



# **MODELO FINANCIERO DE PORTAFOLIOS INMOBILIARIOS PARA LOS PEQUEÑOS INVERSIONISTAS**

Presentado por:

Giovanny Alfredo González Parra

Johan Ricardo Pulido Ocampo

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C. - Colombia

29 de octubre de 2015

**MODELO FINANCIERO DE PORTAFOLIOS INMOBILIARIOS PARA LOS  
PEQUEÑOS INVERSIONISTAS**

Presentado por:

Giovanny Alfredo González Parra

Johan Ricardo Pulido Ocampo

Director:

Bernardo León Camacho

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá D.C. - Colombia

29 de octubre de 2015

**Agradecimientos**

*Agradezco a Dios por haberme permitido obtener esta meta, el apoyo incondicional de mi familia, la inspiración de mi hijo Matías, a la motivación y ánimos que realizaron mi novia Marcela, mis padres Alfredo y Fabiola, y mi hermana Diana, quienes gestionaron este camino de emprendimiento y conocimiento.*

**Giovanny Alfredo González Parra**

*Agradezco a Dios todo poderoso por brindarme la oportunidad de haber estudiado en esta gran Universidad, a mi querido padre Ricardo, a mi madre Luz Nidia y hermanos Emily, Santiago y Juan Esteban por ser siempre incondicionales y darme su apoyo en todo momento.*

**Johan Ricardo Pulido Ocampo**

*Agradecemos al CESA por habernos aceptado ser parte de esta gran institución, y abierto las puertas para poder estudiar la maestría, así como también a todos los docentes y compañeros quienes nos acompañaron en este camino.*

*Agradecemos al Doctor Bernardo León Camacho por su esfuerzo, dedicación, conocimiento y persistencia en la manera de trabajar que fueron fundamentales para alcanzar esta meta de nuestras vidas.*

## Índice

1. Introducción.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Finalidad del trabajo.....	20
2. Marco teórico.....	20
3. Estado del Arte.....	33
4. Economía Inmobiliaria.....	43
5. Perfil del Ahorrador.....	45
6. Encuesta.....	46
6.1 Análisis del estudio de mercado.....	55
7. Modelo y valoración.....	65
7.1 Valoración del portafolio inmobiliario.....	66
8. Manual de Uso de portafolio inmobiliario en Crystal Ball.....	92
9. Evaluación del portafolio inmobiliario en Crystal Ball.....	98
10. Resultados Matemáticos Modelación Monte Carlo.....	118
11. Conclusiones.....	131
12. Bibliografía.....	133

## Gráfica

<b>Gráfica 1.</b> Rentabilidad REIT en Estados Unidos.....	15
<b>Gráfica 2.</b> Unidades licenciadas por cada mil habitantes .....	18
<b>Gráfica 3.</b> Unidades construidas por cada mil habitantes .....	18
<b>Gráfica 4.</b> PIB Nacional variación anual trimestral.....	34
<b>Gráfica 5.</b> Inflación colombiana desde 2005 hasta el 2015.....	35
<b>Gráfica 6.</b> Proyección de la inflación a 2 años.....	35
<b>Gráfica 7.</b> PIB Construcción Nacional Trimestral.....	37
<b>Gráfica 8.</b> Variación precios de la vivienda nacional y Bogotá.....	39
<b>Gráfica 9.</b> Índice de costos de la construcción de vivienda (ICCV).....	40
<b>Gráfica 10.</b> Tasas de interés vivienda nacional.....	41
<b>Gráfica 11.</b> Tasa Representativa del Mercado.....	41
<b>Gráfica 12.</b> Principales variables macroeconómicas: 2014 y esperado para 2015 y 2016.....	42
<b>Gráfica 13.</b> Rendimiento COLCAP vs Rendimiento INMOVAL.....	44
<b>Gráfica 14.</b> Rango de edades.....	56
<b>Gráfica 15.</b> Estrato socioeconómico.....	56
<b>Gráfica 16.</b> Estado civil.....	56
<b>Gráfica 17.</b> Posición que ocupa en el hogar.....	57
<b>Gráfica 18.</b> Ocupación actual.....	57
<b>Gráfica 19.</b> Nivel académico.....	58
<b>Gráfica 20.</b> ¿Cuántos tienen vivienda propia?.....	58

<b>Gráfica 21.</b> Precio pagado por vivienda.....	58
<b>Gráfica 22.</b> A los que tienen vivienda propia se les hizo una serie de preguntas relacionadas al momento de invertir.....	59
<b>Gráfica 23.</b> ¿A través de que medio ahorra?.....	59
<b>Gráfica 24.</b> Porcentaje de personas que ahorran en diferentes productos de ahorro o inversión.....	60
<b>Gráfica 25.</b> Considera que la inversión en finca raíz es más rentable que.....	60
<b>Gráfica 26.</b> Percepción de los proyectos de construcción en Colombia.....	61
<b>Gráfica 27.</b> Perspectiva de la rentabilidad de los proyectos de vivienda en Colombia.....	61
<b>Gráfica 28.</b> Disponibilidad de inversión mensualmente en un proyecto que genere rentabilidad anual.....	62
<b>Gráfica 29.</b> Invertiría en un portafolio de servicios inmobiliarios.....	63
<b>Gráfica 30.</b> Rentabilidad anual esperada por su inversión.....	63
<b>Gráfica 31.</b> Disposición de invertir en este proyecto.....	64
<b>Gráfica 32.</b> Tipos de activos para inversión.....	67
<b>Gráfica 33.</b> Sector económico.....	68
<b>Gráfica 34.</b> Principales arrendatario.....	68
<b>Gráfica 35.</b> Ciudades principales de inversión.....	69
<b>Gráfica 36.</b> Rendimientos fondos inmobiliarios vs otras opciones de inversión...	89
<b>Gráfica 37.</b> Retorno de fondos inmobiliarios vs IPC Colombianos 2010 – 2014..	90

## **ESCENARIO ACTUAL**

<b>Gráfica 38.</b> Gráfico de Tornado FLCO_TIR.....	101
<b>Gráfica 39.</b> Spider FLCO_TIR.....	102
<b>Gráfica 40.</b> Gráfico de Tornado Leveraged_TIR.....	102
<b>Gráfica 41.</b> Spider Leveraged_TIR.....	103
<b>Gráfica 42.</b> Gráfico de Tornado VPN.....	104
<b>Gráfica 43.</b> Spider VPN_TIR.....	104

## **ESCENARIO OPTIMISTA**

<b>Gráfica 44.</b> Gráfico de Tornado FLCO_TIR.....	105
<b>Gráfica 45.</b> Spider FLCO_TIR.....	106
<b>Gráfica 46.</b> Gráfico de Tornado Leveraged_TIR.....	106
<b>Gráfica 47.</b> Spider Leveraged_TIR.....	107
<b>Gráfica 48.</b> Gráfico de Tornado VPN.....	108
<b>Gráfica 49.</b> Spider VPN_TIR.....	108

## **ESCENARIO BASE**

<b>Gráfica 50.</b> Gráfico de Tornado FLCO_TIR.....	109
<b>Gráfica 51.</b> Spider FLCO_TIR.....	110
<b>Gráfica 52.</b> Gráfico de Tornado Leveraged_TIR .....	110
<b>Gráfica 53.</b> Spider Leveraged_TIR.....	111
<b>Gráfica 54.</b> Gráfico de Tornado VPN.....	112
<b>Gráfica 55.</b> Spider VPN_TIR.....	112

## **ESCENARIO PESIMISTA**

<b>Gráfica 56.</b> Gráfico de Tornado FLCO_TIR.....	113
---	-----

<b>Gráfica 57.</b> Spider FLCO_TIR.....	114
<b>Gráfica 58.</b> Gráfico de Tornado Leveraged_TIR.....	114
<b>Gráfica 59.</b> Spider Leveraged_TIR.....	115
<b>Gráfica 60.</b> Gráfico de Tornado VPN.....	116
<b>Gráfica 61.</b> Spider VPN_TIR.....	117
<b>Resultados Matemáticos Modelación Monte Carlo.</b>	
<b>ESCENARIO ACTUAL</b>	
<b>Gráfica 62.</b> Modelación Monte Carlo FCLO_TIR.....	118
<b>Gráfica 63.</b> Modelación Monte Carlo Leveraged_TIR.....	119
<b>Gráfica 64.</b> Modelación Monte Carlo VPN.....	120
<b>ESCENARIO OPTIMISTA</b>	
<b>Gráfica 65.</b> Modelación Monte Carlo FCLO_TIR.....	121
<b>Gráfica 66.</b> Modelación Monte Carlo Leveraged_TIR.....	122
<b>Gráfica 67.</b> Modelación Monte Carlo VPN.....	123
<b>ESCENARIO BASE</b>	
<b>Gráfica 68.</b> Modelación Monte Carlo FCLO_TIR.....	124
<b>Gráfica 69.</b> Modelación Monte Carlo Leveraged_TIR.....	125
<b>Gráfica 70.</b> Modelación Monte Carlo VPN.....	126
<b>ESCENARIO PESIMISTA</b>	
<b>Gráfica 71.</b> Modelación Monte Carlo FCLO_TIR.....	127
<b>Gráfica 72.</b> Modelación Monte Carlo Leveraged_TIR.....	128
<b>Gráfica 73.</b> Modelación Monte Carlo VPN.....	129



## Ilustración

<b>Ilustración 1.</b> Mecanismo de inversión REIT.....	11
<b>Ilustración 2.</b> La construcción afecta los pilares de la política.....	17
<b>Ilustración 3.</b> El proceso de gestión de riesgos en financiación de proyectos.....	33
<b>Ilustración 4.</b> Genero.....	55
<b>Ilustración 5.</b> Características para invertir en el sector inmobiliario.....	62
<b>Ilustración 6.</b> Medios de comunicación para recibir información de portafolios inmobiliarios.....	64
<b>Ilustración 7.</b> Esquema financiero.....	85
<b>Ilustración 8.</b> Preferencia de ejecución (PRUEBAS).....	94
<b>Ilustración 9.</b> Preferencia de ejecución (MUESTREO).....	95
<b>Ilustración 10.</b> Análisis de Tornado.....	95
<b>Ilustración 11.</b> Selección variables de salida Tornado.....	96
<b>Ilustración 12.</b> Selección variables supuesto.....	96
<b>Ilustración 13.</b> Inicio de la modelación.....	97
<b>Ilustración 14.</b> Selección informe completo.....	97
<b>Ilustración 15.</b> Selección informe estadístico del resultado.....	97
<b>Ilustración 16.</b> Selección análisis de sensibilidad.....	98

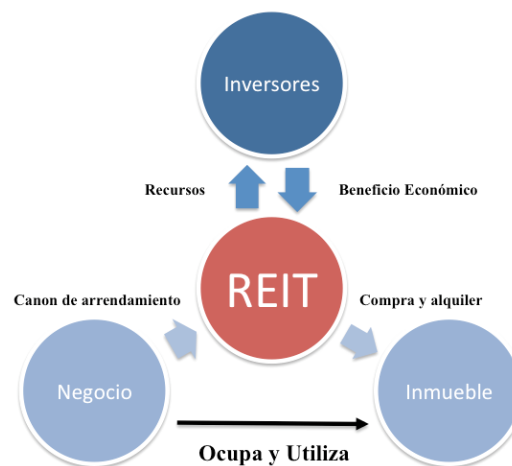
## Tabla

<b>Tabla 1.</b> Características generales del P.E.I.....	70
<b>Tabla 2.</b> Factores del costo de administración por zona.....	78
<b>Tabla 3.</b> Inversión inicial del portafolio.....	79
<b>Tabla 4.</b> Inversión propuesta del portafolio.....	80
<b>Tabla 5.</b> Renta por zona.....	81
<b>Tabla 6.</b> Año de venta por zona.....	81
<b>Tabla 7.</b> Incremento de precio por zona.....	82
<b>Tabla 8.</b> Conclusión Modelación.....	132

## 1. Introducción

Los REITs (Real Estate Investment Trust) son un vehículo a través del cual se conforma un grupo de inversionistas en un fondo común para la administración, inversión y desarrollo de distintos tipos de activos inmobiliarios. Este tipo de negocios crecen por medio la adquisición de nuevas propiedades mediante deuda apoyada en los ingresos de las propiedades en el cobro del canon de arrendamiento, además de la valorización de los inmuebles que se adquieren y la valorización de sus participaciones en el mercado de valores.

**Ilustración 1.** Mecanismo de Inversión REIT



Fuente: Brigrard & Urrutia

El Congreso de los Estados Unidos en 1960 creó los REITs con la introducción de la Ley de Fideicomiso de Inversión de Bienes Raíces para realizar negocios en gran escala, generadores de renta accesible a los inversores por medio de la compra de acciones, pero fue la legislación que autorizó una estructura de la propiedad de bienes raíces con un tratamiento fiscal similar a la de los fondos de inversión; una entidad de exención de impuestos a la propiedad que distribuye la mayoría de sus ingresos y ganancias de capital a los inversores. En sus inicios, los REITs tenían la intención de ser un vehículo de inversión a la realización de inversiones a largo plazo que proporcionarían corrientes relativamente seguras y estables de ingreso con un potencial de revalorización del capital (Wern, 2000).

Este fondo empezó a incrementar su volumen de negocios en los años ochenta, cuando fueron eliminadas unas ventajas impositivas que existían en EEUU para inversiones inmobiliarias. En los noventa los Fondos de Pensión fueron autorizados a invertir en REITs, lo cual potenció el tamaño de sus portafolios pero también hizo más exigente la calidad de los activos en los que podían invertir (Wern, 2000).

Los REITs son un buen instrumento de financiación, el cual invierte en activos inmobiliarios que al tener un portafolio diversificado tiene un fin de generar rentas que conforman la optimización de los recursos derivados de sus inversionistas, ya que no enfocan el capital en un solo tipo de activos sino en varios generando un interés por invertir en esta clase de activos siento una alternativa más rentable que la renta fija y más segura que la acciones. Otro aspecto que es relevante es que este tipo de vehículos tienen la posibilidad de adquirir recursos en el mercado público de valores para financiar sus proyectos, y garantizar su duración y funcionalidad.

Los inversores particulares de todas las edades, tanto en Colombia como en todo el mundo, invierten en portafolios inmobiliarios directamente a través de fondos mutuos. Existen otros compradores típicos que son los fondos cotizados en bolsa, fondos de pensiones, compañías de seguros y departamentos fideicomiso bancario. Los inversionistas normalmente se sienten atraídos por sus altos niveles de los ingresos corrientes y la oportunidad de crecimiento a largo plazo. Estas son las características básicas de la inversión de bienes raíces comerciales. Hoy en día, una amplia gama de inversores están utilizando estos fondos para ayudar a alcanzar los objetivos de inversión, diversificación, dividendos, liquidez, rendimiento y transparencia.

Sus inversiones de rentabilidad total que por lo general ofrecen altos dividendos además de la revalorización del capital a largo plazo moderado. La rentabilidad total a largo plazo de las poblaciones de los REIT son propensos a ser algo menor que los rendimientos de mayor riesgo, como las acciones de alto crecimiento y un poco más de los rendimientos de los bonos de menor riesgo. Los REITs están

obligados por ley a distribuir anualmente entre sus accionistas al menos el 90 por ciento de su renta imponible. Por lo tanto, tienden a estar entre aquellas empresas que pagan los más altos dividendos, que provienen principalmente de la corriente relativamente estable y predecible de las rentas contractuales pagados por los inquilinos que ocupan las propiedades del REIT.

Debido a que las tasas de alquiler tienden a aumentar durante los períodos de inflación, los dividendos REIT tienden a ser protegidos contra el efecto corrosivo a largo plazo del aumento de los precios. La baja correlación de los rendimientos REIT de acciones con los rendimientos de otras participaciones de capital e inversiones de renta fija varía con el tiempo.

Estos fondos inmobiliarios ofrecen a los inversores, un crecimiento de ingresos con tarifas competitivas a largo plazo del rendimiento que complementan los rendimientos de otros portafolios y de bonos, además de la alta rentabilidad por dividendo que significativamente es mayor en promedio que otros títulos de renta variable, los rendimientos de dividendos de la industria históricamente han producido un flujo constante de ingresos a través de una variedad de condiciones de mercado. La compra y venta de acciones de los REIT que cotizan en bolsa se convierten fácilmente en dinero en efectivo, ya que se negocian en las principales bolsas de valores. Muy diferente a la iliquidez que caracteriza a los bienes raíces que pueden tardar meses o hasta años en venderse.

Los portafolios inmobiliarios son administrados por, profesionales de bienes raíces con experiencia especializada, los cuales diariamente monitorean la información financiera de los REITs de forma regular, los REIT que cotizan en bolsa ofrecen oportunidades para todo tipo de inversiones a participar pasivamente en la propiedad de bienes raíces comerciales además gozan de beneficios tales como la liquidez, la gestión profesional, la creación de riqueza, y dividendos sustanciales (Geltner y Miller 2007). Este análisis ofrece a los inversores una medida de protección y un barómetro de la situación financiera del portafolio. Adicionalmente las cifras de los REITs están registrados ante la SEC, incluidos los informes financieros trimestrales y anuales.

Los REITs ofrecen algunas ventajas como la diversificación en portafolios de bienes raíces, donde se puede lograr un mayor retorno con una menor volatilidad al riesgo, aspecto clave para los inversionistas adversos al riesgo. Al tenedor de un activo inmobiliario se les permite liberar recursos que están invertidos en bienes raíces para financiarlo en su negocio principal, y a los inversionistas les ofrecen una nueva alternativa de inversión con un perfil de riesgo/retorno muy atractivo.

Estos vehículos de activos inmobiliarios han crecido hasta representar acciones importantes de los principales sectores del mercado inmobiliario de inversión comercial, pero son particularmente dominante en el sector de centros comerciales. Otra de las ventajas de estos fondos es que sus títulos pueden cotizarse en el mercado de valores además comprar y vender un título valor genera mayor liquidez (por su facilidad de negociar) que al comprar directamente una propiedad con una inmobiliaria.

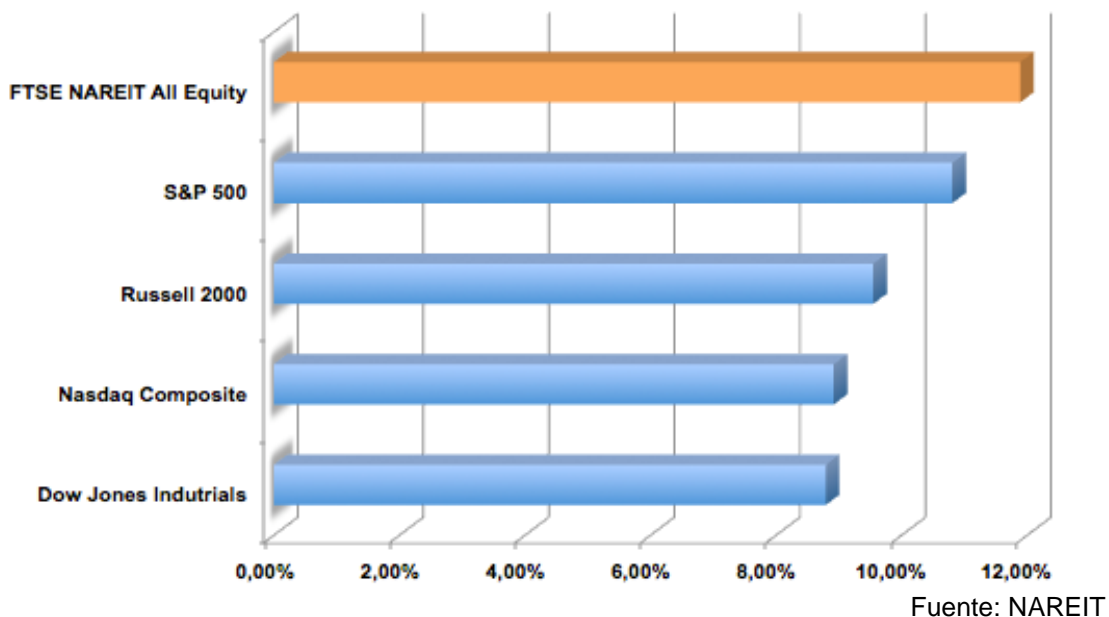
Los REITs no suponen fraccionar la propiedad de los inmuebles para ser representados en títulos negociables de participación sobre dicha propiedad. Una titularización agrupa unas cantidades de créditos hipotecarios definidas por la entidad financiera y cuya rentabilidad depende de la tasa impuesta al crédito. Contrario a lo anterior, en un REIT se adquiere una participación sobre un fondo o cartera colectiva que administra, desarrolla e invierte en bienes raíces, y donde su valorización y rentabilidad depende de las rentas de los inmuebles la valorización de los apartamentos y la valorización por las transacciones generadas en bolsa.

Los REITs han conseguido capitalizar buena parte del ahorro doméstico, basándose en el mercado inmobiliario y en la construcción. En nuestro medio, es cada vez más importante que el mercado madure, sea más complejo y mucho más sofisticado, pero al mismo tiempo más consistente con las tendencias mundiales.

Un buen punto de partida sobre la economía financiera REIT es caracterizarlos adecuadamente como los activos financieros. Los rendimientos de los REIT deben comportarse como lo hacen los rendimientos de bienes raíces debido a que los REIT están estructurados con bienes raíces. Sin embargo, los REIT son portafolios titulizados a los bienes raíces, lo que introduce una dimensión de bajo costo de transacción, (Corgel, McIntosh y Ott, 1995).

Otra gran parte de la investigación que se ha realizado sobre los REIT en los últimos años tiene su origen en los estudios de Brueggman, Chen y Thibodeu (1992), Chandrashekar (1999), y Sing y Ling (2003) quienes se especializan en los mercados de Estados Unidos y llegaron a la conclusión que la inversión en el sector inmobiliario a través de REIT proporciona beneficios de diversificación significativa y mayor rentabilidad ajustada al riesgo, lo que indica que la inclusión de los REIT en una cartera ayudaría a optimizar su rendimiento. Como se observa en la siguiente grafica:

**Gráfica 1. Rentabilidad REIT en Estados Unidos**



Además permiten que cualquiera pueda invertir en carteras de propiedades a gran escala de la misma manera que invierten en otras industrias - a través de la

compra de acciones. De la misma manera los accionistas se benefician en gran parte de los ingresos producidos a través de la inversión de bienes raíces sin tener que salir a comprar o financiar bienes. Existen dos tipos de REIT de capital y créditos hipotecarios. Los de capital generan ingresos a través del canon de arrendamiento y por las ventas de las propiedades que poseen para el largo plazo. Los de crédito hipotecario invierten en hipotecas o títulos hipotecarios vinculados a propiedades comerciales y residenciales.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La financiación de los proyectos de construcción actualmente se dan por medio de dos vías; financiación externa como bancos fondos de capital entre otros y capital de socios (del proyecto o de la compañía), esto permite identificar la importancia y dinámica que tiene el crédito en la actividad edificadora. Algunas cifras de financiamiento muestran que durante el segundo trimestre de 2013, las entidades financieras colombianas, desembolsaron créditos por valor de \$2.210 millones de pesos para la financiación de vivienda (DANE, 2013).

La construcción es un sector importante en el desarrollo del país el cual representa el 5.8% del PIB y el 5.1% del empleo (DANE, 2013). En los últimos 10 años el sector de la construcción ha tenido un incremento aportando considerablemente al aumento en el PIB, lo que demuestra la importancia en el desarrollo para el país.

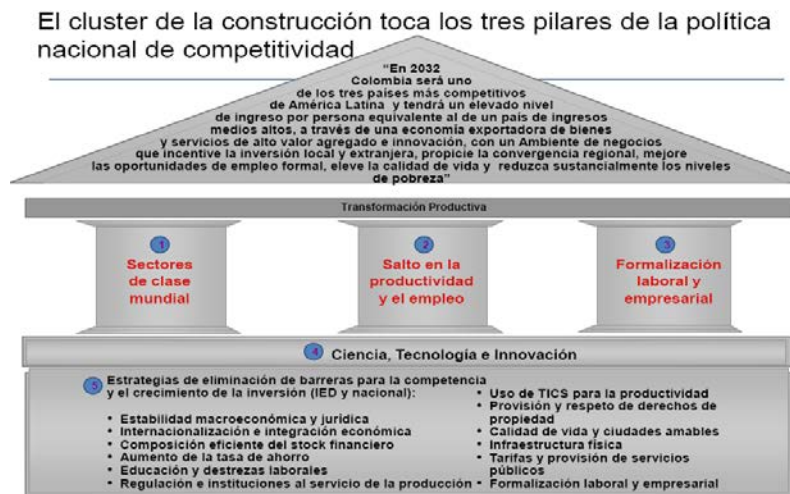
En la ilustración 2 se observa la importancia que tiene la construcción en la política nacional, y cómo este sector es determinante en el desarrollo del país.

La proyección que tiene la construcción es determinante en el desarrollo económico y social en Colombia, teniendo en cuenta la generación de empleos, el incremento salarial, la reducción de los niveles de pobreza y el incremento en la calidad de vida. Estos aspectos hablan por sí solos y establecen la importancia que este sector tiene en la economía del país.



Y es aquí donde la financiación a este sector se vuelve fundamental ya que el desarrollo de todos los proyectos de construcción requiere de un esfuerzo financiero para sacar los proyectos adelante.

## Ilustración 2. La construcción afecta los pilares de la política



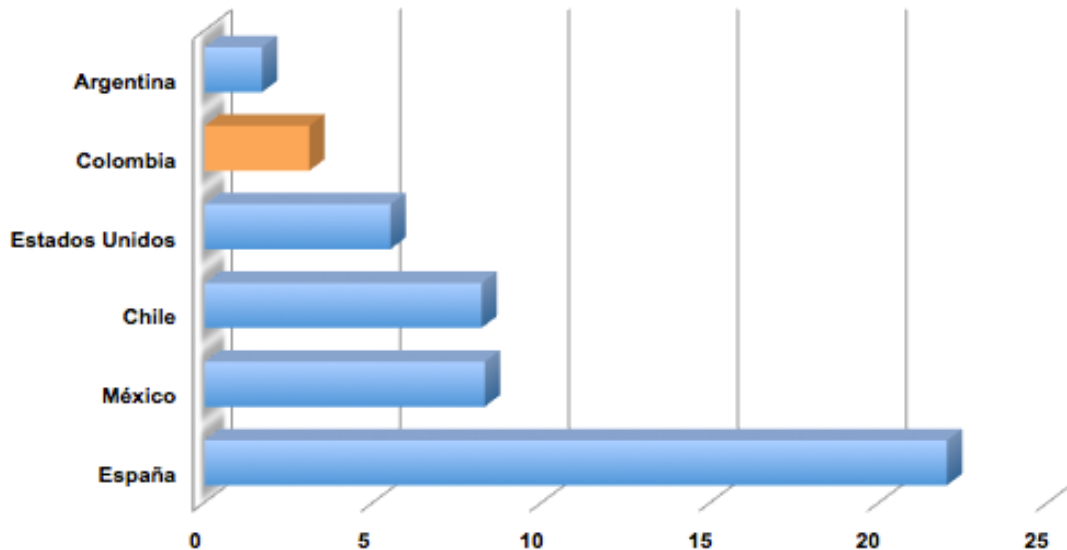
Fuente: CAMACOL, 2008.

Por otro lado es importante analizar cómo se encuentra la construcción colombiana, frente al resto del mundo y establecer un punto más al problema en un contexto global, y así identificar el nivel de desarrollo de la construcción en Colombia. En la gráfica 1 se observa que Colombia tiene uno de los niveles más bajos de construcción por cada mil habitantes frente a países de Latinoamérica USA y España.

En Bogotá se están desarrollando 640 proyectos de construcción en el rango mayor a VIS equivalentes a 16.748 unidades de vivienda y hay 12.170 unidades en los estratos 3 y 4. Es importante explorar nuevas alternativas de financiación para los proyectos de construcción como lo pueden llegar a ser los portafolios inmobiliarios que se manejan en el mercado de capitales y que a nivel mundial están cobrando gran importancia en el mercado inmobiliario. (CAMACOL, 2008).

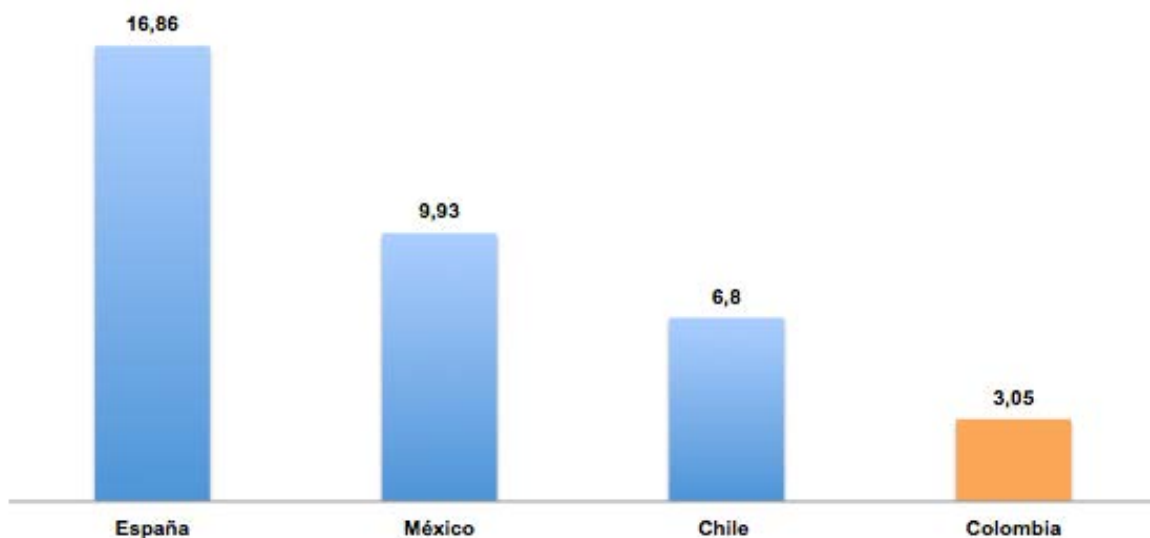
Comportamiento mundial de la construcción se puede apreciar en la gráfica 2 y la gráfica 3 en la que se encuentra la proporción de unidades de vivienda licenciadas y construidas por cada mil habitantes. Colombia se encuentra entre las más bajas

**Gráfica 2.** Unidades licenciadas por cada mil habitantes



Fuente: Cálculos del Departamento de Estudios Económicos Camacol (2008), datos de licencias tomados de los centros de estadística de cada país.

**Gráfica 3.** Unidades construidas por cada mil habitantes



Fuente: Cálculos del Departamento de Estudios Económicos Camacol (2008), datos de licencias tomados de los centros de estadística de cada país.

Además los ahorradores, pequeños inversionistas, están involucrados en el mercado financiero en un 31,8% por medio de cuentas de ahorros, las cuales generan una rentabilidad 0,1%. También se identificó que el 82% de los hogares no tiene ningún ahorro, del 18% restante de las familias que tienen un ahorro, el 76% lo tienen en un banco, el 24% restante lo tienen en moneda local. Esto abre la puerta a encontrar nuevos mecanismos de inversión que sean atractivos para estas personas y lograr que esta población que no está ahorrando logre realizar algún tipo de inversión que les genere un tipo de rentabilidad (Marulanda y Paredes, 2006).

Por otro lado, las familias que viven en arriendo, sienten como esta renta es perdida, ya que están depositando mensualmente una cantidad de dinero en algo correspondiente a un canon de un inmueble que no va a pasar a propiedad de ellos, se identificó que el gobierno encontró la necesidad de explorar nuevos mecanismos de ahorro como lo es el programa de ahorro con propósito. (Fondo Nacional del Ahorro, 2011)

Banco de la Republica (2013), muestra que 8 de cada 10 familias tienen el sueño de adquirir vivienda y que el principal inconveniente que encuentran para cumplir esta meta, es el ahorro que se debe generar para completar la cuota inicial. Esto muestra la importancia que puede generar un ahorro en la calidad de vida de las familias colombianas.

En los últimos años, los REITS han cobrado gran importancia, por ejemplo en Estados Unidos son una alternativa de inversión y vehículo para la financiación de los proyectos de construcción, donde actualmente se cuentan con más de 200 REITS con una capitalización superior a los US\$350.000 millones (CAMACOL, 2008). En España hay un instrumento de inversión inmobiliaria competitivo en términos de rentabilidad y riesgo, las SOCIMI son un modelo financiero para recaudar dinero de inversionistas e invertirlos en la financiación de los proyectos de construcción. (Fernández, Llovera y Roig, 2012).

En Latinoamérica no se ha presentado el mismo nivel de crecimiento de estas estructuras financieras y son pocos los inversionistas en el mercado inmobiliario, ya que no cuentan con mecanismos financieros bien estructurados que garanticen una rentabilidad y estabilidad a los portafolios, esto se genera por falta de estudio, desarrollo y políticas del gobierno sobre este vehículo inversor (Moneo, 2005) En Colombia existe una compañía que maneja el modelo Real Estate Investment Trusts (REITs) y son conocidos como el PEI (Brigrard y Urrutia, 2007), la metodología utilizada por ellos se encamina a la financiación de grandes centros comerciales y de oficinas dejando de lado, un mercado importante como lo es la vivienda según (CAMACOL, 2008).

## **1.2. Finalidad del trabajo**

Analizando la situación del mercado actual sobre la falta de vehículos para financiar los proyectos de construcción y permitir la inversión de los ahorradores. Se plantea en desarrollar un portafolio inmobiliario que sea rentable con recursos de pequeños inversionistas con la finalidad de realizar inversiones en activos de vivienda en estrato 3 y 4 en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta las diferentes variables que intervienen en el mercado inmobiliario. Esto nos lleva a encontrar una respuesta al siguiente interrogante

¿Cuál es el modelo financiero que permite estructurar un portafolio de inversión para generar rentabilidad a los aportes de pequeños inversionistas y contribuir a la obtención de su vivienda?

Para responder esta pregunta se busca proponer un modelo financiero que genere portafolios inmobiliarios de alta rentabilidad y baja volatilidad conformados por pequeños inversionistas contribuyendo a la comercialización de los proyectos de vivienda en Bogotá.

De esta manera se espera obtener un modelo financiero que estructure un portafolio inmobiliario y genere una rentabilidad superior al 3,5% E.A que es la tasa que genera un CDT cuando un ahorrador realiza una inversión en un plazo de 3 a

5 años, se busca que este portafolio sea más rentable y menos riesgoso que un portafolio de renta variable.

Se espera que el modelo genere un vehículo para la comercialización de los proyectos de vivienda en los estratos 3 y 4 en Bogotá, donde se contribuya a una venta dinámica de inmuebles logrando alcanzar puntos de equilibrio más altos en el cual se obtienen más recursos de los compradores sin tener que recurrir a créditos de construcción a tasas de intereses promedio del DTF + 6 T.A. (Davivienda 2015)

Adicionalmente el modelo debe ser atractivo a los inversionistas pequeños, generando conciencia de ahorro e impacto social, de esta manera las familias podrán tener inversiones seguras en finca raíz y a la misma vez les permita dar un paso inicial en la obtención de una cuota inicial para obtener una vivienda propia.

Con el fin de validar la hipótesis planteada y responder a la pregunta de investigación cumpliendo con el objetivo trazado, este trabajo busca:

- a) Establecer las variables macro en el mercado inmobiliario de vivienda estrato 3 y 4 en Bogotá y definir las características de los inmuebles a seleccionar.
- b) Analizar el perfil de los ahorradores pequeños en Bogotá.
- c) Estructurar un modelo financiero basado en un portafolio inmobiliario en vivienda de estrato 3 y 4.
- d) Evaluar el portafolio inmobiliario para determinar su viabilidad y rentabilidad así proponer las principales características de este portafolio.

## **2. Marco teórico**

La estructuración de los portafolios se encuentra enmarcada bajo la teoría moderna de portafolio desarrollado por Markowitz (1952), donde el autor propone que el inversor debe abordar la cartera como un todo, analizando las variables de rentabilidad, riesgo y no analizar cada valor individualmente. Para generar un portafolio equilibrado lo más importante es la diversificación, ya que se está

logrando minimizar las fluctuaciones de los precios, de esta manera se lograra obtener la mayor rentabilidad sin llegar a tomar una posición con alto riesgo.

Desde la aparición del modelo de Markowitz, a dado lugar a varios desarrollos y variaciones al modelo manejando diferentes tipos de teorías en el mercado de activos financieros.

La frontera eficiente es un concepto que maneja Markowitz dentro de su modelo, es el conjunto de activos, que para un nivel esperado de rentabilidad, generar un mínimo de riesgo, inversamente, esperando un nivel riesgo de logra una máxima rentabilidad.

El otro concepto es el punto de mínima varianza (MVP) es el punto que genera un mínimo de riesgo.

Estableciendo el modelo de Markowitz para dos activos:

$$R_p = wR_1 + (1-w)R_2$$

W= peso asignado de cada activo

R= rentabilidad del activo

La manera planteada para identificar los portafolios eficientes es por medio del siguiente modelo

$$\text{Min} \sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i \cdot x_j \cdot \sigma_{ij}$$

**sujea:**

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot E(R_i) = V^*$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0$$

$$(i=1, \dots, n)$$

$x_i$  es la cantidad que el inversor a dispuesto a invertir en el activo

i incognitica de la ecuación

$\sigma^2(R_p)$  varianza del portafolio p

$\sigma_{ij}$  covarianza entre los rendimientos i y j

$E(R_p)$  Rendimiento esperado del portafolio

$V^*$  parámetro que varía en cada estructuración

Cuando se identifica la combinación de las cantidades de  $x_i$ , que minimizan el riesgo del portafolio .

Las combinaciones de rentabilidad riesgo  $E(R_p) = \sigma^2(R_p)$  de todos los portafolios eficientes es lo que anteriormente se había denominado frontera eficiente. Al obtener esta frontera será el inversor quien decida donde invertir. (Mendizábal, Miera y Zubia, 2002).

Donde se tiene en cuenta la minimización de la varianza del portafolio y presenta un esquema de programación no lineal. Existen varias técnicas de programación matemática, para llegar a la proporción ideal de cada activo dentro del portafolio de inversión y que cumplan con las restricciones planteadas en el modelo.

### **Modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model)**

Este modelo fue desarrollado por Sharpe (1964), Linther (1965) y Mossin (1966).

El modelo busca determinar la rentabilidad de cada activo en función de su riesgo, asignando una tasa de rentabilidad para el activo.

El modelo se define de la siguiente manera:

$$(ER_i - r_f) = \beta(ER_m - r_f)$$

$E(R_i)$  = tasa esperada del rendimiento del activo

$E(R_m)$  = tasa esperada de rendimiento del portafolio del mercado como la representa, por ejemplo el índice compuesto de acciones S&P 5000

$r_f$  = tasa de rendimiento libre de riesgo, por ejemplo el rendimiento de los bonos del tesoro estadounidense a 90 días.

$\beta_i$  = el coeficiente Beta, una medida de riesgo sistemático, es decir, el riesgo que no se ha eliminado con la diversificación. A sí mismo es una medida del grado en el cual la

i-esima tasa de rendimiento del activo se mueve con el mercado (Gujarati y Porter, 2009).

Cuando se obtiene la rentabilidad esperada del portafolio por medio CAPM, los futuros flujos de caja que generara pueden ser descontados a su valor actual neto utilizando la tasa de descuento para poder determinar el precio del activo.

El análisis CAPM se realiza a partir de 2 líneas:

- ✓ Línea característica
- ✓ Línea de mercado de los activos financieros

El objetivo de la línea característica es:

- Estimar los betas de los activos
- Estimar los diferentes riesgos de los activos
- Tomar decisiones básicas de inversión

$$Kit = \alpha + \beta Kmt + \varepsilon t$$

**Kit** = rentabilidad continua diaria del activo para el periodo analizado



**Kmt**= Rentabilidad continua diaria del mercado para el mismo periodo

$\alpha$ = intercepto “no debería haber interceptó” si  $\alpha > 0$  implica que el activo estaría generalmente a una rentabilidad superior a la que se espera dado su nivel de riesgo

$\beta$ = Coeficiente de riesgo mide la volatilidad del activo con respecto al mercado no mide riesgo de mercado

$\beta$ = no son negativos están en el intervalo 0 y 2

La rentabilidad continua es una diferencia logarítmica

$$Kit = \ln\left(\frac{Pt}{Pt - 1}\right)$$

$$Kmt = \ln\left(\frac{\text{Indice de mercado}}{\text{indice del mercado} - 1}\right)$$

$$\ln(Pt) - \ln(Pt - 1) = DIFLOG$$

**B > 1** es elástico el cambio es en mayor proporción, el activo es agresivo es decir que en promedio es más volátil que el mercado

**B = 1** Es igual de volátil al mercado

**B < 1** es inelástica menor proporción activo defensivo en promedio menos volátil que el mercado (Cadena, 2012)

El modelo CAPM presenta supuestos e inconvenientes (Pérez, 2002) uno de los supuestos que para el trabajo es importante es que no existen impuestos ni comisiones, en este caso se debe realizar una modificación al modelo para poder trabajar los portafolios inmobiliarios.

Según Gálvez, Salgado y Gutiérrez (2005) una de las críticas al modelo es que supone homocedasticidad es decir varianza constante, y lo que generalmente se

encuentra es una varianza que presenta cambios esto se denomina heterocedasticidad.

Esto lleva a estudiar los modelos GARCH quien realizó la formulación de la modelación de la heterocedasticidad fue Robert Engle, todo esto surge de los modelos ARCH

$$\sigma_{\varepsilon t}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_n \varepsilon_{t-n}^2$$

P es el número de rezagos, la varianza del  $\varepsilon$  en t es igual a una K más los errores al cuadrado rezagados hasta el periodo p

$\sigma^2$  está condicionada al periodo de información disponible la volatilidad histórica es la varianza del activo.

El modelo GARCH es un modelo ARCH generalizado más sencillo

En ARCH los errores al cuadrado están rezagados hasta el rezago p.

En GARCH las varianzas del error están rezagadas hasta el rezago q.

GARCH(p,q)

$$\begin{aligned} \sigma_{\varepsilon t}^2 = & \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_n \varepsilon_{t-n}^2 \\ & + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 + \dots + \beta_n \sigma_{t-n}^2 \end{aligned}$$

Al igual que en el caso ARCH es posible también para los modelos GARCH estimar la  $\sigma^2$  incondicional o volatilidad histórica. (Gujarati y Porter, 2009)

### **Value investing**

Los inversionistas no van a utilizar los derechos legales como políticos y contractuales para generar cambio, esencialmente la disciplina que enseña a los inversionistas a invertir a la sombra de los inversores de control es el value investing. (Diz, 2008)

## 5 aspectos para ser exitoso en la inversión

- Tener una clara idea de lo que es invertir encontrar una definición para lo que se llama inversión no se aprende en una escuela de negocios.
- Entender como el modelo de negocio genera riqueza perspectiva de como los modelos de negocios trabajan para generar riqueza, la Uti. neta es una sola manera de obtener riqueza hay muchas mas.
- Se requiere aprender cómo esta riqueza puede ser extraída por los que compran los instrumentos financieros de donde viene el valor de los activos financieros.
- Se requiere tener un cierto conocimiento de cómo valorar el negocio
- Entender si existe una relación entre el valor del papel y el valor de la compañía

Como evaluar el capital invertido frente a una operación:

### ***Stress test***

Evaluar la seguridad del principal mirar que no se vuelva insolvente

Evaluar si los valores de los activos sometiéndolos a diferentes escenarios de pérdidas y ver si el colchón del patrimonio soporta está perdida.

Como se soluciona un problema de seguridad aumentar el equity para garantizar que los que absorben la perdida son los accionistas no los terceros.

1. Estándar de seguridad relacionado con el emisor evaluar la seguridad del negocio, ver si siempre va a poder responder con las obligaciones que tiene con acreedores
2. Establecer la seguridad relacionada con la emisión si yo compro un activo lo tengo colateralizado si la calidad del colateral es buena para recuperar el capital

vía embargo si yo como comprador la legislación garantiza mis derechos soberanos

### 3. Estándar de seguridad del precio financiero

#### **Definición de inversión**

Es una operación a la cual después de un análisis exhaustivo que pueden justificar cuantitativamente y cualitativamente que garantice seguridad y el retorno del principal más un retorno adecuado satisfactorio

#### **Análisis exhaustivo**

Estudio de factores cuantitativos y cualitativos

Estándares de seguridad establecidos

Estándares de valor establecidos

Hay oportunidades en que las decisiones tienen que ver más con características cualitativas que con cuantitativas. Para obtener dinero no hay que asumir riesgos hay que transferir los riesgos.

Es importante saber si tiene algún tipo de regulación la ilegalidad se presenta en la información que puedan entregar los inversores como inversores pasivos, accionistas minoritarios se debe revisar, derechos contractuales para recibir pagos de dinero, cupones premios derechos patrimoniales, pueden estar asociados al pago de dividendos. (Diz, 2008)

El valor del papel:

1. Pagos del emisor al dueño del papel si los pagos son contractualmente obligados y se establece un pago anual al derecho si estos pagos no son contractuales no hay nada que pueda hacer el dueño del papel lo decide el director cual es el pago de dividendo.

2. Se puede vender a un mercado teoría del “tonto más grande” siempre se va a vender a alguien.
3. Provee al dueño elementos de control mayoría de participación control absoluto de la compañía.

### Tipos de securities

Instrumentos de crédito a los que la compañía hace pagos en un tiempo de pago

Instrumentos non performing la compañía no ha pagado alguna cuota del crédito

Outside passive minority son las que poseen los accionistas externos a la compañía no tiene información privilegiada

Diferentes maneras como los negocios manejan riquezas flujo de caja libre.

1. El problema es que pocas compañías tienen un flujo de caja libre porque las compañías demandan grandes inversiones iniciales.
2. Earnings= ebit-interest-taxes. Actividades puramente operativas going concern.
3. Fusiones adquisidores recapitalización, reestructuraciones spinoffs esicion separar una parte de la compañía y volverla independiente en el mundo se realizan a menudo fusiones y adquisiciones.

Generación de valor

$$EOY\_Equity = BOY\_Equity + GoingConcern - Dividends + WRC$$

*EOY\_Equity* = end of year equity

*BOY\_Equity* = beginning of year equity

*GoingConcern* = Net opering profit after taxes

$WRC$  = Amount of wealth created by resource conversion activities

$$WRC = [EOY\_Equity - BOY\_Equity] - [OIAIT - Dividends]$$

$OIAIT$  = operating income after interest and taxes

(Diz, 2011)

T1	T2	T3
CRECIMIENTO	NO CRECIMIENTO	APALANCAMIENTO
$DCF-EV/EBITDA = (1-t-cw/em + t*j/em)$	$(1+t)(1-j/em)B$	$t*md$

EBIT = earnings before interest and taxes.

EBITDA = earnings before interest, taxes, depreciation and amortization.

EV = enterprise value = S+D; if EV = S because D=0, we give EV a special name; i.e. EV<sub>u</sub>, the unlevered enterprise value.

t = tax rate

r<sub>d</sub> = interest rate on debt. This is the weighted yield to maturity of all debt in the company capitalization.

r<sub>u</sub> = capitalization rate for after tax earnings for an unlevered firm.

R = company annual sales.

NI = company reported net income as per a 10K, for example.

E = earnings for a time period, which is equal to NI\*(1-dp)

dp = dividend payout ratio.

DA = depreciation and amortization.

em = EBITDA / R or EBITDA margin.

cw = (CAPEX+ΔNWC) / R or (CAPEX+ΔNWC) / Sales.

j = DA / R

$g$  = growth rate (the context will dictate what is growing: to cut down on annoying notation).

$M$  = generic designation for a multiple.

$M_d$  =  $D / \text{EBITDA}$  multiple; a frequently used ratio by lenders to measure credit support or leverage.

$M_e$  =  $\text{EV} / \text{EBIT}$  multiple.

$M_{ed}$  =  $\text{EV} / \text{EBITDA}$  multiple.

$M_R$  =  $\text{EV} / R$  multiple; i.e. sales multiple.

$M_{pe}$  =  $S / E$  multiple or the price earnings multiple before payment of dividends.

