

Factor de Riesgo	Distribución de Probabilidad
Crecimiento del consumo	Uniforme, con un valor máximo de 0,004074124 y un valor mínimo de 0,00327374, fundamentado en el crecimiento de la población pronosticada por el DANE.
Inflación año 2008	Uniforme, con un valor máximo de 0,42321% y un valor mínimo de 0,39014%, fundamentado en la proyección del Banco de la República.
Inflación año 2009	Uniforme, con un valor máximo de 0,36533% y un valor mínimo de 0,32395%.
Unidades vendidas y precio de venta mensuales	Distribución personalizada, puesto que no se ajustó a ninguna distribución de probabilidad.
Tasa de cambio y variación en el precio del petróleo	Caminata aleatoria (movimiento Browniano) para modelar el comportamiento aleatorio de estas variables macroeconómicas,

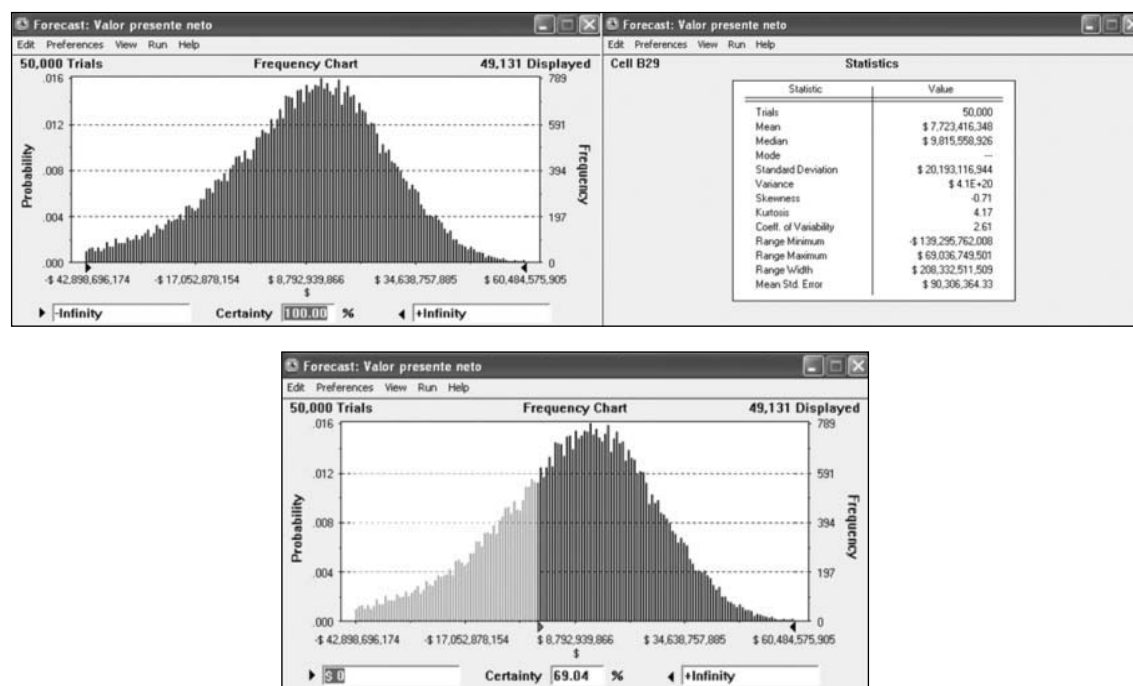
Según (Maya y Torres, 2005, 2), los retornos de los activos financieros siguen una caminata aleatoria. En tal sentido, se considera, en primer lugar, que la hipótesis de eficiencia débil de los mercados asume que no es posible predecir precios futuros a partir de información sobre precios históricos; en segundo lugar, los modelos de valoración de activos, particularmente el modelo de Black y Scholes para la valoración de opciones, supone que los retornos siguen un movimiento browniano geométrico, lo cual implica que la variación de los mismos, de un periodo al siguiente, es independiente.

En el cuarto paso se procede a ejecutar la Simulación de Montecarlo con el uso del software Crystal Ball a través del MS Excel spreadsheet. En este se generaron números aleatorios para los *assumptions* expuestos anteriormente, a través de miles de iteraciones para los 24 meses de proyección, dando como resultado la distribución de probabilidad de los *forecast* (*flujos de caja libre mensuales* y *valor presente de los flujos de caja libre*), con un nivel de confianza del 95%. De manera adicional, a cada

⁵ El modelo lognormal de precios es una solución a la ecuación diferencial $\frac{ds}{s} = \mu dt + \sigma dz$. Ésta representa el modelo del movimiento browniano geométrico, en su versión discreta, para modelar el comportamiento de precios. Allí, ds es el cambio en el precio, s es un pequeño intervalo de tiempo, $dz = \varepsilon \sqrt{\Delta t}$ es un proceso de Wiener, μ es la tasa de retorno esperada y σ es la volatilidad. Por su parte, μdt es el valor esperado del retorno, mientras que σdz es el componente estocástico del retorno. Aplicando el Lema de Ito para derivar el proceso seguido por $\ln S$, se define $G = \ln S$. $\frac{\partial G}{\partial s} = \frac{1}{s}$, $\frac{\partial^2 G}{\partial s^2} = -\frac{1}{s^2}$, $\frac{\partial G}{\partial t} = 0$. Por tanto, $dG = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz$. G sigue un proceso generalizado de Wiener. En un periodo entre 0 y T, $dG = \ln(S_T) - \ln(S_0)$, por lo cual $\ln s_T = \ln s_0 + \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T + \sigma \sqrt{T} \varepsilon \right]$. Tomando antilogaritmo, se llega a $s_T = S_0 e^{\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T + \sigma \sqrt{T} \varepsilon \right]}$. Para la demostración completa, véase a HULL (1997, cap.10).

resultado evaluado se calcularon los flujos de caja en riesgo. En la figura 1 se muestran, con sus respectivas estadísticas, los resultados del valor presente de los flujos de caja libre.

Figura 1
Resultados Simulación Montecarlo



Por último, se procedió a realizar el análisis de los datos en donde las conclusiones generales son las siguientes:

Se tomó el CFaR del valor presente con un nivel de confianza del 95% (\$28.452'278.691). Esto significa que una variación en los flujos de caja libre de la empresa, descontados a presente, será mayor que ese valor con una probabilidad del 95% y menor que ese valor con un 5% de probabilidad. Al realizar el CFaR de los flujos de caja libre mensuales, se puede observar que con un nivel de confianza del 95%, el mes de enero de 2008 toma un valor de \$1.650'482.075 y diciembre de 2009 tiene un valor de \$4.151'398.376. Estos son el valor más alto y el más bajo de todos los flujos de caja libre.