### *Múltiplos*

$\text{EV} / \text{EBITDA}$  se utiliza con valor de mercado

DCF -  $\text{EV} / \text{EBITDA}$       descontado flujos

### **Project Finance**

Project Finance es un método de financiación en el cual el prestamista obtiene sus ingresos por un solo proyecto. Las operaciones del Project Finance juegan un papel importante en todo el mundo ya que existe un modelo de financiamiento que por lo general se enfoca en grandes, complejas y costosas instalaciones que podrían incluir, por ejemplo, centrales eléctricas, plantas de procesamiento químico, las minas, la infraestructura de transporte, medio ambiente y la infraestructura de telecomunicaciones, entre otros.

La financiación de proyectos puede tomar la forma de financiación de la construcción de una nueva instalación de capital, o refinanciamiento de una instalación existente, con o sin mejoras. El prestatario es generalmente una SPE (Sociedad de Propósito Específico) que no está permitido llevar a cabo cualquier otra función que desarrollar, poseer y operar la instalación. La consecuencia es

que el reembolso depende principalmente de los flujos de caja del proyecto y en el valor de la garantía de los activos del proyecto .

Existe una extensa literatura sobre el tema de la financiación estructurada en las finanzas generales y proyecto en particular. La mayoría de los autores están de acuerdo en la definición de la financiación de proyectos como el financiamiento que como una prioridad no depende de la solidez y solvencia del proyecto, si no, la idea de negocio para poner en marcha el proyecto. Además es importante, la capacidad del proyecto para pagar la deuda contraída y remunerar el capital invertido a una tasa consistente con el grado de riesgo inherente a la empresa de que se trate. La financiación de proyectos es la financiación estructurada de una determinada entidad económica-la SPV, o vehículo de propósito especial, también conocida como la empresa creada por los gestores del proyecto utilizando el patrimonio o deuda mezzanine para que el prestamista considere el flujo de efectivo como la principal fuente de reembolso de préstamos, mientras que los activos representan solamente garantía.

Un acuerdo de financiación de proyectos siempre se puede ver como una red contractual que gira en torno a la SPV. De hecho, cada contraparte establece contratos con el SPV que se refieren a fases o partes del proyecto específicos. El acuerdo tiene éxito cuando todos los intereses de las partes involucradas (aunque no siempre del todo compatibles) se satisfacen al mismo tiempo. Todo contrato, a su vez, puede incluir subcontratos con terceros y la prestación de garantías colaterales.

La Teoría de la Financiación de Proyectos se ha centrado en la introducción de los componentes básicos de una transacción de financiamiento de proyectos como se les conoce en la práctica. El objetivo es proporcionar un fundamento teórico para el uso de la financiación de proyectos en el contexto más amplio de la teoría de las finanzas corporativas.



### Ilustración 3. El Proceso de Gestión de Riesgos en Financiación de Proyectos



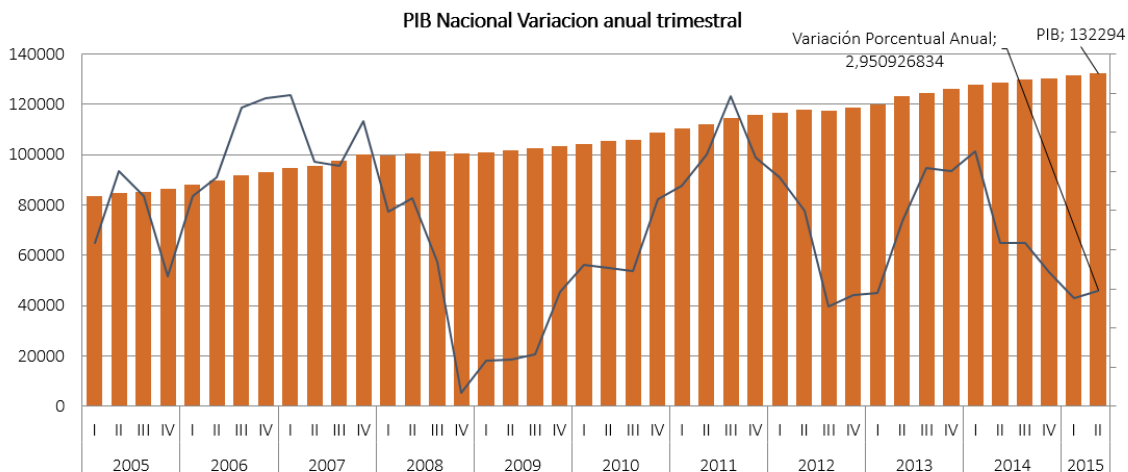
Fuente: autores de la investigación

### 3. Estado del arte

En la grafica 4, muestra como la economía colombiana registro los crecimientos más altos en el primer trimestre del 2007 con el 7.96 por ciento y en el tercer trimestre del 2011 con el 7.92. La industria y comercio, el consumo de los hogares, y la construcción lideraron los buenos resultados de los dos trimestres antes mencionados. La última vez que el PIB nacional aumentó por encima del 7% fue en 1978 con una tasa del 8,47 por ciento.

El crecimiento del 2011, de acuerdo a la información suministrada por el gobierno, se constituye en el cuarto más alto de los últimos 50 años y en el décimo primero más sobresaliente de los últimos cien años. El crecimiento económico más alto que haya tenido el país se presentó en 1946 cuando el PIB subió 9,61 por ciento.

El PIB colombiano, registró una variación de 2.76% en el primer trimestre y 2.95 en el segundo trimestre de este año, una cifra que contrasta con el crecimiento en los mismos periodo del año pasado, que fue de 6.5% y 4.18%. Se espera que la economía crezca por encima del 3% para el tercer trimestre de este año.

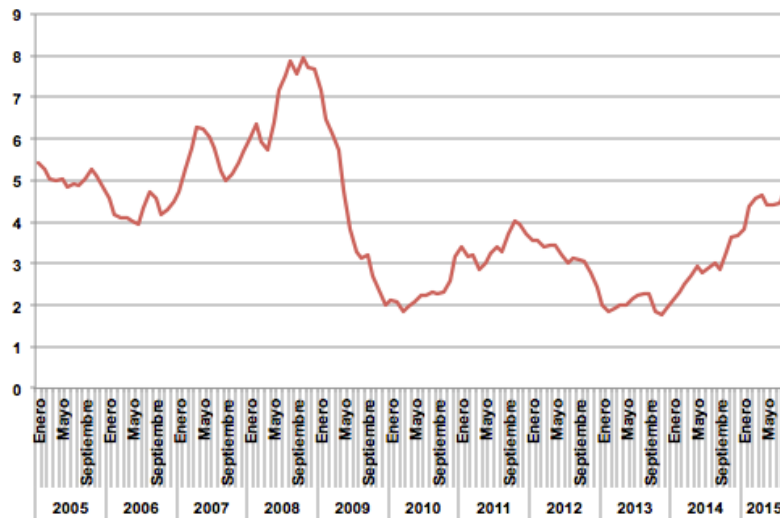
**Gráfica 4. PIB Nacional variación anual trimestral**

Fuente: cifras provenientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

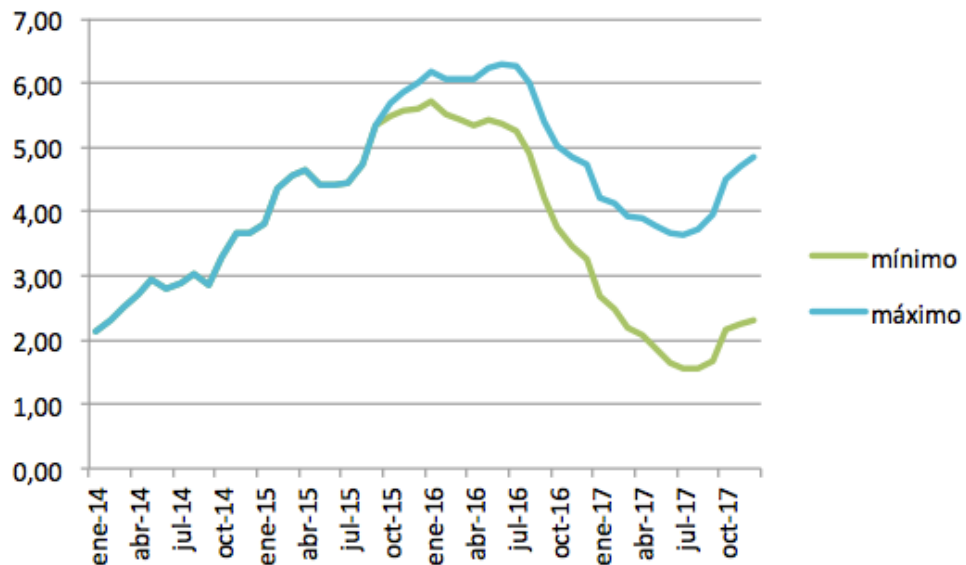
En el gráfico 5, se analiza que entre junio y diciembre del 2008, Colombia registro las cifras de inflación más altas de los últimos 10 años con un promedio de 7,67 por ciento, esto se debió en especial al incremento en los precios de los alimentos, según el DANE.

Las cifras de inflación más bajas de los últimos 60 años se presenciaron en el 2010 y 2013 por debajo del 2 por ciento. Aunque la cifra es alentadora para la economía, el desempleo sigue siendo un problema para mejorar la actividad de la economía colombiana. Es decir, aunque los precios de los insumos sean tentadora para los consumidores, esto no sirve si ellos no tienen dinero para poder consumir por ende no habrá crecimiento.

La variación del IPC para agosto del 2015 fue de 0,28% cerrando a 4.74%. Se espera que sigan subiendo la tasa de inflación y sobrepase los 5%.

**Gráfica 5.** Inflación colombiana desde 2005 hasta el 2015

Fuente: cifras provenientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

**Gráfica 6.** Proyección de la inflación a 2 años

Fuente: CorpBanca

Dentro del análisis que se está realizando una de las variables más importantes es la inflación por eso en el gráfico 6, se realiza la proyección de la inflación hasta octubre del 2017, donde se plantea para cierre de este año un máximo de 6.1% y un mínimo de 5.75%, esto nos permite tener unos mejores supuestos para el desarrollo del portafolio inmobiliario que se está estructurando.

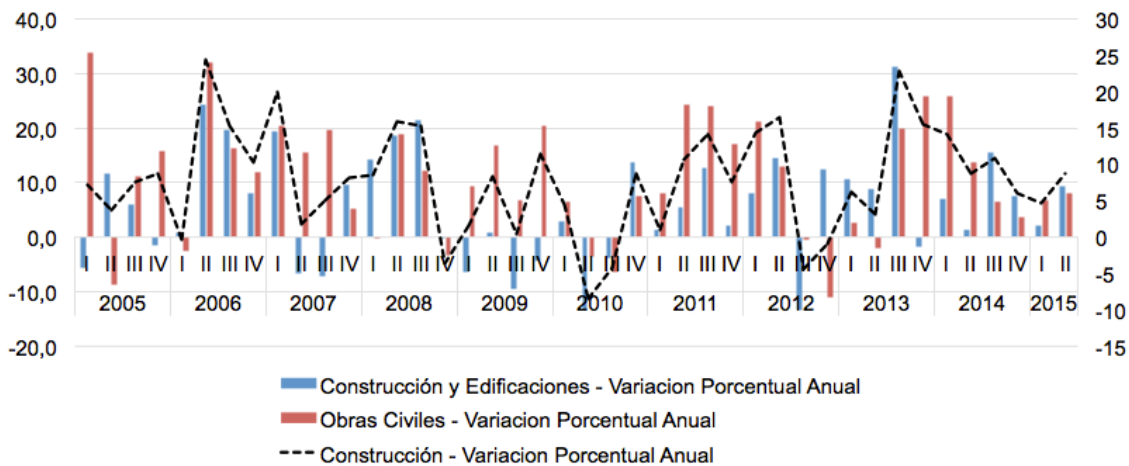
El sector inmobiliario en Colombia muestra una gran fortaleza y plantea un potencial de alto crecimiento, la oferta se proyecta baja referente a otros países de la región mientras, la demanda se ve impulsada por la generación de hogares y el mismo déficit de tierra que existe actualmente.

Según una investigación de BBVA Research la inversión residencial crecerá en un promedio de 5,5% anual durante 2015 y 2016.

En las grandes ciudades especialmente en Bogotá los precios van a tender a una nivelación de los mismos en 2014 los precios crecieron un 6,2% cifra inferior al 8,5%, por la finalización de los subsidios de la clase media, y la menor demanda en un entorno de menor crecimiento del PIB.

La comercialización de viviendas en Bogotá se mantiene dinámica gracias a la relación de oferta y demanda que se ha generado en el mercado, las transacciones de vivienda usada, viene creciendo y compensa la venta de viviendas nuevas por su alto valor. La importancia de la participación de la construcción de vivienda en el PIB fue del 21,3% en el 2014 (CAMACOL, 2015)

El segmento de la construcción, considerado el sector líder de la economía colombiana ha tenido una disminución de 14.2 por ciento causado por las finanzas nacionales, la caída del precio en el petróleo y el aumento del dólar desde el tercer trimestre del 2013 cuando registro un crecimiento de 19,7 por ciento registrado entre julio y septiembre hasta el primer semestre del 2015, desde el 2006, el sector de la construcción no mostraba aumentos por encima del 15 por ciento en un trimestre.

**Gráfica 7. PIB Construcción Nacional Trimestral**

Fuente: cifras provenientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Vale la pena resaltar que durante este periodo se evidencio un crecimiento en la construcción del 4.0% incentivada por el comportamiento en la rama de construcción de edificaciones que registro un aumento de 7.1% y de las obras civiles con un incremento del 1.5%

El fortalecimiento de la industria inmobiliaria en Colombia, debe ser acompañado por un plan de ordenamiento territorial, los POT's más recientes se centraron en la renovación urbana, construcción en altura y la provisión de bienes públicos.

El valor de las ventas de vivienda en Colombia es cercano a COP 26 billones en 2014 y 24,5 billones en 2013, de los cuales 8,8 billones están concentrados en Bogotá y de estos un 35% corresponden a estrato 3 y 4. La relación entre los REIT y el mercado de bienes raíces se evidencia en el trabajo de Pagliari y Webb (1995) encontraron que existe una relación estadística entre ellos. Gilberto (1990) y Stevenson (2002) han declarado que la correlación positiva entre los rendimientos de las dos clases de activos es débil en algunos casos. Sin embargo, el empleo de los modelos multifactoriales, Gilberto (1990) ha informado de que ambas clases de activos cuentan con un factor específico común de bienes raíces. Cointegración entre los REIT y precios de la vivienda, lo que implica movimientos ajustados y la existencia de una relación de equilibrio estable a largo plazo entre las respectivas

series de tiempo. Estos resultados han sido confirmados por Glascock, Lu y So (2000).

Según la galería inmobiliaria las ventas totales crecieron un 4,5% anual en el año corrido 2014, el sector edificaciones creció un 11,4%, en Bogotá se presentó un crecimiento del 7,8% en las viviendas estrato 3 y 4. La vivienda usada viene tomando gran participación y la oferta de este tipo de inmuebles está creciendo por el entorno económico en el que se encuentra, este crecimiento que se ha mantenido en los últimos dos años y que se proyecta que se va a mantener es un factor fundamental en la estructuración de un REIT, (Mendiluce, 2005) en su trabajo indica la importancia que tienen estas variables en la estructuración de este tipo de portafolios inmobiliarios.

Según CAMACOL (2015), el índice anual de precios tiene una variación positiva y aun no alcanza su máximo histórico lo que permite analizar que aun hay tiempo para que los precios de la vivienda sigan incrementado y generen una mayor valorización.

Relacionando la evolución de los precios de los inmuebles y la evolución de la rentabilidad de los REIT se puede analizar, si el mercado de las acciones de los REIT es eficiente se relaciona con la evolución de los precios. Las ineficiencias (es decir, precios de las acciones de REIT que no reflejan los valores de los activos relacionados con bienes raíces reales subyacentes) son explotados a través de la bolsa de comercio, la venta de activos individuales, y la liquidación. Ennis y Burik (1991) citan varios estudios revisados por (Allen y Sirmans, 1987, Gyourko y Keim, 1992; Gilberto, 1989; y Chan, Hendershott, y Sanders, 1990) para apoyar la idea de que las acciones de REIT tienen un precio eficiente. Un argumento de la eficiencia del mercado, junto con su afirmación de que la volatilidad observada de REIT vuelve coherente con las expectativas generalmente aceptadas sobre la volatilidad de la verdadera serie de retorno de bienes raíces, plomo Ennis y Burik para seleccionar índices de retorno REIT más índices de retorno basado en la evaluación como precios para los verdaderos rendimientos de bienes raíces.

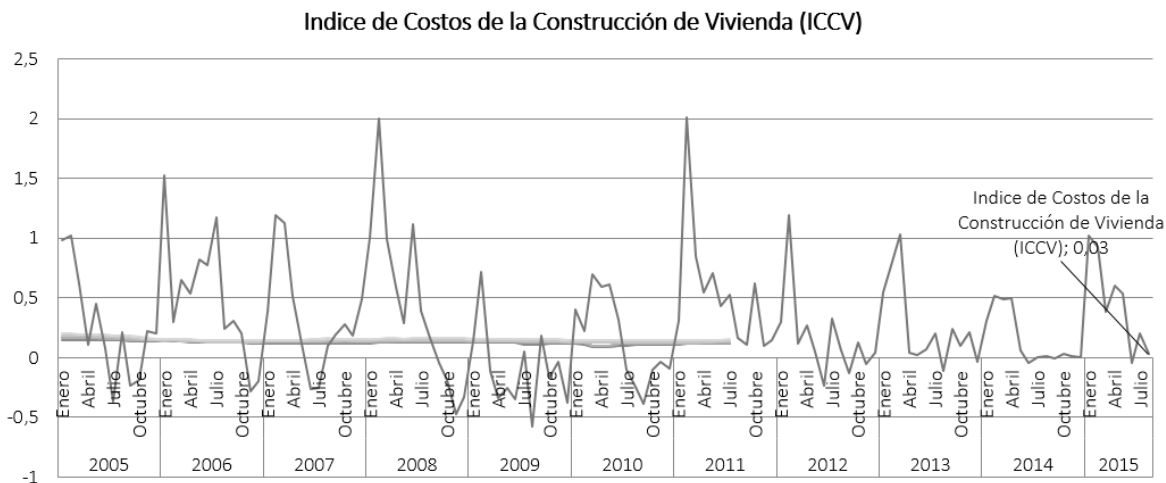
**Gráfica 8.** Variación precios de la vivienda nacional y Bogotá.

Fuente: cifras provenientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

El índice de precios de vivienda nueva es un indicador que permite conocer la evolución de los precios de venta de la vivienda nueva en proceso de construcción y hasta la última unidad vendida. Los resultados incluyen variables de índices por tipo de vivienda (casas y apartamentos).

Durante el segundo trimestre de 2015, el IPVN total presentó una disminución de 0,18%. El precio por metro cuadrado de la vivienda en proceso de construcción en Bogotá con destino apartamentos y casas presentaron disminuciones de 0.43% y 2,00 %, respectivamente.

Se presentó una disminución del 3,02 % en el índice respecto al segundo trimestre de 2014. El precio por metro cuadrado de la vivienda en Bogotá con destino apartamentos y casas presentaron disminuciones de 4,14 % y 7,81 %, respectivamente.

**Gráfica 9.** Índice de costos de la construcción de vivienda (ICCV)

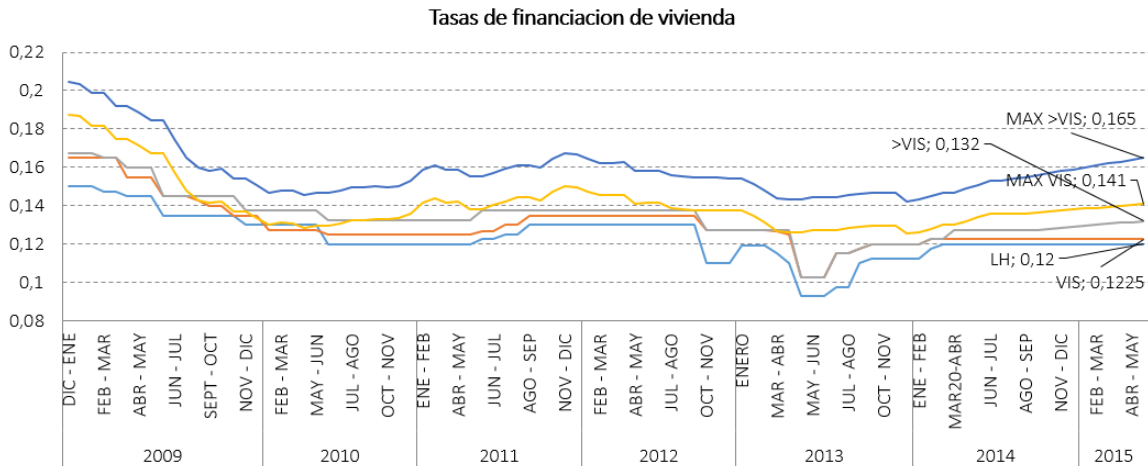
Fuente: cifras provenientes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Índice de Costos de Construcción de Vivienda subió 0,42 %. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) informo que en agosto de 2015, el Índice de Costos de Construcción de Vivienda (ICCV) registro una variación es de 0.18% a la registrada en el mismo mes de 2014. Mientras que el ICCV Bogotá solo presento una variación de 0.02 por ciento registrada en el mismo mes de 2014.

En lo corrido del año hasta agostos, el ICCV registró un avance de 3.8 por ciento, el cual es superior en 2.09 por ciento frente al registrado en el mismo período de 2014 (1.71 %).

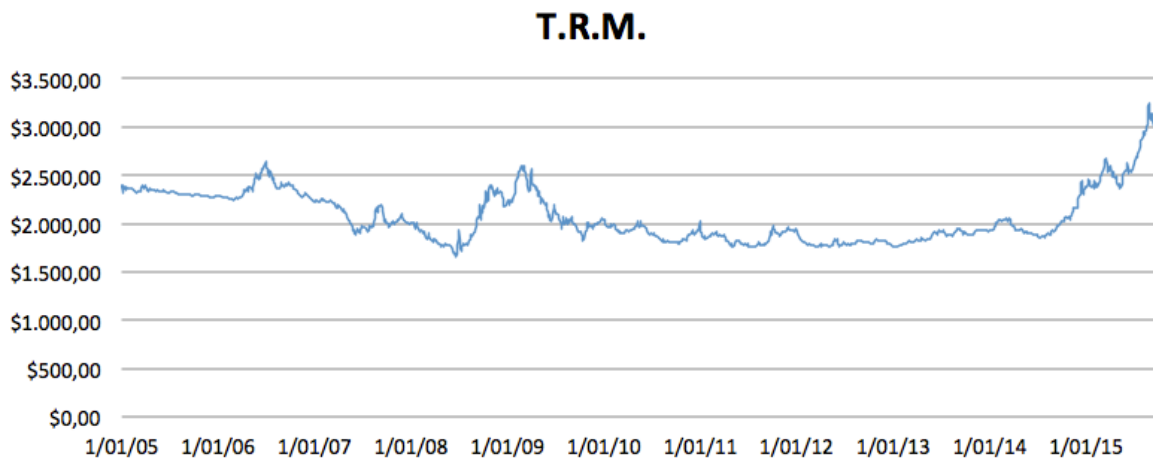
Las tasas de los créditos hipotecarios han venido bajando, donde se venían manejando tasas del 12,5% y al cierre de 2014 se encontraron tasas del 9,5% (asobancaria) según la investigación de Mueller y Pauley (1995), Ewing y Payne (2003) y Bredin, O'Reilly y Stevenson (2007) se han centrado en la sensibilidad de los REIT sobre los movimientos de las tasas de interés y todos han llegado a la conclusión de que existe una relación inversa, es decir un aumento de las tasas de interés disminuye el valor de los REIT y, a la inversa, un disminución en las tasas de interés aumenta el valor REIT. por lo tanto dentro de la planeación del REIT.



**Gráfica 10. Tasas de interés vivienda nacional**

Fuente: DAVIVIENDA

El siguiente grafico muestra las proyecciones de las variables macroeconómicas que se tienen en cuenta para el desarrollo del trabajo (Mendiluce, 2005) en su trabajo indica que analizar estas variables permite estructurar de una mejor manera un portafolio inmobiliario.

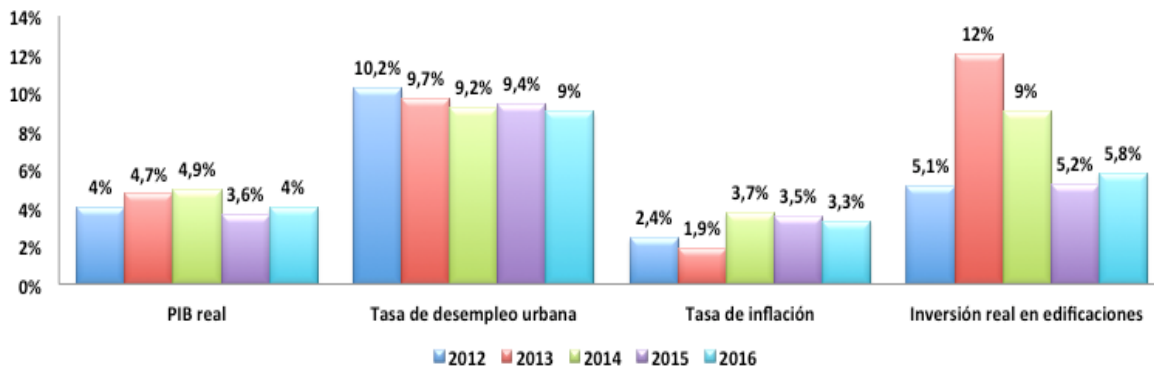
**Gráfica 11. Tasa Representativa del Mercado**

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia (www.superfinanciera.gov.co)

El 27 de agosto del presente año el dólar alcanzó su máximo precio en la historia de Colombia cerrando a \$3.238,51. El precio más alto que el dólar había alcanzado fue de \$2.968 hace 12 años.

Aunque haya una devaluación del peso nacional histórico no preocupa a los analistas y economistas ya que sostienen que el nivel actual de la tasa de cambio no está golpeando fuertemente la inflación.

**Gráfica 12.** Principales variables macroeconómicas: 2014 y esperado para 2015 y 2016



Fuente: DANE y BBVA Research

Una de las variables analizadas como lo es la inflación puede llegar a afectar diferentes productos por el efecto que genera en los precios, pero la capacidad de los bienes raíces para protegerse contra la inflación esto se evidencia en el trabajo de Hartzell, Hekman y Miles. (1987), Rubens, Bond y Webb (1989) y Chan, Hendershott y Sanders (1990). Estos autores evidenciaron que la inversión en bienes raíces hizo proporcionar una cobertura positiva contra la inflación real.

Teniendo en cuenta estas variables y todos los efectos que implican dentro de la estructuración del portafolio inmobiliario se diseñó y organizó la base de datos que se encuentra en el archivo adjunto.

#### **4. Economía inmobiliaria**

En cada barrio de Bogotá se siente la fiebre provocada por el 'boom' de la construcción; se ha convertido en uno de los negocios más rentables en la ciudad, comprar casas, derrumbarlas y construir edificios de oficinas o apartamentos. En casi todos los barrios de Bogotá es común ver camiones de cemento, volquetas con material, carretillas, obreros de la construcción y áreas delimitadas para una nueva construcción. Sin embargo, en los últimos tres años el PIB de la construcción ha caído considerablemente.

Desde que se pone a venta una casa, las constructoras se encargan de ocuparlo con nuevos proyectos y planos trazados tanto para apartamentos, oficinas o comercio en general. Esta situación mide el impacto que tiene la industria de la construcción tanto en la capital como en el país reflejándose en el PIB.

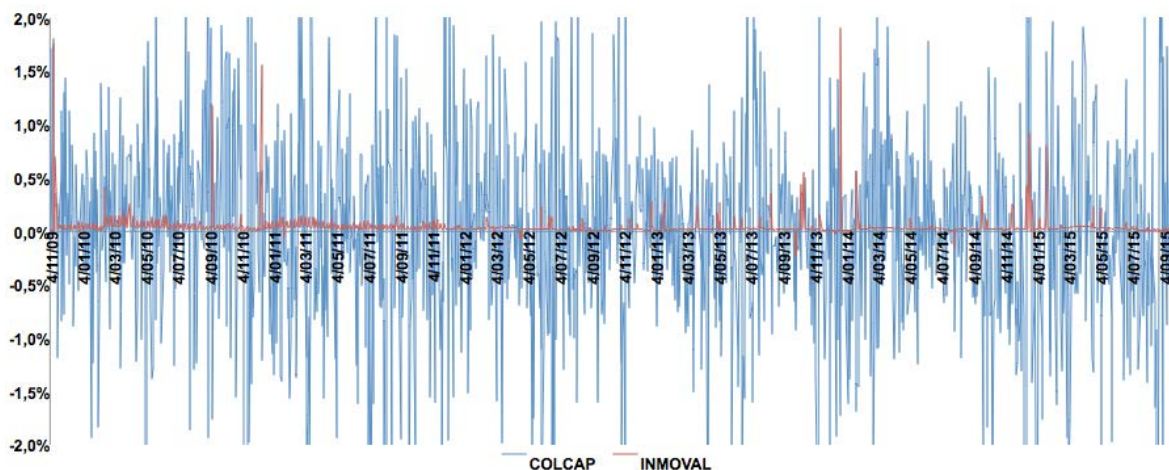
Según las cifras de la Cámara Colombiana de la Construcción Camacol, en el primer semestre del año fueron licenciados 12.317.336 metros cuadrados de edificación, en junio se aprobaron 2.318.565 metros de construcción, con respecto al año pasado aumentó 24.3% respecto al 2014, cuando se aprobaron 1.863.683 metros cuadrados. En Bogotá, los departamentos de Cundinamarca y Antioquia durante lo corrido del año a junio de 2015 se concentró el 46,4 % del área licenciada. Según datos del DANE, la primera parte del año fue muy dinámica gracias a la cantidad de proyectos nuevos aprobados para la construcción y además de las ventajas ofrecidas por las entidades bancarias.

El sector de la construcción pesa en el PIB Colombiano, en este primer trimestre creció a una tasa del 4,9% respecto más que en el mismo periodo del año pasado, explicado por el crecimiento de obras de ingeniería civil y edificaciones. Pero a pesar del crecer después de dos periodos de caída en el PIB de la construcción, los problemas de liquidez del sistema financiero, el aumento del precio del dólar, la caída del petróleo y las restricciones impuestas por las autoridades para el otorgamiento de créditos, deparan un paisaje no muy alentador para el cierre del año pero se espera que crezca.

Uno de los principales problemas que afronta el sector de la construcción es la saturación del mercado en la construcción de viviendas además de los altos precios por metro cuadrado tanto para la clase media alta y alta. También es necesario replantear el crecimiento de los precios de venta ya que genera una disminución en la demanda de vivienda porque existen muchas familias que no pueden acceder a créditos o no tienen lo suficiente para comprar su apartamento.

También existen problemas para los constructores ya que se encuentran con interminables trámites ante las diferentes entidades distritales y las limitaciones en la disponibilidad de mano de obra, ya que al existir gran demanda la mano de obra escasea y es más cara. De esta forma se incrementan los costos en la construcción y por consiguiente los precios de venta.

**Gráfica 13.** Rendimiento COLCAP vs Rendimiento INMOVAL



Fuente: autores de la investigación

El COLCAP es un indicador que refleja las variaciones de los precios de las 20 acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde el valor de la Capitalización Bursátil Ajustada de cada compañía determina su nivel de ponderación. Mientras que la cartera colectiva Inmoval es un compartimento de la cartera que invierte en bienes inmuebles para posteriormente cederlos en arrendamiento, derivando de ello rentas periódicas para los inversionistas, y buscando finalmente la liquidación de los activos en el mercado, a un precio mayor del precio de adquisición. Para poder hacer una comparación entre el COLCAP e

Inmoval tomamos los valores históricos y posteriormente sacamos los rendimientos, en la gráfica 12 se aprecia como la cartera colectiva de Inmoval presenta unos rendimientos más constantes con respecto a los rendimientos del COLCAP. También se evidencia que hay ciertos días donde Inmoval presento unas rentabilidades por encima del 1% diario.

## **5. Perfil de Ahorrador**

Dentro de la caracterización de los ahorradores en Bogotá, es importante identificar la estructura de inversión y deuda que están dispuestos a manejar estos inversionistas. La inclusión de la deuda dentro de las estructuras de capital se representa en teoría, en la investigación de Modigliani y Miller (1958), donde se evaluó la estructura de capital de las empresas y los beneficios de la financiación de la deuda. Llegaron a la conclusión que bajo los supuestos de los mercados de capitales perfectos no hay impuesto personal o corporativo que el apalancamiento, no tuvo efecto sobre el valor de una empresa o su costo de capital. Sin embargo una vez que el impuesto de sociedades se ha presentado en la discusión, los autores encontraron que una empresa se benefició de aprovechar en la medida del escudo fiscal que es la tasa de beneficios de las empresas, multiplicado por el valor de mercado. La deuda de bienes raíces libre fue visto como la optimización de la eficiencia de la cartera a través de menor riesgo para todos los inversores. Sin embargo, la adición de bienes raíces apalancada causó una disminución del activo de cartera frontera para las entidades que no pagan impuestos. También se observó que los niveles más altos de endeudamiento puede aumentar los ingresos y rendimientos, pero sólo a costo de mayores niveles del riesgo y la probabilidad de incumplimiento.

## 6. Encuesta

Con el fin de analizar el perfil del ahorrador se utilizó la siguiente encuesta:

Buenos días/ tardes/ noches, mi nombre es \_\_\_\_\_ (ENC: MENCIONE SU NOMBRE). Actualmente estamos consultando a un grupo importante de personas para conocer sus opiniones sobre aspectos relacionados con las inversiones en el sector inmobiliario.

DEMOGRÁFICOS (PREGUNTAR AL FINAL DE LA ENCUESTA)	
Nombre:	
Dirección:	
Teléfono:	
Correo electrónico:	

Valoramos su tiempo, y la encuesta sólo debería tomar aproximadamente 15 minutos. Si decide participar, sus respuestas serán manejadas con estricta confidencialidad y serán tratados únicamente con fines estadísticos. ¿Me gustaría saber si puede colaborarme con esta encuesta?

Si	1	Continúe
No	2	Agradezca y termine

### Perfil del encuestado

P0. Género (REGISTRE SIN PREGUNTAR Y RESPUESTA ÚNICA)

Masculino	1
Femenino	2

P1. ¿En qué rango de edad se encuentra Usted? (RESPUESTA ESPONTÁNEA Y ÚNICA)

Menor de 18 años	1	Agradezca y termine
Entre 18 y 24 años	2	
Entre 25 y 30 años	3	Continúe
Entre 31 y 35 años	4	

Entre 36 y 40 años	5	
Mayor de 40 años	6	

P2. ¿De acuerdo al recibo de luz, a qué estrato corresponde su hogar? (RESPUESTA ESPONTÁNEA Y ÚNICA)

Estrato 1	1	Agradezca y termine
Estrato 2	2	
Estrato 3	3	Continúe
Estrato 4	4	
Estrato 5	5	Agradezca y termine
Estrato 6	6	

P3. ¿Qué posición ocupa en su hogar? (LEA OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Jefe del hogar	1
Ama de Casa	2
Hijo (a)	3
Otro, ¿Cuál?	4

P4. ¿Cuál es su estado civil? (NO LEA / RESPUESTA ÚNICA)

Casado	1
Unión libre	2
Soltero, nunca se ha casado	3
Separado / Divorciado	4
Viudo	5
No Responde	6

P5. ¿Cuál es su máximo nivel de escolaridad? (NO LEA / RESPUESTA ÚNICA)

Sin estudios o primaria sin terminar	1	Técnico o tecnólogo completo	6
--------------------------------------	---	------------------------------	---

Primaria completa	2	Universitario incompleto	7
Bachillerato incompleto	3	Universitario completo	8
Bachillerato completo	4	Estudios de postgrado, especialización, maestría, doctorado	9
Técnico o tecnólogo incompleto	5	No responde	10

P6. ¿Cuál de estas opciones describe mejor su situación actual? (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Ama de casa	1
Desempleado	2
Empleado	3
Estudiante	4
Jubilado / Pensionado	5
Independiente	6
Otros (NO LEER)	7

P7. ¿Cotiza usted para pensión? (RESPUESTA ÚNICA)

Si	1
No	2

P8. ¿Está afiliado a EPS/Salud? (RESPUESTA ÚNICA)

Si	1	Continúe
No	2	Pase a P10

P9. ¿A cuál régimen está afiliado? (LEA OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

SISBEN, es decir los servicios de salud a través del subsidio que ofrece el Estado	1
Contributivo, es decir que está vinculado a una EPS y paga una cotización	2



Especiales, es decir con condiciones amparadas por leyes y acuerdos colectivos	3
--	---

P10. ¿Cuáles actividades ha realizado en el último mes? (LEA OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

1	Escuchó Radio	5	Leyó Revistas Impresas	9	Leyó Revistas por Internet
2	Vio TV Nacional	6	Visitó Redes Sociales	10	Leyó Prensa por Internet
3	Vio TV por cable	7	Navegó por Internet	11	Vio TV en Internet
4	Leyó Prensa impresa	8	Vio videos por Internet		

P11. Cuando usted escucha, de manera informal, información o comentarios sobre diferentes temas, ¿usted a quién le cree más o quién le genera más confianza? Cuando lo escucha de... (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Familiares	1
Amigos	2
Vecinos	3
Líderes de juntas de acción comunal	4
Compañeros del trabajo	5
Noticias de medios de comunicación, TV, radio, prensa	6
Otro ¿Cuál? _____	7

P12. ¿Tiene vivienda propia?

Si	1	Pase a P13
No	2	Pase a P15

P13. El precio que pagó por su vivienda, diría usted que fue:

Muy bajo	Bajo	Justo	Alto	Muy alto
----------	------	-------	------	----------

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

P14. Al momento de invertir en su vivienda...

Inversión en vivienda propia	Si	No
1. La <u>información</u> que le dieron fue clara y oportuna	1	2
2. Hubo <u>coherencia</u> entre lo vendido y lo entregado	1	2
3. Le <u>cumplieron</u> los acuerdos pactados	1	2
4. Tuvo facilidad para el pago	1	2

P15. ¿Cuál es la razón principal para no tener vivienda propia? (RESPUESTA ESPONTÁNEA)

--

P16. Podría indicarme como es la distribución de los gastos en su hogar (RESPUESTA MULTIPLE)

P17. LEA: Asigne por favor un orden de importancia, donde 1 es el más importante, 2 el segundo más importante, 3 el tercero más importante y así sucesivamente... a los gastos anteriormente mencionados. (Debe haber una respuesta para cada servicio que la familia haya respondido en P16)

Distribución de los gastos del hogar (Enc: estos % deben sumar 100%)	P1 6	P1 7
1. Pago vivienda: Arriendo o crédito	1	1
2. Alimentación / Mercado	2	2
3. Educación	3	3
4. Salud	4	4
5. Transporte	5	5
6. Pago servicio agua	6	6
7. Pago servicio electricidad	7	7
8. Pago servicio telefónico(fijo o celular)	8	8

9. Pago servicio gas	9	9
10. Pago servicio tv/internet	10	10
11. Otros gastos	11	11

### Patrones de Ahorro

P18. ¿A través de qué medio usted ahorra dinero? (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Cuenta de ahorros	1
Alcancía	2
Cadenas de ahorro	3
Fondos de ahorro de amigos o familiares	4
No ahorra	5
Otro ¿Cuál? _____	6

P19. ¿Actualmente que productos de ahorro o inversión tiene? (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Fondo de Inversión	1
Ahorro Programado	2
CDT	3
Títulos de capitalización	4
No Tiene	5
Otro ¿Cuál? _____	6

P20. De estos productos de ahorro o inversión que menciono... Considera que la inversión en finca raíz es más rentable que... (LEER OPCIONES de la P19 / RESPUESTA ÚNICA)

Productos de ahorro o inversión		Si	No
Considera que la inversión en finca raíz es más	Fondo de Inversión	1	2
	Ahorro Programado	1	2

rentable que... (Preguntar frente a los mencionados en P19)	CDT	1	2
	Títulos de capitalización	1	2
	No Tiene	1	2
	Otro ¿Cuál? _____	1	2

### Inversión

P21. Considera que los proyectos de vivienda en Colombia van... (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Por buen camino	1
Por mal camino	2

P22. ¿Qué tan rentable considera que puede ser invertir en proyectos de vivienda en Colombia? Con una escala donde 10 es Muy rentable y 1 es Nada Rentable. (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Nada Rentable								Muy Rentable	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

P23. ¿Le gustaría invertir o financiar proyectos de construcción que le generen rentabilidad?

P24. ¿Quisiera hacer parte de un proyecto que promueva los negocios mientras le genera ganancias a su bolsillo?

	P23	P24	
Si	1	1	
No	2	2	Pase a Portafolio

P25. ¿Qué características considera usted que debe tener una empresa con la cual usted invertiría en el sector inmobiliario? Que sea una empresa...

Inversión / Rentabilidad	P25
1. Reconocida en el mercado	1
2. Confiable	2
3. Cumplida con lo que prometen	3
4. Que genere rentabilidad con nivel de riesgo moderado	4
5. Con beneficios acordes a las tarifas y costos de los productos y servicios	5
6. Sólida Financieramente	6
7. Con experiencia y trayectoria en el mercado	7

P26. ¿Cuál sería el monto que estaría dispuesto a invertir mensualmente en un proyecto para que le genere rentabilidad anual? (LEA OPCIONES, RESPUESTA ÚNICA)

Rangos de Inversión	P25
200.000	1
500.000	2
800.000	3
1.200.000	4
1.500.000	5

P27. ¿Qué rentabilidad anual esperaría de su inversión? (LEA OPCIONES, RESPUESTA ÚNICA)

Rangos de Rentabilidad	P25
2% E.A	1
3% E.A	2
5% E.A	3
6,5% E.A	4
7% E.A	5

**Portafolio**

P28. Si una compañía le ofreciera invertir en un portafolio de servicios inmobiliarios, ¿Usted invertiría? (RESPUESTA ÚNICA)

Si	1	Pase a P30
No	2	Pase a P29

P29. ¿Cuál es la razón principal para no invertir en este portafolio? (RESPUESTA ESPONTÁNEA) Pase a Canales de atención.

P30. Ordene las siguientes características que usted tener un portafolio para generar confianza

Inversión / Rentabilidad	Ordenar
1. La rentabilidad obtenida	
2. La variedad de productos	
3. Lo novedoso y diferenciador de los servicios que ofrece	

P31. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir? (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

Rangos de Inversión	P31
200.000	1
500.000	2
800.000	3
1.200.000	4
1.500.000	5

### Canales de Atención

P32. ¿Por cuál de los siguientes canales de atención le gustaría recibir información general de los proyectos de inversión? (LEER OPCIONES / RESPUESTA ÚNICA)

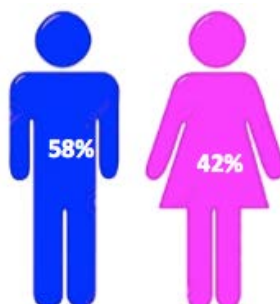
Canales	P32
La línea de atención telefónica	1
Portal WEB	2
Correo Electrónico	3
Oficinas	4
Otro. ¿Cuál? _____	89

Las encuestas pueden ser consultadas en los anexos de la investigación.

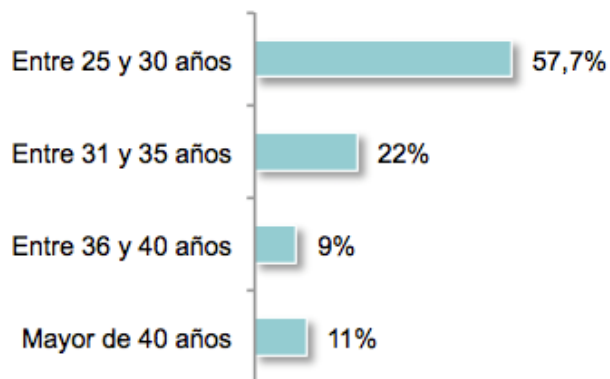
#### 6.1. Análisis del estudio de mercado

Como herramienta de investigación elaboramos una encuesta que se aplicó a 182 personas vía Internet los resultados de esta encuesta arrojaron los siguientes resultados: un 58% eran hombres y un 42% eran mujeres, el rango de edad de los que más respondieron se encontraban entre los 25 y 30 años con un 57,7

**Ilustración 4. Genero**



Fuente: autores de la investigación

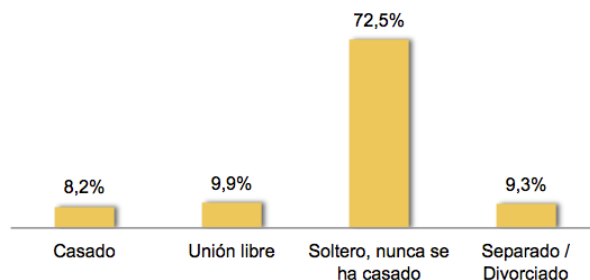
**Gráfica 14. Rango de edades**

Fuente: autores de la investigación

De acuerdo al estrato socioeconómico donde actualmente viven las 182 personas que respondieron 55,5% viven en estrato 4 y 45,5% viven en estrato 3. Los solteros que nunca se han casado fueron los que más respondieron la encuesta con un 72,5%.