- Si se supone que la empresa tiene un *target* de flujos de caja libre mensuales de

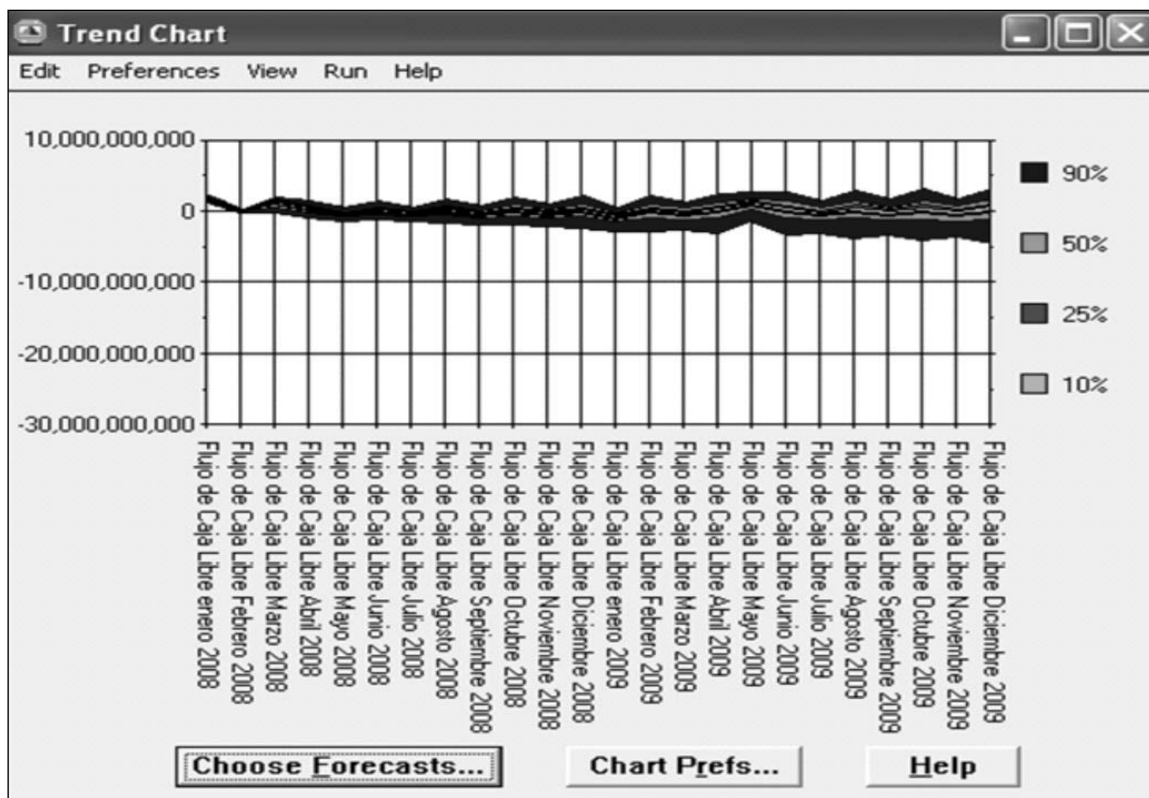
\$100'000.000, la probabilidad de certeza de que ello ocurra oscila entre el 100% (enero 2008) y 26,74% (enero 2009). En cuanto al valor presente de los FCL, su valor en riesgo es del 30,9%, resultado cercano cuando se asume un *target* de valor presente mayor a cero.

- Adicionalmente, los flujos de caja mensuales de la empresa se observan con un alto grado de volatilidad, puesto que tienen coeficientes de variabilidad que oscilan entre 18,15 y 6,91. En consecuencia, se puede verificar que existe un amplio rango en riesgo de pérdida en los flujos de caja (CFaR). Oscila entre el 0,01% y el 69,85% (véase el anexo 1). En cuanto al valor presente de los flujos de caja, su coeficiente de variación es de 2,61, representando la alta volatilidad que se tiene, con un flujo de caja en riesgo equivalente al 30,96%.

- Cuando se observan las estadísticas relacionadas con cada uno de los histogramas de frecuencia, se encuentra que los flujos de caja libre mensuales esperados oscilan entre \$592'068.547 y \$2.144'246.305. Si se promedian los datos, se obtiene un flujo de caja mensual promedio esperado de \$407'914.815 y una desviación estándar promedio de \$1.234'128.179; con valores máximos y mínimos de \$2.456'858.139 y \$196'009.127, respectivamente. Para tener una idea más clara de la volatilidad de los flujos de caja mensuales esperados, se apeló al reporte *trend chart*, el cual refleja,

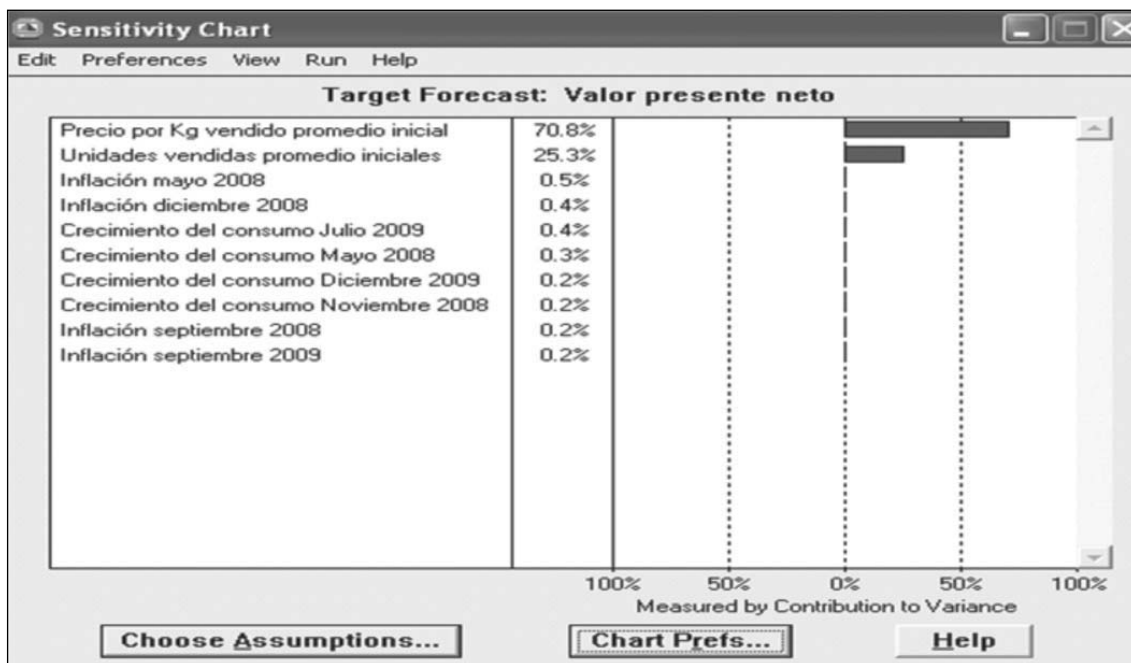
con un 90% de confianza, la amplitud de la variación de los flujos de caja mensuales, es decir, el reporte puede tomar valores negativos cercanos a \$5.000 millones y valores positivos cercanos a los \$4.000 millones, a partir de junio de 2009. Antes de esta fecha, los valores oscilaban de manera creciente entre menos \$3.000 millones y \$4.000 millones, lo que implica un rango muy alto de variación. En lo que se refiere a la volatilidad del valor presente de los flujos de caja, se pueden observar los intervalos de confianza en cada nivel particular.