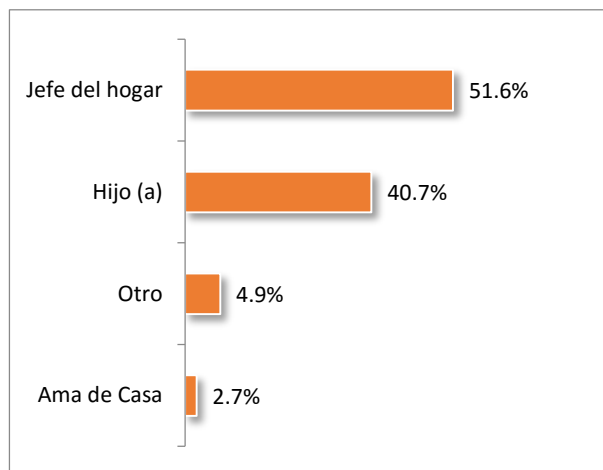
**Gráfica 15. Estrato socioeconómico**

Fuente: autores de la investigación

**Gráfica 16. Estado Civil**

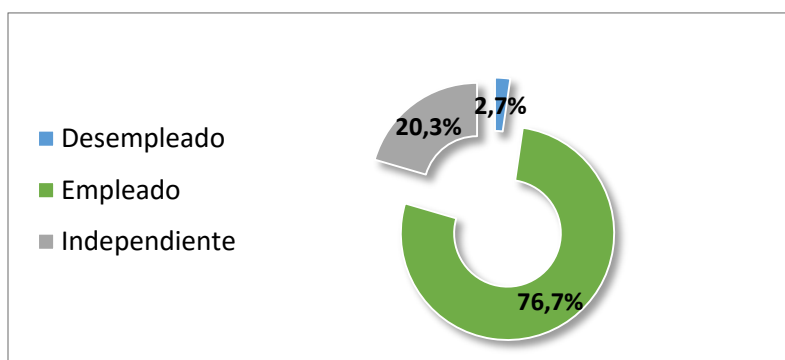
Fuente: autores de la investigación



**Gráfica 17.** Posición que ocupa en el hogar

Fuente: autores de investigación

Un 51.6% de los encuestados son jefes de hogar luego siguen hijos que viven actualmente con la familia son un 40.7%

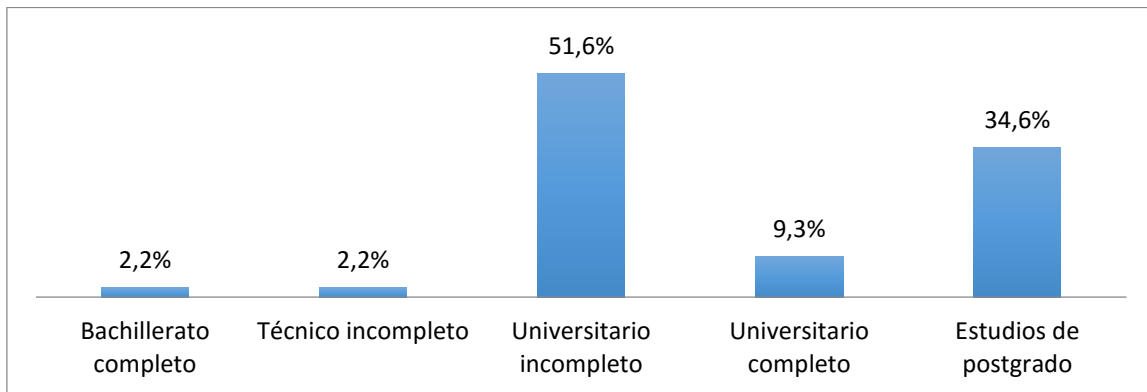
**Gráfica 18.** Ocupación actual

Fuente: autores de investigación

La mayor ocupación de los encuestados son empleados con 76.7, luego siguen los independientes con un 20.3%

### Gráfica 19. Nivel académico

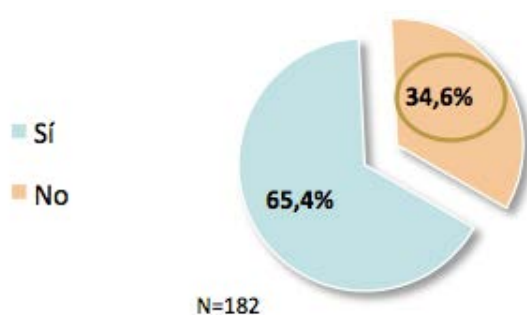
Un 51.6% empezaron la universidad pero la dejaron incompleta o aún están cursándola, luego siguen los estudiantes de postgrado con un 34.6%



Fuente: autores de investigación

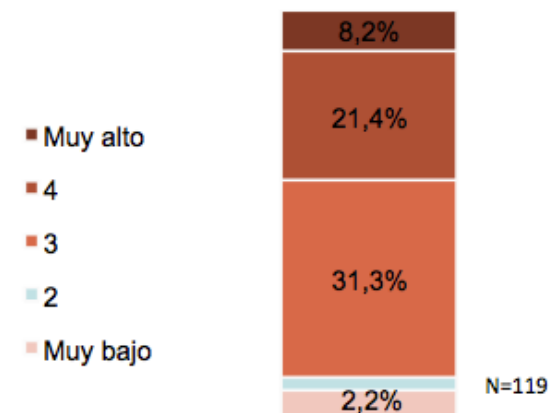
94 personas argumentaron ser jefes de hogar, 140 personas son empleados y 94 comenzaron la universidad pero lo dejaron incompleto mientras 63 ostentan tener estudios de postgrado.

**Gráfica 20.** ¿Cuántos tienen vivienda propia?



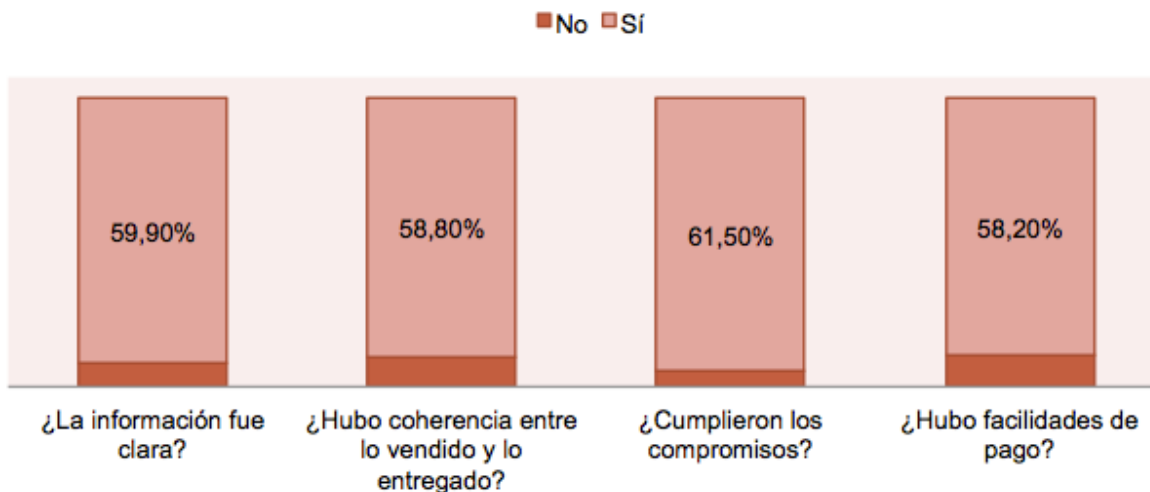
Fuente: autores de la investigación

**Gráfica 21.** Precio pagado por vivienda



Fuente: autores de la investigación

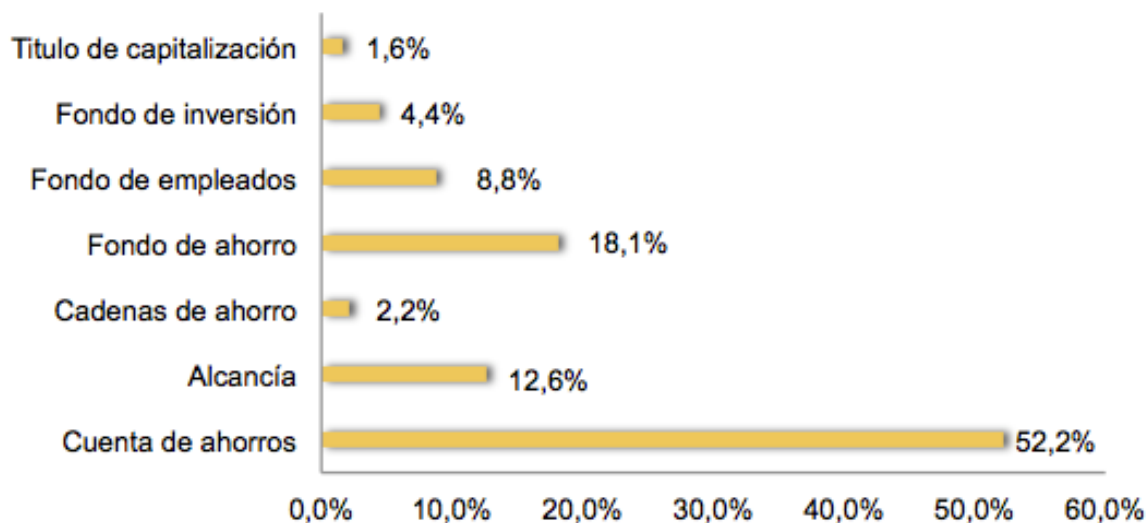
**Gráfica 22.** A los que tienen vivienda propia se les hizo una serie de preguntas relacionadas al momento de invertir...



Fuente: autores de la investigación

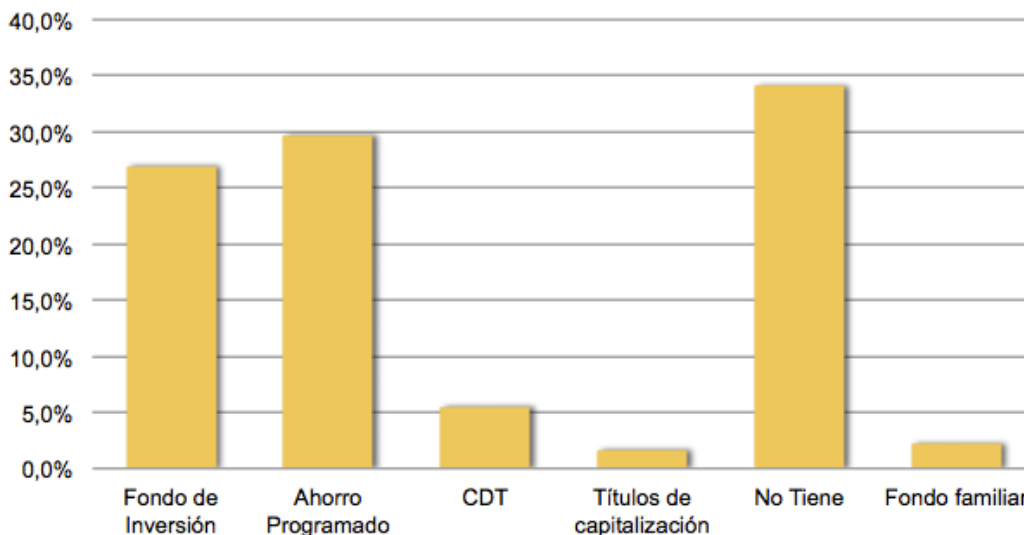
El medio que más usan nuestros encuestados para ahorrar dinero el 52.2% afirmaron tener una cuenta de ahorros mientras que el 34.1% respondió no tener ningún producto de ahorro o inversión.

**Gráfica 23.** ¿A través de qué medio ahorra?



Fuente: autores de la investigación

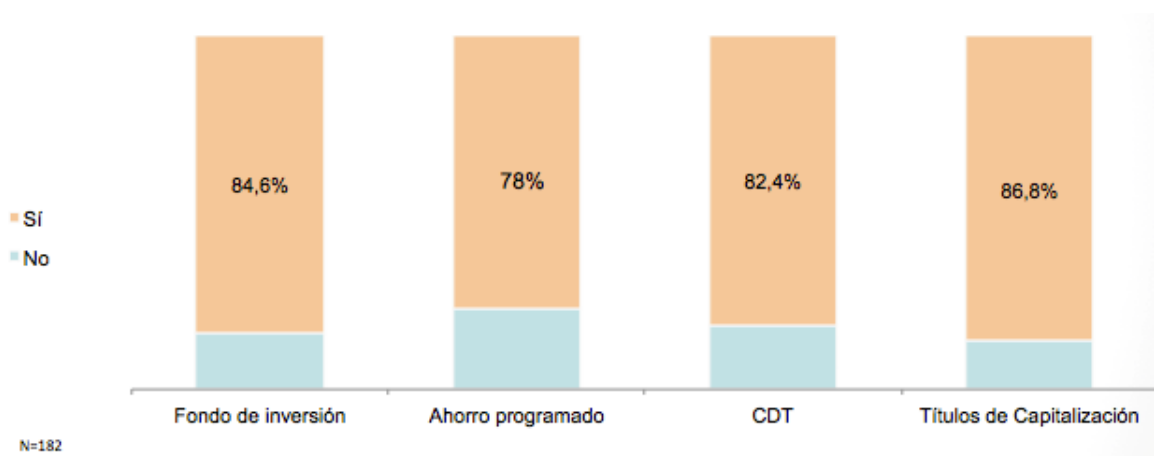
**Gráfica 24.** Porcentaje de personas que ahorran en diferentes productos de ahorro o inversión



Fuente: autores de la investigación

Los encuestados son optimistas de que invertir en bienes raíces es más rentables que los fondos de inversión, ahorro programado, CDT y títulos de capitalización.

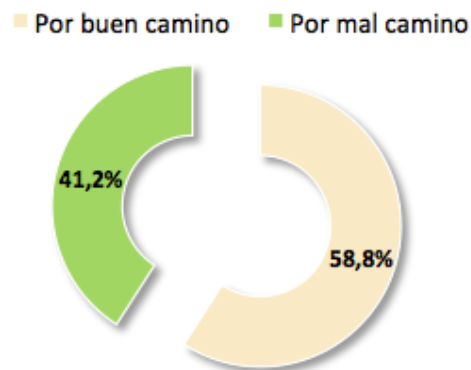
**Gráfica 25.** Considera que la inversión en finca raíz es más rentable que...



Fuente: autores de la investigación

107 encuestados consideran que los proyectos de vivienda van por buen camino, 75 no son tan optimistas.

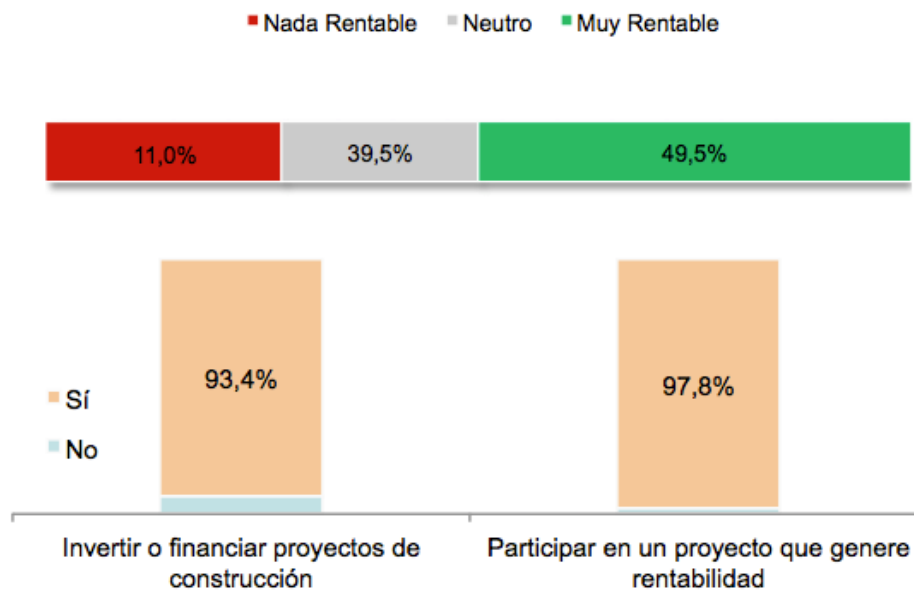
**Gráfica 26.** Percepción de los proyectos de construcción en Colombia.



Fuente: autores de la investigación

En la gráfica 27 observamos que el 49.5% aseguran que invertir en proyectos de vivienda en Colombia es muy rentable y tan solo el 11% opina lo contrario.

**Gráfica 27.** Perspectiva de la rentabilidad de los proyectos de vivienda en Colombia.



Fuente: autores de la investigación

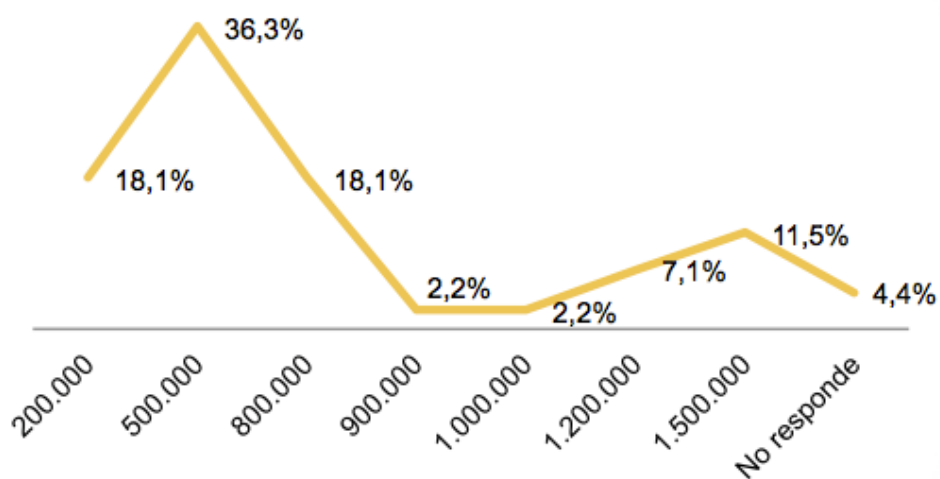
### Ilustración 5. Características para invertir en el sector inmobiliario

¿Qué características debe tener una empresa en la cual usted invertiría en el sector inmobiliario?	
Con experiencia y trayectoria en el mercado	31,3%
Confiable	23,6%
Que genere rentabilidad con nivel de riesgo moderado	19,8%
Sólida Financieramente	11,5%
Cumplida con lo que prometen	7,1%
Con beneficios acordes a las tarifas y costos de los productos y servicios	6,6%

Fuente: autores de la investigación

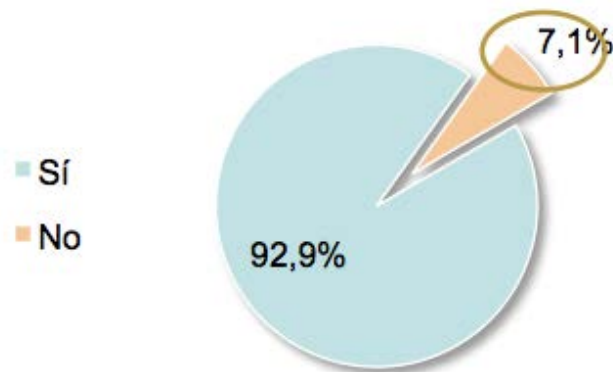
En la gráfica 28 se puede apreciar que un 36.3% de los encuestados estarían dispuestos a invertir 500,000 pesos colombianos en un proyecto que les genere una rentabilidad anual estarían

**Gráfica 28.** Disponibilidad de inversión mensualmente en un proyecto que genere rentabilidad anual.



Fuente: autores de la investigación

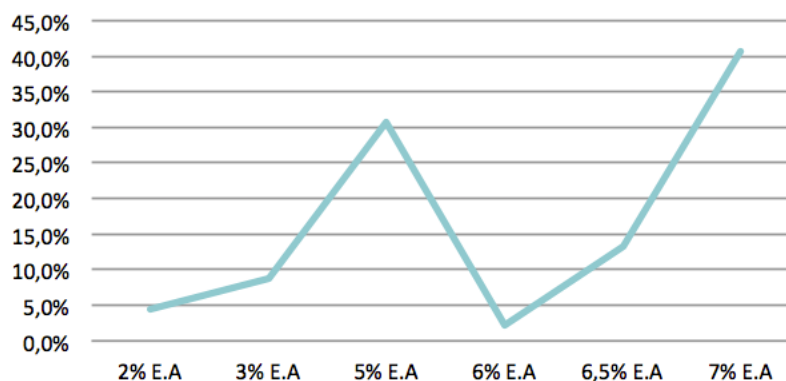
**Gráfica 29.** Invertiría en un portafolio de servicios inmobiliarios



Fuente: autores de la investigación

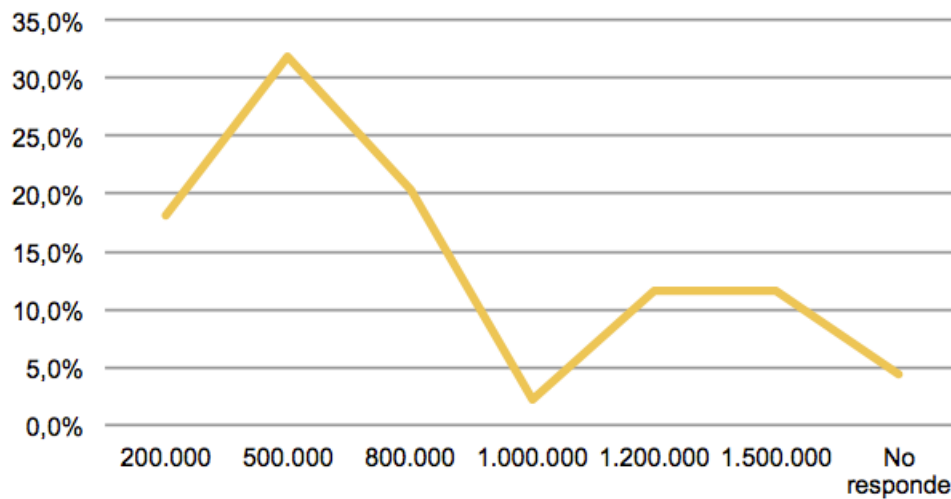
Un 92.9% afirma que si invertiría en un portafolio inmobiliario mientras que el 7.1% asegura que no invertirían por la baja rentabilidad, desconfianza en el proyecto y falta de liquidez en los portafolios inmobiliarios.

**Gráfica 30.** Rentabilidad anual esperada por su inversión



Fuente: autores de la investigación

De los 182 encuestados que estarían dispuestos a invertir en un portafolio inmobiliario 58 ahorrarían mensualmente de \$500,000, mientras que 37 podrían ahorrar \$800,000 con un retorno esperado arriba de 5% EA.

**Gráfica 31.** Disposición de invertir en este proyecto

Fuente: autores de la investigación

137 de los 182 encuestados quieren recibir información de proyecto por medio del correo electrónico.

### Ilustración 6. Medios de información para recibir información de portafolios inmobiliarios

¿A través de qué canal de atención le gustaría recibir información de los proyectos de Inversión?	
Correo Electrónico	75,3%
Portal WEB	15,4%
Oficinas	4,4%
La línea de atención telefónica	2,2%
No me gustaría	2,7%

Fuente: autores de la investigación



## 7. Modelo y Valoración

Por otro lado se debe analizar si existe evidencia en cuanto a si los REIT tienen o no tienen un vínculo sistemático tanto el mercado de valores como el mercado de bienes raíces. Esta evaluación y análisis la trabaja. (Worzala y Bajtelsmit, 1997).

Sin embargo, la cuestión de si los REIT son acciones o inversiones en bienes raíces ha sido discutido y analizado extensamente. Kuhle (1987) ha reportado evidencia empírica que indica que los REIT podrían ofrecer beneficios de la diversificación para los inversionistas que tienen la renta variable. Esos hallazgos reconocidos activan un número de seguimiento a los trabajos de investigación. Mull y Soenen (1997), por ejemplo, cuestionaron este potencial de diversificación y correlaciones positivas encontradas entre los rendimientos de los REIT y las inversiones en acciones tradicionales.

Oppenheimer y Grissom (1998) entregan más evidencia de una correlación positiva entre las acciones y los REIT utilizando técnicas de análisis de series temporales espectral cruzada. Por otra parte, Han y Liang (1995) han demostrado que la relación entre los REIT y el mercado de valores de Estados Unidos es más pronunciada para el Índice de CRSP que el S & P 500. Este hallazgo podría explicarse por el efecto de pequeña capitalización como los REIT en general, tienen una capitalización de mercado baja. Lee y Stevenson (2005) han confirmado la existencia de una fuerte relación entre los REIT y pequeña capitalización. Stevenson (2002) ha investigado la transmisión de volatilidad entre los REIT y las inversiones en acciones tradicionales que emplean un modelo GARCH y ha confirmado la existencia de un vínculo estrecho entre los REIT, por un lado y los de pequeña capitalización, así como las acciones de valor, por el otro.

Al parecer, la cuestión de si los REIT son acciones o inversiones en bienes raíces es difícil de responder. Myer y Webb (1993) han utilizado una serie de diferentes técnicas econométricas y encontrado evidencia que apoya tanto, la hipótesis de que los REIT están más estrechamente vinculados a la acción, así como para el

mercado de bienes raíces. Por lo tanto, han llegado a la conclusión de que no hay una imagen clara. Clayton y MacKinnon (2001) han demostrado que los REIT de hecho son similares a ambas clases de activos, pero que la relación varía con el tiempo. Su estudio parece indicar que hasta 1992 los REIT se han vinculado más cerca del mercado de renta variable (más precisamente a versalitas), mientras que en el período después de eso, la relación con el mercado de bienes raíces se ha vuelto más predominantes.

### **7.1. Valoración del portafolio inmobiliario**

El modelo financiero de portafolios para los pequeños inversionistas es desarrollado por los autores del presente trabajo y se introduce la marca Cohaus Immobilien S.A.S, empresa creada a partir este trabajo de grado.

Para realizar la valoración del portafolio inmobiliario se estructuro un modelo financiero el cual se desarrolló en Excel, donde se proyectó un horizonte de 20 años, debido a que el portafolio esta soportado en bienes inmuebles (apartamentos) y la depreciación de este tipo de activos se establece en un periodo de 20 años, por esta razón se definió este horizonte de tiempo.

El inicio de la estructuración del portafolio se inicia con la construcción de la data inmobiliaria, esta data recoge la información principal para el desarrollo del proyecto, como lo es los bienes residenciales ubicados en Bogotá.

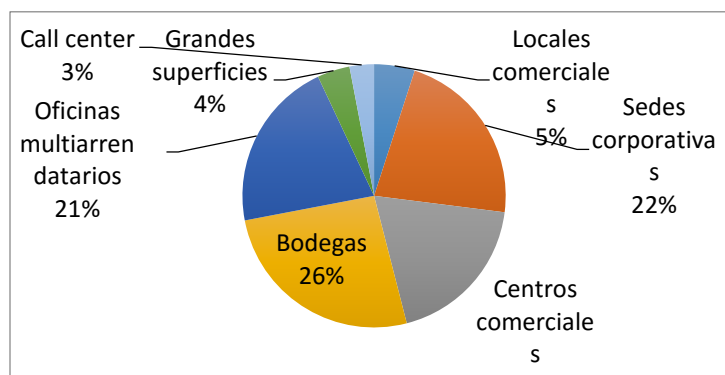
El target del estudio de mercado fue para personas de estrato tres y cuatro razón por la cual el trabajo se centra en los bienes inmuebles de estrato tres y cuatro, tipo apartamentos, se seleccionan los apartamentos ya que por temas de seguridad y manteamiento ofrecen un costo mejor en mantenimiento y administración que las casas.

Dentro de la construcción del modelo encontramos una primer hoja del libro de Excel donde se encuentra la data inmobiliaria, la cual fue construida a partir del

trabajo de campo realizado para la recopilación de la información, la cual es la fuente para la obtención de los valores que serán utilizados en el modelo.

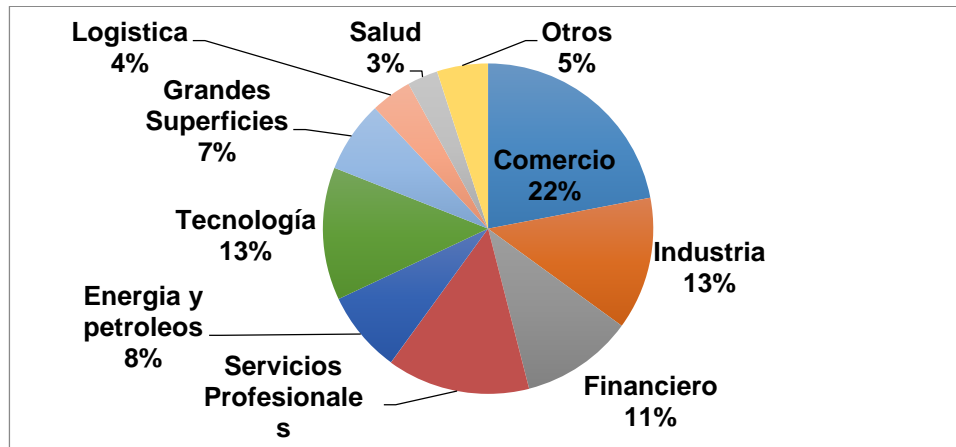
Es importante resaltar las características de los principales portafolios inmobiliarios del país Inverlink, Inmoval y el P.E.I, en cuanto a tipos de activos, sector económico, principales clientes, y ciudades de inversión. De esta manera se establece las principales diferencias con el portafolio inmobiliario del presente trabajo

**Gráfica 32.** Tipos de activos para inversión

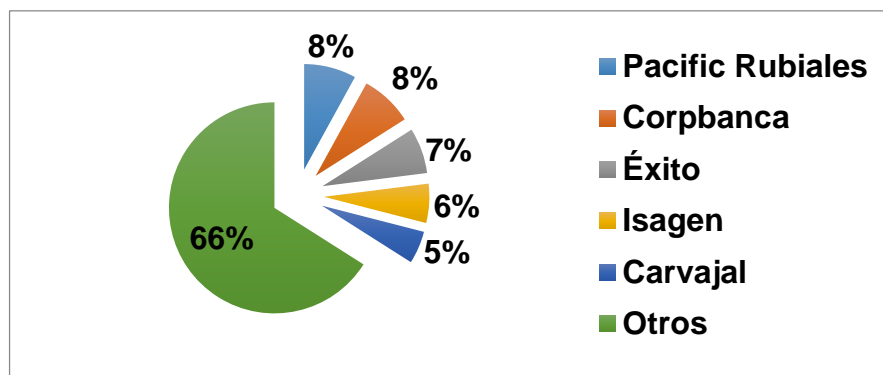


Fuente: Estudio económico PEI

Como se puede observar en la gráfica # estos portafolios realizan sus inversiones en activos diferentes a la vivienda, esto se debe a la gestión administrativa que se debe realizar en el momento del arriendo, dado que las oficinas, bodegas, locales manejan más metros cuadrados que una vivienda, y esto se traduce en que un solo cliente va a tomar en arriendo más metros cuadrados mientras que en la vivienda, son menos metros cuadrados, distribuidos en más clientes. Involucrándose un factor de riesgo de crédito en la capacidad de pago de estos arrendatarios.

**Gráfica 33. Sector económico**

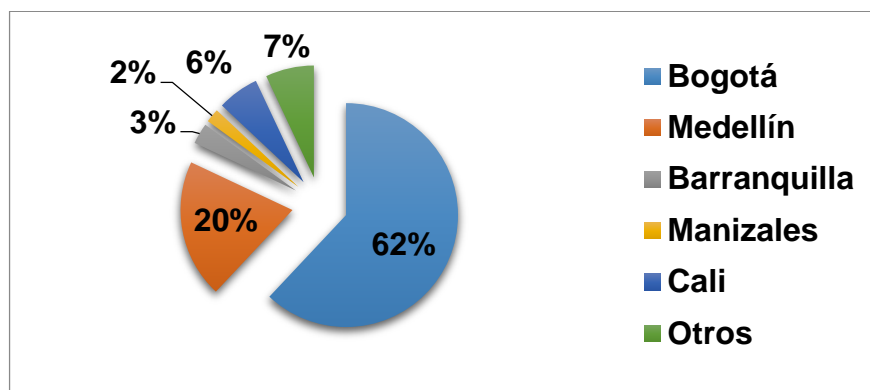
Fuente: Estudio económico PEI

**Gráfica 34. Principales arrendatario**

Fuente: Estudio económico PEI

Los portafolios como Inverlink, inmoval y el P.E.I., manejan sus relaciones comerciales con diferentes clientes, por lo cual se encuentran involucrados en diferentes sectores de aquí que según la característica de los clientes, el portafolio tendrá relación con el sector económico. Para el desarrollo del portafolio inmobiliario del presente trabajo, los arrendatarios son personas naturales, por lo cual el sector económico no tendrá variedad.

**Gráfica 35. Ciudades principales de inversión**



Fuente: Estudio económico PEI

Estos portafolio por su capacidad, tienen inversiones en diferentes ciudades como se puede observar la gráfica, el portafolio que se estructuro para el presente trabajo únicamente maneja los inmuebles en Bogotá.

Finalmente la rentabilidad de estos portafolios está dada por

1. La valorización de los Activos Inmobiliarios que constituyen el Patrimonio Autónomo
2. La valorización de las otras Inversiones Admisibles del Patrimonio Autónomo
3. Los ingresos por concepto del pago de Cánones de Arrendamiento de los Activos Inmobiliarios, el cobro de Cánones de Arrendamiento de Parqueaderos, Prestación de Servicio de Parqueadero, Primas de Entrada, Patrocinios
4. Las indemnizaciones recibidas por concepto de seguros
5. Las sumas que los arrendatarios eventualmente deban pagar por la terminación anticipada de los Contratos de Arrendamiento de los Activos Inmobiliarios

6. Las sumas que a título de sanciones paguen los arrendatarios de acuerdo con lo previsto en los Contratos de Arrendamiento

La magnitud de estos portafolios se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Características generales del P.E.I.

Monto del Programa	\$	500.000
Monto del primer tramo	\$	107.605
Características principales del título	Participativo Término indefinido 99 años Fungibles Valor Nominal \$5.000.000	
Condiciones especiales	Derecho de suscripción especial Fondo de readquisición	
Inersiones mínima	10 títulos	
Destinatarios	Inversionistas calificados segundo mercado	
Comité Asesor	5 miembros	
Administradora inmobiliaria	Estrategias corporativas S.A Brigard & Urritia Raíz servicios	
Calificación	AA+	
Otros	Los títulos están inscritos en BVC	

Fuente: PEI

Como se puede identificar la inversión mínima en este portafolio es de 10 títulos cada uno con un valor nominal de \$5.000.000, a diferencia del portafolio del presente trabajo donde inversión mínima es \$700.000 mensuales durante un año.

***Descripción de la data inmobiliaria:***

**Código:** El código es la identificación para cada uno de los bienes inmuebles incluidos dentro de la data.

**Proyecto:** Es el nombre del proyecto, ya que los inmuebles de la data se encuentran urbanizados en conjuntos residenciales

**Constructor:** Es el nombre del constructor que desarrolla y vende el proyecto es la persona jurídica con quien se va a realizar la negociación.

**Dirección:** Ubicación física de los bienes inmuebles

Tipo: Indica si el inmueble es casa o apartamento

Zona: Es la georeferenciación dentro de Bogotá donde está ubicado el inmueble.

Centro, Chía, Chico, Modelia, Multicentro, Norte, Occidente, Sabana, Soacha, Suba, Sur Oriente.

Alcobas: es el número de alcobas de cada inmueble, ya que dentro de un mismo proyecto encontramos diferentes tipos de apartamentos con una, dos, tres y cuatro alcobas.

Área: Es el área en m<sup>2</sup> con la que cuenta cada inmueble

Oferta: Es la disponibilidad de apartamentos de cada uno de los tipos de inmuebles

Precio de Venta mes 1: es el precio de venta del inmueble en el mes de Julio de 2015.

Precio de Venta mes 2: es el precio de venta del inmueble en el mes de Agosto de 2015.

Incres%: es el porcentaje de valorización o desvalorización del inmueble.

\$m<sup>2</sup>: es el valor de metro cuadro del de cada inmueble.

Estrato: es el estrato en el cual se encuentra ubicado cada proyecto.

Barrio: Es el nombre del barrio en el cual está ubicado cada proyecto

Subzona: Cada Zona tiene subzonas y a la vez estas tienen barrios, la subzona es la georeferenciación del proyecto.

Fecha Inicio: es la fecha de inicio de cada proyecto

Estado: es la fase de construcción de cada proyecto

---

Prev. Indica que el Proyecto esta fase de preventas

Const. Indica que el Proyecto esta fase constructiva

---

---

Term. Indica que el Proyecto está terminado

---

Desis. Indica que el Proyecto fue desistido y está paralizado

---

Uni. Proyecto: Es el número total de inmuebles con que cuenta el proyecta

Ventas Proyecto: Son las unidades que ha vendido cada proyecto

Fecha de entrega: Es la fecha en la cual el constructor tiene previsto realizar la entrega de los inmuebles.

% cuota inicial: Es el porcentaje de valor del apartamento que se debe aportar con recursos propios el saldo restante puede ser cancelado con crédito o recursos propios.

Tot. Uni. Disponibles: Son las unidades por proyecto que tiene disponibles para la venta

Canon%: es el porcentaje del valor del cada inmueble en el cual se estima la renta del apartamento y está asociado a cada zona, este puede variar según las características del proyecto.

Año de venta: es el año el cual se estima que se puede vender el proyecto manteniendo las características de proyecto nuevo en la zona y que pueda competir en precio con los nuevos proyectos que se lancen alrededor.

Legales: Es el costo estimado por zona en el cual se incurre

Costo m2: Es el valor de administración de cada proyecto

Mantenimiento: Es el costo del manteamiento de cada inmueble: hace referencia a posibles adecuaciones que se puedan presentar durante la tenencia del activo.

Siguiendo en la construcción del modelo financiero encontramos la hoja denominada Data1



Aquí se realiza una selección de las características generales de los inmuebles a seleccionar para el portafolio inmobiliario.

Para los fines del presente trabajo la selección realizada es:

Tipo de inmueble: Apartamento, se realiza esta selección debido a que los costos de administración y mantenimiento se realizaron estudiando los precios de este tipo de inmuebles, el estudio no abarco el tipo de inmueble de las casas. Este estudio se basó investigando el precio por metro cuadrado que exigía los conjuntos residenciales en Bogotá, donde se calculó un factor por zona. Este factor se explica más adelante en el numeral de supuestos.

Estrato: el estrato que se selecciona es 3 y 4 dado el enfoque del estudio de mercado que se realizó donde el target fue personas pertenecientes a este estrato.

La zona: Esta es una selección automática del modelo, la cual depende que existan apartamentos en oferta en las diferentes zonas.

Estado: Esta es una selección automática del modelo, donde dependiendo de las dos características seleccionadas tipo y estrato va a ubicar el estado de los apartamentos los cuales son preventas, construcción y terminado, los inmuebles en estado desistido no van a ser tenidos en cuenta.

De igual manera el modelo permite la selección de distintas características como zona, subzona, barrio, % de cuota inicial, entre otras, esto permite que el modelo se adapte a diferentes escenarios y necesidades del mercado, generando una selección de inmuebles con las características que los inversionistas requerían, para los efectos de este trabajo las dos variables a seleccionar fueron tipo de inmueble y estrato.

Adicionalmente la data1 de los posibles inmuebles a adquirir, se organiza por el incremento en precios de los inmuebles, este incremento se identifica como la valorización que estos apartamentos están presentado en las diferentes zonas,

por lo tanto el portafolio va a realizar la selección de los inmuebles que mejor valorización presente, esta valorización la vemos como el incremento de precios de un mes a otro. De esta manera se garantiza que el modelo realice la inversión en los inmuebles que van a generar una mayor valorización para el portafolio.

En cuanto a la estructura de esta data<sup>1</sup> se tiene un mando de control en la parte superior que indica las variables que se están teniendo en cuenta y los filtros utilizados en el diseño y desarrollo de esta base, luego se encuentra la base resumen que contiene la siguiente información proveniente de la data inmobiliaria:

Código del proyecto, el incremento en precios (valorización), el valor actual de venta del inmueble, y el precio acumulado de los inmuebles de esta nueva base, al final se encuentra de nuevo el código de cada inmueble si este aparece en la base indica que el proyecto se debe comprar, cuando no existan más recursos en el portafolio, este campo quedara vacío indicando que no se pueden comprar más inmuebles. Al finalizar estos inmuebles serán los seleccionados para hacer parte del portafolio inmobiliario y con ellos se harán todas las proyecciones del trabajo.

Siguiendo en el desarrollo del modelo encontramos la Data final, esta base contiene un resumen de los inmuebles que hacen parte del portafolio y contiene la información que va ser proyectada y sensibilizada dentro del modelo, aquí se incluye una nueva variable que es el escenario, en el portafolio se están manejando 4 escenarios; Actual, Optimista, Base y un pesimista, estos escenarios serán explicados más adelante cuando se desarrolle la hoja de escenarios, es importante resaltar que esta base es dinámica y cambia respecto a dos factores; cantidad de inmuebles y características de los mismos.

La cantidad de inmuebles depende de los recursos obtenidos por los aportes de los inversionistas y por los recursos de la financiación de los inmuebles, es decir dependiendo de la cantidad total de dinero del portafolio el número de inmuebles va a variar. El otro factor son las características de los inmuebles que

dependiendo de la selección que se haya realizado según las necesidades de mercado los inmuebles se filtran por tipos estratos áreas entre otros.

En el modelo hasta este momento se concluye con el diseño y desarrollo de las bases de datos que serán el suministro de la data para el portafolio inmobiliario. En estas bases no se presenta manipulación de la información o ingreso de información por parte del usuario.

Posterior a las bases inmobiliarias, encontramos los supuestos, en este cuadro de control encontramos las variables que van a sensibilizar las cifras del portafolio en los diferentes rubros. Estos supuestos se dividen en tres grupos:

### **1. Supuestos Macroeconómicos:**

Como ya se analizó en el capítulo anterior, las variables que se van a tener en cuenta son;

Inflación: Esta variable se tiene en cuenta para incrementar los valores de las rentas de cada inmueble en cada año

PIB, PIB construcción, Índice de precios de vivienda nueva e índice de precios de vivienda Total, se tienen como referencia de indicadores importantes en el sector, sin embargo no se utilizan dentro de modelo para la sensibilización de las variables.

Costos de la Construcción: Esta variable se utiliza dentro de la estructura de costos para tener en cuenta el incremento de los costos de mantenimiento de los inmuebles en cada año.

TRM: La tasa representativa del mercado que es el dólar, se involucró dentro del modelo por su importancia en cuanto a la fluctuación que está presentando y el impacto que genera en diversos sectores de la economía es importante y evaluando el funcionamiento de Inmobiliarias como lo es Ibérica, Roca, Bogotá, entre otras indican que la TRM ha generado impacto

dentro de los costos de administración y mantenimiento de los mismos, ya que se han incrementado, el costo de productos y software utilizados en la administración de los inmuebles de esta manera por cálculos de autor se diseñó un índice TRM.

$$\text{Indice TRM} = \frac{\text{TRM}}{\text{Dias laborales}}$$

Este índice nos indica la equivalencia de la TRM en un día laboral, esto se diseña con el fin generar una variación en los costos de administración y mantenimiento sensible a un incremento o decrecimiento de la TRM.

Días laborales: Esta es una variable que toma una referencia del promedio de días laborales en el mes para efectos del presente trabajo se manejan 22 días.

## **2. Estructura Financiera**

La estructura financiera maneja una recomendación realizada por los autores del trabajo en cuanto a la estructuración de los créditos hipotecarios para la adquisición de vivienda.

Tasa de crédito hipotecaria y leasing: Aquí encontramos la tasa de financiación Hipotecaria y la tasa de financiación leasing, de esta manera se va a escoger la menor de las dos tasas para adquirir los inmuebles.

Impuesto de venta: Este valor corresponde al % en el cual se debe incurrir al vender el inmueble, en Bogota esta operación tiene repercusiones tributarias las cuales se cuantificaron en un promedio de un 1%.

Préstamo: Este porcentaje equivale a la porción que se va a solicitar de crédito en Colombia el porcentaje máximo que se aprueba en la financiación de vivienda es del 70% y este es el valor que se va a seleccionar, las pruebas que se hicieron en el modelo que se van a ver más adelante se obtiene una mayor rentabilidad al incrementar el endeudamiento.

Plazo: Corresponde al plazo del crédito en Colombia las entidades financieras manejan plazos entre 15 y 30 años, para efectos del modelo se establece un plazo de 20 años igual al de la proyección.

Comisión de venta: En toda negociación de un bien inmueble se reconoce un % sobre el valor de la venta del apartamento, en el momento en que el portafolio liquide el inmueble se deberá reconocer este porcentaje, el Colombia las inmobiliarias trabajan sobre el 3% en este caso al manejar un portafolio tan amplio se definió un 2.5%.

Incremento de Compra: Al igual que en la venta de los inmuebles se deben reconocer unos impuestos, en la compra se deben reconocer los derechos de escrituración notariado y registro

Impuestos: El gobierno colombiano dentro de su legislación tributaria maneja un impuesto de renta del 25% y un impuesto CRE del 9% para el desarrollo del modelo la tasa que se definió es del 34%.

### **3. Estructura de Costos**

Dentro de los supuestos esta es la última estructura que se definió y tiene que ver con los costos en que se incurre en la administración, mantenimiento y tenencia del inmueble

Como se indicó en la estructura Macroeconómica el incremento anual de la administración se está asociando a la inflación, el incremento anual del mantenimiento se está asociando a los costos de construcción.

Administración del portafolio: Este es un costo en el que se incurre por la administración del portafolio inmobiliario, es la comisión que exigen los profesionales.

Otros (Impuesto predial): Este es uno de los impuestos que mayor impacto genera en la tenencia de los inmuebles el pago de este impuesto varía dependiendo de los barrios donde se ubiquen los proyectos, los avalúos para los cálculos de este impuesto los realiza la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, ellos tienen cierta metodología que para los fines del trabajo no es indispensable entrar en el detalle de este cálculo y se

manejó un 0.05% como un estimado para cada inmueble, este valor sale de la investigación de tomar inmuebles en diferentes zonas y preguntar cuál es su valor y cuanto se pagó en impuesto predial.

Legales y admón.: Se asocia a la gestión legal que se debe hacer en la estructuración de contratos de arrendamiento, autenticación de documentos, estudio de viabilidad del arrendatario, papelería entre otros. Se estimaron en un 1% de los canon de arrendamiento.

Depreciación: Se estima un 2.8% de depreciación sobre el monto del inmueble.

Los costos de administración y mantenimiento se definieron en función de la en función de unos factores por zona los costos de mantenimiento son el 50% de los de administración.

**Tabla 2.** Factores del costo de administración por zona

<b>Zona</b>	<b>factor</b>
Centro	6,5
Chía	9,5
Chicó	19,5
Modelia	9,0
Multicentro	18,0
Norte	15,0
Occidente	8,5
Sabana	6,5
Soacha	2,0
Suba	3,5
Sur Oriente	2,0

Fuente: autores de la investigación

El cálculo de los factores fue realizado por los autores del trabajo, cada factor indica que dependiendo de la zona el valor de la administración y mantenimiento varia mientras mejores características presente la zona, en cuanto a ubicación, valorización servicios ofrecidos, el factor aumentara ese factor se determinó investigando cuanto se cobra en cada zona promedio

por la administración y este monto se definió en función del índice TRM determinando el factor por zona. En cuanto al 50% del costo de mantenimiento se realizó con la información entregada por las inmobiliarias donde informaron. Que la cifra es congruente con lo que exige el mercado actual.

$$\text{Costo Administración} = \text{Factor} * \text{índice TRM}$$

$$\text{Costo Mantenimiento} = 50\% * \text{Costo Administración}$$

Finalmente dentro de los supuestos se encuentra el cuadro resumen de los inversionistas que se describe a continuación:

**Tabla 3.** Inversión inicial del portafolio

INVERSIONISTAS		169	
Inversión Propuesta	\$	700.000	
meses		12	
Total capital	\$	1.419.600.000	30%
Financiación	\$	3.312.400.000	70%
	<b>\$</b>	<b>4.732.000.000</b>	

Fuente: autores de la investigación

A partir del estudio de mercado donde se realizaron 182 encuestas, se encontró que 169 personas estarían dispuestas a invertir en el portafolio inmobiliario con una cuota mensual de \$700.000 durante 12 meses de esta manera manteniendo la estructura financiera planteada para el portafolio, se contaría con un total de \$4.732.000.000 para la compra de inmuebles.

Después de realizar la búsqueda de los inmuebles que se ajusten a este presupuesto se obtiene el siguiente resumen

**Tabla 4.** Inversión propuesta del portafolio

INVERSIONISTAS		169	
Inversión Final	\$	691.584	
meses		12	
Total capital	\$	1.402.533.224	30%
Financiación	\$	3.272.577.524	70%
	<b>\$</b>	<b>4.675.110.748</b>	

Fuente: autores de la investigación

Los 169 inversionistas deben aportar \$691.584 durante un periodo de 12 meses y de esta manera la compra total de inmuebles ascendería a la suma de \$4.675.110.748.

El modelo permite cambiar el número de inversionistas, y modelar la estructura financiera con diferentes inversionistas, para el trabajo nos basamos con las cifras obtenidas en el estudio de mercado.

En el desarrollo del trabajo se establecen 4 escenarios con el fin de poder evaluar el portafolio bajo diferentes aspectos como, renta de los inmuebles, los años de venta de cada inmueble e incrementos de precios en la zona

Es importante resaltar que estos 3 aspectos que hacen variar a cada escenario se trabajaron de la siguiente manera:



**Tabla 5.** Renta por zona

RENTA ZONA	Promedio de Canon
Centro	0,9%
Chía	0,7%
Chicó	0,7%
Modelia	0,8%
Multicentro	0,7%
Norte	0,7%
Occidente	0,9%
Sabana	0,6%
Soacha	0,9%
Suba	0,9%
Sur Oriente	0,8%

Fuente: autores de la investigación

El promedio del canon por zona, indica aquel porcentaje sobre el valor del inmueble en el cual se va a rentar el apartamento, cada zona tiene unos porcentajes de renta sugeridos por metro cuadrado y estos se tomaron como base para cada zona.