Figura 2
Trend Chart



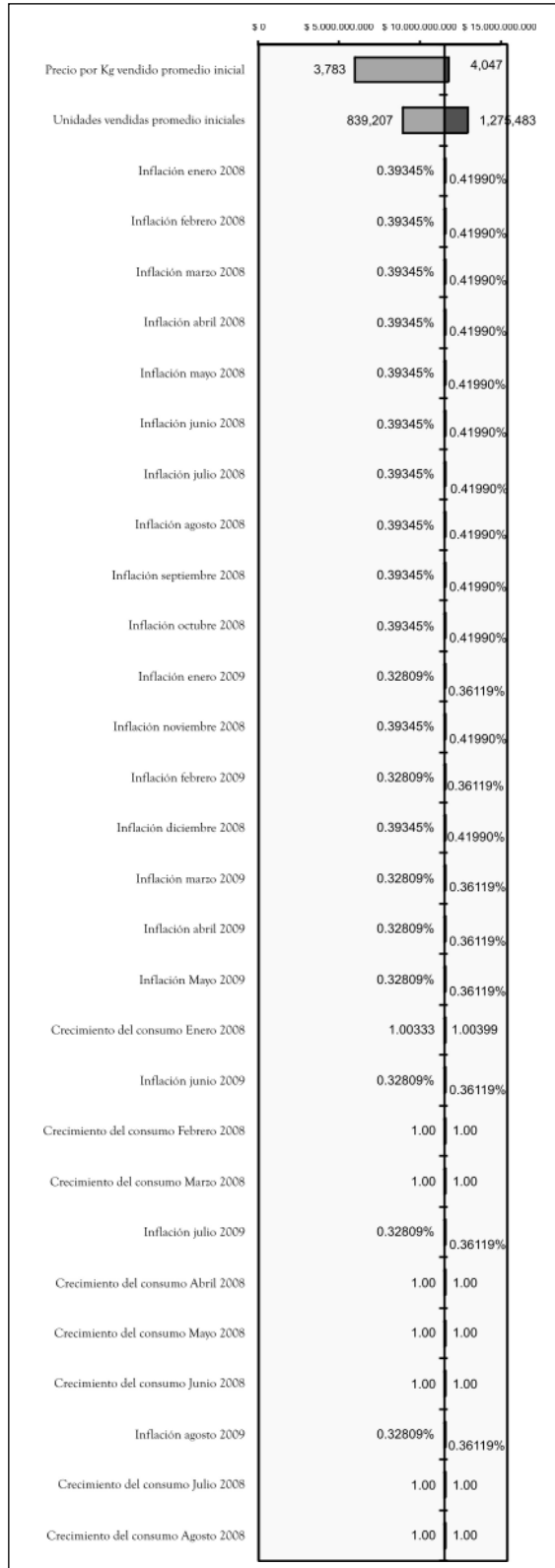
- A través del *Sensitivity Chart* se pueden observar los factores de riesgo más relevantes dentro del modelo y la contribución a la varianza del valor presente de los flujos de caja libre. Se concluye, entonces, que el precio por kilogramo, vendido promedio inicial, es el factor más importante y el que más contribuye en la determinación de la varianza de los flujos en caja (70,8%), seguido del promedio inicial de las unidades vendidas, con un 25,3%. Las demás variables son poco significativas.

Figura 3
Sensitivity Chart



- En el tornado chart se analiza la sensibilidad de los *forecast* a valores *downside* y *upside* de los *assumptions*, es decir, este informe presenta los resultados de un análisis de sensibilidad de la forma “qué pasaría si”. Los valores que toman las variables de entrada aparecen al lado izquierdo; al lado derecho, los resultados, tanto hacia arriba como hacia abajo, en comparación con los datos originales del modelo.

Figura 4. Tornado Chart
 Valor presente neto de los flujos de caja libre



Variable	Valor presente neto			Input		
	Downside	Upside	Range	Downside	Upside	Base Case
Precio por Kg vendido promedio inicial	\$ 5.976.409.067	\$ 11.773.408.330	\$ 5.796.999.262	3.783	4.047	4.035
Unidades vendidas promedio iniciales	\$ 8.938.550.757	\$ 12.999.143.898	\$ 4.060.593.141	839.207	1.275.483	1.114.725
Inflación enero 2008	\$ 11.491.773.115	\$ 11.514.429.029	\$ 22.655.914	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación febrero 2008	\$ 11.492.315.280	\$ 11.513.886.864	\$ 21.571.585	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación marzo 2008	\$ 11.492.843.845	\$ 11.513.358.299	\$ 20.514.454	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación abril 2008	\$ 11.493.372.810	\$ 11.512.829.333	\$ 19.456.523	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación mayo 2008	\$ 11.493.899.063	\$ 11.512.303.081	\$ 18.404.018	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación junio 2008	\$ 11.494.425.698	\$ 11.511.776.446	\$ 17.350.748	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación julio 2008	\$ 11.494.949.676	\$ 11.511.252.468	\$ 16.302.791	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación agosto 2008	\$ 11.495.474.014	\$ 11.510.728.130	\$ 15.254.115	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación septiembre 2008	\$ 11.495.995.752	\$ 11.510.206.391	\$ 14.210.639	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación octubre 2008	\$ 11.496.517.848	\$ 11.509.684.295	\$ 13.166.447	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación enero 2009	\$ 11.496.808.326	\$ 11.509.393.818	\$ 12.585.492	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Inflación noviembre 2008	\$ 11.497.037.334	\$ 11.509.164.810	\$ 12.127.475	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación febrero 2009	\$ 11.497.452.889	\$ 11.508.749.255	\$ 11.296.366	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Inflación diciembre 2008	\$ 11.497.557.189	\$ 11.508.644.954	\$ 11.087.765	0,39345%	0,41990%	0,40668%
Inflación marzo 2009	\$ 11.498.093.723	\$ 11.508.108.420	\$ 10.014.697	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Inflación abril 2009	\$ 11.498.734.662	\$ 11.507.467.482	\$ 8.732.820	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Inflación Mayo 2009	\$ 11.499.371.765	\$ 11.506.830.379	\$ 7.458.614	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Enero 2008	\$ 11.499.667.942	\$ 11.506.534.202	\$ 6.866.260	1,00333	1,00399	1,00366
Inflación junio 2009	\$ 11.500.009.169	\$ 11.506.192.975	\$ 6.183.806	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Febrero 2008	\$ 11.500.048.424	\$ 11.506.153.720	\$ 6.105.296	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Marzo 2008	\$ 11.500.352.606	\$ 11.505.849.538	\$ 5.496.932	1,00	1,00	1,00
Inflación julio 2009	\$ 11.500.643.023	\$ 11.505.559.120	\$ 4.916.097	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Abril 2008	\$ 11.500.741.112	\$ 11.505.461.031	\$ 4.719.919	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Mayo 2008	\$ 11.500.804.920	\$ 11.505.397.223	\$ 4.592.303	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Junio 2008	\$ 11.501.076.314	\$ 11.505.125.830	\$ 4.049.516	1,00	1,00	1,00
Inflación agosto 2009	\$ 11.501.276.934	\$ 11.504.925.210	\$ 3.648.276	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Julio 2008	\$ 11.501.598.887	\$ 11.504.603.257	\$ 3.004.370	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Agosto 2008	\$ 11.501.831.269	\$ 11.504.370.874	\$ 2.539.605	1,00	1,00	1,00
Inflación septiembre 2009	\$ 11.501.907.363	\$ 11.504.294.780	\$ 2.387.417	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Septiembre 2009	\$ 11.503.965.515	\$ 11.502.236.629	\$ 1.728.886	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo septiembre 2008	\$ 11.502.259.552	\$ 11.503.942.592	\$ 1.683.040	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Noviembre 2009	\$ 11.503.867.728	\$ 11.502.334.416	\$ 1.533.311	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Agosto 2009	\$ 11.503.761.097	\$ 11.502.441.047	\$ 1.320.050	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Diciembre 2009	\$ 11.503.713.239	\$ 11.502.488.905	\$ 1.224.334	1,00	1,00	1,00
Inflación octubre 2009	\$ 11.502.537.846	\$ 11.503.664.298	\$ 1.126.452	0,32809%	0,36119%	0,34464%
Crecimiento del consumo Julio 2009	\$ 11.503.642.119	\$ 11.502.560.024	\$ 1.082.095	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Octubre 2008	\$ 11.502.603.134	\$ 11.503.599.010	\$ 995.876	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Octubre 2009	\$ 11.502.638.915	\$ 11.503.563.229	\$ 924.314	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Junio 2009	\$ 11.503.493.469	\$ 11.502.708.675	\$ 784.794	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Noviembre 2008	\$ 11.502.716.654	\$ 11.503.485.490	\$ 768.836	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Diciembre 2008	\$ 11.502.774.204	\$ 11.503.427.940	\$ 653.736	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Marzo 2009	\$ 11.503.366.760	\$ 11.502.835.384	\$ 531.377	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Abril 2009	\$ 11.503.292.298	\$ 11.502.909.846	\$ 382.452	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Enero 2009	\$ 11.502.938.932	\$ 11.503.263.212	\$ 324.280	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Febrero 2009	\$ 11.503.191.748	\$ 11.503.010.395	\$ 181.353	1,00	1,00	1,00
Crecimiento del consumo Mayo 2009	\$ 11.503.170.335	\$ 11.503.031.808	\$ 138.527	1,00	1,00	1,00
Inflación noviembre 2009	\$ 11.503.037.172	\$ 11.503.164.972	\$ 127.800	0,36119%	0,32809%	0,34464%
Inflación diciembre 2009	\$ 11.503.085.926	\$ 11.503.116.218	\$ 30.292	0,36119%	0,32809%	0,34464%

Conclusiones

Mediante la metodología de flujos de caja en riesgo para empresas que no cotizan en bolsa, se puede inferir que cualquier empresa colombiana no financiera está en condiciones de identificar, cuantificar y gestionar el riesgo al que se ve expuesta en el desarrollo de su operación, dado que el CFaR es una herramienta pertinente para la administración del riesgo corporativo. Se facilita entonces la toma de decisiones relacionadas con la adopción de mecanismos que minimicen el impacto de los factores de riesgo tanto macroeconómicos como de operación, tal y como se observó en la aplicación del caso empresarial descrito.

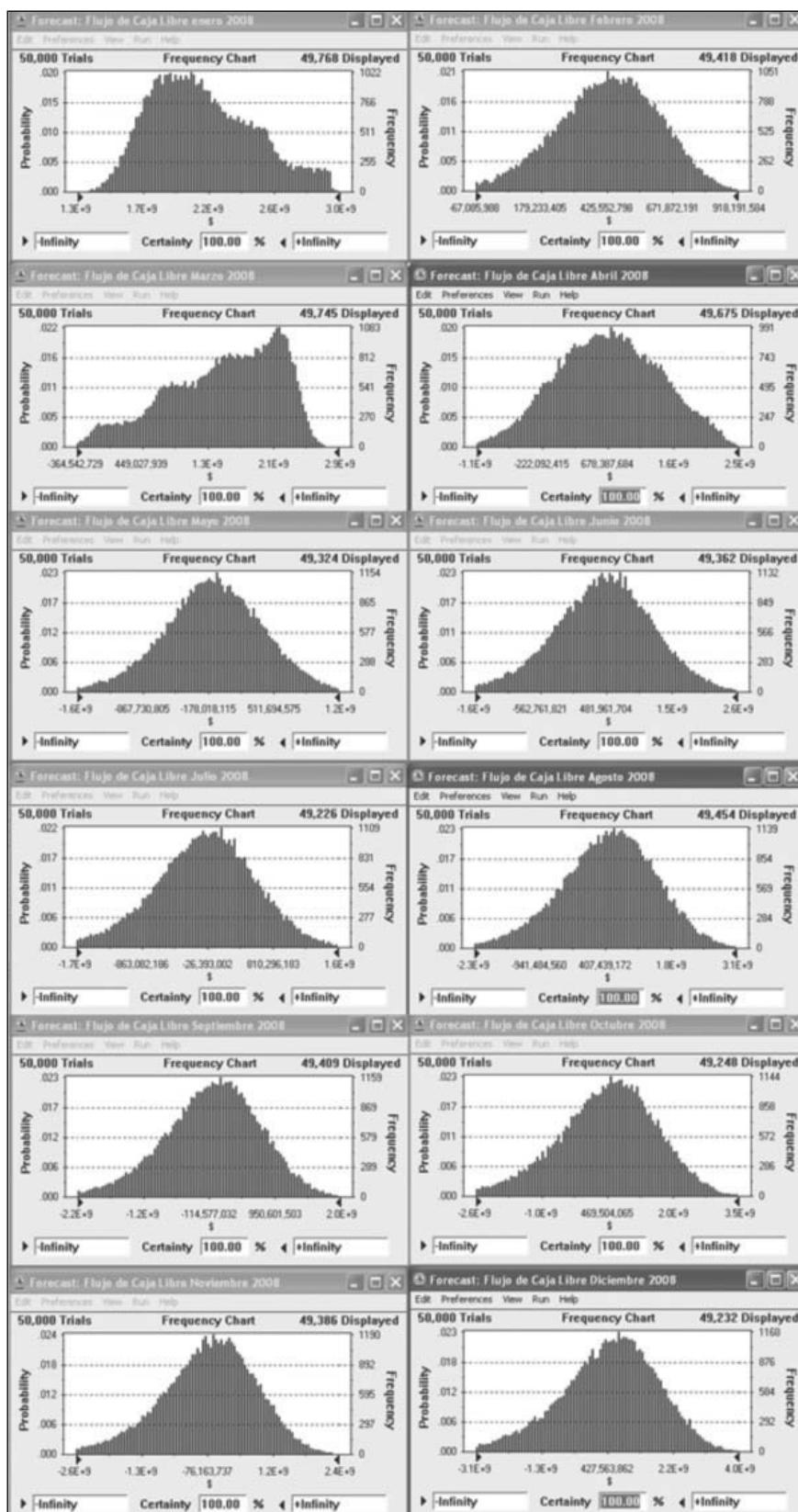
De igual manera, esta metodología ofrece varias ventajas aplicadas a una empresa del sector real. Entre ellas, el modelo es capaz de producir estimaciones confiables sobre la volatilidad de los flujos de caja libre; también el usuario tiene la posibilidad de hacer análisis de sensibilidad utilizando diversos escenarios posibles y cuantificando su valor en riesgo respectivo, con el fin de tomar decisiones pertinentes acerca de los mecanismos adoptados para hacer frente a la exposición al riesgo. Por último, el modelo, como está estructurado para no usar cuentas de cuadro (*plugs*) en las proyecciones financieras, le facilita al gerente realizar un vínculo entre la planeación estratégica y la financiera, permitiéndole reflejar las metas propuestas, pero ajustadas al riesgo sistemático y no sistemático de la empresa.