**Tabla 6.** Año de venta por zona

Año de venta Zona	Promedio de Año de venta
Centro	6
Chía	7
Chicó	8
Modelia	6
Multicentro	7
Norte	7
Occidente	6
Sabana	6
Soacha	5
Suba	5
Sur Oriente	5

Fuente: autores de la investigación

El año de venta por zona sugerido por la galera inmobiliaria donde indica en que año máximo se considera poder vender el inmueble sin que pierda la capacidad de competir frente a los nuevos proyectos que se estén lanzando en la zona.

**Tabla 7.** Incremento de precio por zona

Zona % INCR.	Promedio de Increm. %
Centro	1,7
Chía	3,7
Chicó	8,0
Modelia	3,5
Multicentro	3,6
Norte	3,4
Occidente	3,1
Sabana	3,8
Soacha	2,7
Suba	4,7
Sur Oriente	2,2

Fuente: autores de la investigación

Es el incremento de precios promedio que están presentado los inmuebles en cada zona, este incremento será tenido en cuenta en el cálculo del precio de venta del inmueble esta venta se llevara como un ingreso al PyG del portafolio inmobiliario.

Los escenarios que se estructuraron en el portafolio inmobiliario son:

1. **Actual:**

En este escenario se establece que los inmuebles se mantienen en el portafolio durante los 20 años y no se venden, únicamente se maneja como ingreso para el portafolio la renta de los apartamentos

La renta en este escenario se calcula como el promedio por zona de todos los proyectos, este porcentaje es un valor que metro cuadrado Bogotá maneja como porcentaje recomendado de arriendo.

Año de venta Para este escenario es cero no aplica ya que los inmuebles no se van a vender si no que el portafolio los va a mantener hasta su vencimiento.

Incremento precio zona Esta variable tampoco tiene impacto dentro de este escenario, dado que no se va a realizar la venta de ningún inmueble.

## **2. Optimista:**

En este escenario se establece que el portafolio va a presentar variaciones que favorecen la rentabilidad del portafolio y se esperaría como máximo llegar a obtener estas cifras.

La renta Maneja el promedio de la renta por zona de todos los proyectos, pero sobre este valor y dependiendo de la zona se va a presentar un mayor porcentaje de renta estos incrementos son establecidos manejando los porcentajes de renta máxima que se observaron en la zona.

Año de venta Mientras más rápido se vende el inmueble se va a obtener la valorización del mismo, por esta razón se estableció en este parámetro años de venta por zona donde se estima que el proyecto mantiene la competitividad frente a sus competidores.

Incremento precio zona Igualmente se tomó como referencia el promedio de incremento de precios de venta de los proyectos por zona y dependiendo de la misma se incrementa en ciertos puntos porcentuales estableciendo que el proyecto en el momento de la venta va a tener una mayor valorización que la que presentan sus competidores en la zona.

## **3. Base:**

En este escenario se espera recibir una rentabilidad atractiva a los inversionistas pero que no marca diferencia con otros portafolios en el mercado. Según el estudio de mercado los inversionistas esperan un retorno del 7% sobre sus ingresos.

La renta Maneja el promedio de la renta por zona de todos los proyectos, pero sobre este valor y dependiendo de la zona se va a presentar un mayor porcentaje de renta estos incrementos son inferiores a los del escenario optimista.

Año de venta Se estableció en este parámetro años de venta por zona donde se estima que el portafolio mantiene la competitividad frente a sus competidores pero no tan atractivos como en el escenario optimista.

Incremento precio zona Igualmente se tomó como referencia el promedio de incremento de precios de venta de los proyectos por zona y dependiendo de la misma se incrementa en ciertos puntos porcentuales estableciendo que el proyecto en el momento de la venta va a tener una mayor valorización que la que presentan sus competidores en la zona.

#### **4. Pesimista:**

En este escenario se establece la mínima rentabilidad que va a generar el portafolio bajo los diferentes parámetros de sensibilización.

La renta Maneja el promedio de la renta por zona de todos los proyectos, pero sobre este valor y dependiendo de la zona se va a presentar un menor porcentaje de renta para los inmuebles.

Año de venta Se estableció en este parámetro años de venta por zona donde se estima que el portafolio máximo puede llegar a vender los inmuebles.

Incremento precio zona Igualmente se tomó como referencia el promedio de incremento de precios de venta de los proyectos por zona y dependiendo de la misma se disminuyó en ciertos puntos porcentuales estableciendo que el proyecto en el momento de la venta puede llegar a perder valor.

Al establecer los diferentes escenarios que van a sensibilizar el modelo, se propone una estructura financiera con la cual se va a analizar el portafolio inmobiliario, este estados de resultados y flujo de caja se diseñó de tal manera que las diferentes variables que afectan el proyecto se puedan ver reflejas en los cálculos y proyecciones.

## Ilustración 7. Esquema financiero



ESTADO DE RESULTADOS	
<b>INGRESOS</b>	
Renta	
Venta	
Total Ingresos	
<b>COSTOS</b>	
Administración	
Mantenimiento	
Total Costos	
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	
<b>GASTOS</b>	
Administración portafolio	
Otros	
Legales y admon	
Depreciación	
Total Gastos	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	
Gastos financieros	
Utilidad Gravable	
Impuestos	
<b>UTILIDAD NETA</b>	
FLUJO DE CAJA	
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	
(+) Depreciación	
(+) Amortización	
<b>(=) EBITDA</b>	
(-) Impuestos operacionales	
<b>(=) NOPLAT</b>	
<b>(-) INVERSION CAPITAL DE TRABAJO</b>	
<b>(-) INVERSION ACTIVOS FIJOS</b>	
<b>(=) FCLO</b>	
(-) Servicio a la deuda	
(-) Gasto Financiero	
<b>(=) EFC</b>	

Fuente: autores de la investigación

La estructura financiera del portafolio inmobiliario genera un modelo de estados de resultados y un flujo de caja independiente para cada proyecto al igual que la amortización del crédito y la estructura de venta del inmueble.

La estructura financiera que se observa en la ilustración 7 es la que sigue cada inmueble del portafolio inmobiliario.

Al analizar el estado de resultados se identifica el rubro de ingresos el cual tiene dos componentes que generan ingreso al portafolio, la renta de los bienes inmuebles y la venta de los mismos. Como se analizó anteriormente cada uno de estos componentes depende de las características del inmueble, de la zona en que se encuentre y del escenario en que se esté analizando el portafolio.

El siguiente rubro son los costos, al igual que los ingresos tiene dos componentes, costos de administración y de mantenimiento, se identificaron que estos son los costos que se pueden asociar a la operación la cual depende de arriendos y venta de inmuebles. Una vez calculados estos rubros procedemos al cálculo de la utilidad bruta y a la identificación de los gastos.

En este rubro de gastos se analizó que cuatro componentes son los que describen este rubro y van a permitir calcular la utilidad operacional del portafolio. En estos componentes identificamos la administración del portafolio, es un gasto en que se incurre para poder tener en funcionamiento el portafolio, son los honorarios de las personas que intervienen en la administración y gestión del negocio. El siguiente componente se denominó otros (impuesto predial), El impuesto predial es un gravamen con el cual se grava la propiedad raíz. Esta contribución debe ser asumida y pagada por cada uno de los propietarios de un inmueble, sin importar si es vivienda, oficina, edificio o local comercial.

Este tipo de impuesto existe en otros países y tiene como finalidad que todos aquellos tenedores o propietarios de un bien inmueble realicen un aporte anual al gobierno.

Por esta razón este impuesto se incluyó dentro de la estructura financiera, el no pago de este tributo puede generar multas, intereses adicionales que puede deteriorar la rentabilidad del modelo.

El otro rubro son los legales y admón. Aquí se cuantifica los gastos en que incurre la inmobiliaria en el análisis de crédito de los arrendatarios, la estructuración de los contratos de arrendamiento como se indicó en aparte de supuestos. Y finalmente la depreciación el otro rubro que se refleja dentro de los gastos del estado de resultados, La depreciación es el cálculo mediante el cual se reconoce el desgaste o deterioro que sufre un activo por su uso. Siempre que un activo es utilizado en la generación de ingresos, se incurre en un desgaste normal durante su vida útil lo que lleva a que este activo no se pueda utilizar al final quede obsoleto. Un principio económico, es que no puede haber ingreso sin que se haya generado un gasto, la legislación Colombiana establece que la vida útil de un inmueble es de 20 años. El portafolio al tener concentrado sus activos en bienes raíces la depreciación de estos activos es indispensable dentro de toda la estructuración financiera, ya que puede generar una utilidad neta baja o negativa, pero al no ser salida de dinero real, la rentabilidad del portafolio se va a ver beneficiada. Adicionalmente aunque el activo haya que depreciarlo se sabe que estos activos se están valorizando con el pasar de los años. Al calcular estos componentes del rubro de gastos podemos calcular la utilidad operacional del portafolio que será nuestro primer rubro en el flujo de caja, Continuando con la construcción del estado resultados encontramos, los gastos financieros que no hacen parte de la operación del negocio sin embargo su impacto en la estructuración financiera hace que sean indispensable evidenciarlos en el estado de resultados, y finalmente está el rubro de impuestos este aspecto tributario que puede cambiar el curso de una decisión financiera, para efectos del presente trabajo la tasa de impuestos que se está manejando es del 34%, así logramos calcular la Utilidad Neta y finalizar con la construcción del estado de resultados.

Para calcular la rentabilidad del portafolio se debe construir el flujo de caja el primer rubro en esta estructura financiera es la utilidad operacional que ya se calculó en el estado de resultados, posteriormente se debe sumar la depreciación como se mencionó anteriormente al no ser salida de efectivo se debe tener en cuenta en el flujo de caja y de esta manera sumando estos dos rubros se obtiene el EBITDA, a este indicador se le restan los impuestos y se obtiene el NOPLAT que va a ser el FCLO ya que el modelo no presenta inversiones en capital de trabajo y en activos fijos, el flujo de caja libre operativo va a permitir calcular la TIR operativa del negocio y evidenciar si operativamente el negocio está generando rentabilidad. Luego se va a calcular el EFC flujo de caja del accionista donde, al flujo de caja operativo se debe restar el servicio a la deuda para poder calcular este rubro. Sobre este flujo de caja del accionista se va a calcular la TIR apalancada que nos indica la tasa interna de retorno obtenida después de haber atendido la deuda tanto pago de intereses como amortización el crédito de financiación.

Dentro del análisis financiero que se está desarrollando en la estructuración del flujo se procede a calcular el VPN, para ello es indispensable determinar la tasa a la cual se van a descontar los flujos generados.

Para determinar el costo del capital promedio ponderado (WACC), es indispensable conocer el costo del capital, el costo de la deuda, y la relación deuda patrimonio que maneja el portafolio.

El WACC al ser costo promedio ponderado de la deuda financiera y el patrimonio de la firma, se puede analizar como la proporción entre la deuda y el patrimonio que se utiliza para financiar activos

$$WACC = r_p K_e + r_d K_d (1 - T)$$

$$r_p = \text{Razon patrimonial}$$

$$K_e = \text{Costo del patrimonio}$$



$r_d = \text{Razon de endeudamiento}$

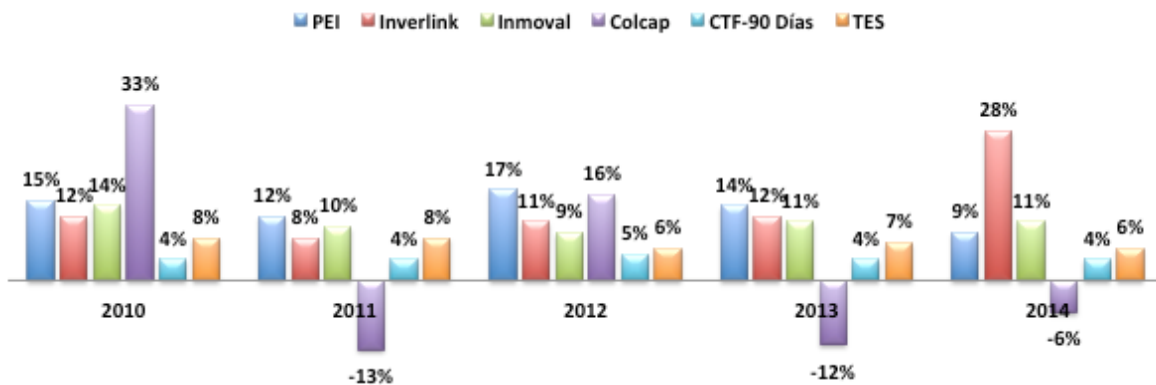
$K_d = \text{Costo promedio de la deuda}$

$(1 - T) = \text{Beneficio tributario}$

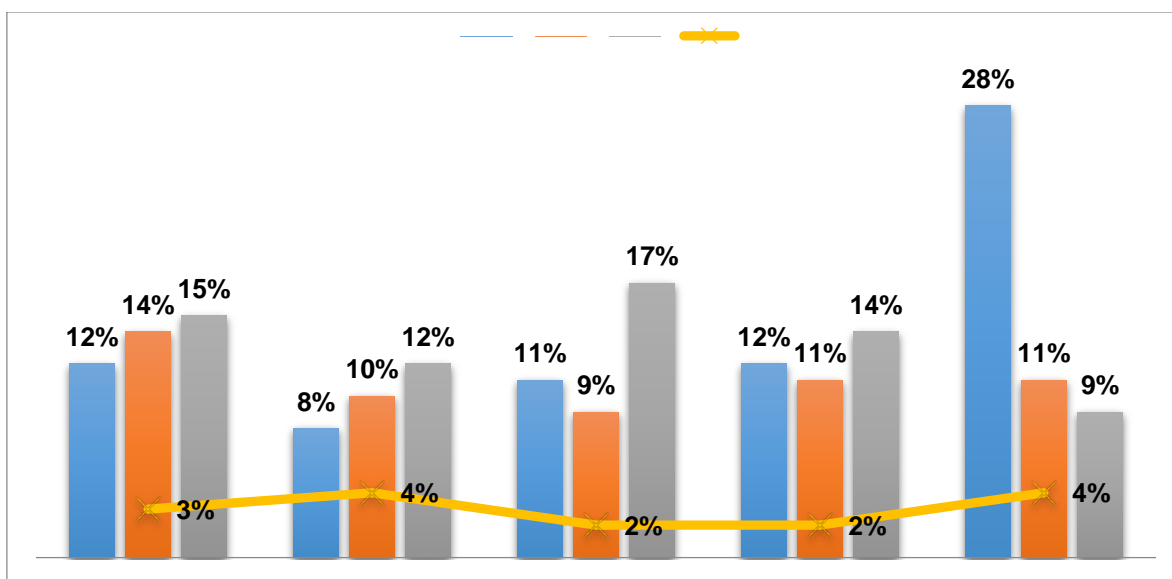
El costo del patrimonio es el riesgo de invertir en un sector, país empresa en particular, para el cálculo del costo del patrimonio se utilizara el modelo CAPM que se estudió en el marco teórico del presente trabajo, dentro de la valoración del portafolio inmobiliario se establecieron 4 opciones para seleccionar el costo del patrimonio.

La primera opción que se establece para determinar la tasa de rendimiento de los inversionistas, es la rentabilidad del sector, en este caso se analizó la estabilidad de los tres portafolios inmobiliarios más representativos en Colombia; Inverlink, Inmoval, PEI.

**Gráfica 36.** Rendimientos fondos inmobiliarios vs otras opciones de inversión.



Como se puede identificar en la anterior grafica los portafolios mantienen rentabilidades superiores a los TES y CTF-90 días, mostrando estabilidad en las cifras que manejan estos portafolio, de igual manera en el gráfico 32, se evidencia que el promedio de las rentabilidades de estos portafolios ronda entre los 12,87%

**Gráfica 37.** Retorno de fondos inmobiliarios vs IPC Colombiano 2010 - 2014

Esta rentabilidad promedio del 12,87% se utiliza como tasa de mercado, para realizar el cálculo del costo del patrimonio. Esta tasa puede ser tomada como referencia, para la tasa de rendimiento de los inversionistas.

Para seleccionar la tasa del costo de capital se establecieron 4 opciones:

1. Rendimientos promedio de los portafolios inmobiliarios
2. Modelo CAPM
3. Modelo CAPM MODIFICACION DE BENNINGA +SARING
4. Modelo CAPM MODIFICACION ROBERT AMADA

Para efectos de ejercicio se tomó la opción 4 donde se realiza el cálculo de CAPM con un beta desapalancado, que se selecciona de la base de damodaran el sector que se utilizó para la selección de este beta es Real Estate en los mercados emergentes, se incluye un factor dinámico como la relación pasivo, patrimonio, la tasa libre de riesgo viene del cálculo de la curva cero cupón,

La idea de tener un costo de capital cambiante de un año a otro se debe a que el flujo de va a valorizar mediante un Rolling WACC

El costo del crédito se puede calcular de dos maneras directamente tomando la tasa de financiación que se indica en los supuestos, o plantear un flujo donde se tiene la amortización, el pago de intereses y el préstamo, a este flujo que se genera se le calcula la TIR, esta tasa debe ser igual a la de los supuestos.

Una vez calculado el costo del capital y el costo de la deuda se calcula el rolling WACC, con el fin tener un WACC para cada año del portafolio que tenga las características de este año y así poder descontar su flujo y calcular el valor del portafolio.

Finalmente al calcular esta tasa WACC podemos calcular y realizar los análisis sobre los resultados obtenidos

## **RESULTADOS**

### ***Actual***

<b><i>FCLO TIR</i></b>	7%
<b><i>Leveraged TIR</i></b>	7%
<b><i>VPN</i></b>	3.501.973.588

En el escenario actual se mantiene los proyectos durante los 20 años, se muestra que su TIR y TIR apalancada es del 7% , indicando que se genera utilidad pero no se debe distribuir.

### ***Optimista***

<b><i>FCLO TIR</i></b>	15%
<b><i>Leveraged TIR</i></b>	52%
<b><i>VPN</i></b>	5.478.521.079

En este escenario se plantea lo máximo esperado, una TIR del 15% y apalancada del 52%, lo cual es muy atractivo a los inversionistas, estas rentabilidades no las ofrecen otro tipo de productos en el sector financiero.

Dentro del análisis se puede evidenciar que uno de los factores que impactan más en la rentabilidad del inmueble es el incremento de precios de los apartamentos y el incremento que presentan los canon de arrendamiento.

### ***Mínimo esperado***

<b><i>FCLO TIR</i></b>	<b>12%</b>
<b><i>Leveraged TIR</i></b>	<b>37%</b>
<b><i>VPN</i></b>	<b>4.975.751.837</b>

En el escenario mínimo esperado se ve que los inversionistas obtienen rentabilidades atractivas y siguen siendo superiores a la del mercado.

### ***Pesimista***

<b><i>FCLO TIR</i></b>	<b>10%</b>
<b><i>Leveraged TIR</i></b>	<b>26%</b>
<b><i>VPN</i></b>	<b>4.436.545.629</b>

Bajo este escenario donde se plantean canon de arrendamientos bajos y poco incremento en precios aún se genera valor para los inversionistas.

## **8. Manual de Uso del Portafolio Inmobiliario en Crystal Ball.**

### **En la hoja supuestos**

1. Se puede ingresar el Numero de inversionistas en la Celda C24, para efectos del presente trabajo se utilizó 169 que corresponde al número de personas encuestadas que aceptaron invertir en el portafolio.
2. En la celda C25 se puede cambiar el número de la inversión propuesta para efectos del presente trabajo se utilizó \$700.000 monto promedio al que están dispuestos invertir en el portafolio. (ver encuesta)
3. Se puede cambiar en la celda C26 el número de meses en que los inversionistas deben aportar el monto de la inversión, para efectos del presente trabajo se tomaron 12 meses, equivalente al promedio del tiempo de pago de una cuota inicial de un inmueble.

En la hoja supuestos se encuentran las variables macroeconómicas, estructura financiera y estructura de costos, las cuales pueden ser modificadas cuando el mercado lo requiera.

### **En la hoja Esquema Financiero**

Una vez definidos los puntos 1, 2, y 3 se debe ir a la hoja: **esquema financiero**.

4. Se debe seleccionar un escenario, actual, optimista, base o pesimista.

### **En la hoja Data Final**

Cuando se defina el escenario que se quiere analizar, se debe ir a la hoja Data Final; en esta hoja se encuentra la selección de inmuebles que realizó el modelo, esta selección se explicó en el capítulo anterior.

5. Se debe pulsar el botón **Resultado**

Este botón genera cada uno de los flujos de los inmuebles seleccionados. Y se debe regresar a la hoja esquema financiero.

### **En la hoja esquema financiero**

6. En esta hoja se pulsa el botón **Calcular**, se debe cerciorar que no se esté seleccionando las celdas FLCO\_TIR, Leveraged\_TIR, ni VPN.

### **En la hoja Costo del Patrimonio**

7. En esta hoja se debe seleccionar el modelo matemático que se quiere utilizar para el cálculo del  $K_e$

- 1, ROE
2. CAPM
3. CAPM MODIFICACION DE BENNINGA +SARING
4. CAPM MODIFICACION ROBERT AMADA

8. Una vez seleccionado el modelo se debe pulsar el botón **Calcular**

## En la hoja Costo del Crédito

9. Se debe pulsar el botón **calcular**.

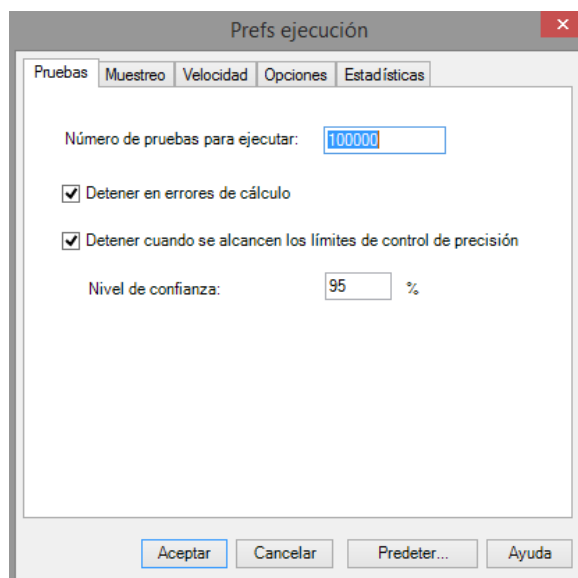
Cuando se realice este último paso se vuelve a la hoja esquema financiero para observar los resultados obtenidos. Allí encontramos la utilidad neta, el flujo de caja consolidado del portafolio y finalmente las funciones de evaluación de viabilidad financiera del portafolio inmobiliario.

**FCLO TIR**  
**Leveraged TIR**  
**VPN**

## Uso del Crystal Ball

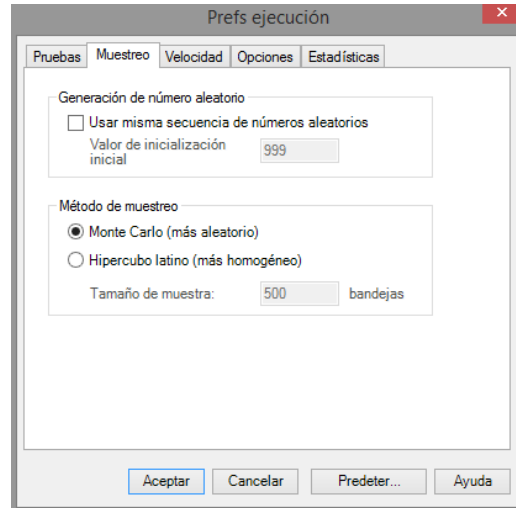
Una vez ejecutado el modelo del portafolio inmobiliario, este se va a modelar en el software Crystal Ball bajo los siguientes supuestos: Pruebas y nivel de confianza

### Ilustración 8. Preferencia de ejecución (PRUEBAS)



## Ilustración 9. Preferencia de ejecución (MUESTREO)

Muestreo: Colocar Semilla 999 método Monte Carlo

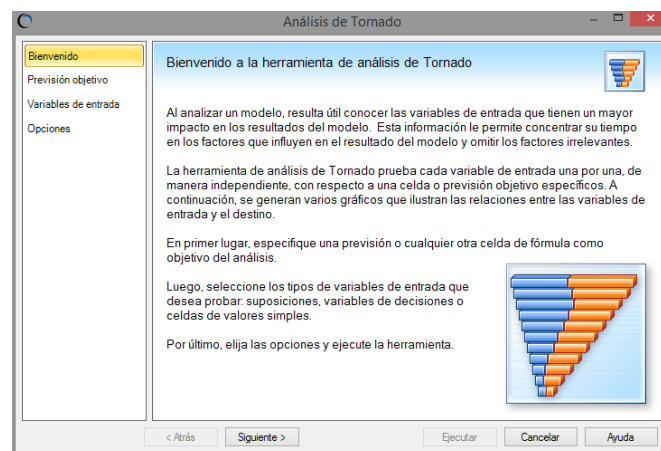


Para un error cuadrático medio de 0,003725%.

Las variables supuesto ya se encuentran relacionadas en el modelo al igual que las variables de salida. Estas variables supuestos fueron explicadas en el capítulo anterior al igual que las variables de salidas.

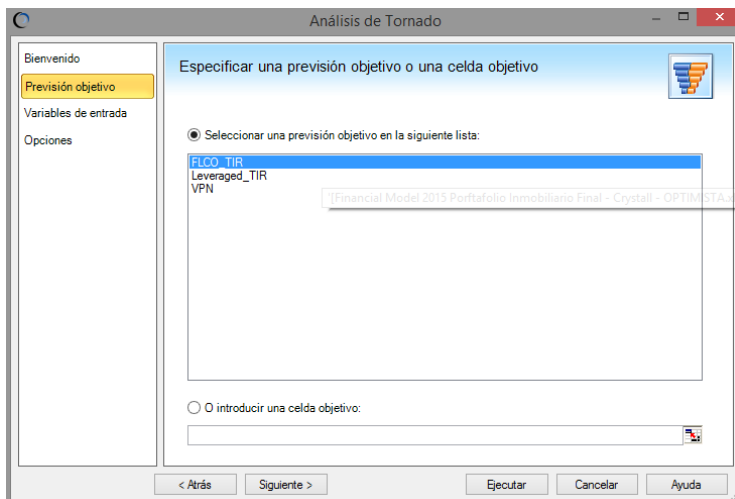
Con el fin de identificar las variables supuesto relevantes del modelo se realiza el grafico tornado

## Ilustración 10. Análisis de Tornado



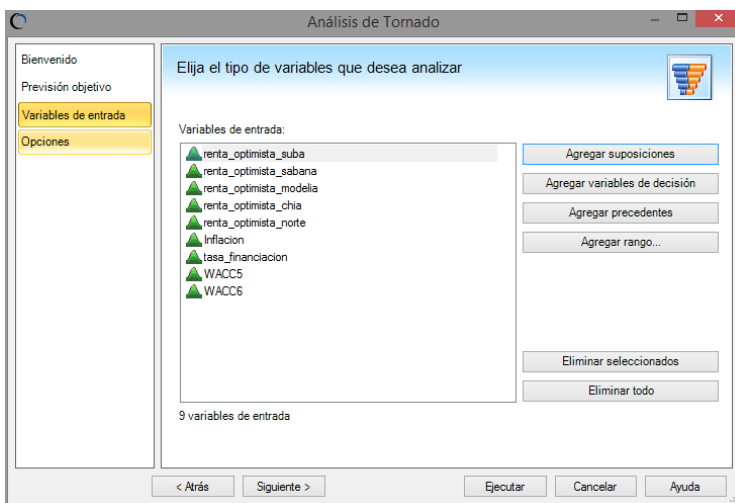
### Ilustración 11. Selección variables de salida Tornado

En este gráfico se selecciona la variable de salida que se va a estudiar



Luego se agregan las variables supuesto.

### Ilustración 12. Selección variables supuesto



De esta manera se ejecuta el gráfico tornado y así se puede identificar que variables son relevantes en el modelo. Para esta variable se procederá a la simulación con esas variables identificadas, esto se debe correr para cada una de las variables de salida en cada escenario, es decir se deben obtener 12 gráficos tornados en total.



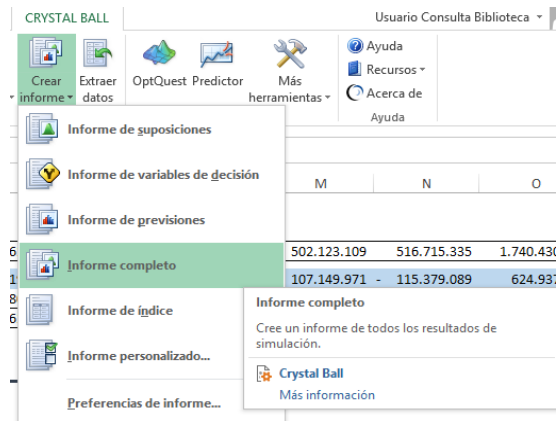
Una vez ajustado el modelo para hacerlo más liviano y generar mayor precisión eliminando las variables de suposición que no impactan de manera significativa a la variable de salida se procede a correr el modelo.

### Ilustración 13. Inicio de la simulación



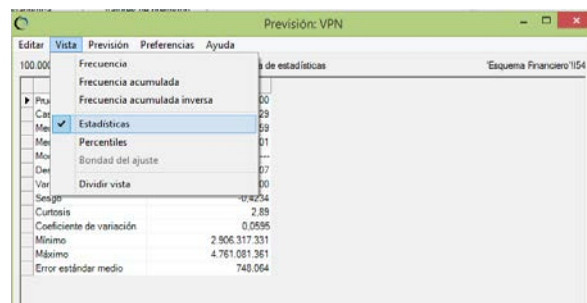
Una vez finalizado el modelo se debe generar el informe completo, el cual nos brinda un análisis de toda la simulación realizada

### Ilustración 14. Selección informe completo



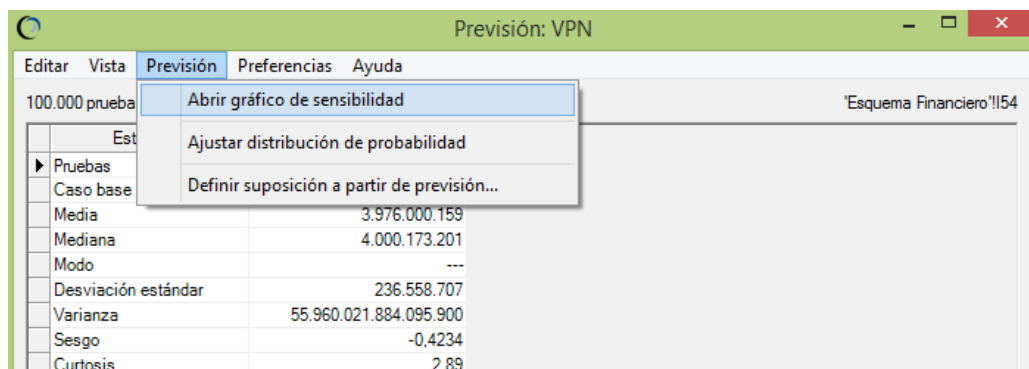
Este informe abre un nuevo archivo de Excel el cual se debe guardar para poder realizar el posterior análisis. Luego procedemos a validar la información estadística de la siguiente manera

### Ilustración 15. Selección informe estadístico del resultado



Finalmente después de haber realizado estos dos pasos se debe generar el grafico de sensibilidad para finalizar la simulación en Crystal Ball y proceder a realizar el análisis.

### Ilustración 16. Selección análisis de sensibilidad



## 9. Evaluación del portafolio inmobiliario en Crystal Ball

Para la evaluación del portafolio en este software financiero, se definieron las variables críticas independientes y se estableció su comportamiento estadístico probabilístico mediante distribuciones normal y triangular bajo la prueba Kolmogorov-Smirnov. De acuerdo a los parámetros que cumplen estas variables.

Con el fin de iniciar las corridas en Crystal Ball, se inicio con 10,000 con el fin de establecer las corridas necesarias para disminuir el error estándar medio; es importante mencionar que mientras más se aumenten estas corridas, se obtendrá mayor precisión en los resultados por: Ley de los grandes números y teorema del limite central.

El número de iteraciones que se identificó para obtener un resultado con precisión extrema para el desarrollo del trabajo se establece por la capacidad de la maquina que las iteraciones que soporta el equipo son de 100,000 dado que correr el modelo con los 5 millones tomaría un tiempo aproximadamente de 4 meses.

$$mse = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma = 11,755,844$$

$$mse = 500$$

$$500 = \frac{11,755,844}{\sqrt{n}}$$

$$n = \left( \frac{11,755,844}{500} \right)^2$$

$$n = 5,153,100 \text{ \_\_ iteraciones}$$

Ya que se va a realizar una simulación bajo el modelo Montecarlo las variables supuestos y las variables de salida para los escenarios son las siguientes:

Variables de salida para los cuatro escenarios:

1. FLCO TIR
2. LEVERAGED TIR
3. VPN

Las variables supuestos para todos los escenarios son:

1. Inflación
2. Tasa de financiación
3. Administración de inmuebles
4. Depreciación

Se escogieron estas cuatro variables de los supuestos dado que eran las que permitían ejecutar la simulación de Montecarlo, las otras variables generan conflicto y no permitían correr la simulación.

La variables supuestos independientes en cada escenario son:

Renta Suroriente  
Renta Soacha

Renta Suba  
Renta Sabana  
Renta Occidente  
Renta Centro  
Renta Modelia  
Renta Chia  
Renta Norte  
Renta Multicentro  
Renta Chico  
Incremento precio Suroriente  
Incremento precio Soacha  
Incremento precio Suba  
Incremento precio Sabana  
Incremento precio Occidente  
Incremento precio Centro  
Incremento precio Modelia  
Incremento precio Chia  
Incremento precio Norte  
Incremento precio Multicentro  
Incremento precio Chico  
WACC1 a WACC20

Estas variables van a cambiar dependiendo del escenario en que se encuentren de esta manera estamos estableciendo 168 variables supuesto y 4 variables supuesto para todos los escenarios en total se están manejando 172 variables ver anexo No. 1 donde se identifica las distribuciones de cada una de estas variables.

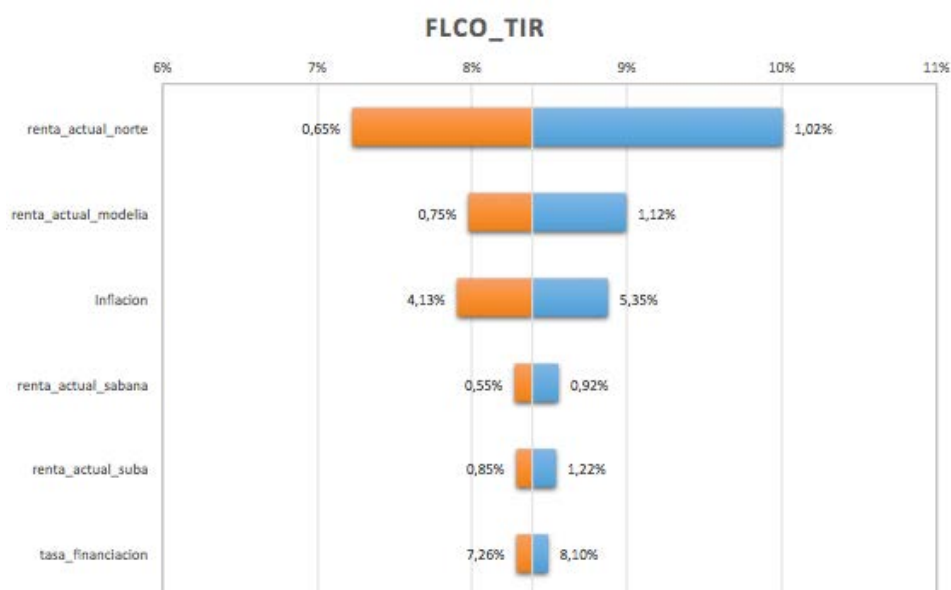
En una primera aproximación se corrieron todos los escenarios con todas las variables supuestos y con todas las variables de salida, generando los resultados que se encuentran en el anexo No. 2 y esto permitió identificar las limitaciones

computacionales de hardware para mitigar este impacto se procederá a realizar el análisis tornado y spider.

En el presente estudio antes de realizar la simulación vamos analizar el gráfico tornado de cada una de las variables de salida en cada uno de los escenarios de esta manera se van analizar 12 gráficos en total.

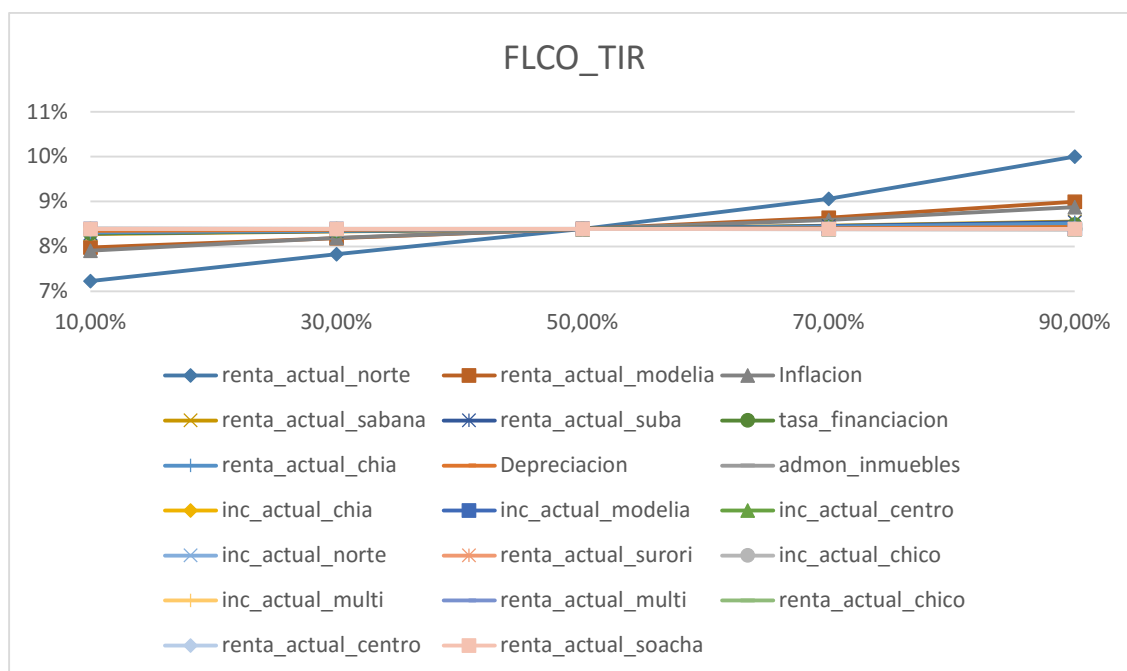
### ESCENARIO ACTUAL:

**Gráfica 38.** Gráfico de Tornado FLCO\_TIR



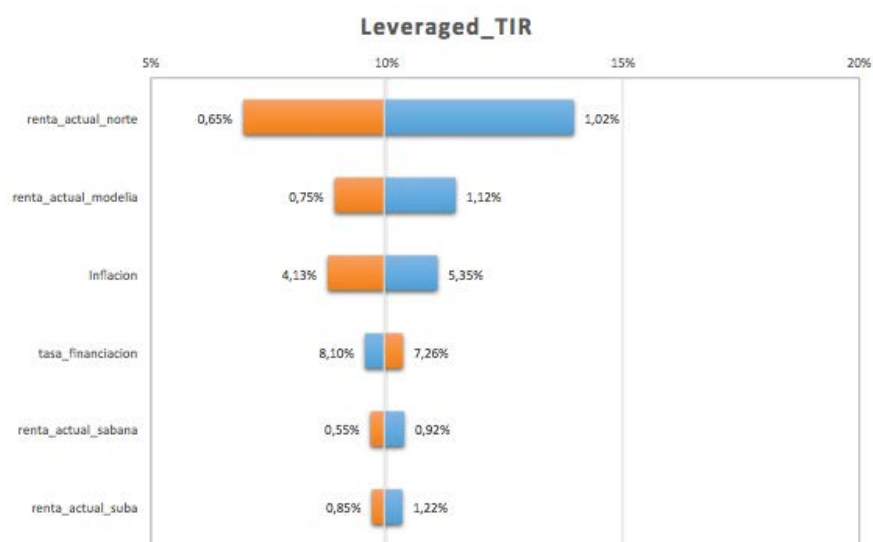
Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario actual para el FLCO\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta actual norte la variable que mayor la explica con un 77,74%, luego sigue la renta actual Modelia con 10,41% y la inflación con 9,51% que hacen que la TIR aumente. Con el fin que el modelo sea más liviano en el momento de la simulación únicamente se van a utilizar las variables descritas en la gráfica 38 de esta manera se esta afinando el error de la simulación.

**Gráfica 39. Spider FLCO\_TIR**

Fuente: autores de la investigación

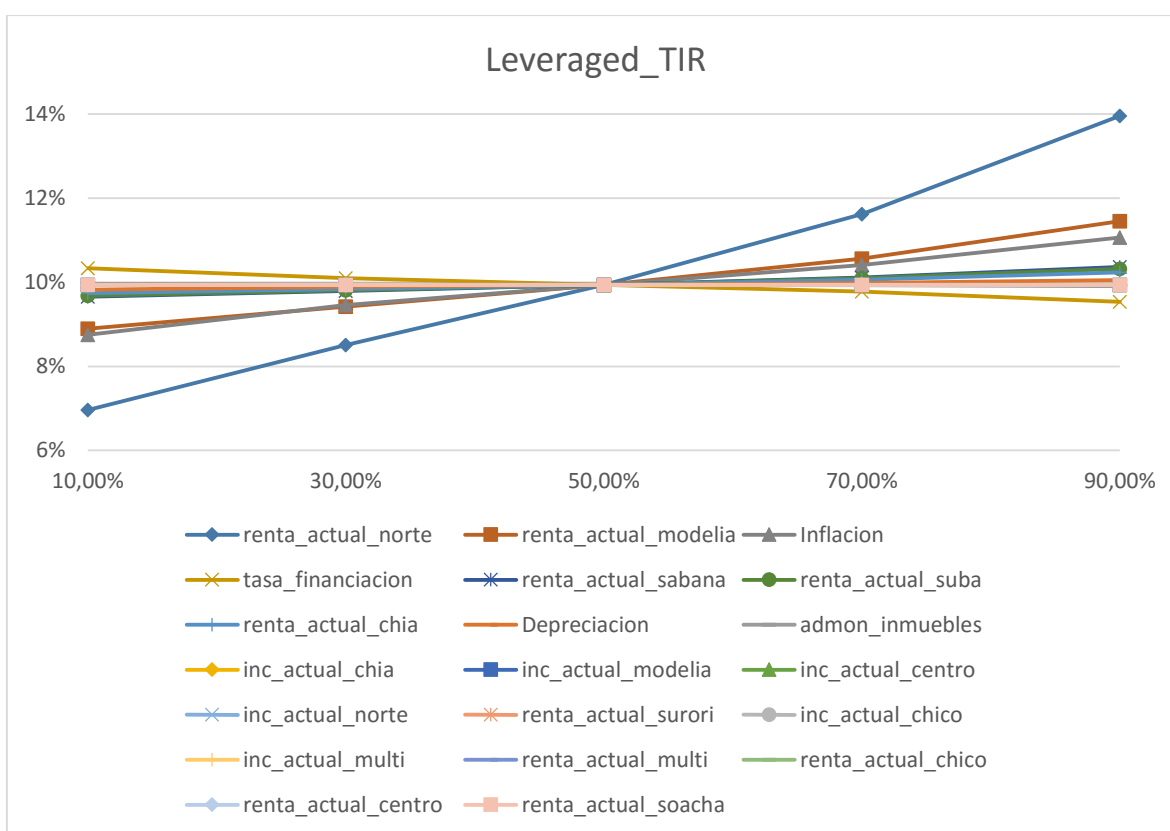
Como se observa en la gráfica 39, la variable con mayor pendiente es la renta actual norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

**Gráfica 40. Gráfico de Tornado Leveraged\_TIR**

Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables supuestos analizadas en la gráfica 40 en el escenario actual para el Leveraged\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta actual norte la variable que mayor explica con un 78,03%, luego sigue la renta actual Modelia con 10,43% y las inflación con 8,58% que van hacer que la TIR aumente además se observo que la tasa de financiación es indirectamente proporcional.

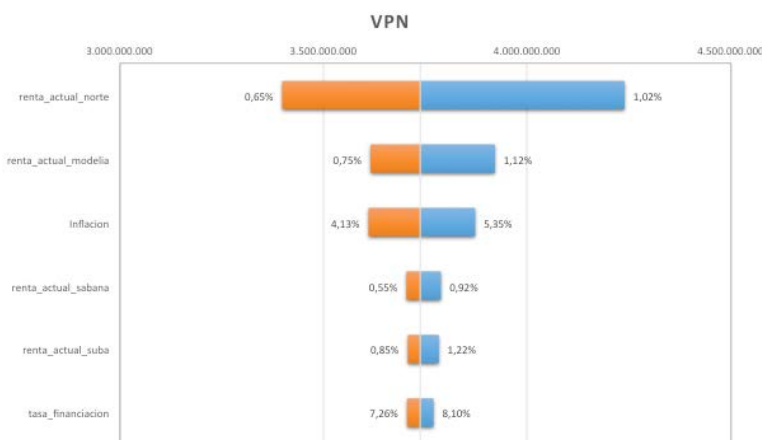
**Gráfica 41. Spider Leveraged\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

La variable con mayor pendiente en la gráfica 41 es la renta actual norte esto nos permite concluir que la TIR apalancada se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

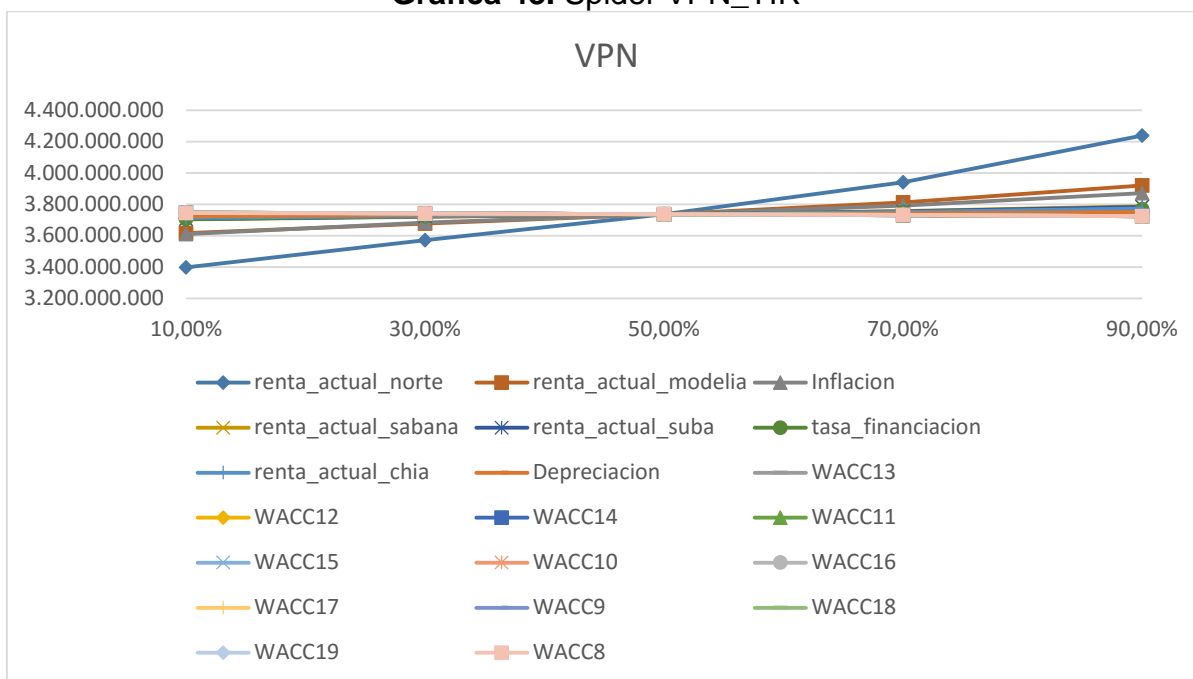
**Gráfica 42. Gráfico de Tornado VPN**



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario actual para el VPN se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta actual norte la variable que mayor explica con un 78,73%, luego sigue la renta actual Modelia con 10,39%, inflación con 7,61% que van hacer que la TIR aumente.