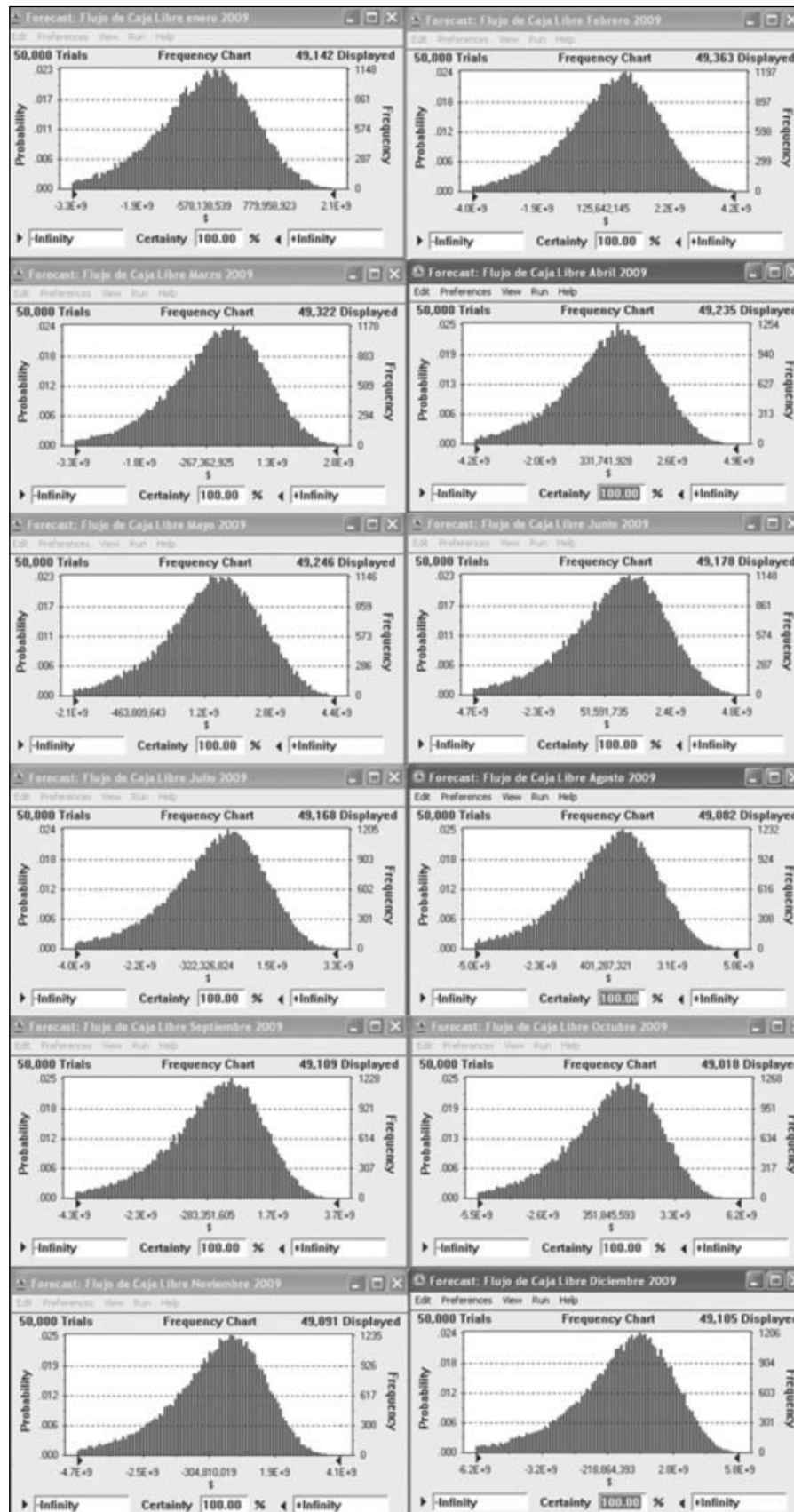
Bibliografía

- Andrén, N. *et al.* (2004). "Exposure-based Cash-Flow-at-Risk under macroeconomic uncertainty". Trabajo presentado en la Conferencia Europea de la Academia Internacional de Negocios. Slovenia.
- Bravo, S. (2004). "Metodologías para el cálculo del costo de oportunidad de capital en sectores regulados y mercados emergentes: metodología y casos aplicativos", Serie *Documentos de trabajo*, 13. Lima (Perú), Escuela de administración de Negocios para graduados, 114 p.
- Buehler, K. y G. Pritsch. (2003). "Conviviendo con el riesgo". www.McKinsey.com/ideas/Mck_quarterly/pdf/spanish/ (30 de noviembre de 2007).
- Clavijo, S. *et al.* (2006). "Estructura y desarrollo del mercado de derivados en Colombia", *ENFOQUE: Mercado de Capitales. ANIF y DECEVAL*, 9. Bogotá, pp. 13.
- Córdoba, J. P. (2008). "Llegó el futuro", *Dinero*, 297. Bogotá, pp. 58-60.
- Correa, J. (2007). "Análisis comparativo: el Ebitda y el flujo de caja libre -FCL- y su aplicación en la gestión financiera empresarial". *Revista Internacional Legis de Contabilidad & Auditoría*, pp. 158-181.
- Crouhy, M.; Galai, D. & Mark, R. (2001). *Risk management*. New York: McGraw Hill, 717 p.
- Fatemi, A. & C. Luft. (2002). "Corporate risk management. Costs and benefits", *Global Finance Journal*, 13, pp. 29-38.
- García, O. L. (2003). *Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA*. Medellín: Prensa Moderna Impresores, 490 p.
- Hull, J. C. (1997). *Options, futures, and other derivatives*. Third Edition. New York: Prentice Hall, 572 p.