**Gráfica 43. Spider VPN\_TIR**



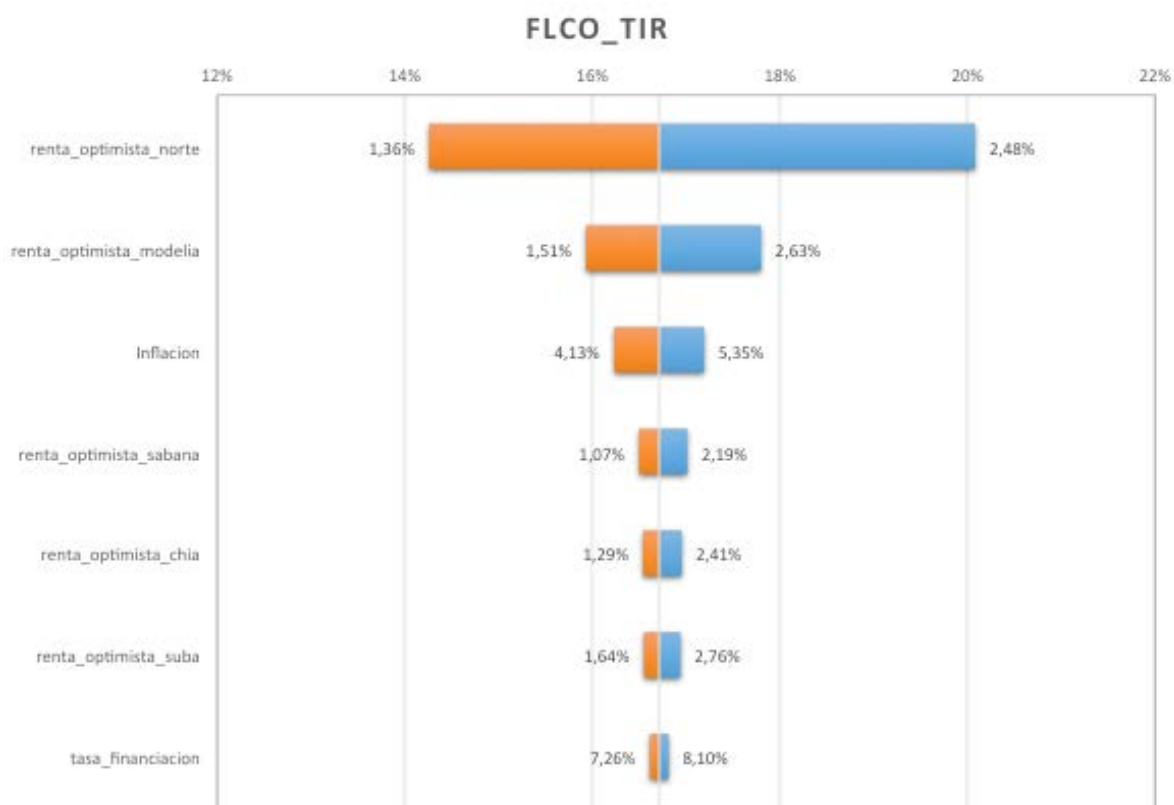
Fuente: autores de la investigación



Como se observa en la gráfica 43 la variable con mayor pendiente es la renta actual norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

### ESCENARIO OPTIMISTA:

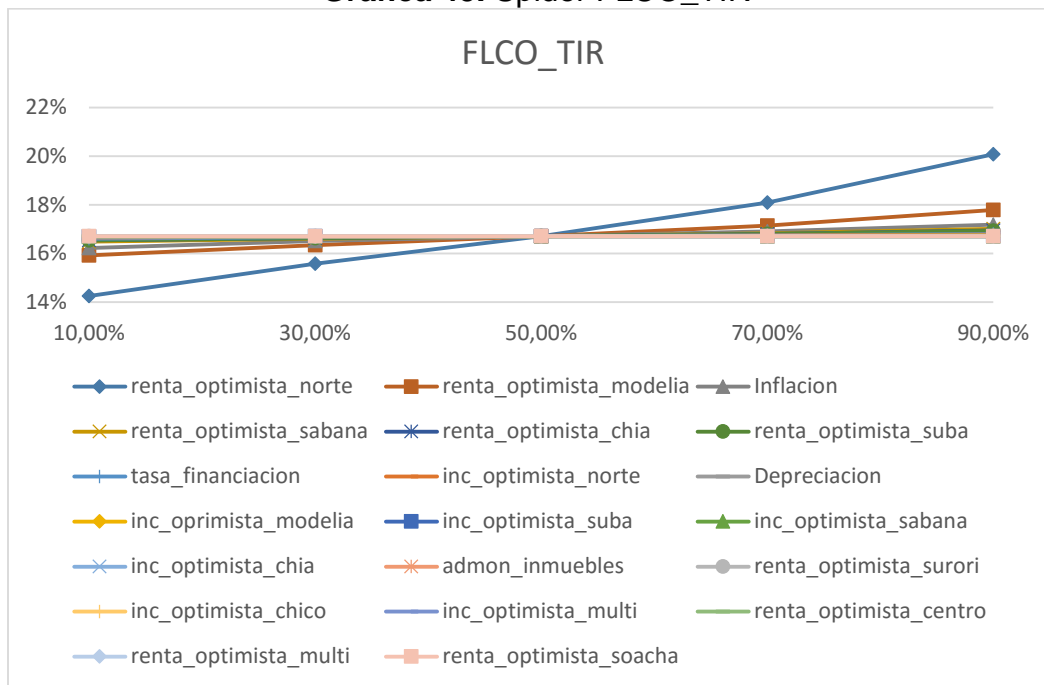
**Gráfica 44.** Gráfico de Tornado FLCO\_TIR



Fuente: autores de la investigación

En la gráfica 44, en el escenario optimista para el FLCO\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional, la variable que explica la mayor variación de la TIR con un 87,02% es la renta optimista norte, luego sigue la renta optimista Modelia con 8,94%, inflación con 2,36% que van hacer que la TIR aumente.

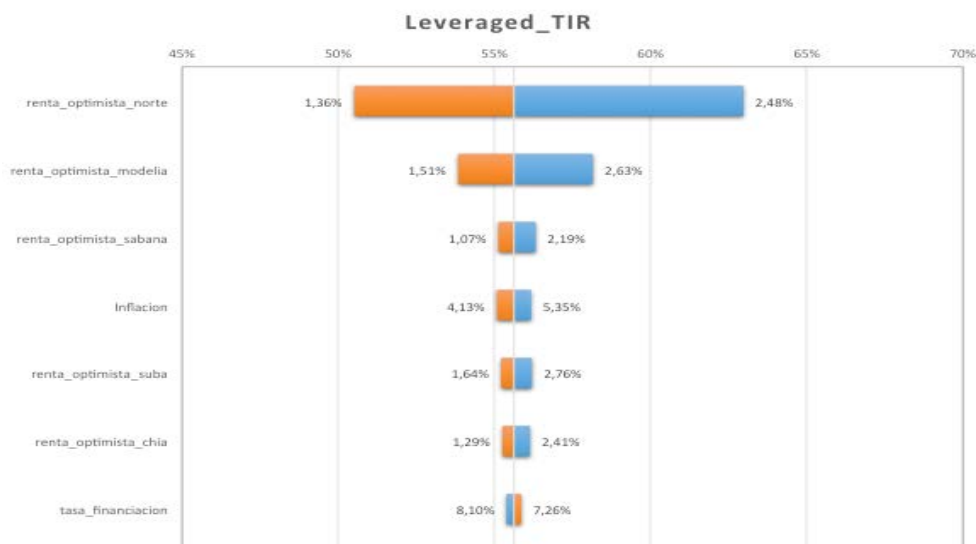
**Gráfica 45. Spider FLCO\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

Como se observa en el gráfica 45, la variable con mayor pendiente es la renta optimista norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

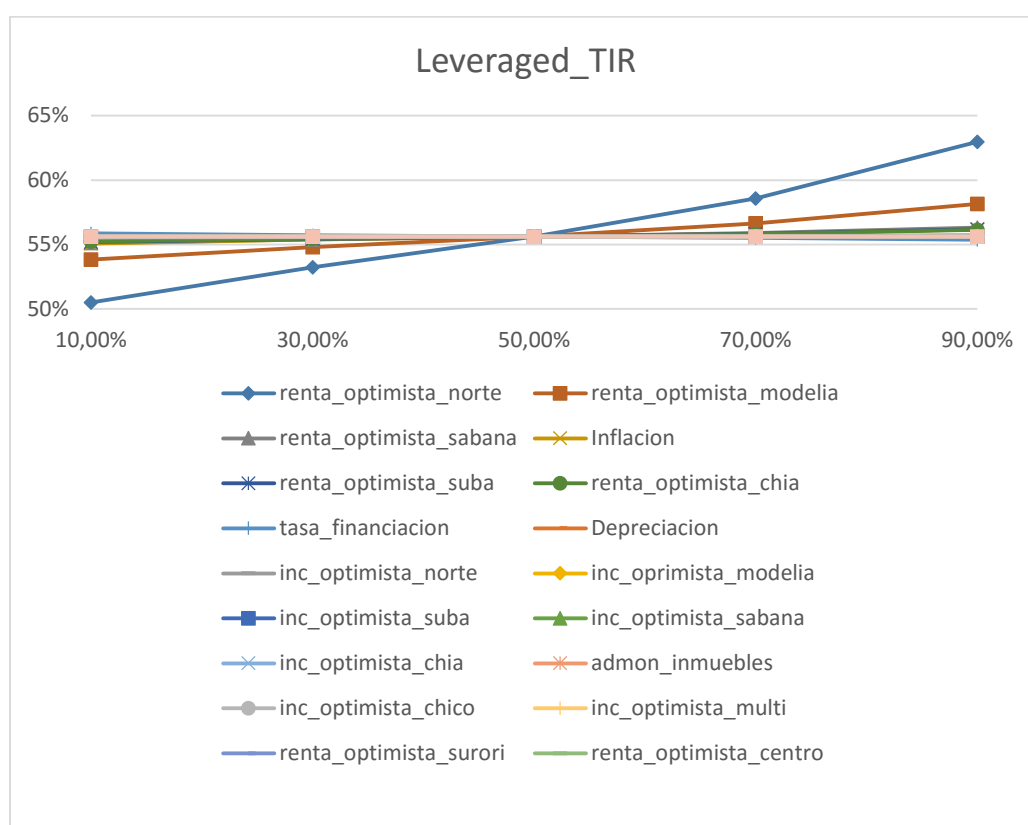
**Gráfica 46. Gráfico de Tornado Leveraged\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario optimista para el Leveraged\_TIR se identificaron 2 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta optimista norte la variable que mayor explica con un 86,96%, luego sigue la renta optimista Modelia con 10,44% que hacen que la TIR aumente. Con el fin que el modelo sea más liviano en el momento de la simulación únicamente se van a utilizar las variables descritas en las gráfica 46 de esta manera se esta afinando el error de la simulación.

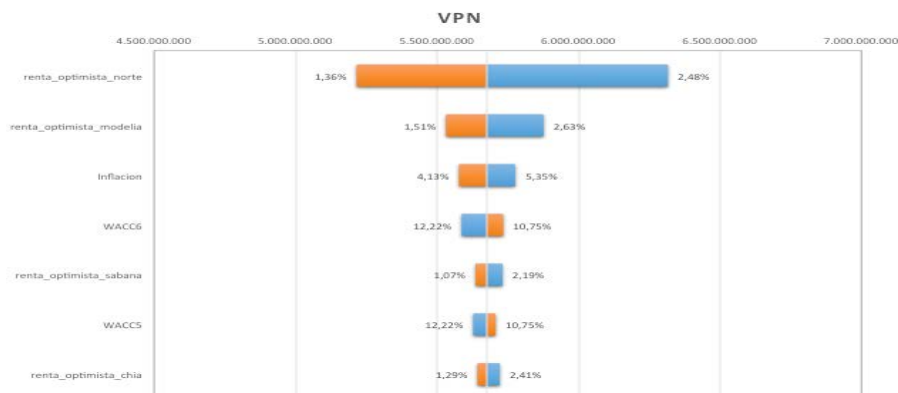
**Gráfica 47. Spider Leveraged\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

Como se observa en el gráfica 47 la variable con mayor pendiente es la renta optimista norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

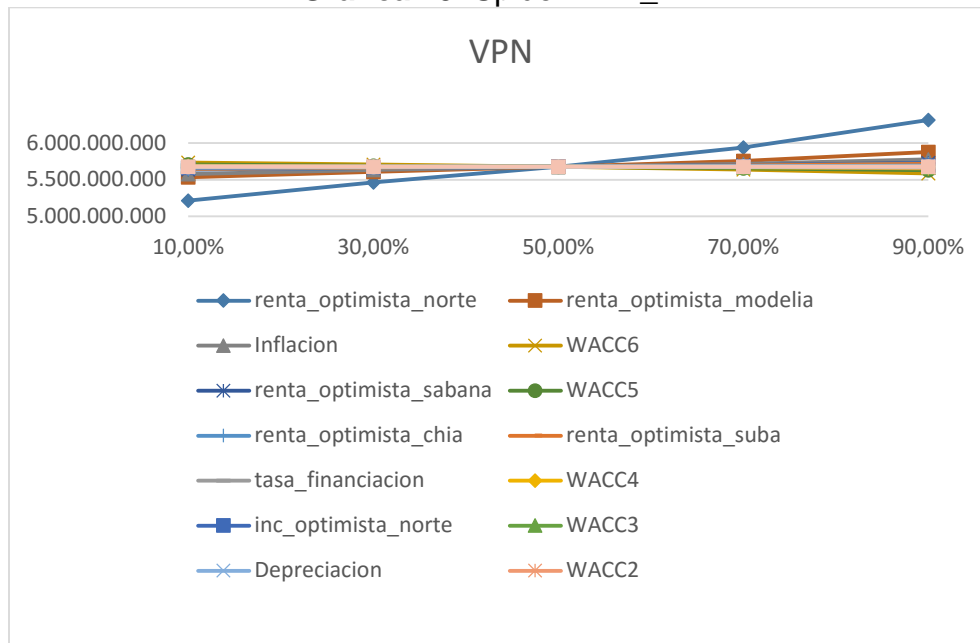
**Gráfica 48. Gráfico de Tornado VPN**



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario optimista para el VPN se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta optimista norte la variable que mayor explica con un 85,17%, luego sigue la renta optimista Modelia con 8,37%, que hacen que la TIR aumente. Con el fin que el modelo sea más liviano en el momento de la simulación únicamente se van a utilizar las variables descritas en las gráfica 48 de esta manera se esta afinando el error de la simulación.

**Gráfica 49. Spider VPN\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

La variable con mayor pendiente es la renta optimista norte siendo la variable que impacta directamente en el crecimiento del VPN.

### ESCENARIO BASE:

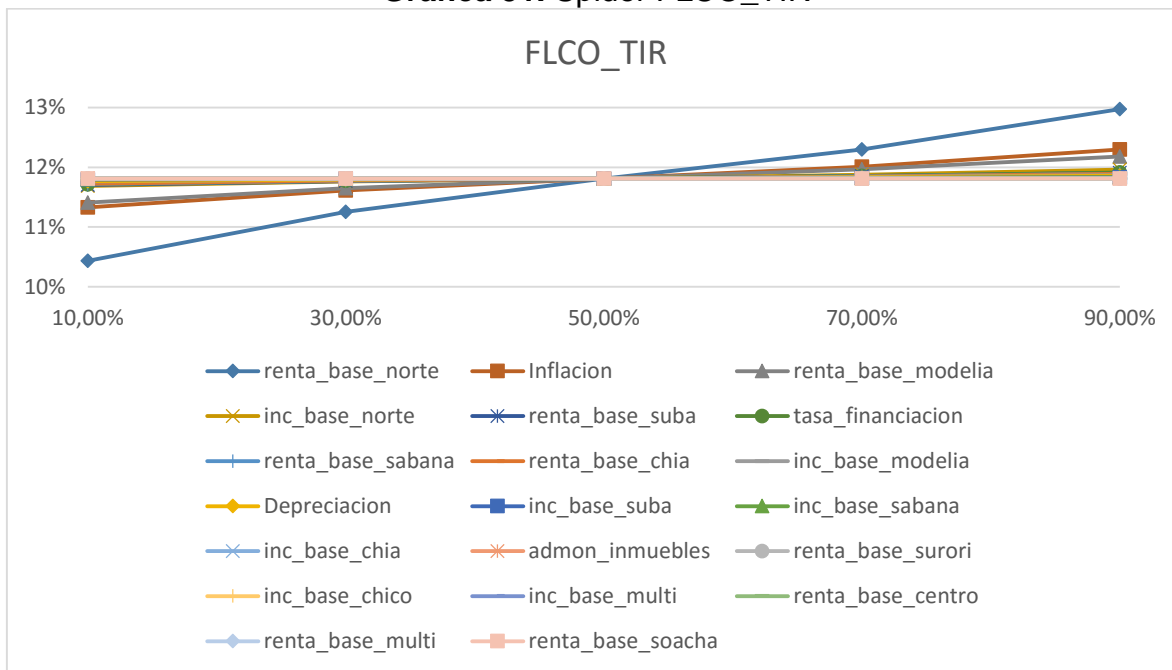
**Gráfica 50.** Gráfico de Tornado FLCO\_TIR



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario base para el FLCO\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta base norte la variable que mayor explica con un 78,44%, luego sigue la inflación con 11,43% y la renta base Modelia con 7,27%, que hacen que la TIR aumente.

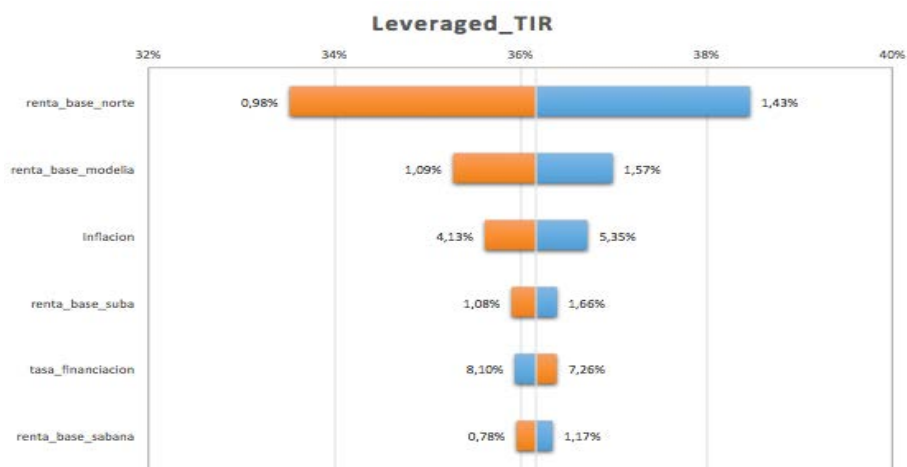
**Gráfica 51. Spider FLCO\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

Como se observa en el gráfica 51 la variable con mayor pendiente es la renta base norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

**Gráfica 52. Gráfico de Tornado Leveraged\_TIR**

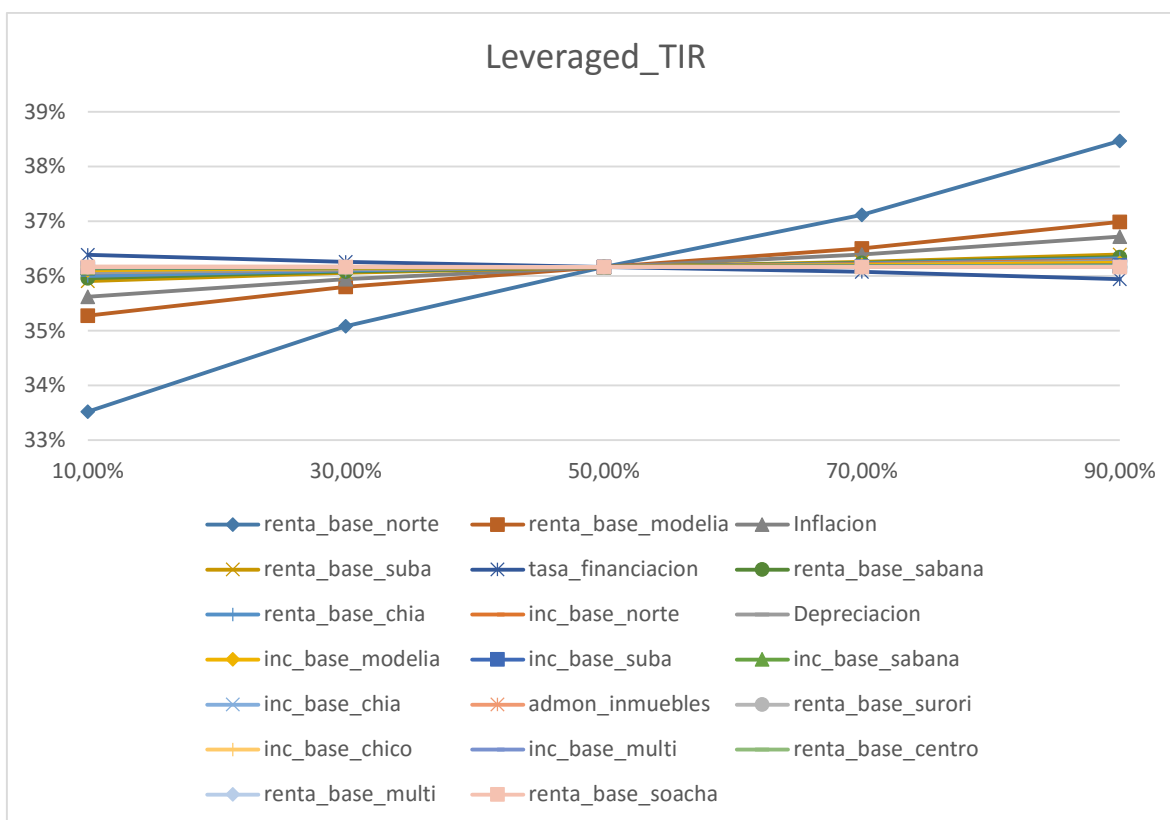


Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario base para el Leveraged\_TIR siendo la renta base norte la variable que mayor explica con un 83,21%, luego sigue la

renta base Modelia con 9,96% y la inflación con 4,12% que van hacer que la TIR aumente mientras que la tasa de financiación esta inversamente proporcional al resto de variables.

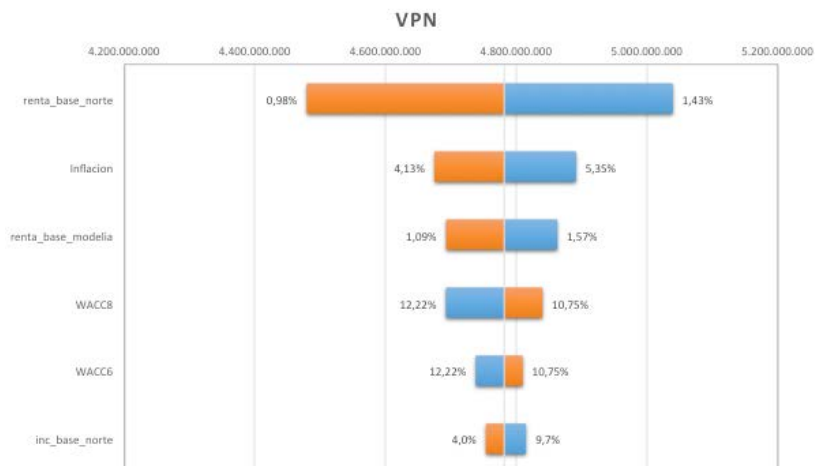
**Gráfica 53. Spider Leveraged\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

La variable con mayor pendiente es la renta base norte esto nos permite concluir que la TIR apalancada se impacta directamente por esta variable en su crecimiento ratificando lo analizado en la gráfica 52.

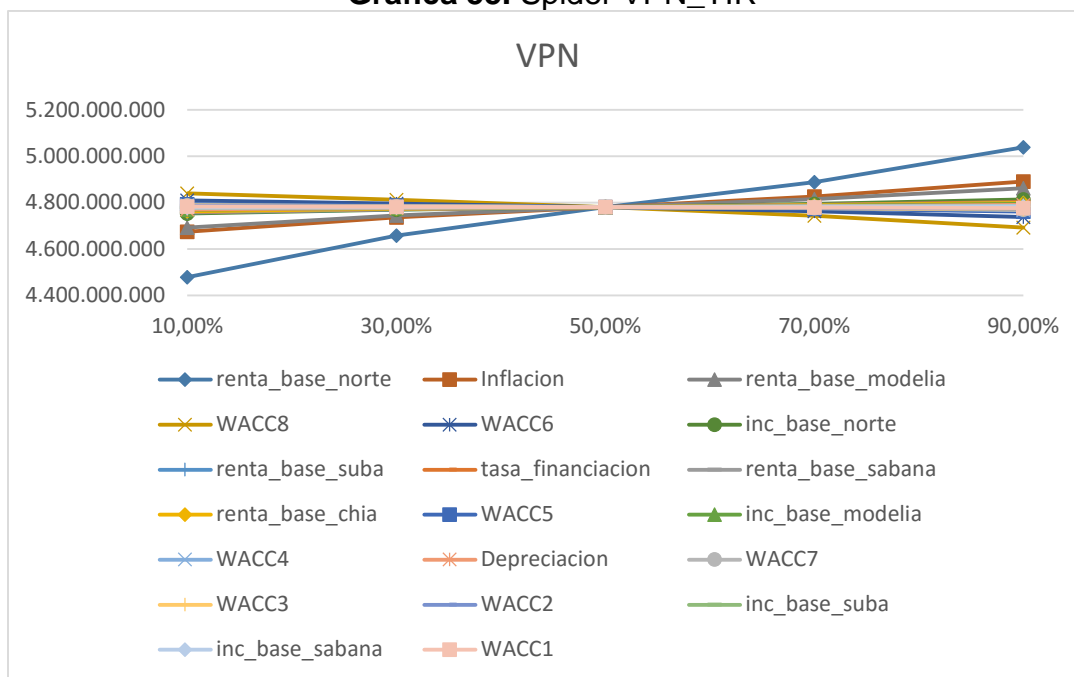
**Gráfica 54. Gráfico de Tornado VPN**



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario base para el VPN se identificaron 4 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta base norte la variable que mayor explica con un 72,91%, luego sigue la inflación con 10,90%, renta base Modelia con 6,72% y el WACC8 con 5,07% que hacen que la TIR aumente.

**Gráfica 55. Spider VPN\_TIR**



Fuente: autores de la investigación



Como se observa en el gráfica 55 la variable con mayor pendiente es la renta base norte esto nos permite concluir que esta variable impacta directamente por en el crecimiento del VPN.

### ESCENARIO PESIMISTA:

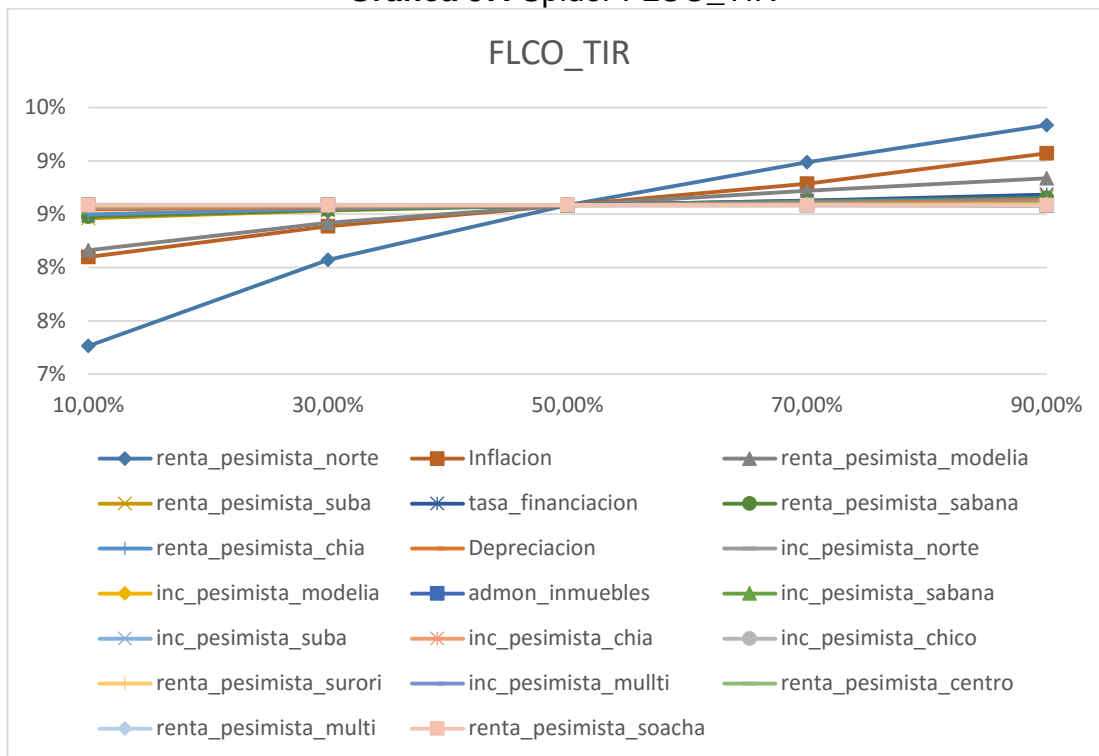
**Gráfica 56.** Gráfico de Tornado FLCO\_TIR



Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario pesimista para el FLCO\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta pesimista norte la variable que mayor explica con un 73,54%, luego inflación con 16,22% y por último la renta pesimista Modelia con 7,83%, que van hacen que la TIR aumente.

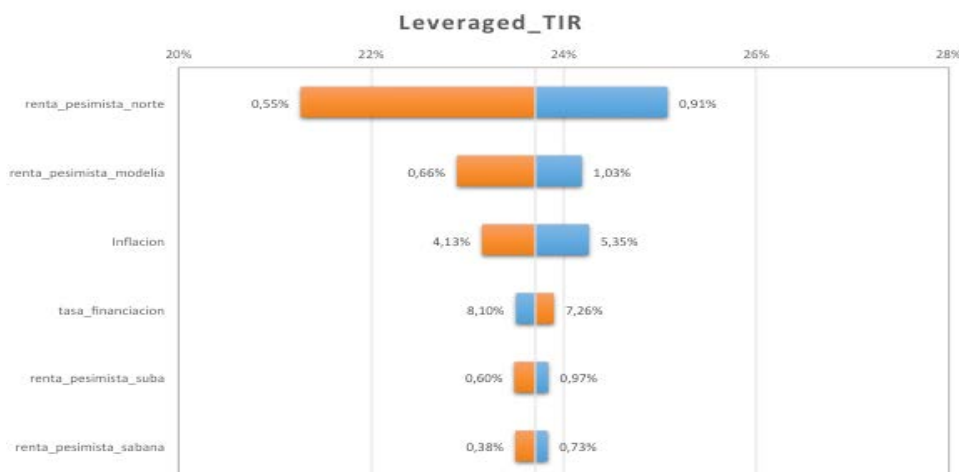
**Gráfica 57. Spider FLCO\_TIR**



Fuente: autores de la investigación

Como se observa en el gráfica 57 la variable con mayor pendiente es la renta pesimista norte esto nos permite concluir que la TIR del FCLO se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

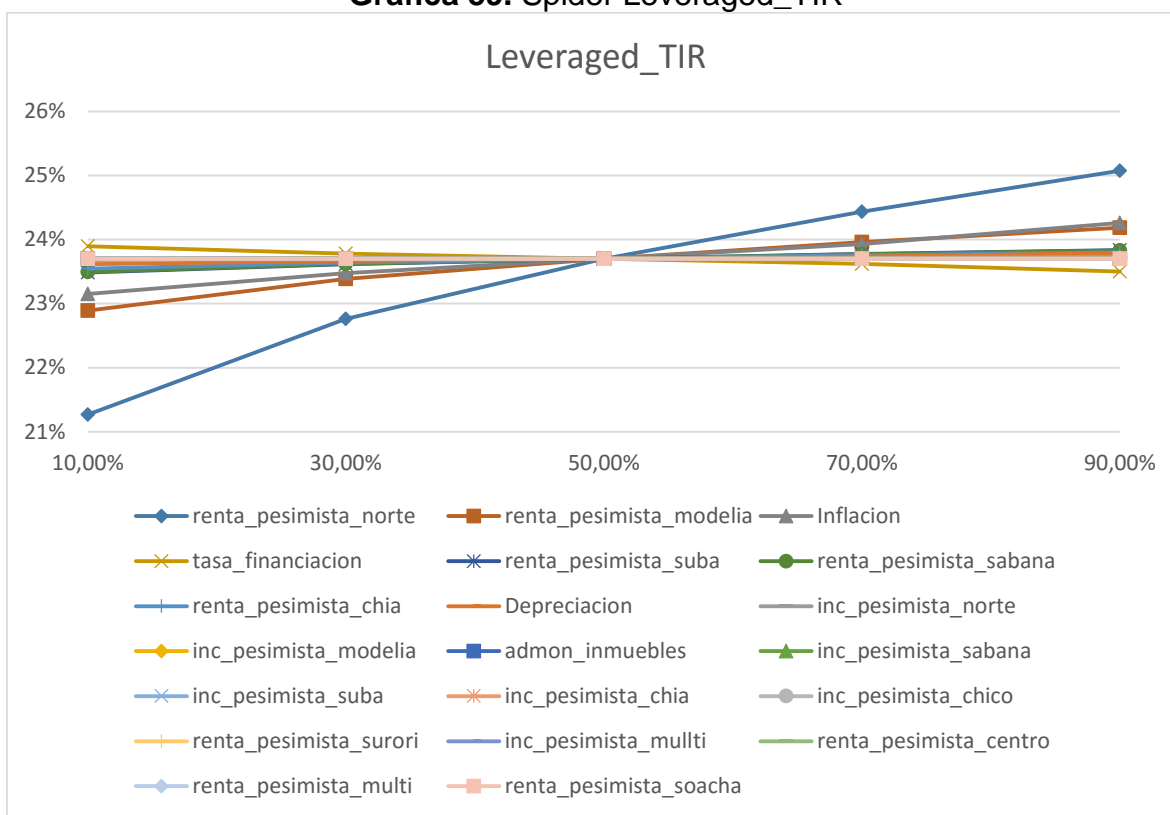
**Gráfica 58. Gráfico de Tornado Leveraged\_TIR**



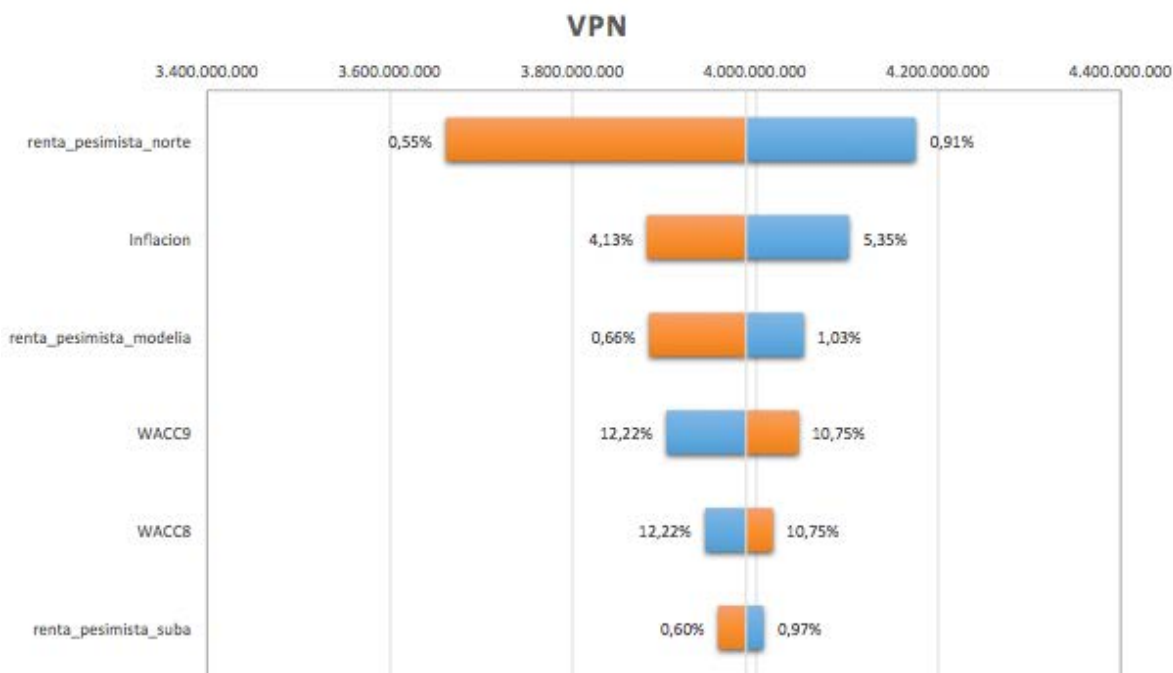
Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario base para el Leveraged\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta pesimista norte la variable que mayor explica con un 81,03%, luego sigue la renta pesimista Modelia con 9,38%, por ultimo esta la inflación con 6,88% que hacen que la TIR aumente además se puede observar que la tasa de financiación es indirectamente proporcional. Con el fin que el modelo sea más liviano en el momento de la simulación únicamente se van a utilizar las variables descritas en las gráfica 58 de esta manera se esta afinando el error de la simulación.

**Gráfica 59. Spider Leveraged\_TIR**



Como se observa en el gráfica 59, la variable con mayor pendiente es la renta pesimista norte esto nos permite concluir que la TIR apalancado se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

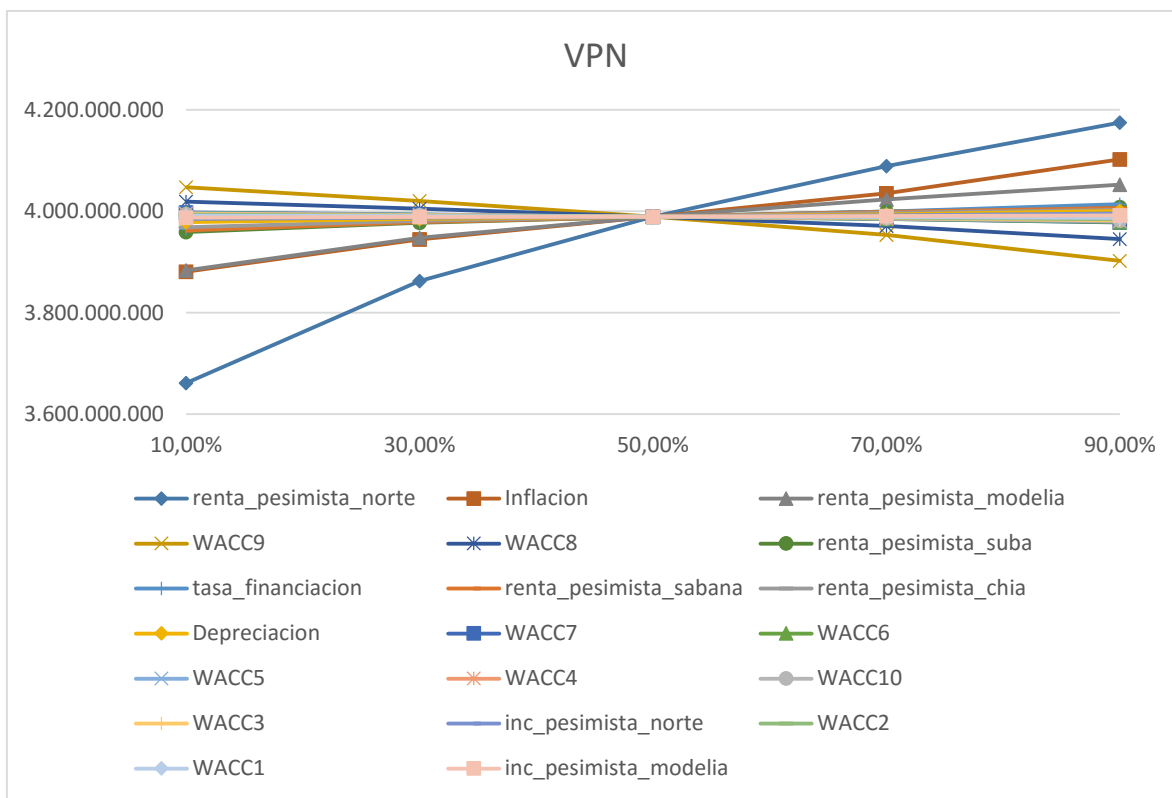
**Gráfica 60.** Gráfico de Tornado VPN

Fuente: autores de la investigación

De las 42 variables analizadas en el escenario base para el FLCO\_TIR se identificaron 3 variables directamente proporcional que explican la variación de la TIR siendo la renta pesimista norte la variable que mayor explica con un 69,83%, luego sigue la inflación con 12,92% y la renta pesimista Modelia con 7,57% que hacen que la TIR aumente se puede observar que de las 6 variables que se usaron para la simulación el WACC9 y WACC8 son indiferentemente proporcionales.

Como se observa en el gráfica 61 la variable con mayor pendiente es la renta pesimista norte esto nos permite concluir que el VPN se impacta directamente por esta variable en su crecimiento.

**Gráfica 61. Spider VPN\_TIR**

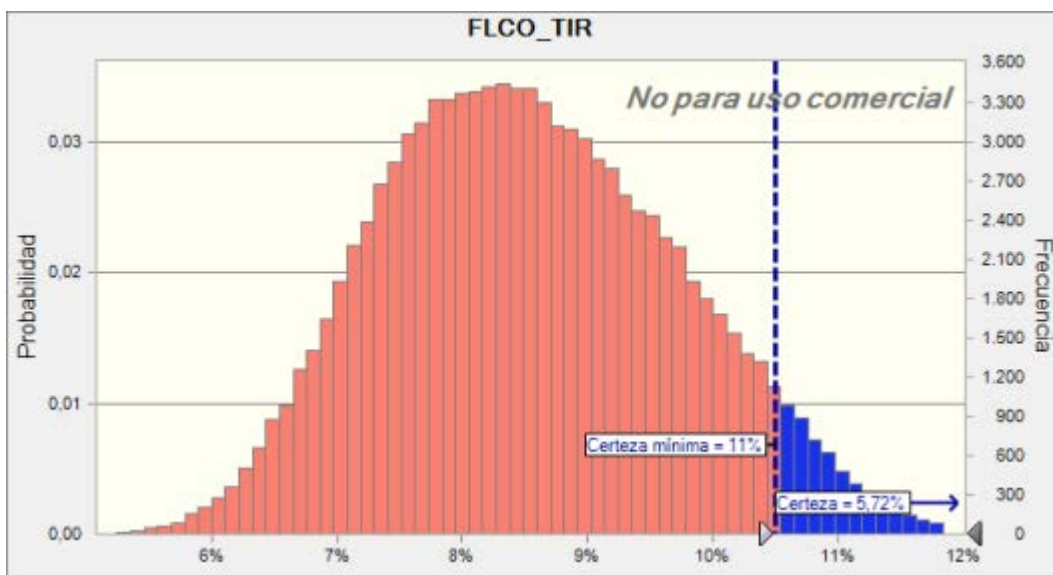


Fuente: autores de la investigación

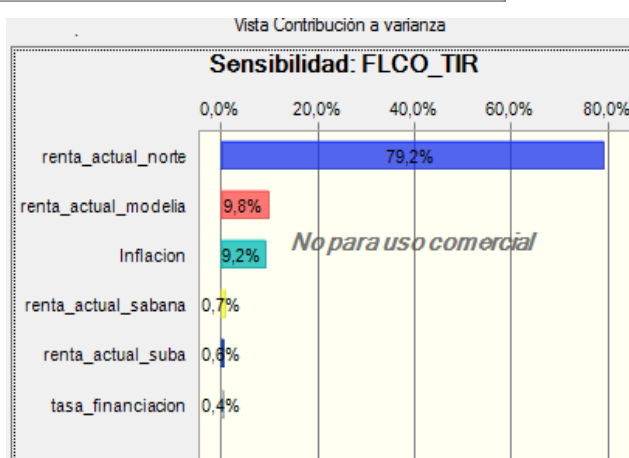
## 10. Resultados Matemáticos Modelación Monte Carlo.

### 1) Escenario Actual

Gráfica 62. Modelación Monte Carlo FCLO\_TIR



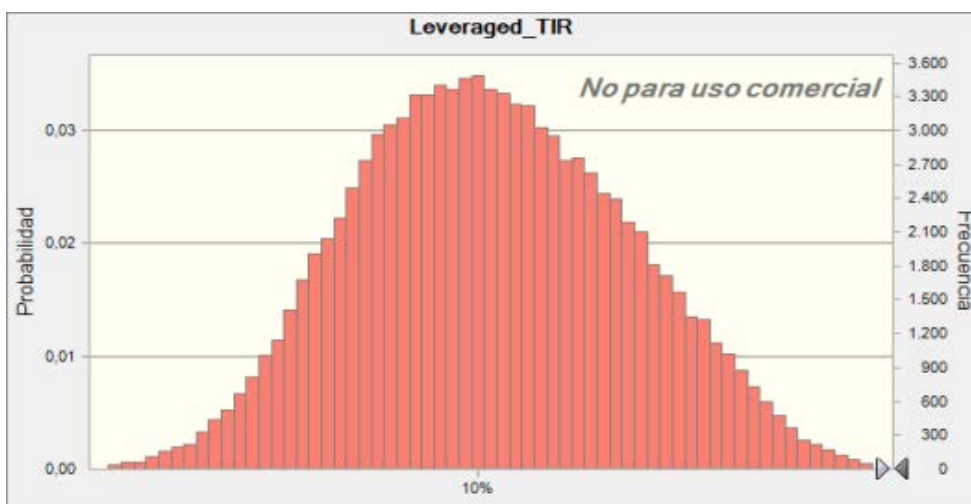
Estadística	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	7,146203%
Media	8,539516%
Mediana	8,471826%
Modo	---
Desviación estándar	1,177825%
Varianza	0,013873%
Sesgo	0,2037
▶ Curtosis	2,57
Coficiente de variación	0,1379
Mínimo	4,802693%
Máximo	12,789779%
Error estándar medio	0,003725%



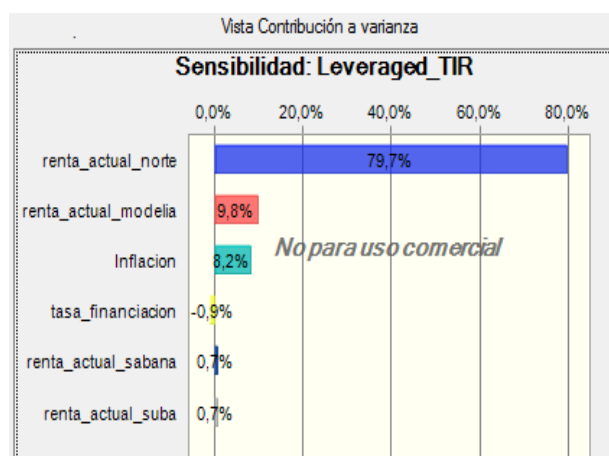
La Probabilidad de ganar más de 10,5% es con un nivel de certeza de 5,71%, el rango de certeza es de 11% a infinito, el rango completo es de 5% a 13% el caso base es 7% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,003725%.

La variable a pronosticar en Montecarlo es FCLO TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 11,723982%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 63.** Modelación Monte Carlo Leveraged TIR



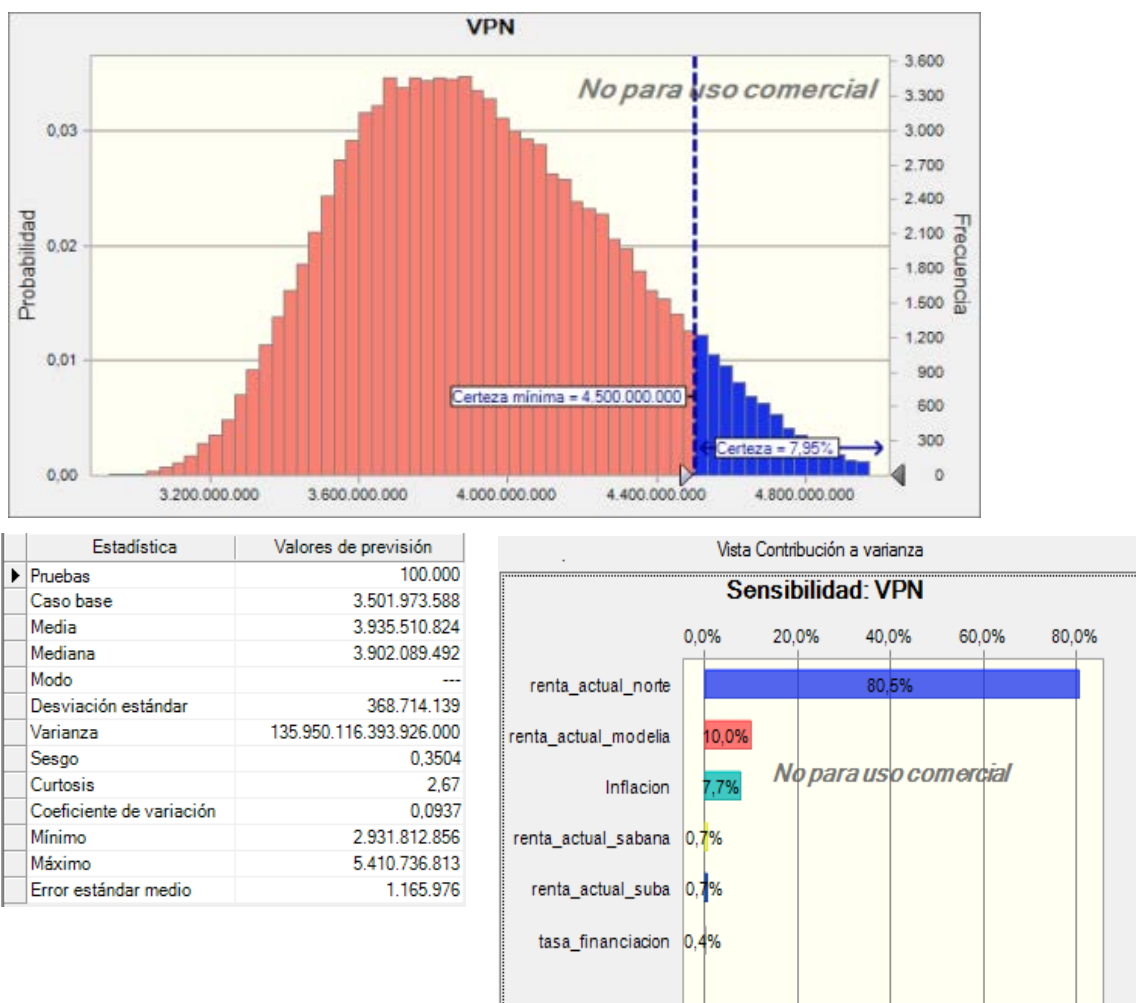
Estadística	Valores de previsión
▶ Pruebas	100.000
Caso base	6,753112%
Media	10,262930%
Mediana	10,144837%
Modo	---
Desviación estándar	2,966987%
Varianza	0,088030%
Sesgo	0,1063
Curtosis	2,58
Coefficiente de variación	0,2891
Mínimo	-0,431541%
Máximo	20,773624%
Error estándar medio	0,009382%



La Probabilidad de ganar más de 33% es con un nivel de certeza de 0,00%, el rango de certeza es de 33% a infinito, el rango completo es de 0% a 21% el caso base es 7% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,009382%

La variable a pronosticar en Montecarlo es Leveraged TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 10,262930%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 64.** Modelación Monte Carlo VPN



La Probabilidad de ganar más de 4.500MM es con un nivel de certeza de 7,946%, el rango de certeza es de 4.500 MM a infinito, el rango completo es de 2.931MM a 5.410MM el caso base es 3.501MM después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 1.165.976

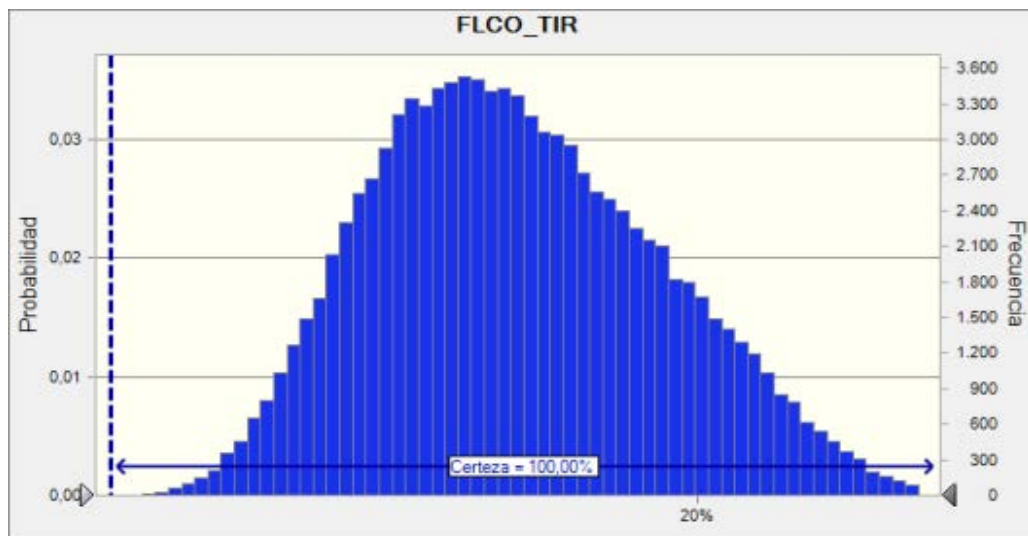


La variable a pronosticar en Montecarlo es VNA, como podemos ver el mejor estimador es la media con un VPN del 3.935MM, se infiere que la probabilidad que el VNA sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

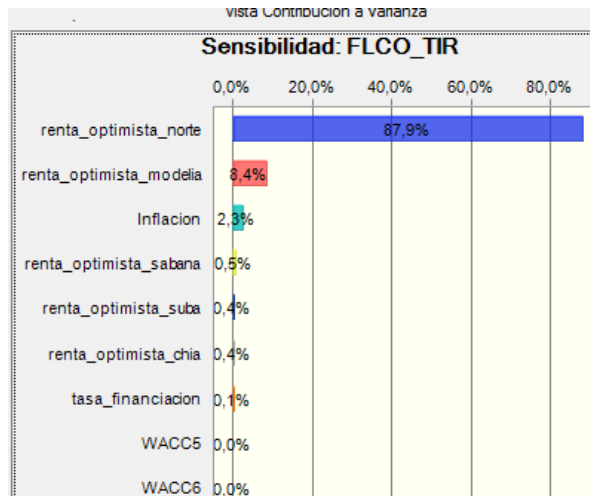
En el gráfico de sensibilidad se observó que en este escenario actual, para las tres variables de salida FCLO TIR, Leveraged TIR,VPN, la variable supuesto que más impacta a estas tres variables es la renta\_actual\_norte con un porcentaje de participación superior al 79%.

**ESCENARIO OPTIMISTA**

**Gráfica 65. Modelación Monte Carlo FCLO\_TIR**



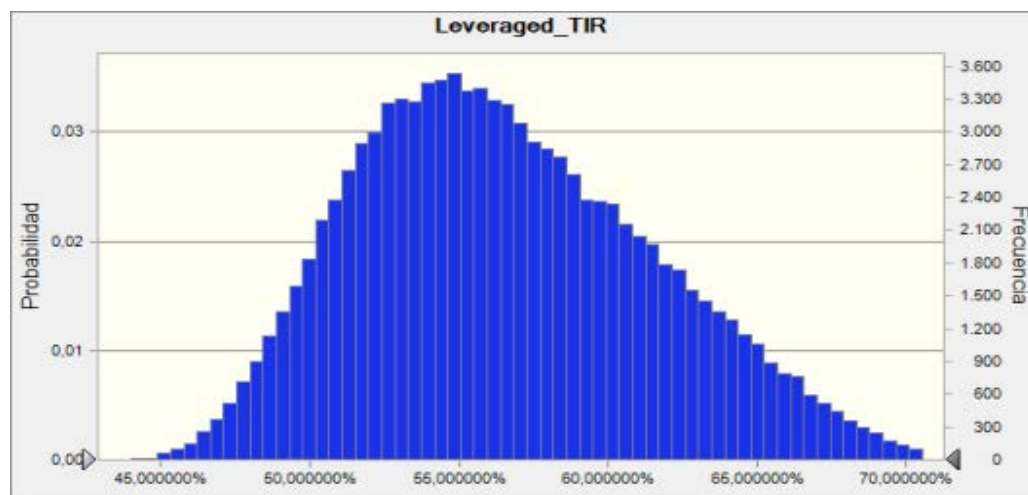
Estadística	Valores de previsión
▶ Pruebas	100.000
Caso base	14,939573%
Media	17,077871%
Mediana	16,886596%
Modo	---
Desviación estándar	2,323960%
Varianza	0,054008%
Sesgo	0,2802
Curtosis	2,55
Coefficiente de variación	0,1361
Mínimo	10,583484%
Máximo	25,349403%
Error estándar medio	0,007349%



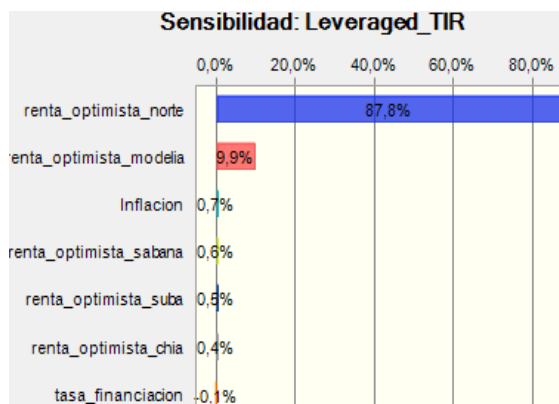
La Probabilidad de ganar más de 10,5% es con un nivel de certeza 100%, el rango completo es de 11% a 25% el caso base es 15% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,007349%

La variable a pronosticar en Montecarlo es FCLO TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 17,077871%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 66.** Modelación Monte Carlo Leveraged\_TIR



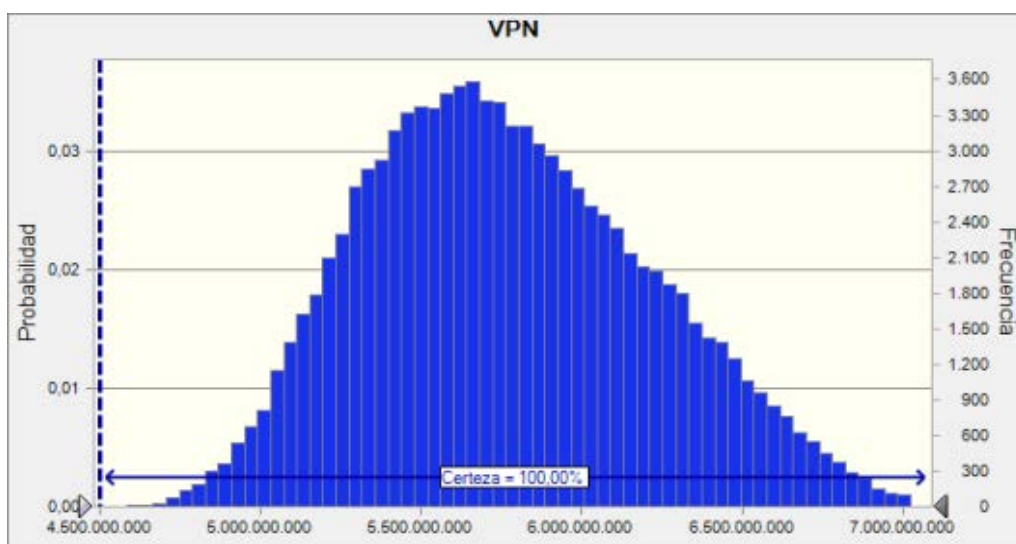
Estadística	Valores de previsión
► Pruebas	100.000
Caso base	51,832801%
Media	56,552304%
Mediana	56,043988%
Modo	---
Desviación estándar	4,993614%
Varianza	0,249362%
Sesgo	0,3618
Curtosis	2,61
Coefficiente de variación	0,0883
Mínimo	43,554645%
Máximo	74,784725%
Error estándar medio	0,015791%



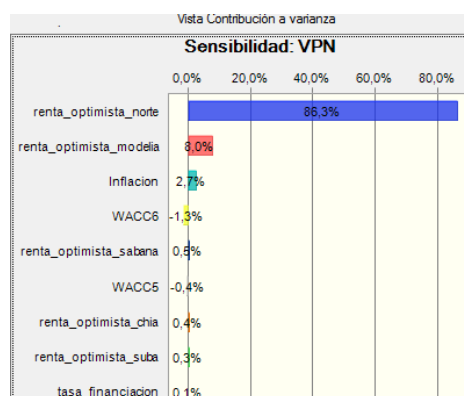
La Probabilidad de ganar más de 33% es con un nivel de certeza 100%, el rango completo es de 43,5% a 74,7% el caso base es 51,83% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,015791%

La variable a pronosticar en Montecarlo es Leveraged TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 56,55%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 67.** Modelación Monte Carlo VPN



Estadística	Valores de previsión
► Pruebas	100.000
Caso base	5.478.521.079
Media	5.770.481.652
Mediana	5.732.608.509
Modo	---
Desviación estándar	447.357.129
Varianza	200.128.400.530.609.000
Sesgo	0,2992
Curtosis	2,59
Coefficiente de variación	0,0775
Mínimo	4.544.748.867
Máximo	7.425.209.397
Error estándar medio	1.414.667



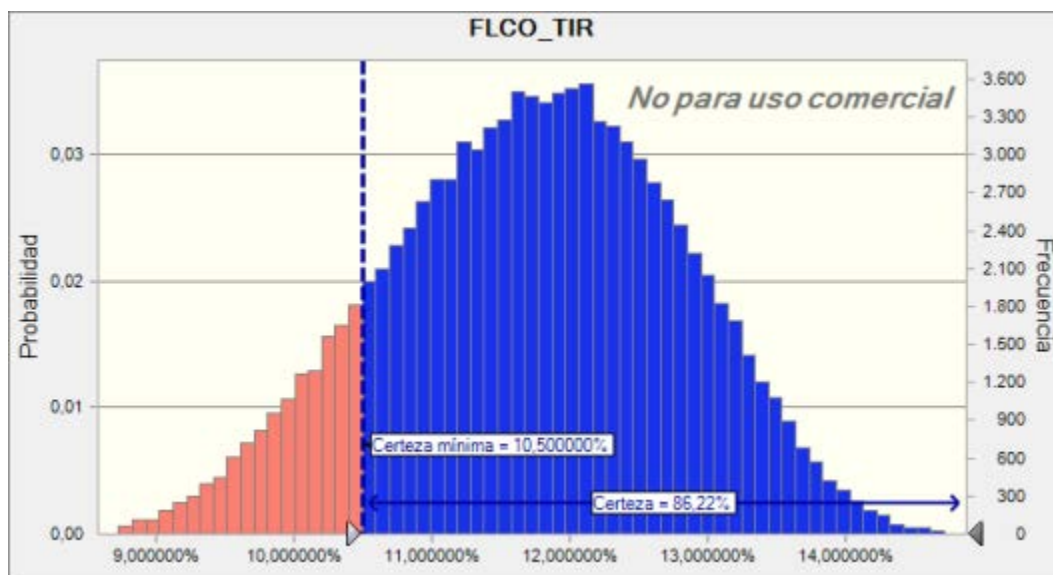
La Probabilidad de ganar más de 4.500 MM es con un nivel de certeza de 100%, el rango completo es de 4.544 MM a 7.425 MM el caso base es 5.478MM después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 1.414.667

La variable a pronosticar en Montecarlo es VNA, como podemos ver el mejor estimador es la media con un VNA de 5,770MM, se infiere que la probabilidad que el VNA sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

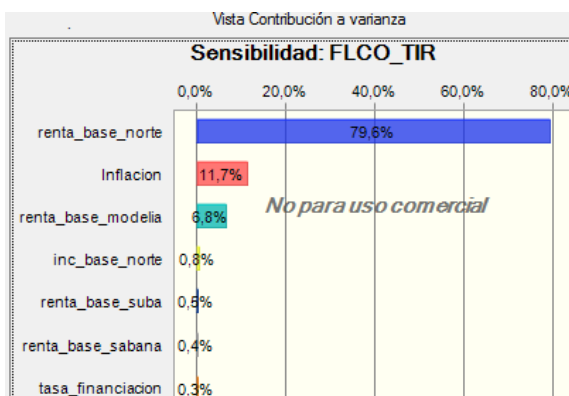
En el gráfico de sensibilidad se observó que en este escenario optimista, para las tres variables de salida FCLO TIR, Leveraged TIR,VPN, la variable supuesto que más impacta a estas tres variables es la renta\_optimista\_norte con un porcentaje de participación superior al 86%.

## ESCENARIO BASE

Gráfica 68. Modelación Monte Carlo FCLO\_TIR



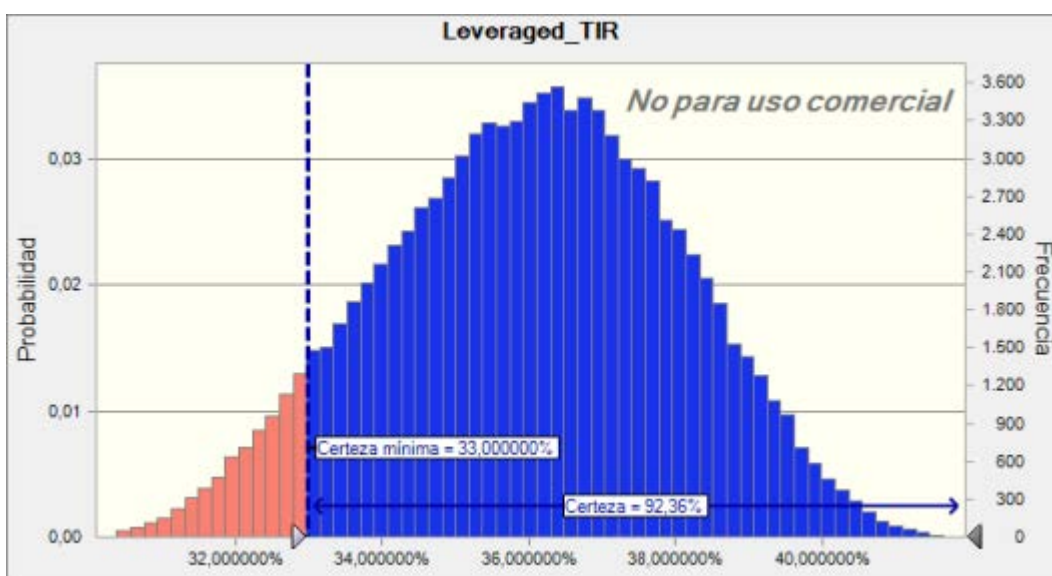
Estadística	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	12,043591%
Media	11,723982%
Mediana	11,762241%
Modo	---
Desviación estándar	1,067971%
Varianza	0,011406%
Sesgo	-0,1359
Curtosis	2,62
Coefficiente de variación	0,0911
Mínimo	7,975475%
Máximo	15,534053%
Error estándar medio	0,003377%



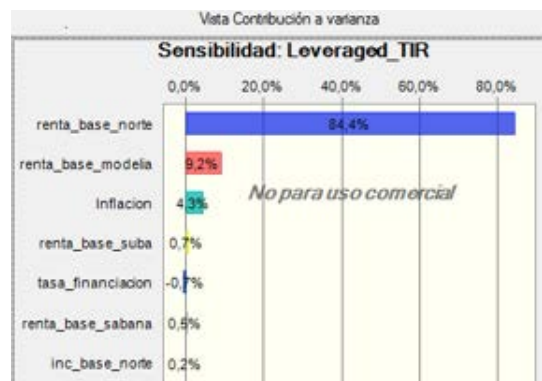
La Probabilidad de ganar más de 10,5% es con un nivel de certeza de 86,217%, el rango de certeza es de 10,5% a infinito, el rango completo es de 7,98% a 15,53% el caso base es 12,04% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,003377%

La variable a pronosticar en Montecarlo es FCLO TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 11,723982%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 69.** Modelación Monte Carlo Leveraged TIR



Estadística	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	36,679785%
Media	36,016356%
Mediana	36,085228%
Modo	---
Desviación estándar	2,010813%
Varianza	0,040434%
Sesgo	-0,1033
Curtosis	2,55
Coefficiente de variación	0,0558
Mínimo	29,660493%
Máximo	42,897184%
Error estándar medio	0,006359%

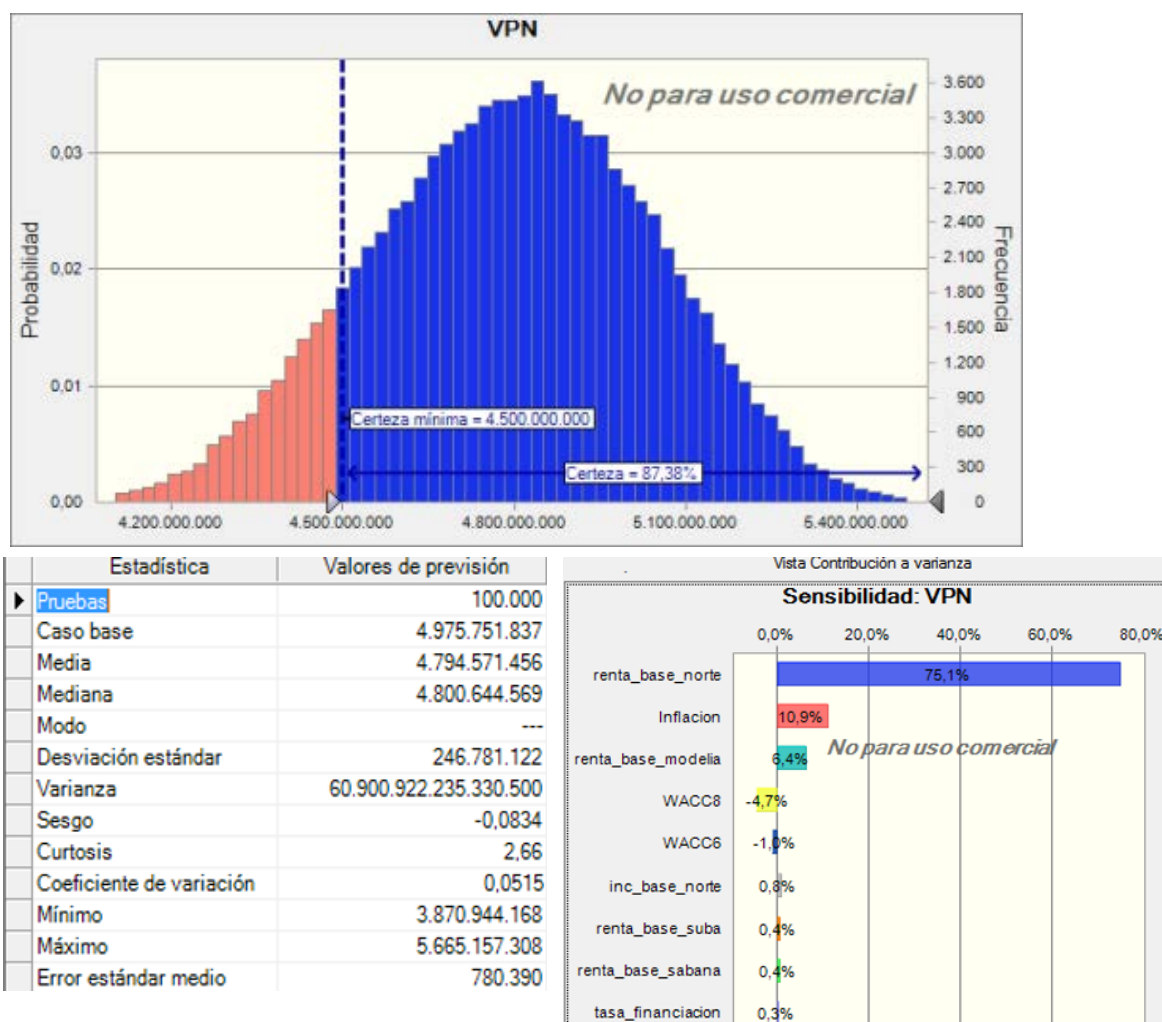


La Probabilidad de ganar más de 33% es con un nivel de certeza de 92,358%, el rango de certeza es de 33% a infinito, el rango completo es de 29,66% a 42,90%

el caso base es 36,68% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,006359%

La variable a pronosticar en Montecarlo es leveraged TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 36,016356%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 70. Modelación Monte Carlo VPN**



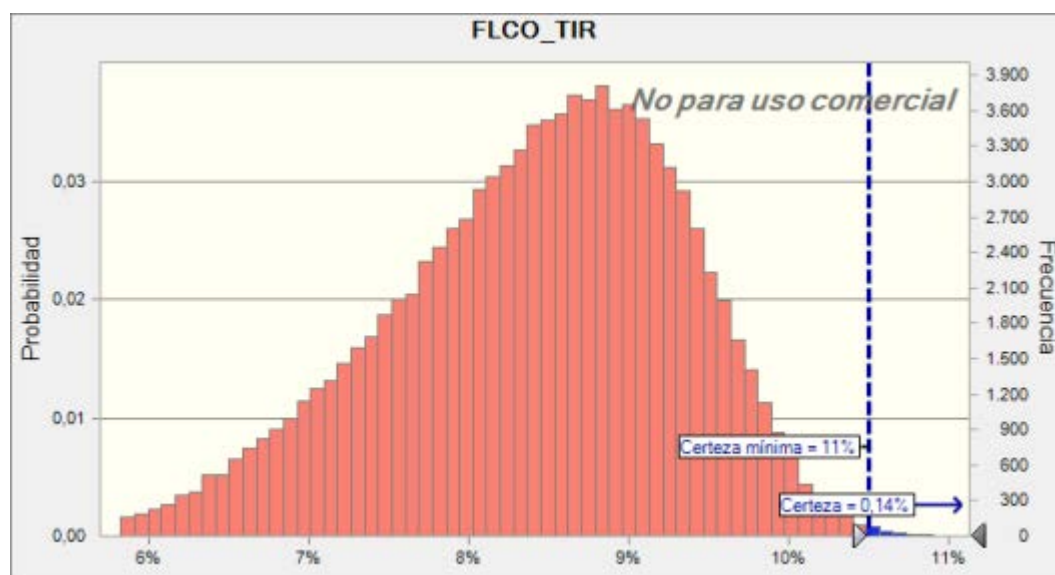
La Probabilidad de ganar más de 4.500MM es con un nivel de certeza 87,382%, el rango de certeza es de 4.500 MM a infinito, el rango completo es de 3.870 MM a 5.665MM el caso base es 4.975MM después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 780.390

La variable a pronosticar en Montecarlo es el VNA, como podemos ver el mejor estimador es la media con un VNA de 4,794MM se infiere que la probabilidad que el VNA sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

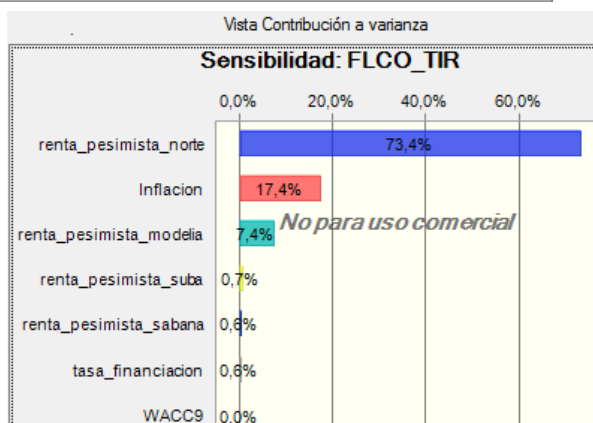
En el gráfico de sensibilidad se observó que en este escenario base, para las tres variables de salida FCLO TIR, Leveraged TIR,VPN, la variable supuesto que más impacta a estas tres variables es la renta\_base\_norte con un porcentaje de participación superior al 75%.

## ESCENARIO PESIMISTA

**Gráfica 71. Modelación Monte Carlo FCLO\_TIR**



Estadística	Valores de previsión
Pruebas	100.000
Caso base	9,795555%
Media	8,406615%
Mediana	8,508333%
Modo	---
Desviación estándar	0,920958%
Varianza	0,008482%
Sesgo	-0,4668
Curtosis	2,90
Coefficiente de variación	0,1096
Mínimo	4,410364%
Máximo	11,490940%
Error estándar medio	0,002912%

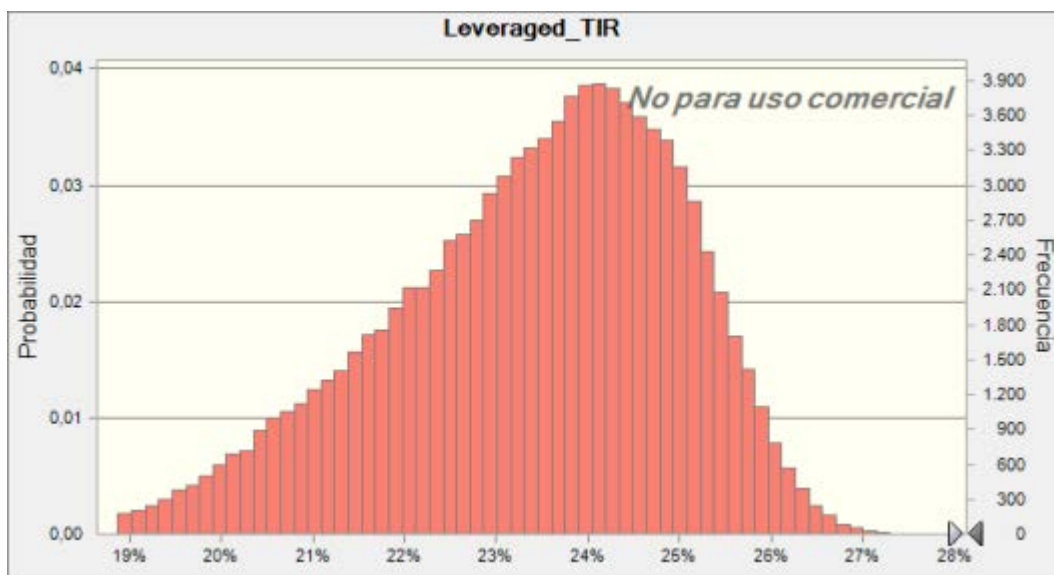




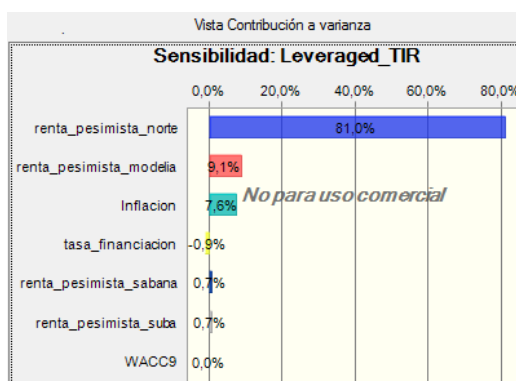
La Probabilidad de ganar más de 10,5% es con un nivel de certeza de 0,142%, el rango de certeza es de 10,5% a infinito, el rango completo es de 4% a 11% el caso base es 10% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,002912%

La variable a pronosticar en Montecarlo es FCLO TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 8,406615%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 72. Modelación Monte Carlo Leveraged TIR**



Estadística	Valores de previsión
► Pruebas	100.000
Caso base	25,972278%
Media	23,377745%
Mediana	23,602020%
Modo	---
Desviación estándar	1,608896%
Varianza	0,025885%
Sesgo	-0,5430
Curtosis	2,87
Coefficiente de variación	0,0688
Mínimo	16,381363%
Máximo	28,126143%
Error estándar medio	0,005088%



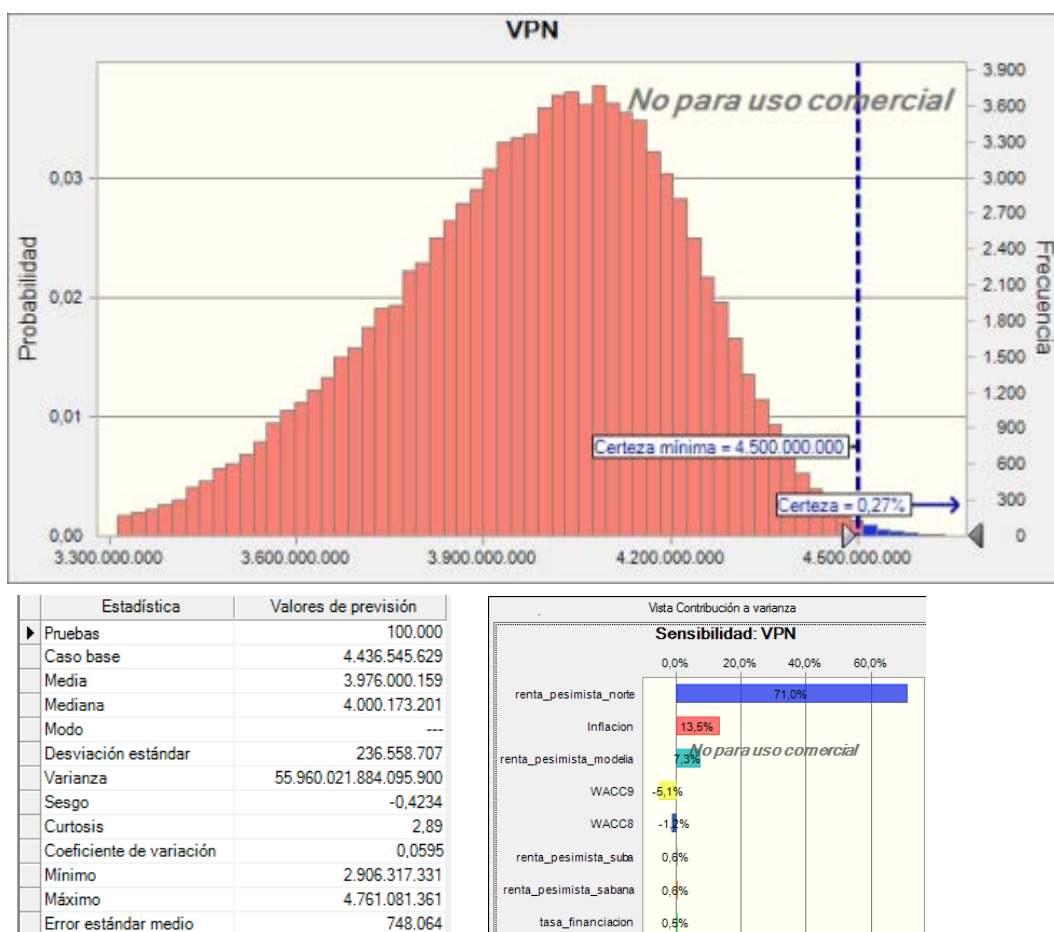
La Probabilidad de ganar más de 33% es con un nivel de certeza de 0%, el rango de certeza es de 33% a infinito, el rango completo es de 16% a 28% el caso base



es 26% después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 0,005088%

La variable a pronosticar en Montecarlo es leveraged TIR, como podemos ver el mejor estimador es la media con una TIR del 23,377745%, se infiere que la probabilidad que la TIR sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

**Gráfica 73. Modelación Monte Carlo VPN**



La Probabilidad de ganar más de 4.500MM es con un nivel de certeza 0,272%, el rango de certeza es de 4.500 MM a infinito, el rango completo es de 2.906 MM a 4.761 MM el caso base es 4.436MM después de 100.000 iteraciones el error estándar de la media es 748.064

La variable a pronosticar en Montecarlo es el VNA, como podemos ver el mejor estimador es la media con un VNA de 4,794MM se infiere que la probabilidad que el VNA sea mayor de 0% es del 100% no se pierde en el proyecto.

En el gráfico de sensibilidad se observó que en este escenario pesimista, para las tres variables de salida FCLO TIR, Leveraged TIR,VPN, la variable supuesto que más impacta a estas tres variables es la renta\_pesimista\_norte con un porcentaje de participación superior al 70%.

## 11. Conclusiones

El portafolio inmobiliario que estamos planteando se presenta como una alternativa de inversión con flujos favorables con una rentabilidad del 7%, que satisfacen las expectativas de los 169 inversionistas que estarían dispuestos a invertir.

Según los datos que nos arrojó el modelo necesitamos mínimo 11 inversionistas para poder adquirir el primer inmueble.

El crecimiento en la construcción de edificaciones y obras civiles en Bogotá, el incremento en las licencias en la construcción de metros cuadrados, el desarrollo de la actividad urbanística, la llegada de nuevas empresas multinacionales, y el creciente ritmo de vida en la capital son aspectos propicios para desarrollar portafolio inmobiliario.

Los grandes portafolios inmobiliarios como PEI, inverlink, inmoval, realizan sus principales inversiones en sedes corporativas, centros comerciales, bodegas dada facilidad que estos presentan al momento del arrendamiento a un cliente potencial mientras que el arrendamiento de vivienda operativamente se vuelve más complicado sin embargo el modelo nos muestra que la inversión en este tipo de inmuebles esta generando la misma rentabilidad de mismo portafolio inmobiliario del mercado .

El portafolio permite a las inversionistas que iniciaron con el ahorro poder comprar una vivienda con los recursos que tienen, además de la ventaja que se le da adquirir el inmueble a precio que se compró inicialmente contribuyendo en un impacto social para las personas que no tiene vivienda propia.

**Tabla 8. Conclusión Modelación**

	Pesimista	Actual	Base	Optimista
PB FCLO_TIR >10,5	0,142%	5,71%	86,22%	100%
mse	0,00291%	0,003725%	0,003377%	0,00735%
rango	4% a 11%	5% a 13%	7,98% a 15,53%	11% a 25%
PB Leveraged_TIR >33%	0,00%	0,00%	92,358%	100%
mse	0,005088%	0,009382%	0,006359%	0,01579%
rango	16% a 28%	0% a 21%	29,66% a 42,90%	43,5% a 74,7%
PB VNA >4.500 MM	0,272%	7,95%	87,382%	100%
mse	748.064	1.165.976	780.390	1.414.667
rango	2.906 MM a 4.761 MM	2.931MM a 5.410MM	3.870 MM a 5.665MM	4.544 MM a 7.425 MM
sensibilidad >70%	renta pesimista norte	renta actual norte	renta base norte	renta optimista norte

Como se puede apreciar en la tabla anterior (que captura el resumen presentado en todos los anexos), bajo los tres escenarios y después de realizar la simulación de Montecarlo con errores cuadráticos medios como se observa, y un nivel de confianza al 95%, la renta de los inmuebles en la zona de norte, es la variable que genera mayor sensibilidad traducida en una mayor rentabilidad para el potencial inversionista. Cabe anotar que una vez identificadas las muestras artificiales en las simulaciones de Montecarlo las probabilidades de éxito asociadas a los escenarios anteriormente descritos nos arroja definitivamente un proyecto totalmente viable, factible y rentable para el inversionista.

El gran aporte en la modelación que presentamos en esta tesis de maestría es el enfoque estocástico VS la limitación que presenta un enfoque determinístico el cual no captura la esencia de la incertidumbre en la modelación financiera.

## 12. Bibliografía

- Allen, P. R. & Sirmans, C.F. (1987). *An analysis of gains to acquiring firm's shareholder—The special case of REITs*. Journal of Financial Economics, 18(1), pp. 175-184.
- Aggarwal, R., & Yousef, T. (2000). *Islamic banks and investment financing*'. Journal of Money, Credit and Banking 32: pp. 93-120.
- Banco de la República. (marzo de 2013). *Análisis de la cartera y del mercado de vivienda en Colombia*. Bogotá: Informe especial de estabilidad financiera págs. 2-11
- Bharati, R. & Gupta, M. (1993). *Asset allocation and predictability of real estate returns*. Journal of Real Estate Research, 7, pp. 469-484.
- Bredin, D., O'Reilly, G., & Stevenson, S. (2007). *Monetary shocks and REIT returns*. Journal of Real Estate Finance and Economics, 35.3: pp. 315-331.
- Brigrard & Urrutia. (abril de 2007). *Patrimonio Estrategias Inmobiliarias*. Recuperado el 07 de junio de 2014, de Documento guía. Servicio permanente de la Bolsas de Valores de Colombia: [http://bvc.com.co/recursos/MemoriasEventos/Estrategias\\_Corporativas.pdf](http://bvc.com.co/recursos/MemoriasEventos/Estrategias_Corporativas.pdf)
- Brueggeman, W.B., Chen, A.H., & Thibodeau, T.G. (1992). *Some additional evidence on the performance of commingled*. The Journal of Real Estate Research, 7.4: pp. 433-448.
- Cadena, J. (2012). *Análisis de regresión simple y multiple*. Bogotá; págs. 1-8
- CAMACOL. (abril de 2008). *Estudios Económicos*. Bogotá; Informe económico No 4, págs 1-8.
- CAMACOL. (marzo de 2008). *Competitividad de la actividad constructora de edificaciones: diagnóstico y recomendaciones de política*. Recuperado el 16 de junio de 2014, de Documento guía. Servicio permanente CAMACOL - Presidencia Nacional; [http://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/ArtPres\\_20080311024015\\_0.pdf](http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/ArtPres_20080311024015_0.pdf)
- Chan, K.C., Hendershott, P. H., & Sanders, A. B. (1990). *Risk and Return on Real Estate: Evidence from Equity REITs*. AREUEA Journal, 18(4), pp. 431-452.
- Chandrashekar, V. (1999) *Time-Series Properties and Diversification Benefits of REIT Returns*. The Journal of Real Estate Research 17: pp. 91-112.
- Clayton, J. & MacKinnon, G. (2001). *The time-varying nature of the link between*

- REIT, real estate and financial asset returns*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 7, pp. 43-54.
- Corgel, J., McIntosh, W., & Ott, S. (1995). *Real estate investment trusts: A review of the financial economics literature*. Journal of Real Estate Literature, 3(1), pp. 13-43.
- DANE. (marzo de 2013). *Índice de Costos de la Construcción de Vivienda – ICCV*. Recuperado el 07 de junio de 2014, de Documento guía. Servicio permanente del DANE: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/iccv/cp\\_iccv\\_mar13.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/iccv/cp_iccv_mar13.pdf)
- Diz, F. (2008). *Going Concern Valuation: An Introduction*
- Ewing, B., & Payne, J. (2003) *Response of Real Estate Investment Trusts to Macroeconomic Shocks*. Journal of Business Research 58, pp. 293-300.
- Fernández, J., Llovera, F. J., & Roig, J. (2012). *Los REITs españoles como vehículo de inversión y financiación de la actividad inmobiliaria: Las SOCIMI*. Barcelona: Intangible capital, págs. 308-363.
- Fondo Nacional del Ahorro. (septiembre de 2011). *Construyendo sociedad*. Bogotá; FNA Ahorro Edición No 2, págs 1-16.
- Galvéz, P., Salgado, M. & Gutiérrez, M. (2012). *Optimización de carteras de inversión modelo de Markowitz y estimación de volatilidad con GARCH*. Departamentos de Estadísticas, Sistemas de Información y Economía y Finanzas de la Universidad del Bío Bío.
- Geltner, D. & Miller, N. (2001). *Commercial real estate analysis and investments*. South-Western Publishing.
- Glascok, J. L., Lu, C. & So, R. W. (2000). *Further evidence on the integration of REIT, bond, and stock returns*. Journal of Real Estate Finance and Economics, 20, pp. 177-194.
- Ghosh, C., Miles, M. & Sirmans, C. F. (1996). *Are REITs stocks?* Real Estate Finance, 13, pp. 46-53.
- Giliberto, S. M. (1989). *Equity real estate investment trusts and portfolios diversification*. New York: Salomon Brothers, Inc.
- Giliberto, S. M. (1990). *Equity real estate investment trusts and real estate returns*. Journal of Real Estate Research, 5, pp. 259-264.
- Gujarati, D. N. & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*. McGraw-Hill/Irwin, Inc. 5th Edition pp. 736

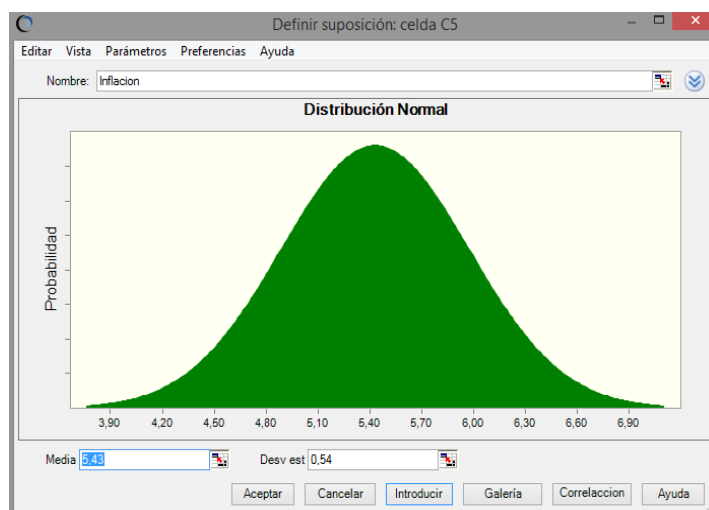
- Gyourko, J. & Keim, D. B. (1992). *What does the stock market tell us about real estate returns?*. AREUEA Journal, 20(3), pp. 457-485
- Han, J. & Liang, Y. (1995). *The historical performance of real estate investment trusts*. Journal of Real Estate Research, 10, pp. 235-262.
- Hartzell, D., Hekman, J., & Miles, M. (1987). *Real estate returns and inflation*. Real Estate Economics 15.1: pp. 617-637.
- He, L. T., Webb, J. R. & Myer, F. C. (2003). *Interest rate sensitivities of REIT returns*. International Real Estate Review, 6, pp. 1-21.
- Jobst, A. (2007). *The economics of Islamic finance and securitization*". The Journal of Structured Finance 13.1.
- Kuhle, J. (1987). *Portfolio diversification and returns benefits - common stock vs. real estate investment trusts*. Journal of Real Estate Research, 2, pp. 1-9.
- Lee, S. & Stevenson, S. (2005). *The case for REITs in the mixed-asset portfolio in the short and long run*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 11, pp. 55-80.
- Liang, Y. & McIntosh, W. (1998). *REIT style and performance*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 4, pp. 69-78.
- Lintner, I. (1965). "The evaluation of risk assets and the selection fo risk investment in stock portfolio and capital bufgets", Review of economic and statistics, 13-37.
- Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. The Journal of Finance 7.1: pp. 77-91.
- Marulanda, B. & Paredes, M. (2006). *Acceso a servicios financieros en Colombia y políticas para promoverlo a través de instituciones formales*. USAID The Services Group, págs. 3-56.
- Mendizábal A., Miera, L.A., & Zubia, M. (2002). *El Modelo de Markowitz en la Gestión de Carteras*. Cuadernos de Gestión Vol. 2, nº 1: págs, 33-46.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). *The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment*. The American Economic Review 48.3: pp. 261-297.
- Moneo, R. (2005). *El REIT como producto de inversión en EEUU*. Directivos de construcción No. 189 págs. 42-49.
- Mossin, I. (1966). "Equilibrium in a capital asset market", Econometrica, 768-783.
- Mueller, G., & Pauley, K. (1995). *The effect of interest-rate movements on real estate investment trusts*. The Journal of Real Estate Research 10.3: pp. 319-325.