- Johnson, C. A. (2001). "Value at risk: teoría y aplicaciones", *Estudios de economía*, 2(28). Banco Central de Chile, pp. 1-30.
- Jorion, P. (2007). *Valor en riesgo. El nuevo paradigma para el control de riesgos con derivados*. Edición corregida. México: Limusa Noriega. 328 p.
- Khoja, M. (2003). Use of Cash Flow at Risk reports in making intelligent hedging decisions, www.sungard.com/kiodex/menu/documents/whitepapers.pdf (7 de diciembre de 2007).
- Maya, C. y G. Torres. (2005). "Las caminatas aleatorias no son de este mundo", *Revista Universidad EAFIT*, 138(41). Medellín, pp. 65-83.
- Modigliani, F. & M. Miller. (1958). "The costs of capital, corporate finance and the theory of investment", *American Economic Review*, 48, pp. 261-297.
- Mongrut. S. (2006). "Tasas de descuento en Latinoamérica. Hechos y desafíos". Trabajo presentado en el III Simposio de Finanzas, Bogotá.
- Monteiro, V. J. (2007). "Determinação do valor em risco em empresas não financeiras - Estudo de caso de empresa geradora de energia", *Revista de Administração da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo*, 2(42). São Paulo, pp. 1-13.
- Sabal, J. (2004). "The discount rate in emerging markets: a guide", *Journal of Applied Corporate Finance*, 2 - 3(16), pp. 1-11.
- Sandoval, C. et al. (2006). "Los derivados en Colombia: diagnóstico, retos y oportunidades", *La semana económica*, 559. Asobancaria, pp.1-6.
- Schiefner, L. & R. Schmidt. (2003). Shareholder value at risk. Concept for company valuation, implementation and simulation. Example. <http://www2.wiwi.uni-halle.de/wiwi/loi/bwl/bank//schmidt/schmidt.htm> (19 de septiembre de 2007).
- Stein, J. et al. (2000). "A comparables approach to measuring cash flow at risk for non-financial firms", *National Economic Research Associates*, 39. Nera Consulting Economists, pp. 1-22.
- Riskmetrics Group. (1999). "Corporate Metrics.™ Technical Document". <http://www.riskmetrics.com> (5 de febrero de 2008).
- Vélez Pareja I. (2008). "To plug or not to plug, that is the question. No plugs, no circularity: a better way to forecast financial statements". July 20, 2009). Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1202142>.
- _____. (2003). "Costo de capital para firmas no transadas en bolsa", *Academia*, 29. *Revista Latinoamericana de Administración*, 29. Cladea, pp. 45-69.
- Wiedemann, A. et al. (2003). "Integrated risk management with Cash-Flow-at Risk/Earnings-at-risk methods", <http://www.risknet.de/uploads/tx-bxclibrary/Wiedemann-Cash-Flow-at-Risk.pdf> (29 de noviembre de 2007).
- Wieske, D. & R. van Der Meer. (2008). Monte Carlo simulations and corporate risk management in Germany. <http://www.crystalball.com/articles/download/wieske.pdf/> (10 de enero de 2008).
- Zhao, L. (2004). "Corporate risk management and asymmetric information", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 44. University of British Columbia, pp. 727-750.

Anexo 1. Salidas de los flujos de caja libre mensuales





Month	Cell	Statistic	Value
Forecast: Flujo de Caja Libre enero 2008	Cell B26	Trials	50,000
		Mean	2,144,246,305
		Median	2,097,562,596
		Mode	---
		Standard Deviation	347,241,541
		Variance	1.2E+17
		Skewness	0.48
		Kurtosis	2.57
		Coeff. of Variability	0.16
		Range Minimum	1,217,744,412
		Range Maximum	3,408,817,525
		Range Width	2,191,073,113
		Mean Std. Error	1,552,911.38
Forecast: Flujo de Caja Libre Febrero 2008	Cell C26	Trials	50,000
		Mean	427,319,022
		Median	437,093,278
		Mode	---
		Standard Deviation	196,009,127
		Variance	38,419,577,595,756,684
		Skewness	-0.30
		Kurtosis	3.03
		Coeff. of Variability	0.46
		Range Minimum	517,419,964
		Range Maximum	1,179,024,116
		Range Width	1,696,444,080
		Mean Std. Error	676,573.47
Forecast: Flujo de Caja Libre Marzo 2008	Cell D26	Trials	50,000
		Mean	1,451,013,317
		Median	1,554,879,849
		Mode	---
		Standard Deviation	696,670,924
		Variance	4.9E+17
		Skewness	-0.58
		Kurtosis	2.60
		Coeff. of Variability	0.48
		Range Minimum	-1,024,510,231
		Range Maximum	2,918,734,132
		Range Width	3,943,244,423
		Mean Std. Error	3,115,607.09
Forecast: Flujo de Caja Libre Abril 2008	Cell E26	Trials	50,000
		Mean	693,238,097
		Median	692,357,372
		Mode	---
		Standard Deviation	723,808,723
		Variance	5.2E+17
		Skewness	-0.05
		Kurtosis	2.64
		Coeff. of Variability	1.04
		Range Minimum	-1,926,965,499
		Range Maximum	3,041,122,356
		Range Width	4,968,087,855
		Mean Std. Error	3,236,971.01
Forecast: Flujo de Caja Libre Mayo 2008	Cell F26	Trials	50,000
		Mean	-127,479,456
		Median	-118,514,462
		Mode	---
		Standard Deviation	536,285,354
		Variance	2.9E+17
		Skewness	-0.18
		Kurtosis	3.32
		Coeff. of Variability	4.21
		Range Minimum	-2,617,288,789
		Range Maximum	2,402,404,258
		Range Width	5,019,693,057
		Mean Std. Error	2,398,341.01
Forecast: Flujo de Caja Libre Junio 2008	Cell G26	Trials	50,000
		Mean	433,766,527
		Median	465,150,327
		Mode	---
		Standard Deviation	807,734,082
		Variance	6.5E+17
		Skewness	-0.26
		Kurtosis	3.39
		Coeff. of Variability	1.86
		Range Minimum	-4,136,373,278
		Range Maximum	3,919,116,223
		Range Width	8,055,489,499
		Mean Std. Error	3,612,296.63
Forecast: Flujo de Caja Libre Julio 2008	Cell H26	Trials	50,000
		Mean	-67,587,152
		Median	-36,848,728
		Mode	---
		Standard Deviation	663,210,562
		Variance	4.4E+17
		Skewness	-0.32
		Kurtosis	3.44
		Coeff. of Variability	9.81
		Range Minimum	-3,819,939,406
		Range Maximum	2,213,970,121
		Range Width	6,027,909,527
		Mean Std. Error	2,965,967.80
Forecast: Flujo de Caja Libre Agosto 2008	Cell I26	Trials	50,000
		Mean	461,318,351
		Median	519,324,717
		Mode	---
		Standard Deviation	1,013,546,627
		Variance	1.0E+18
		Skewness	-0.39
		Kurtosis	3.53
		Coeff. of Variability	2.20
		Range Minimum	-6,900,631,930
		Range Maximum	4,276,826,209
		Range Width	11,077,458,139
		Mean Std. Error	4,532,718.31
Forecast: Flujo de Caja Libre Septiembre 2008	Cell J26	Trials	50,000
		Mean	-78,631,970
		Median	-24,206,236
		Mode	---
		Standard Deviation	805,723,484
		Variance	6.5E+17
		Skewness	-0.45
		Kurtosis	3.57
		Coeff. of Variability	-10.25
		Range Minimum	-5,659,081,703
		Range Maximum	2,516,654,531
		Range Width	8,175,736,234
		Mean Std. Error	3,603,304.95
Forecast: Flujo de Caja Libre Octubre 2008	Cell K26	Trials	50,000
		Mean	437,088,317
		Median	532,914,157
		Mode	---
		Standard Deviation	1,203,579,469
		Variance	1.4E+18
		Skewness	-0.51
		Kurtosis	3.71
		Coeff. of Variability	2.75
		Range Minimum	-7,951,969,364
		Range Maximum	4,403,468,675
		Range Width	12,355,438,039
		Mean Std. Error	5,382,571.02
Forecast: Flujo de Caja Libre Noviembre 2008	Cell L26	Trials	50,000
		Mean	-70,177,308
		Median	5,884,465
		Mode	---
		Standard Deviation	938,327,625
		Variance	8.8E+17
		Skewness	-0.57
		Kurtosis	3.85
		Coeff. of Variability	-13.37
		Range Minimum	-6,804,482,309
		Range Maximum	2,873,265,761
		Range Width	9,677,748,070
		Mean Std. Error	4,196,328.71
Forecast: Flujo de Caja Libre Diciembre 2008	Cell M26	Trials	50,000
		Mean	433,888,982
		Median	560,337,424
		Mode	---
		Standard Deviation	1,382,594,072
		Variance	1.9E+18
		Skewness	-0.61
		Kurtosis	3.89
		Coeff. of Variability	3.19
		Range Minimum	-9,797,490,085
		Range Maximum	4,876,180,241
		Range Width	14,473,670,426
		Mean Std. Error	6,183,148.56