- Myer, F. C. N. & Webb, J. R. (1993). *Return properties of equity REITs, common stocks, and commercial real estate: A comparison*. Journal of Real Estate Research, 8, 87-106.
- Oppenheimer, P. & Grissom, T. V. (1998). *Frequency space correlation between REITs and capital market indices*. Journal of Real Estate Research, 16, pp. 291-310.
- Pagliari, J. L. & Webb, J. R. (1995). *A fundamental examination of securitized and unsecuritized real estate*. Journal of Real Estate Research, 10, pp. 381-426.
- Pérez, F. (2002). *Tema VI. Introducción a la Teoría de Carteras*. Departamento de Financiación e Investigación Comercial de la Universidad Autónoma de Madrid
- Sharpe, W. F. (1964). "Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", Journal of Finance, 425-442.
- Sing, T., & Ling, S. (2003) *The role of Singapore REITs in a downside risk asset allocation framework*. Journal of Real Estate Portfolio Management 9.3: pp. 219-235.
- Stevenson, S. (2002). *An examination of volatility spillovers in REIT returns*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 7, pp. 229-238.
- Rogalski, R., & Vinso, J. (1977). *Stock returns, money supply and the direction of causality*. The Journal of Finance 32.4: pp. 1017-1030.
- Rubens, J., Bond, M., & Webb, J. (1989). *The inflation hedging effectiveness of real estate*. The Journal of Real Estate Research 4.2: pp. 45-55.
- Thorbecke, W. (1997). *On stock market returns and monetary policy*. The Journal of Finance 52.2: pp. 635-654.
- Wern, C. (2000). *Congress' 1998 freeze of the grandfather exceptions for stapled REITs*. 28 Capital University Law Review, pp. 717-743.
- Wilson, P. J. & Okunev, J. (1999). *Long-term dependencies and long run non-periodic co-cycles: Real estate and stock markets*. Journal of Real Estate Research, 18, pp. 257-278.
- Worzala, E. M. & Bajtelsmit V. L. (1997). *Real estate asset allocation and the decision-making framework used by pension fund managers*. Journal of Real Estate Portfolio Management, 3, pp. 47-56.



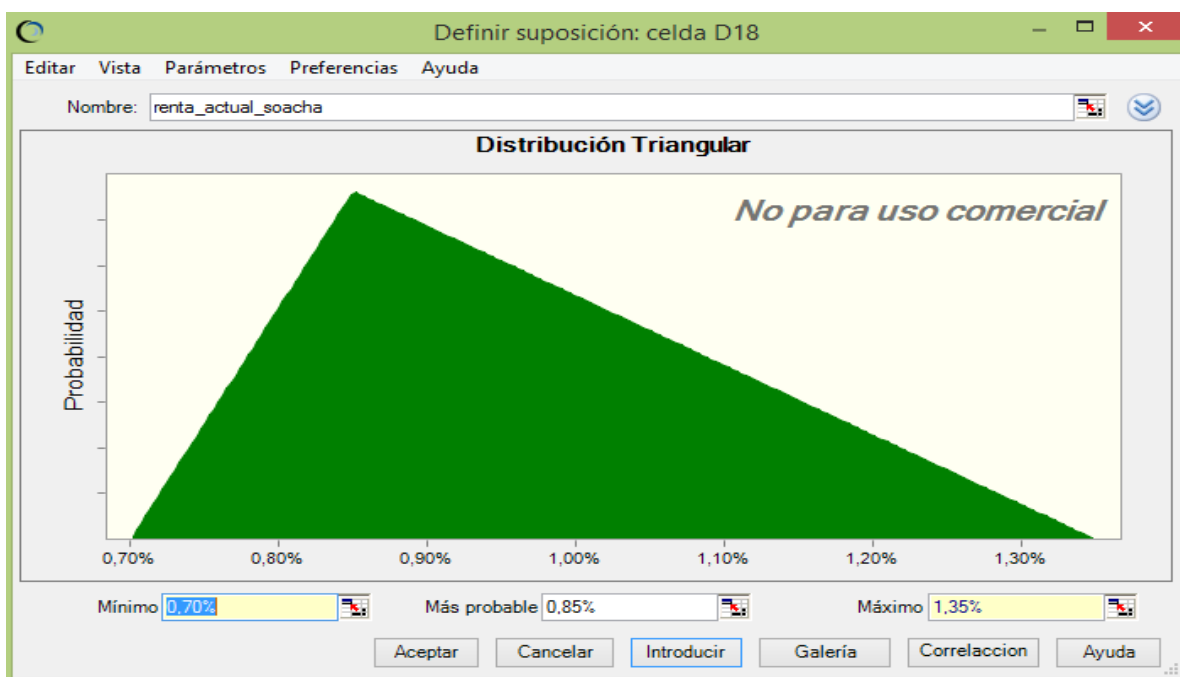
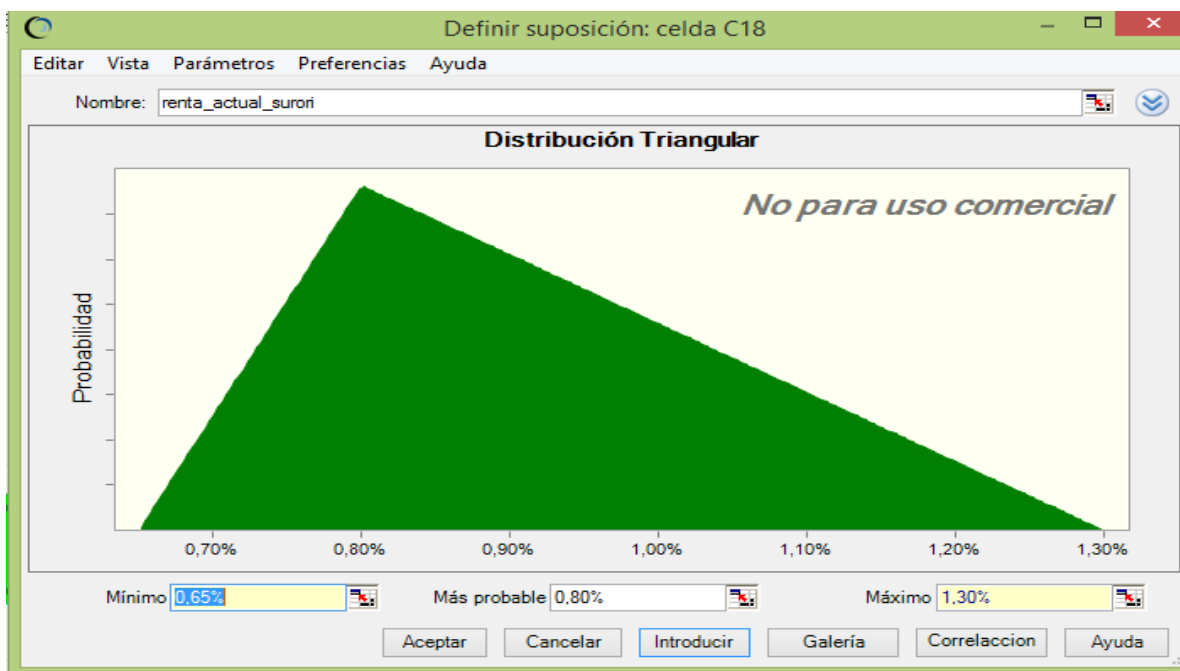
## ANEXO 1. Distribuciones de las variables supuesto

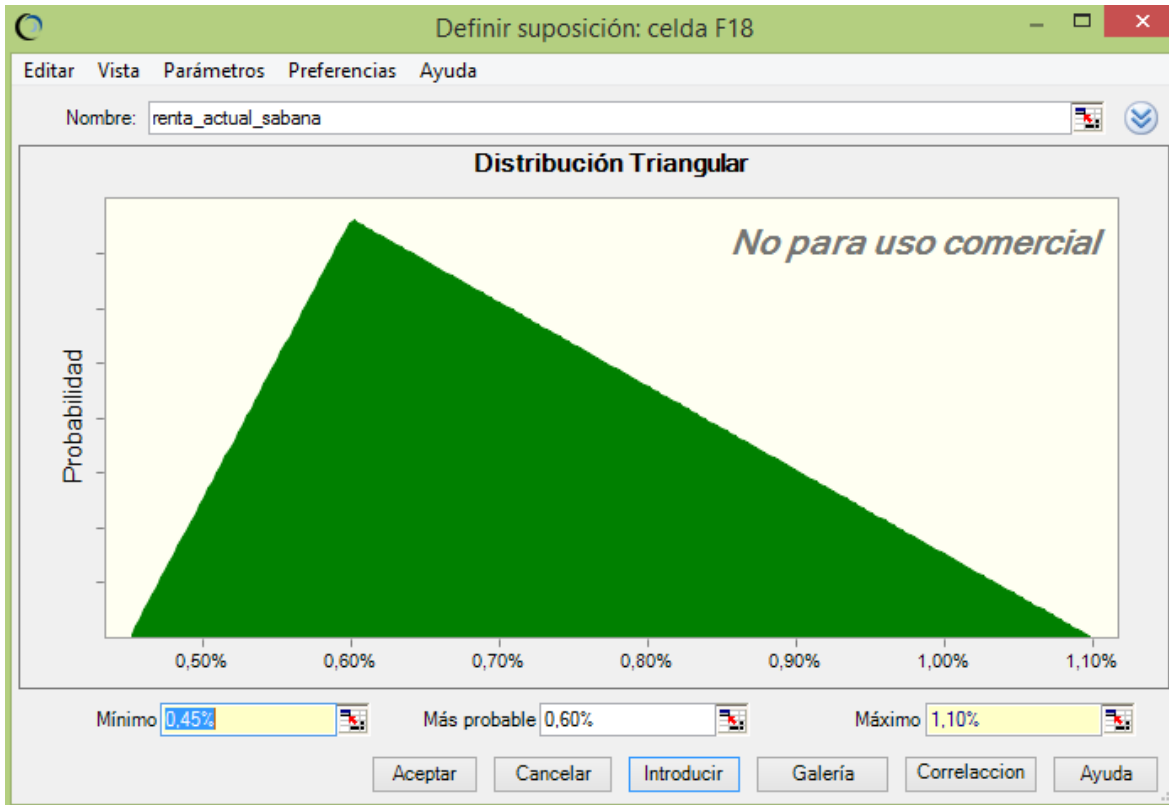
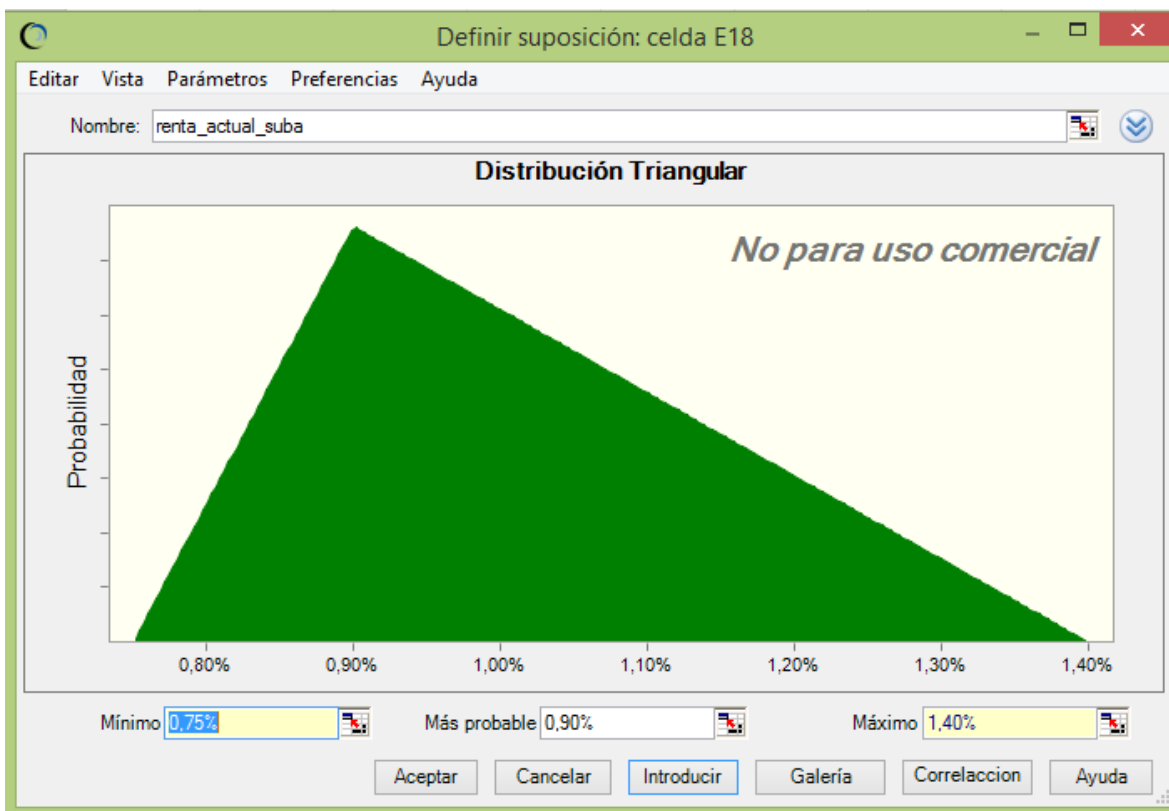
La distribución para la inflación se estimó mediante el uso del Crystal Ball arrojando como resultado una distribución normal con desviación estándar de 0.54 y media del 5.43,

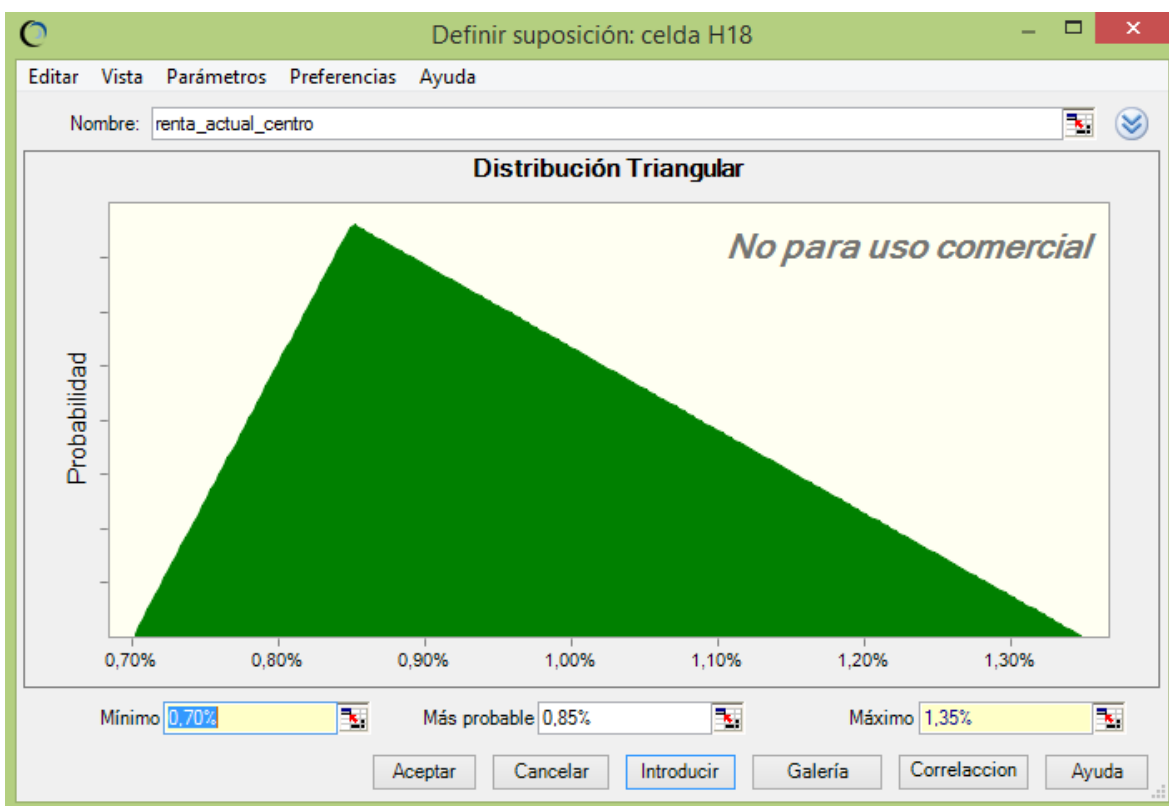
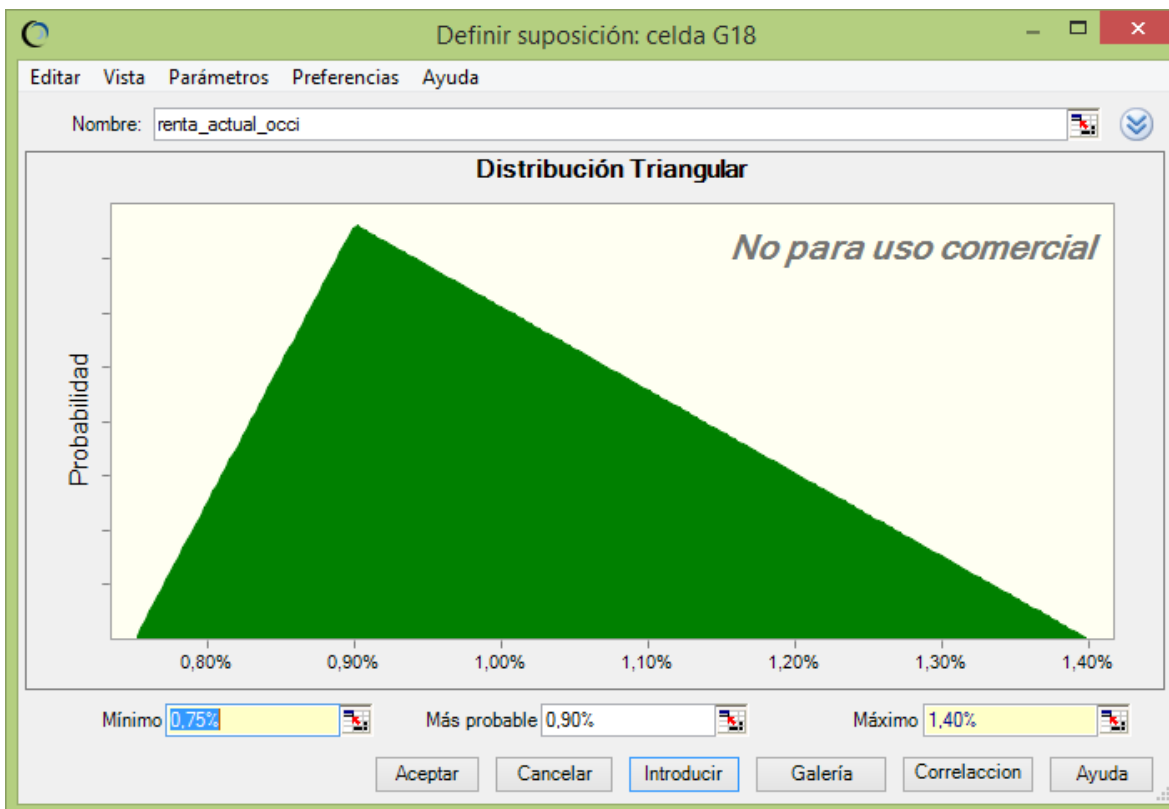


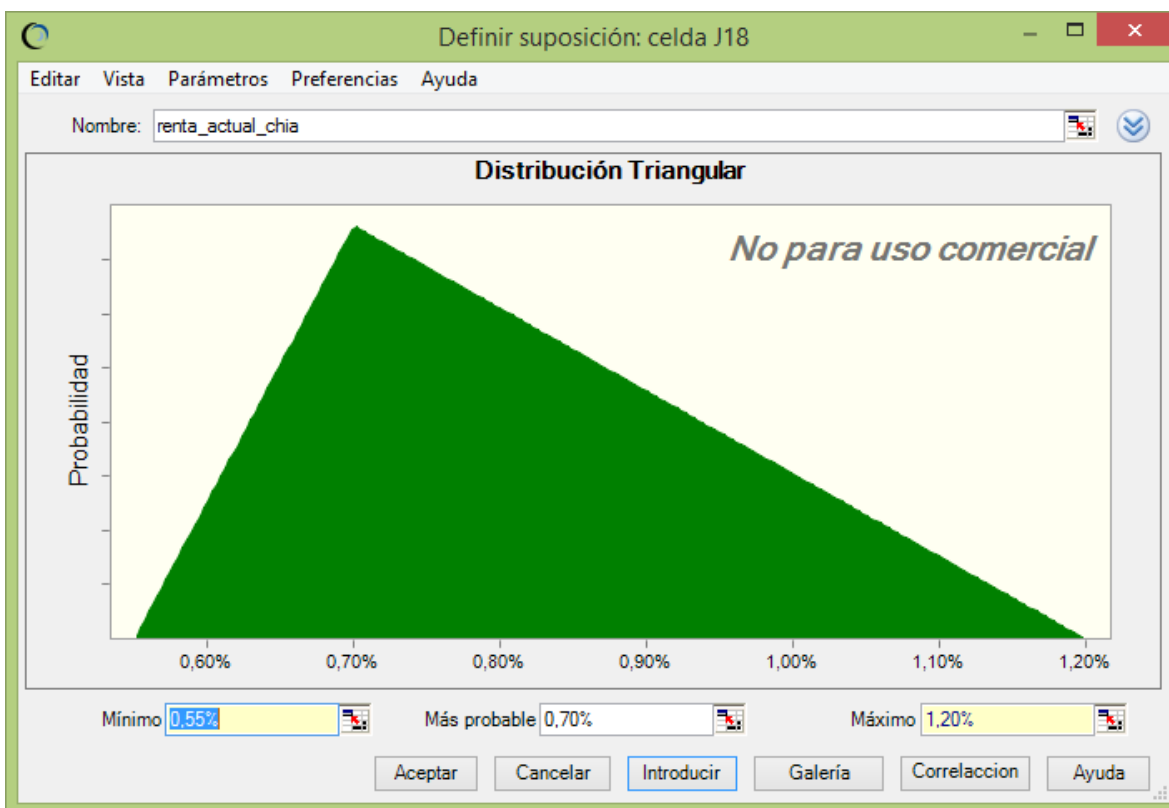
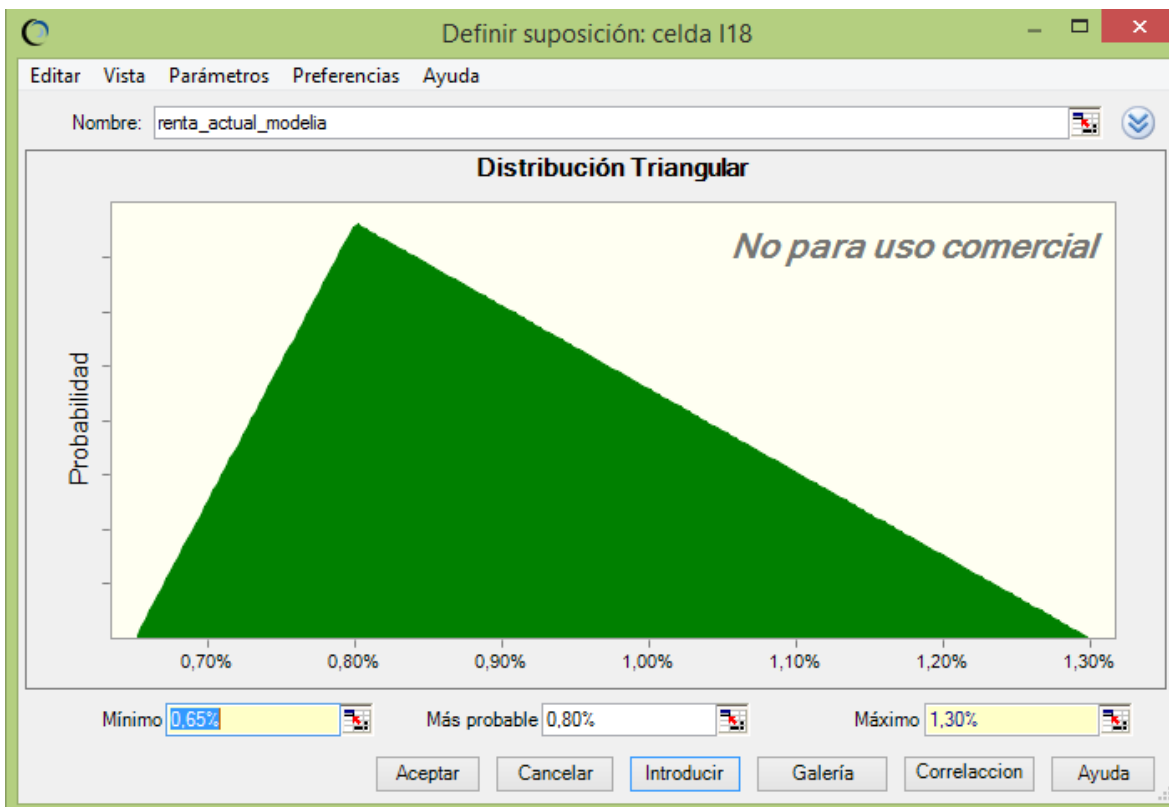
The screenshot shows a window titled "Ajustar distribución". The main text says "Crystal Ball ajustará una distribución de probabilidad a los datos:". Under "Ubicación de datos", the "Rango" radio button is selected with the value "=C5:C132". There are also options for "Archivo de texto" and "Columnas" (set to 1). The "Distribuciones que ajustar" section has "Selección automática" selected, with other options like "Todas continuas", "Todas discretas", "Elegir...", and "Normal". The "Clasificar por estadísticas de bondad del ajuste" section has "Kolmogorov-Smirnov" selected, with other options like "Seleccionar automáticamente", "Anderson-Darling", and "Chi-cuadrado". The "Opciones" section has checkboxes for "Bloquear parámetros", "Mostrar todas las estadísticas de bondad del ajuste", and "Filtrar datos". At the bottom are buttons for "Aceptar", "Cancelar", and "Ayuda".

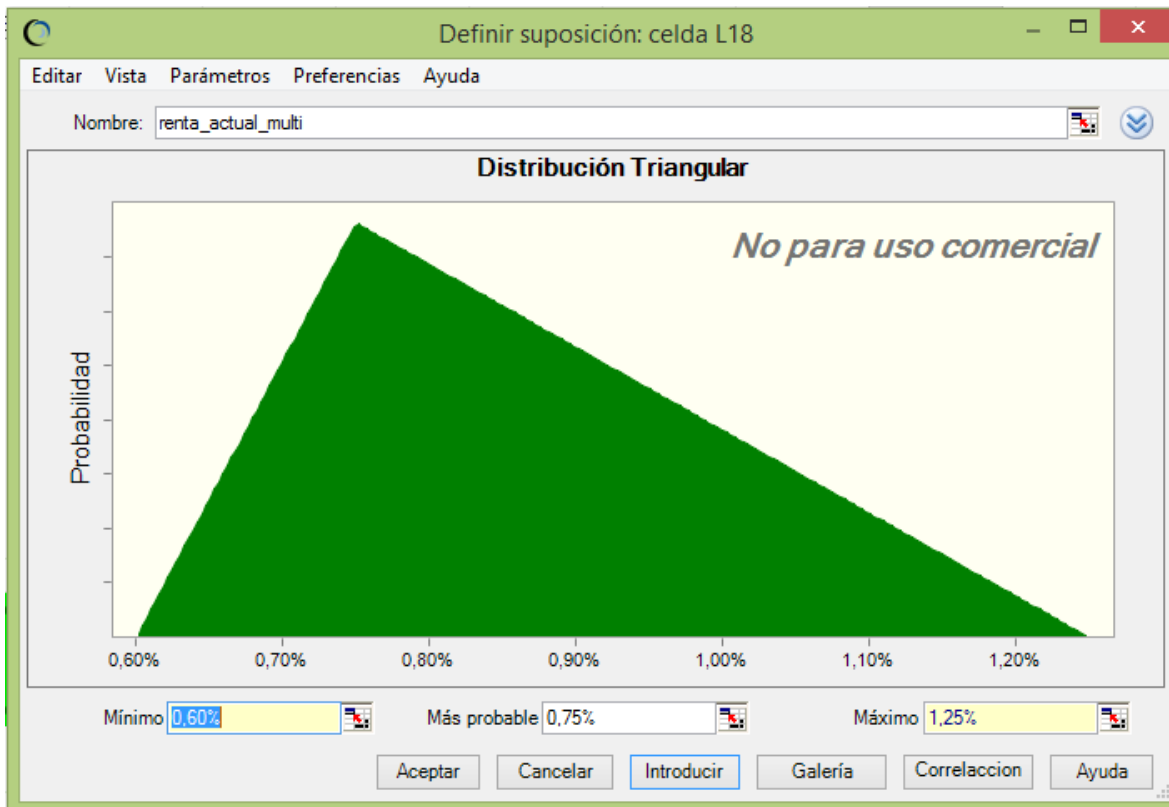
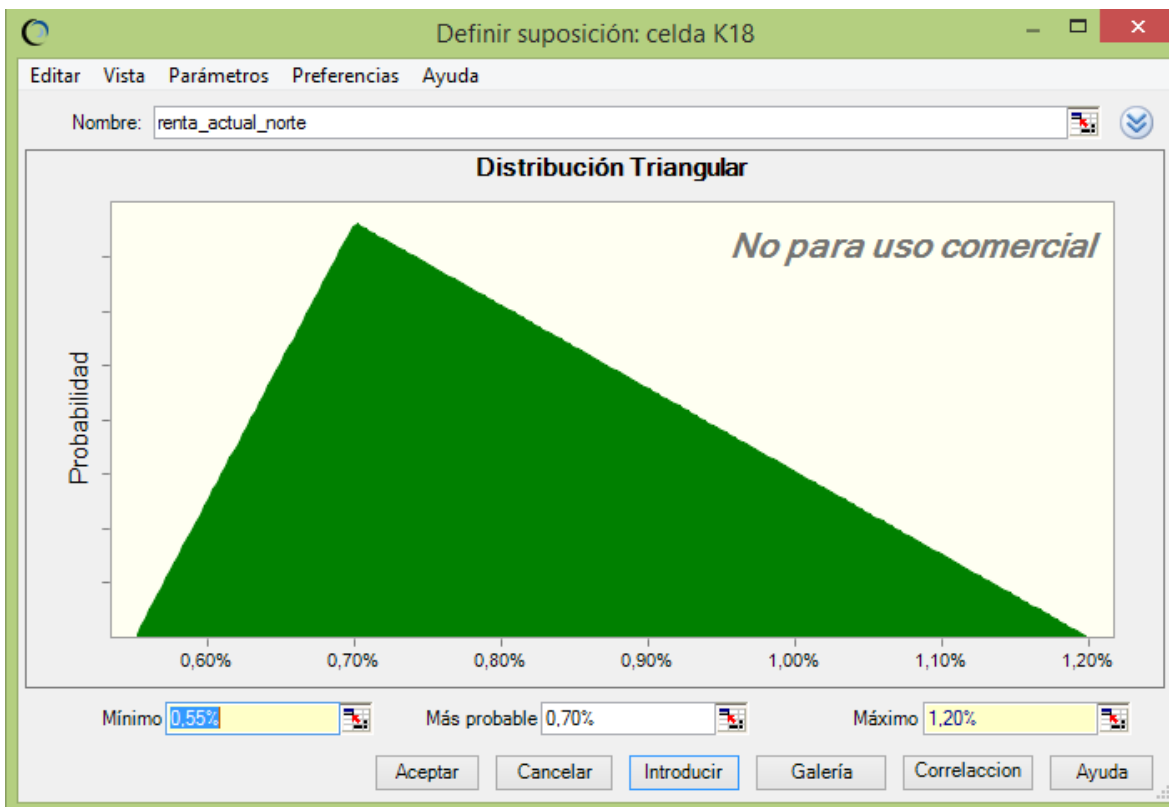
Las distribuciones triangulares se estimaron conociendo los datos mínimos y máximos que se encuentran en el mercado para dichas variables, a continuación se detallan las distribuciones de estas variables.

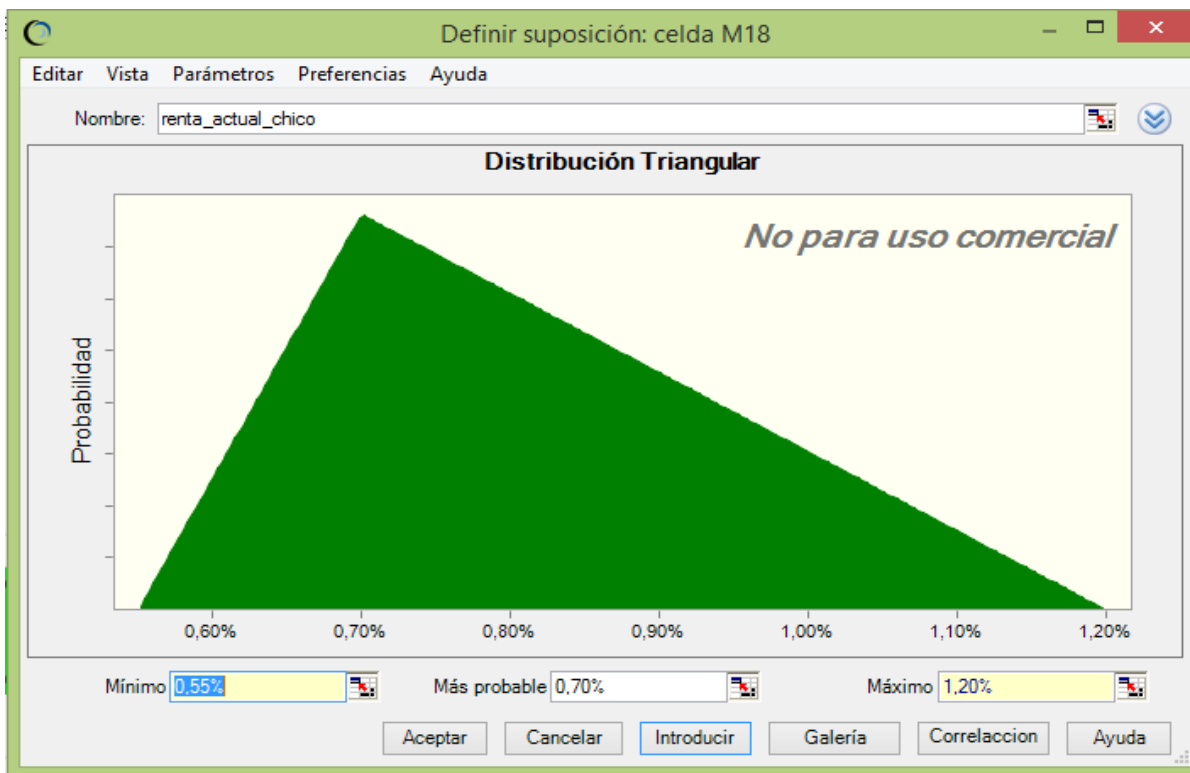




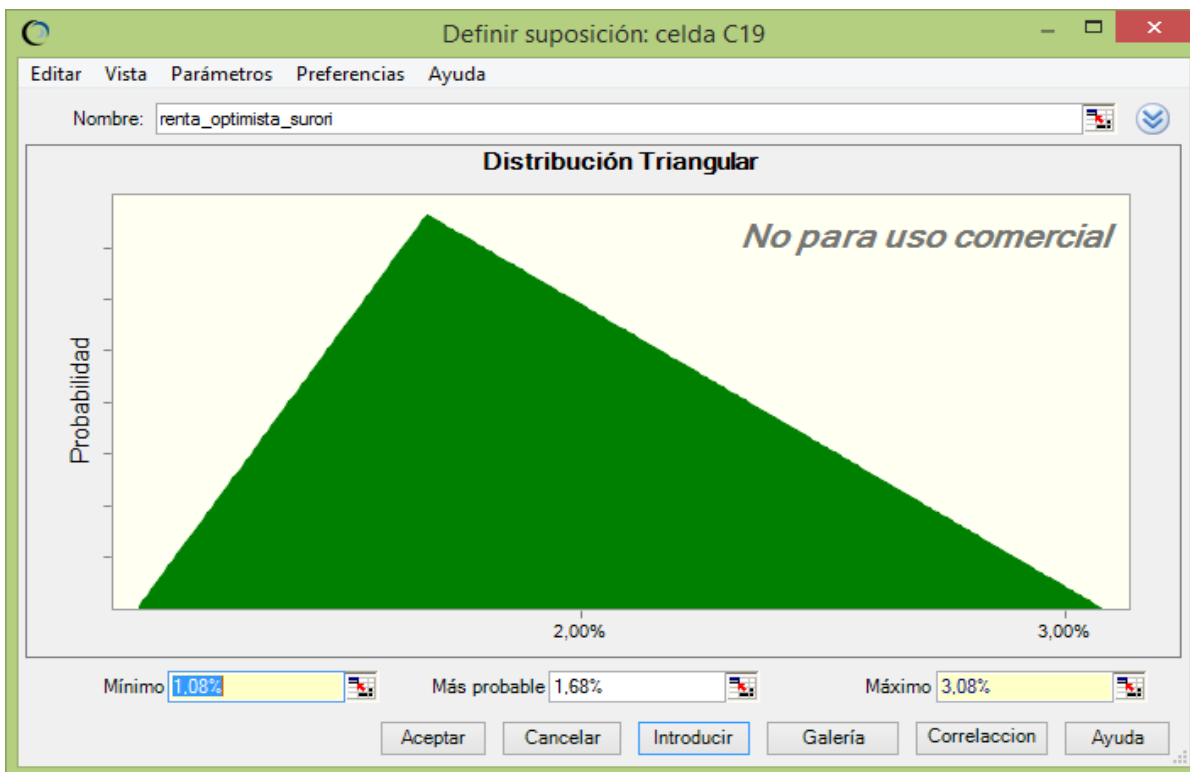


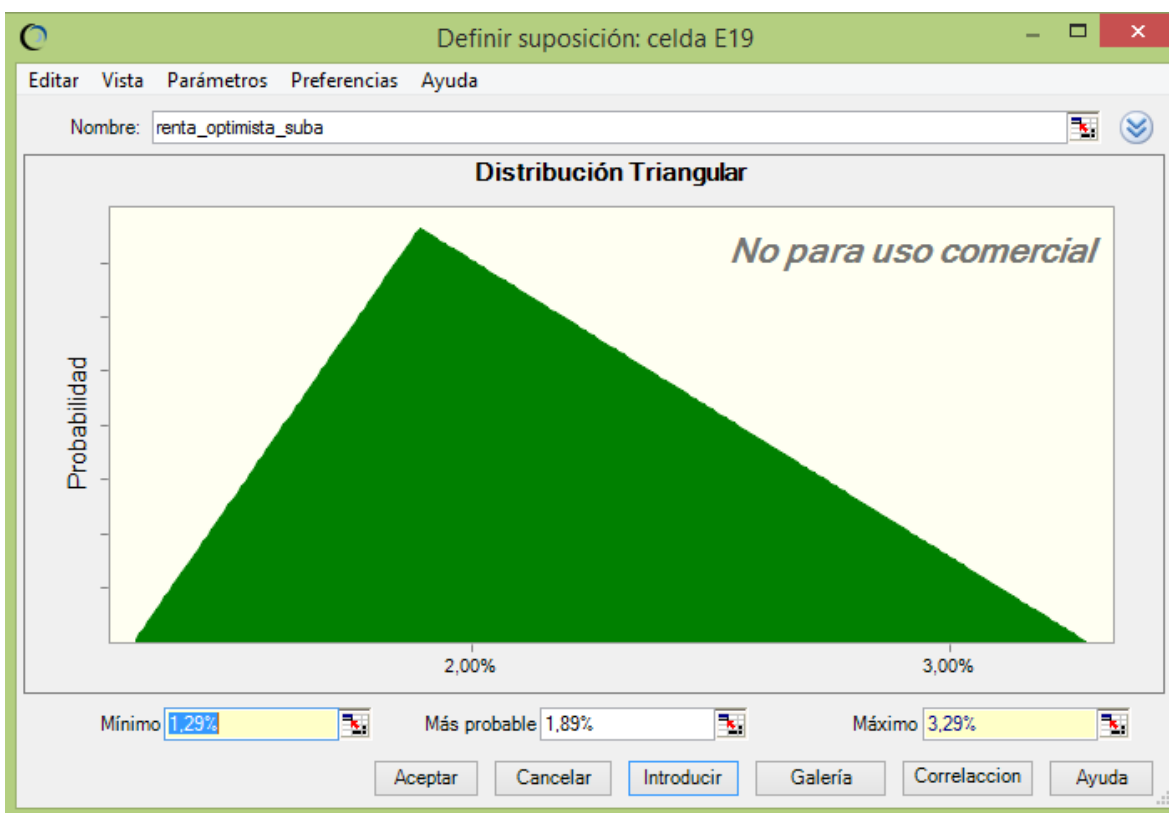
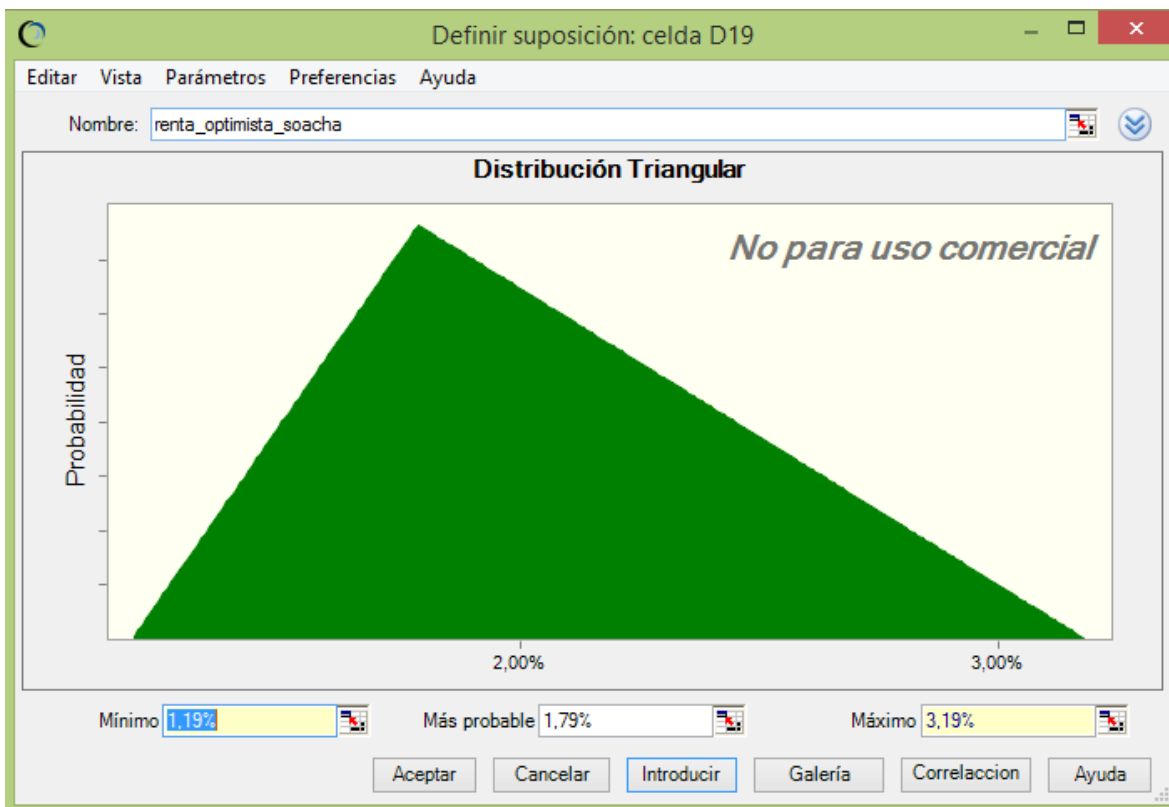




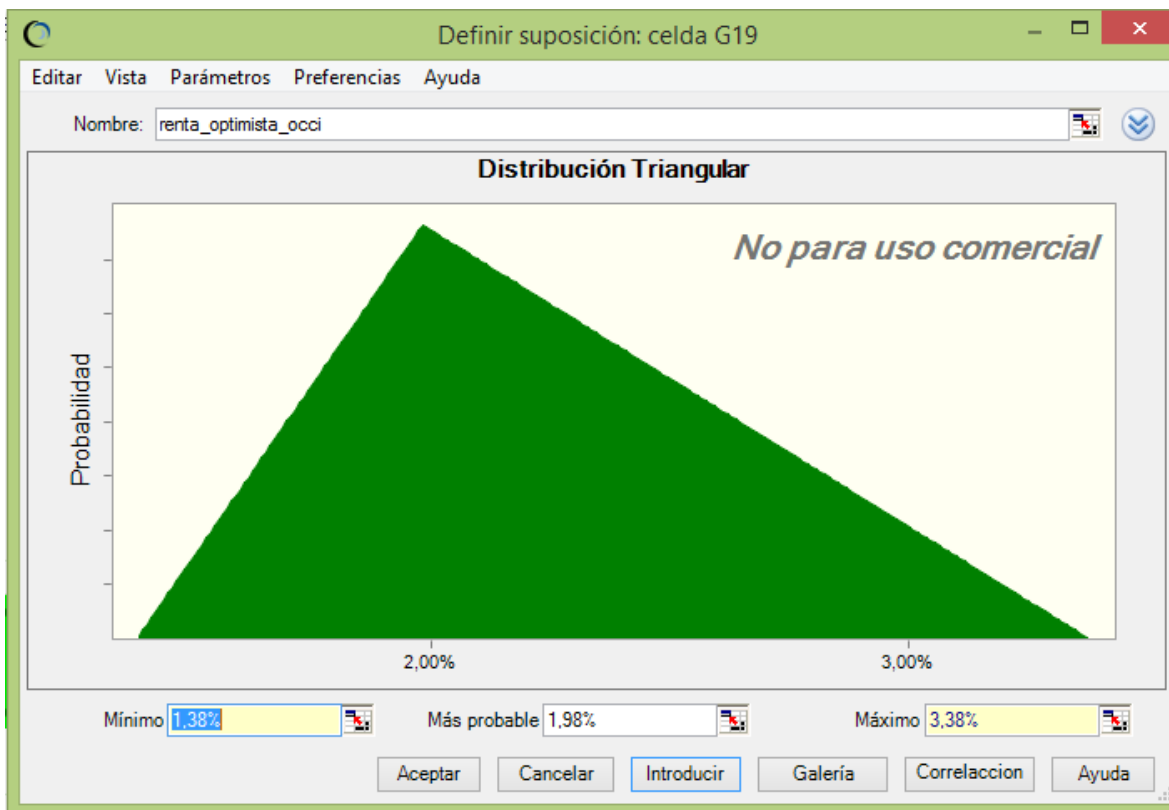
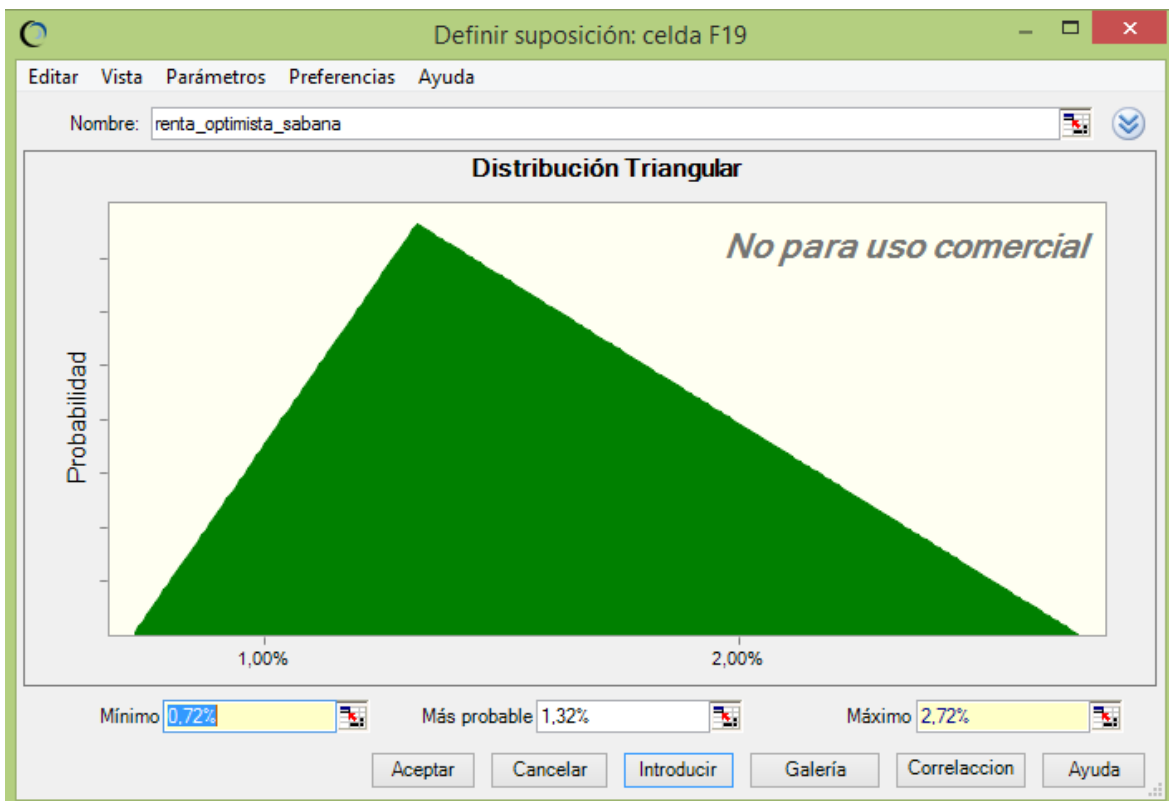