Forecast: Flujo de Caja Libre enero 2009	Forecast: Flujo de Caja Libre Febrero 2009																																																								
Cell N26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>-592,068,547</td></tr> <tr><td>Median</td><td>-486,523,500</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,067,879,239</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>1.1E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.67</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.03</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>-1.80</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-9,249,189,021</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>2,441,772,906</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>10,690,961,927</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>4,775,701.14</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	-592,068,547	Median	-486,523,500	Mode	—	Standard Deviation	1,067,879,239	Variance	1.1E+18	Skewness	-0.67	Kurtosis	4.03	Coeff. of Variability	-1.80	Range Minimum	-9,249,189,021	Range Maximum	2,441,772,906	Range Width	10,690,961,927	Mean Std. Error	4,775,701.14	Cell Q26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>322,928,281</td></tr> <tr><td>Median</td><td>485,753,473</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,561,358,907</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>2.4E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.70</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.04</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>4.84</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-9,563,916,721</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>5,027,924,385</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>14,591,841,107</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>6,982,609.31</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	322,928,281	Median	485,753,473	Mode	—	Standard Deviation	1,561,358,907	Variance	2.4E+18	Skewness	-0.70	Kurtosis	4.04	Coeff. of Variability	4.84	Range Minimum	-9,563,916,721	Range Maximum	5,027,924,385	Range Width	14,591,841,107	Mean Std. Error	6,982,609.31
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	-592,068,547																																																								
Median	-486,523,500																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,067,879,239																																																								
Variance	1.1E+18																																																								
Skewness	-0.67																																																								
Kurtosis	4.03																																																								
Coeff. of Variability	-1.80																																																								
Range Minimum	-9,249,189,021																																																								
Range Maximum	2,441,772,906																																																								
Range Width	10,690,961,927																																																								
Mean Std. Error	4,775,701.14																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	322,928,281																																																								
Median	485,753,473																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,561,358,907																																																								
Variance	2.4E+18																																																								
Skewness	-0.70																																																								
Kurtosis	4.04																																																								
Coeff. of Variability	4.84																																																								
Range Minimum	-9,563,916,721																																																								
Range Maximum	5,027,924,385																																																								
Range Width	14,591,841,107																																																								
Mean Std. Error	6,982,609.31																																																								
Cell P26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>-65,704,227</td></tr> <tr><td>Median</td><td>70,718,304</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,192,727,925</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>1.4E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.76</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.23</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>-18.15</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-7,947,713,125</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>3,453,232,631</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>11,400,945,816</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>5,334,041.44</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	-65,704,227	Median	70,718,304	Mode	—	Standard Deviation	1,192,727,925	Variance	1.4E+18	Skewness	-0.76	Kurtosis	4.23	Coeff. of Variability	-18.15	Range Minimum	-7,947,713,125	Range Maximum	3,453,232,631	Range Width	11,400,945,816	Mean Std. Error	5,334,041.44	Cell Q26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>374,891,579</td></tr> <tr><td>Median</td><td>579,532,884</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,737,124,027</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>3.0E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.81</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.40</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>4.63</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-10,405,715,831</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>5,294,939,760</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>15,700,655,591</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>7,768,654.62</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	374,891,579	Median	579,532,884	Mode	—	Standard Deviation	1,737,124,027	Variance	3.0E+18	Skewness	-0.81	Kurtosis	4.40	Coeff. of Variability	4.63	Range Minimum	-10,405,715,831	Range Maximum	5,294,939,760	Range Width	15,700,655,591	Mean Std. Error	7,768,654.62
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	-65,704,227																																																								
Median	70,718,304																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,192,727,925																																																								
Variance	1.4E+18																																																								
Skewness	-0.76																																																								
Kurtosis	4.23																																																								
Coeff. of Variability	-18.15																																																								
Range Minimum	-7,947,713,125																																																								
Range Maximum	3,453,232,631																																																								
Range Width	11,400,945,816																																																								
Mean Std. Error	5,334,041.44																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	374,891,579																																																								
Median	579,532,884																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,737,124,027																																																								
Variance	3.0E+18																																																								
Skewness	-0.81																																																								
Kurtosis	4.40																																																								
Coeff. of Variability	4.63																																																								
Range Minimum	-10,405,715,831																																																								
Range Maximum	5,294,939,760																																																								
Range Width	15,700,655,591																																																								
Mean Std. Error	7,768,654.62																																																								
Cell R26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>1,311,235,979</td></tr> <tr><td>Median</td><td>1,438,447,338</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,275,362,738</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>1.6E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.79</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.50</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-8,262,065,055</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>5,114,489,329</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>13,376,554,984</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>5,703,595.55</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	1,311,235,979	Median	1,438,447,338	Mode	—	Standard Deviation	1,275,362,738	Variance	1.6E+18	Skewness	-0.79	Kurtosis	4.50	Coeff. of Variability	0.97	Range Minimum	-8,262,065,055	Range Maximum	5,114,489,329	Range Width	13,376,554,984	Mean Std. Error	5,703,595.55	Cell S26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>393,184,429</td></tr> <tr><td>Median</td><td>642,038,755</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,913,088,411</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>3.7E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.90</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.72</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>4.87</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-14,067,271,081</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>5,790,797,422</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>19,848,068,503</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>8,555,591.47</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	393,184,429	Median	642,038,755	Mode	—	Standard Deviation	1,913,088,411	Variance	3.7E+18	Skewness	-0.90	Kurtosis	4.72	Coeff. of Variability	4.87	Range Minimum	-14,067,271,081	Range Maximum	5,790,797,422	Range Width	19,848,068,503	Mean Std. Error	8,555,591.47
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	1,311,235,979																																																								
Median	1,438,447,338																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,275,362,738																																																								
Variance	1.6E+18																																																								
Skewness	-0.79																																																								
Kurtosis	4.50																																																								
Coeff. of Variability	0.97																																																								
Range Minimum	-8,262,065,055																																																								
Range Maximum	5,114,489,329																																																								
Range Width	13,376,554,984																																																								
Mean Std. Error	5,703,595.55																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	393,184,429																																																								
Median	642,038,755																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,913,088,411																																																								
Variance	3.7E+18																																																								
Skewness	-0.90																																																								
Kurtosis	4.72																																																								
Coeff. of Variability	4.87																																																								
Range Minimum	-14,067,271,081																																																								
Range Maximum	5,790,797,422																																																								
Range Width	19,848,068,503																																																								
Mean Std. Error	8,555,591.47																																																								
Cell T26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>-128,090,093</td></tr> <tr><td>Median</td><td>67,981,693</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,449,165,331</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>2.1E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.95</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>4.87</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>-11.31</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-11,186,661,670</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>3,726,286,790</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>14,912,948,460</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>6,480,864.38</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	-128,090,093	Median	67,981,693	Mode	—	Standard Deviation	1,449,165,331	Variance	2.1E+18	Skewness	-0.95	Kurtosis	4.87	Coeff. of Variability	-11.31	Range Minimum	-11,186,661,670	Range Maximum	3,726,286,790	Range Width	14,912,948,460	Mean Std. Error	6,480,864.38	Cell U26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>409,652,871</td></tr> <tr><td>Median</td><td>703,124,374</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>2,092,741,487</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>4.4E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-0.99</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>5.04</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>5.11</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-17,794,703,626</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>5,982,825,874</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>23,777,529,500</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>9,359,024.45</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	409,652,871	Median	703,124,374	Mode	—	Standard Deviation	2,092,741,487	Variance	4.4E+18	Skewness	-0.99	Kurtosis	5.04	Coeff. of Variability	5.11	Range Minimum	-17,794,703,626	Range Maximum	5,982,825,874	Range Width	23,777,529,500	Mean Std. Error	9,359,024.45
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	-128,090,093																																																								
Median	67,981,693																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,449,165,331																																																								
Variance	2.1E+18																																																								
Skewness	-0.95																																																								
Kurtosis	4.87																																																								
Coeff. of Variability	-11.31																																																								
Range Minimum	-11,186,661,670																																																								
Range Maximum	3,726,286,790																																																								
Range Width	14,912,948,460																																																								
Mean Std. Error	6,480,864.38																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	409,652,871																																																								
Median	703,124,374																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	2,092,741,487																																																								
Variance	4.4E+18																																																								
Skewness	-0.99																																																								
Kurtosis	5.04																																																								
Coeff. of Variability	5.11																																																								
Range Minimum	-17,794,703,626																																																								
Range Maximum	5,982,825,874																																																								
Range Width	23,777,529,500																																																								
Mean Std. Error	9,359,024.45																																																								
Cell V26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>-143,389,282</td></tr> <tr><td>Median</td><td>81,685,974</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,578,170,397</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>2.5E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-1.05</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>5.34</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>-11.01</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-15,228,893,965</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>3,938,006,302</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>19,166,900,267</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>7,057,792.58</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	-143,389,282	Median	81,685,974	Mode	—	Standard Deviation	1,578,170,397	Variance	2.5E+18	Skewness	-1.05	Kurtosis	5.34	Coeff. of Variability	-11.01	Range Minimum	-15,228,893,965	Range Maximum	3,938,006,302	Range Width	19,166,900,267	Mean Std. Error	7,057,792.58	Cell W26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>373,584,363</td></tr> <tr><td>Median</td><td>707,626,857</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>2,271,635,172</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>5.2E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-1.08</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>5.44</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>6.08</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-20,799,190,499</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>6,204,431,807</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>27,003,622,306</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>10,159,061.33</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	373,584,363	Median	707,626,857	Mode	—	Standard Deviation	2,271,635,172	Variance	5.2E+18	Skewness	-1.08	Kurtosis	5.44	Coeff. of Variability	6.08	Range Minimum	-20,799,190,499	Range Maximum	6,204,431,807	Range Width	27,003,622,306	Mean Std. Error	10,159,061.33
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	-143,389,282																																																								
Median	81,685,974																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,578,170,397																																																								
Variance	2.5E+18																																																								
Skewness	-1.05																																																								
Kurtosis	5.34																																																								
Coeff. of Variability	-11.01																																																								
Range Minimum	-15,228,893,965																																																								
Range Maximum	3,938,006,302																																																								
Range Width	19,166,900,267																																																								
Mean Std. Error	7,057,792.58																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	373,584,363																																																								
Median	707,626,857																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	2,271,635,172																																																								
Variance	5.2E+18																																																								
Skewness	-1.08																																																								
Kurtosis	5.44																																																								
Coeff. of Variability	6.08																																																								
Range Minimum	-20,799,190,499																																																								
Range Maximum	6,204,431,807																																																								
Range Width	27,003,622,306																																																								
Mean Std. Error	10,159,061.33																																																								
Cell X26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>-143,779,018</td></tr> <tr><td>Median</td><td>116,668,816</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>1,708,232,954</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>2.9E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-1.11</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>5.50</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>-11.88</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-17,039,491,765</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>4,144,965,403</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>21,184,457,168</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>7,639,450.01</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	-143,779,018	Median	116,668,816	Mode	—	Standard Deviation	1,708,232,954	Variance	2.9E+18	Skewness	-1.11	Kurtosis	5.50	Coeff. of Variability	-11.88	Range Minimum	-17,039,491,765	Range Maximum	4,144,965,403	Range Width	21,184,457,168	Mean Std. Error	7,639,450.01	Cell Y26 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Statistic</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Trials</td><td>50,000</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>395,369,002</td></tr> <tr><td>Median</td><td>743,189,015</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>—</td></tr> <tr><td>Standard Deviation</td><td>2,456,858,139</td></tr> <tr><td>Variance</td><td>6.0E+18</td></tr> <tr><td>Skewness</td><td>-1.17</td></tr> <tr><td>Kurtosis</td><td>5.85</td></tr> <tr><td>Coeff. of Variability</td><td>6.91</td></tr> <tr><td>Range Minimum</td><td>-26,276,961,247</td></tr> <tr><td>Range Maximum</td><td>6,394,994,833</td></tr> <tr><td>Range Width</td><td>32,671,956,080</td></tr> <tr><td>Mean Std. Error</td><td>10,987,403.62</td></tr> </tbody> </table>	Statistic	Value	Trials	50,000	Mean	395,369,002	Median	743,189,015	Mode	—	Standard Deviation	2,456,858,139	Variance	6.0E+18	Skewness	-1.17	Kurtosis	5.85	Coeff. of Variability	6.91	Range Minimum	-26,276,961,247	Range Maximum	6,394,994,833	Range Width	32,671,956,080	Mean Std. Error	10,987,403.62
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	-143,779,018																																																								
Median	116,668,816																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	1,708,232,954																																																								
Variance	2.9E+18																																																								
Skewness	-1.11																																																								
Kurtosis	5.50																																																								
Coeff. of Variability	-11.88																																																								
Range Minimum	-17,039,491,765																																																								
Range Maximum	4,144,965,403																																																								
Range Width	21,184,457,168																																																								
Mean Std. Error	7,639,450.01																																																								
Statistic	Value																																																								
Trials	50,000																																																								
Mean	395,369,002																																																								
Median	743,189,015																																																								
Mode	—																																																								
Standard Deviation	2,456,858,139																																																								
Variance	6.0E+18																																																								
Skewness	-1.17																																																								
Kurtosis	5.85																																																								
Coeff. of Variability	6.91																																																								
Range Minimum	-26,276,961,247																																																								
Range Maximum	6,394,994,833																																																								
Range Width	32,671,956,080																																																								
Mean Std. Error	10,987,403.62																																																								