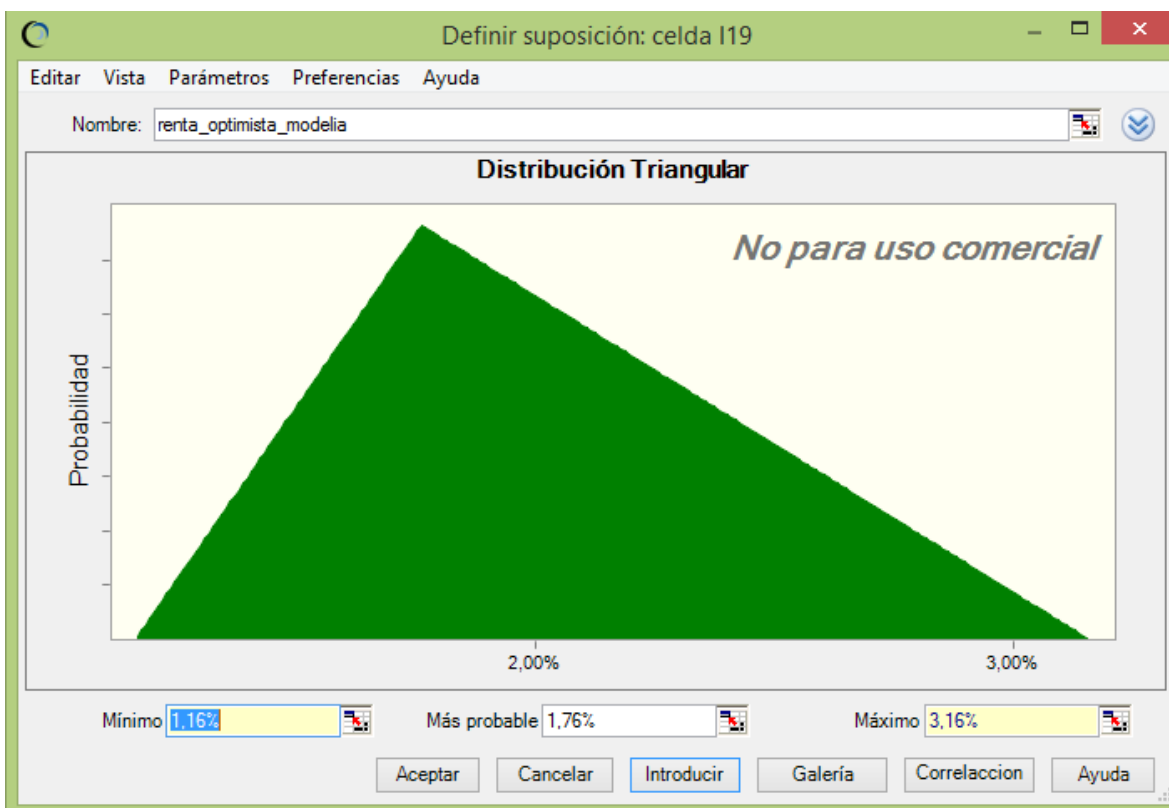
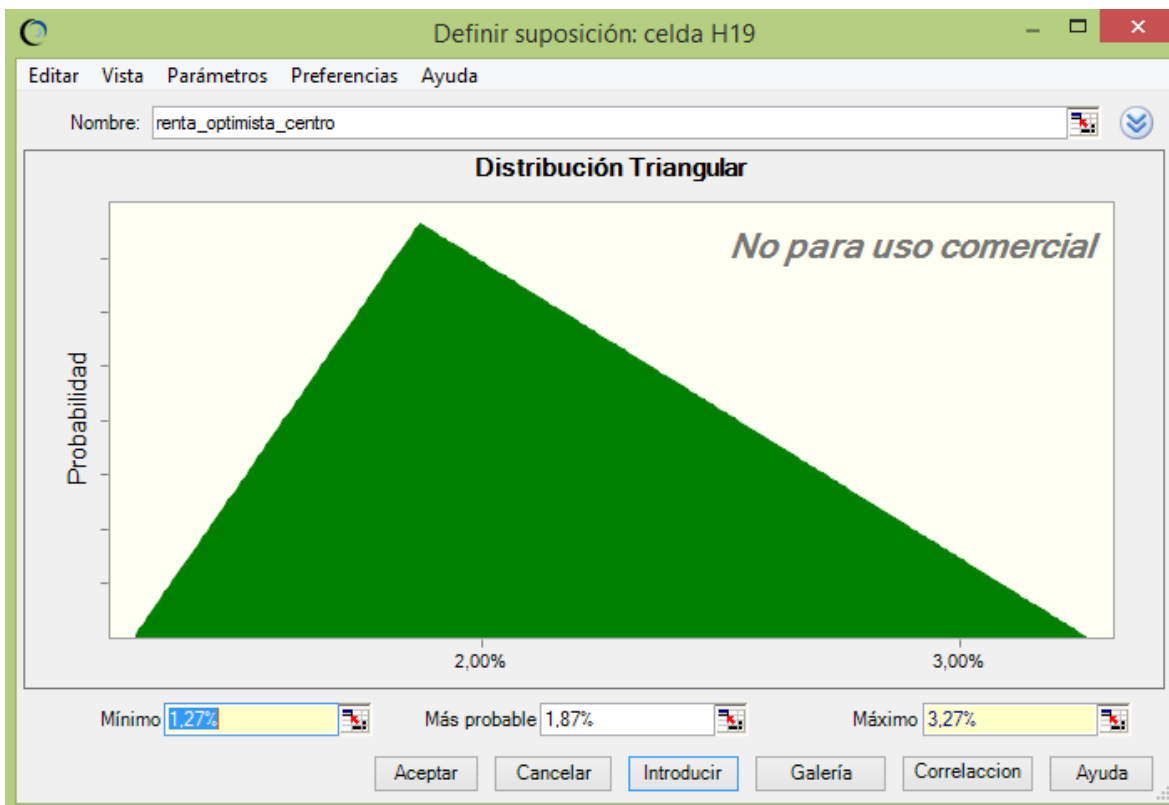
### RENTA OPTIMISTA

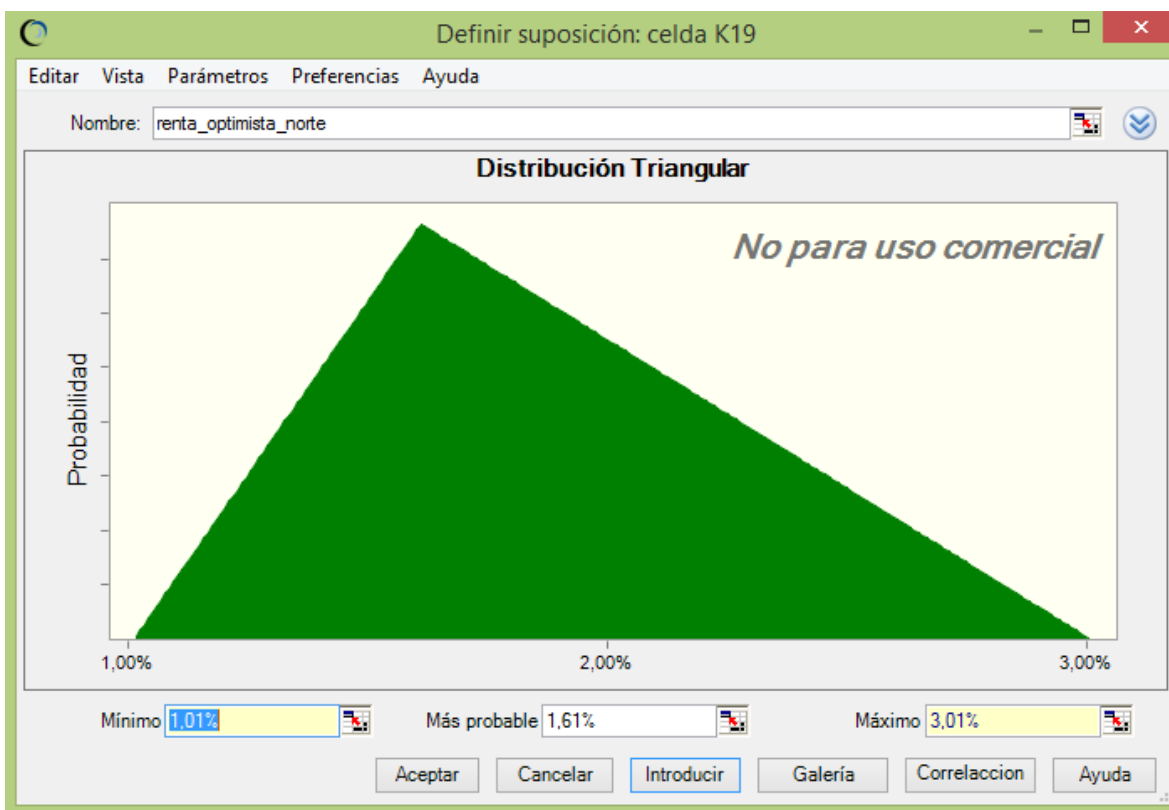
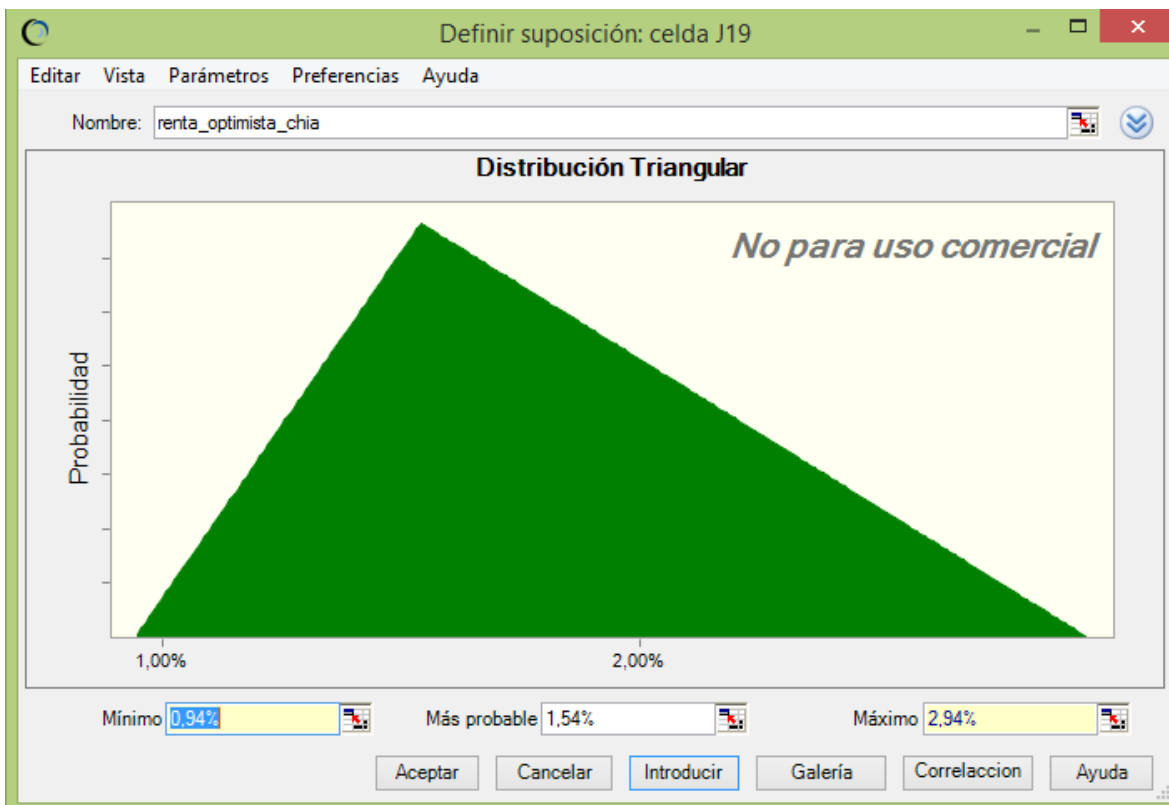


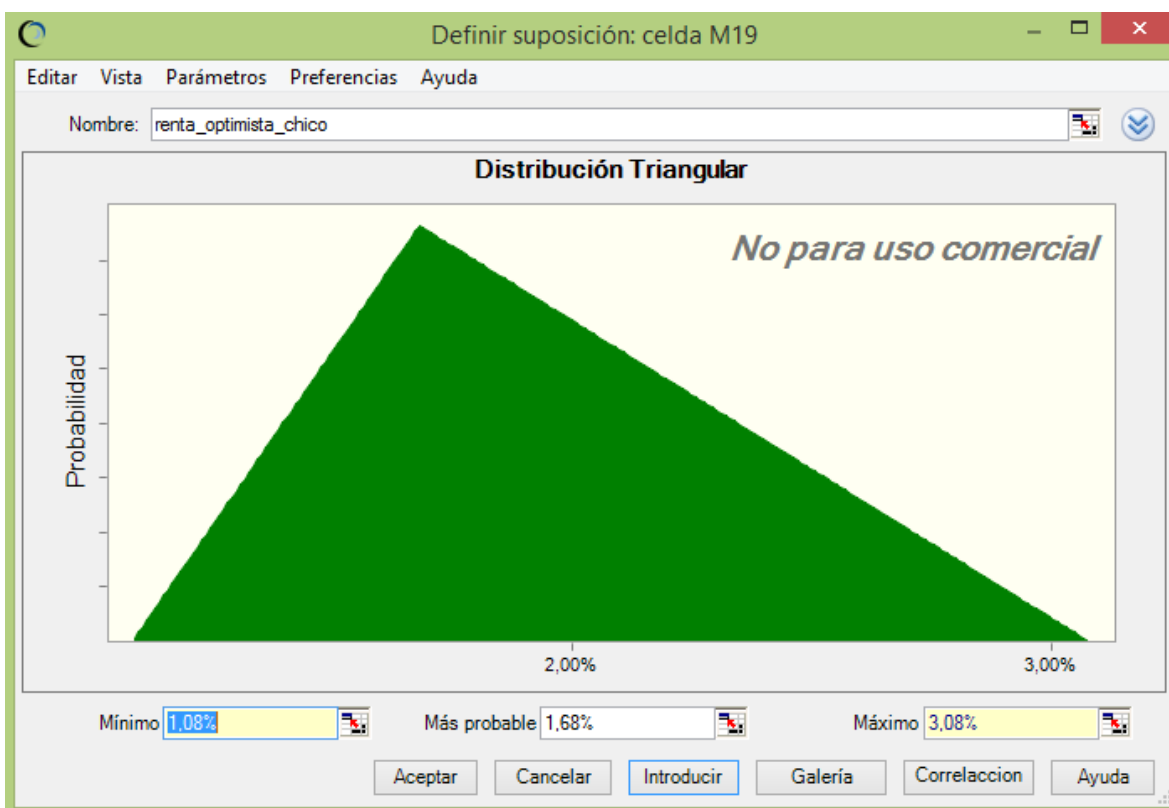
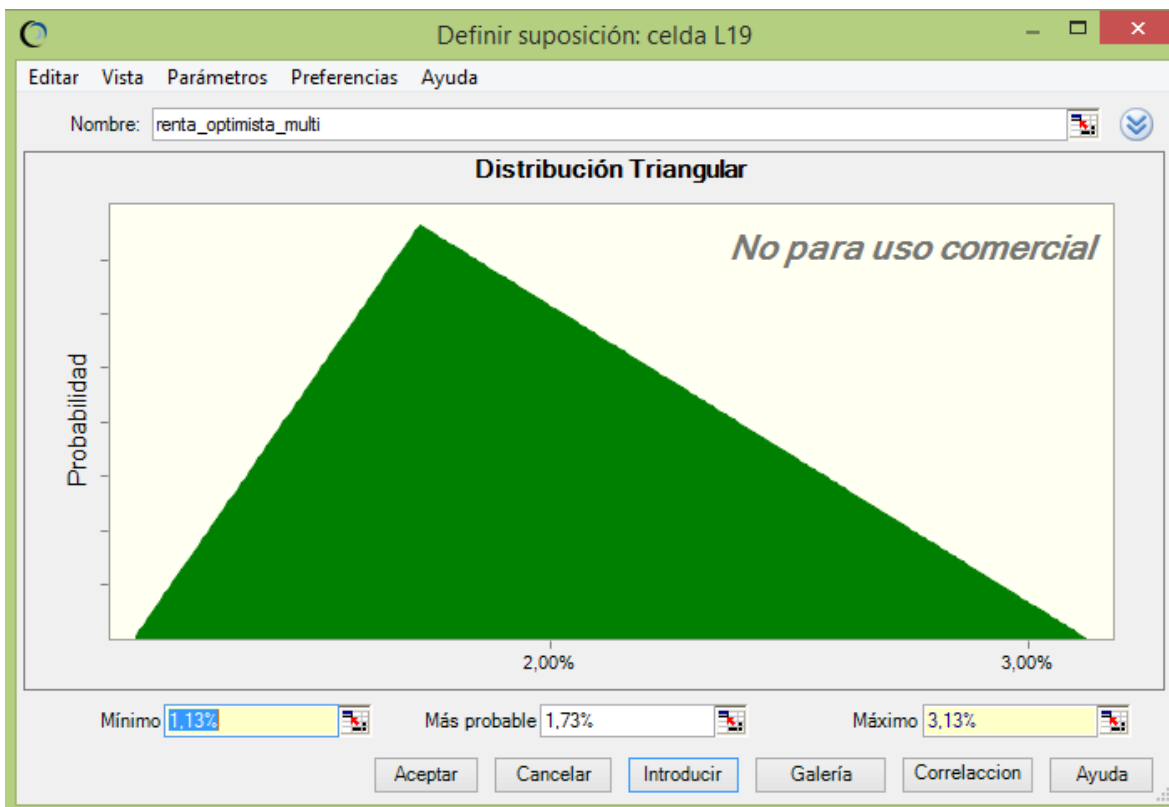




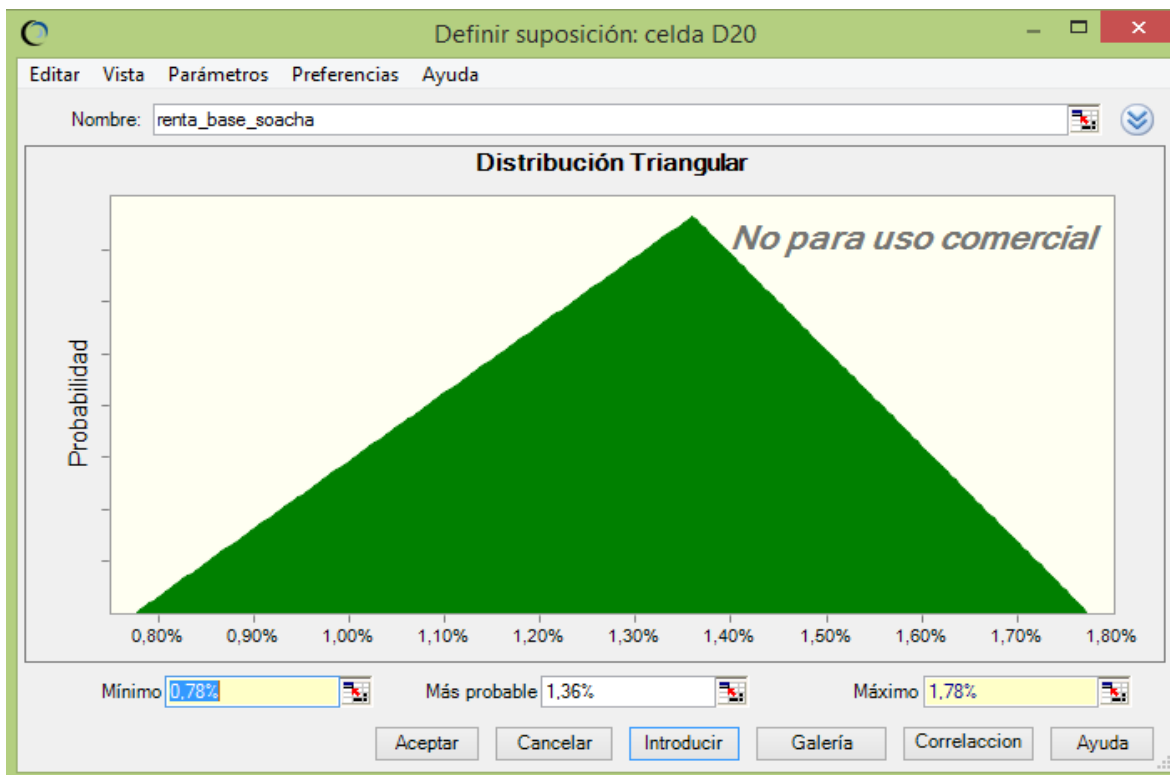
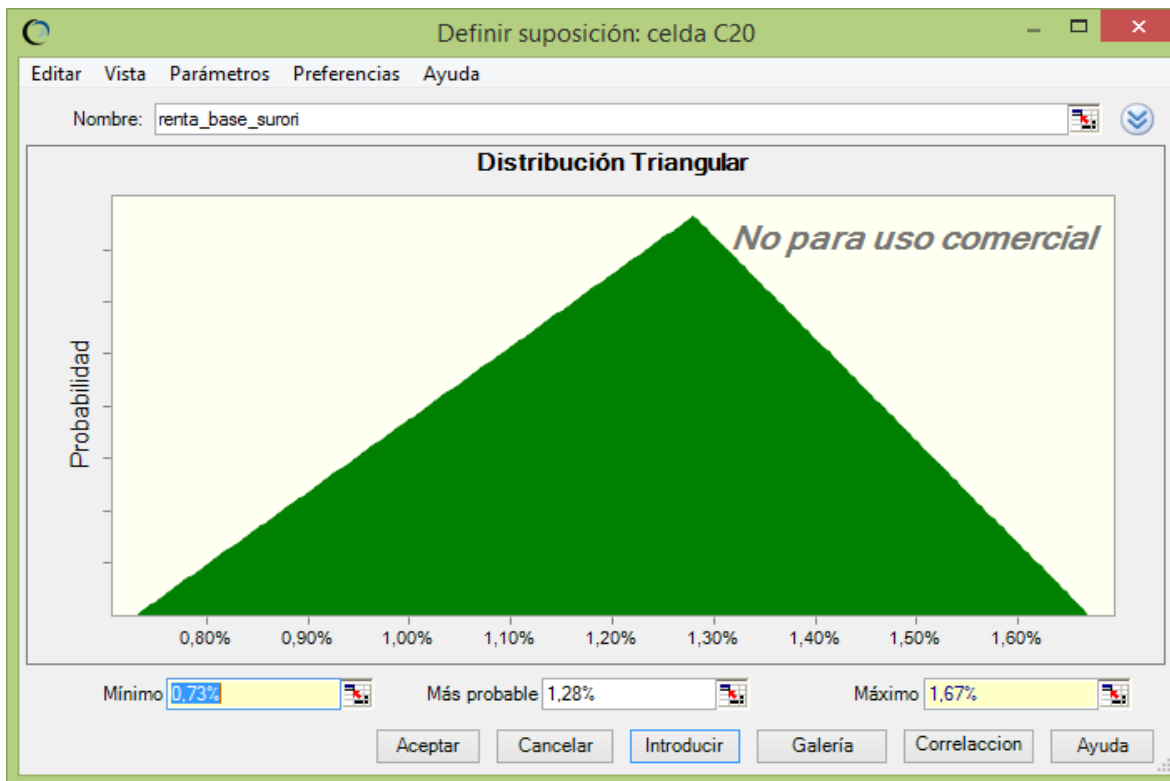


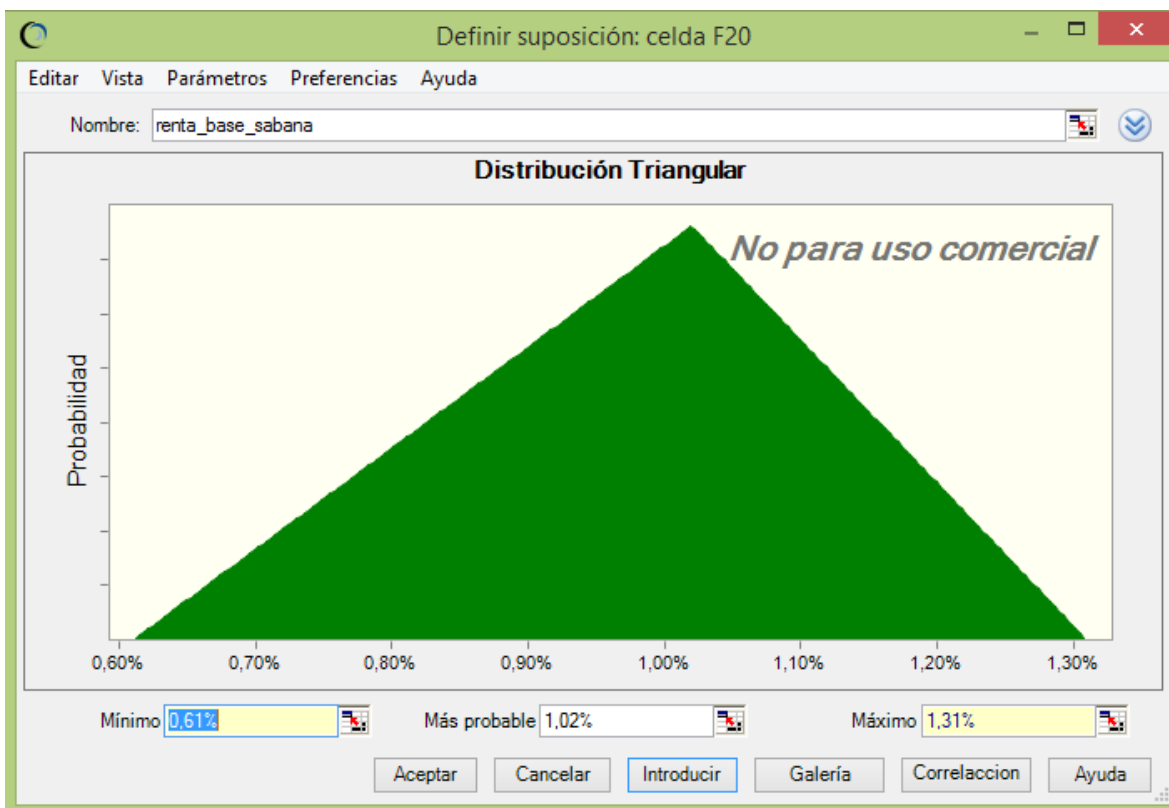
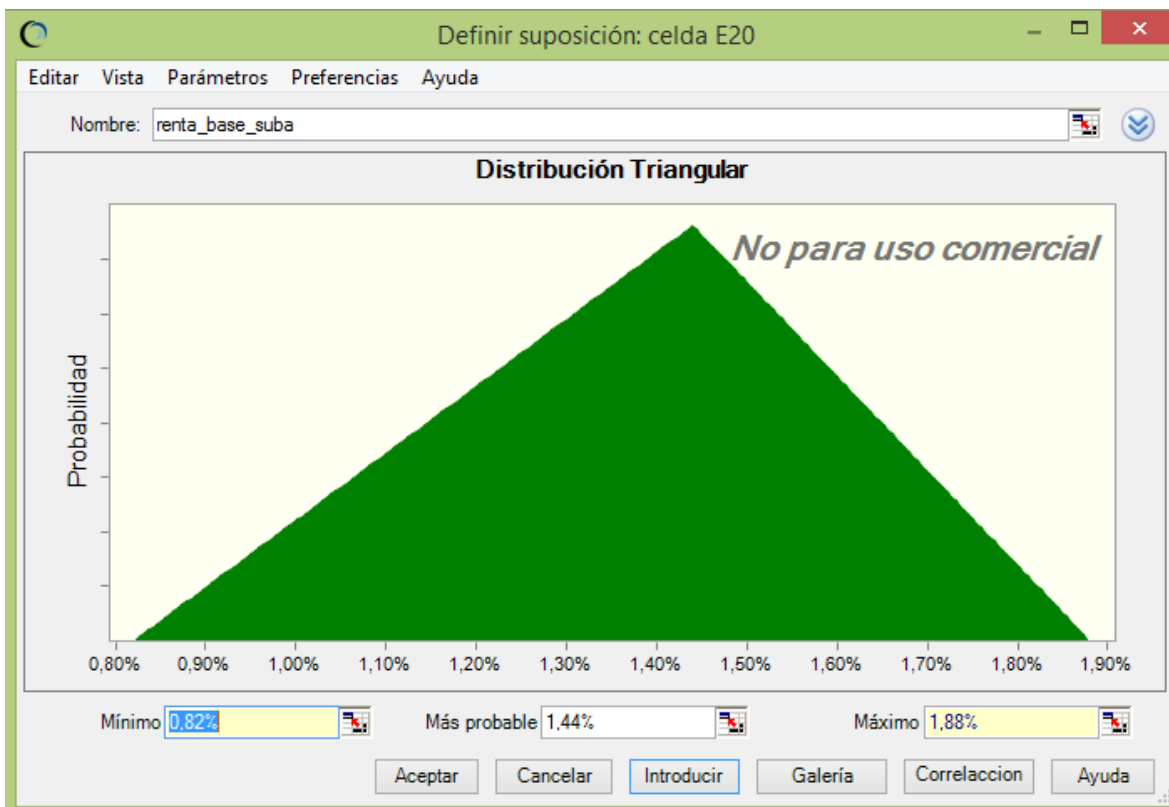


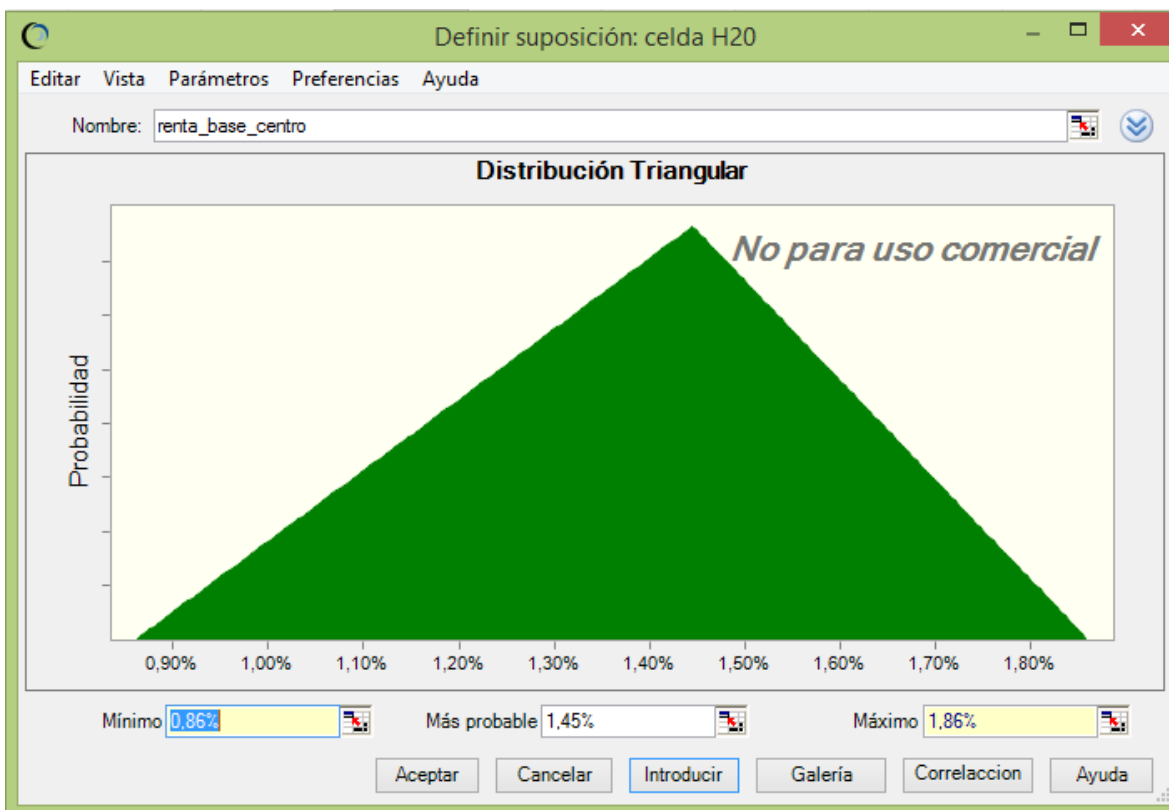
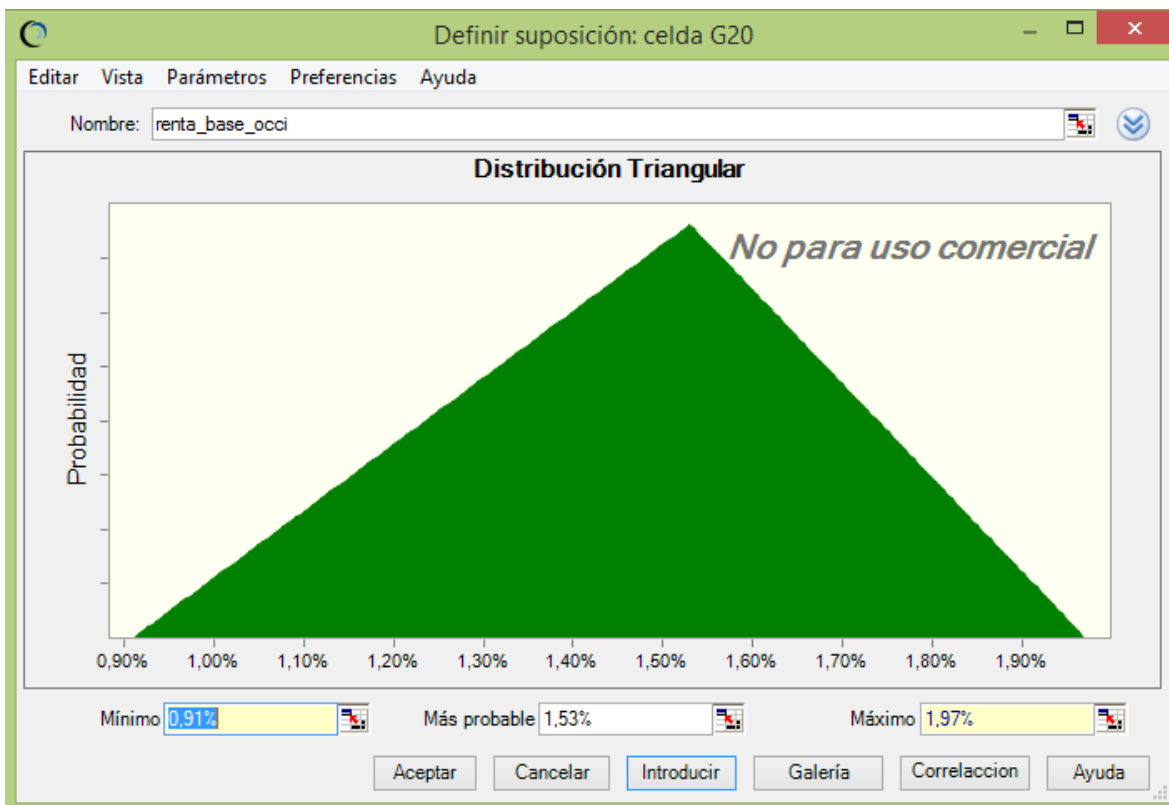


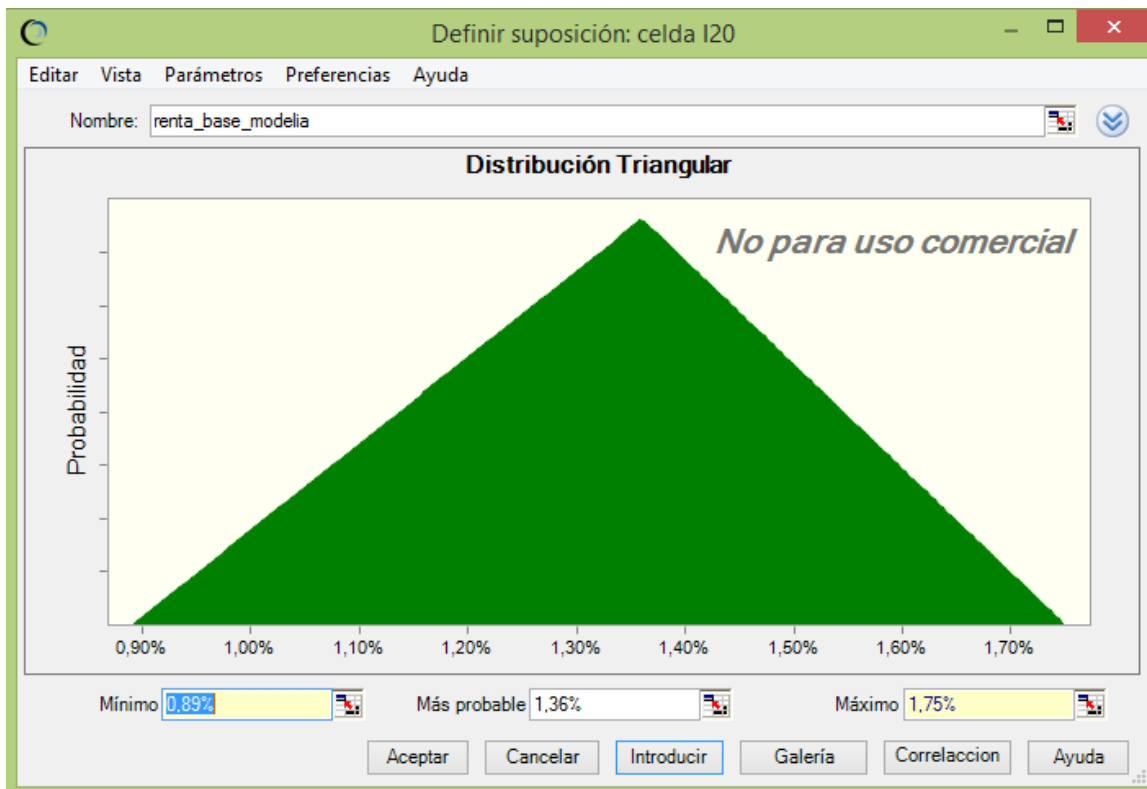


## RENTA BASE

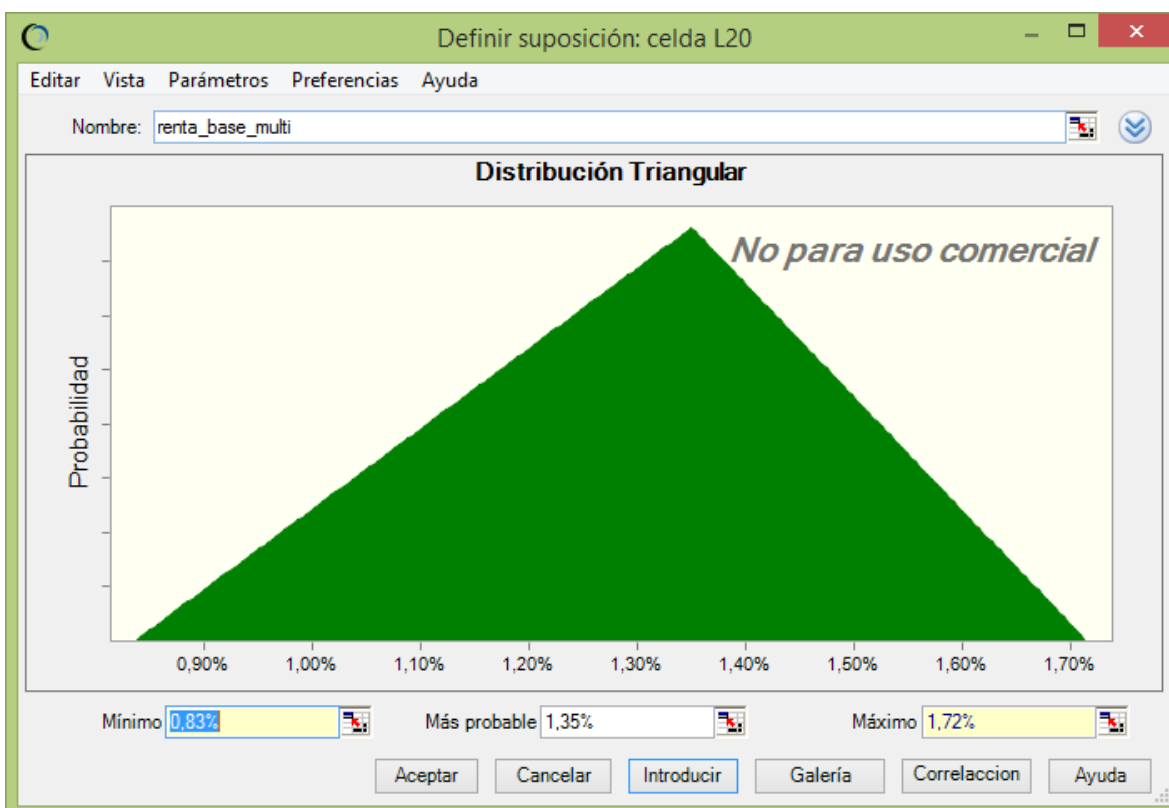


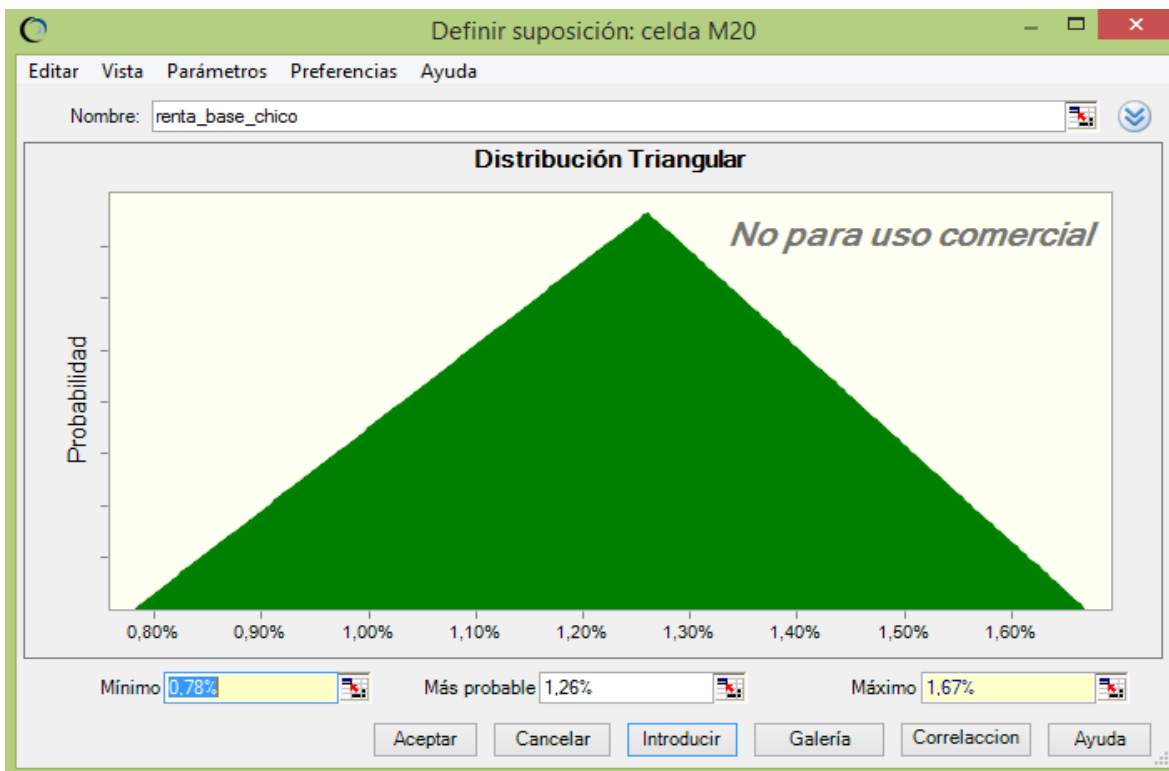




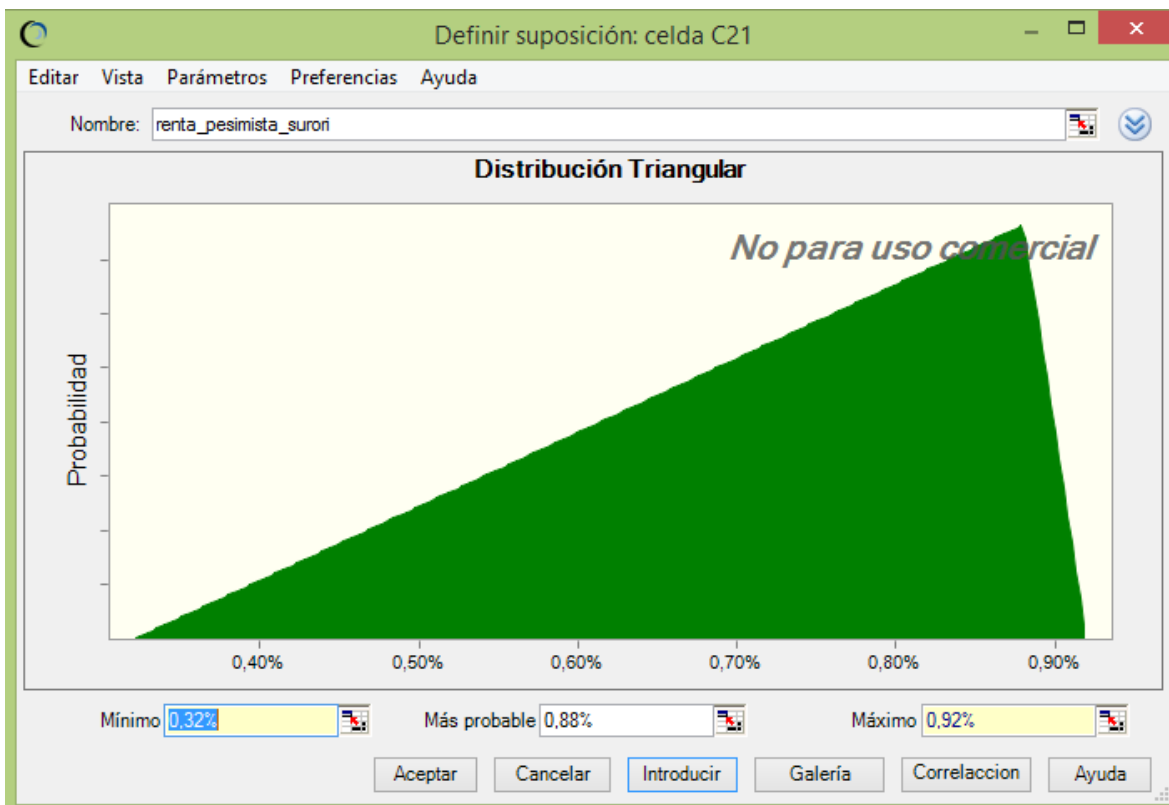


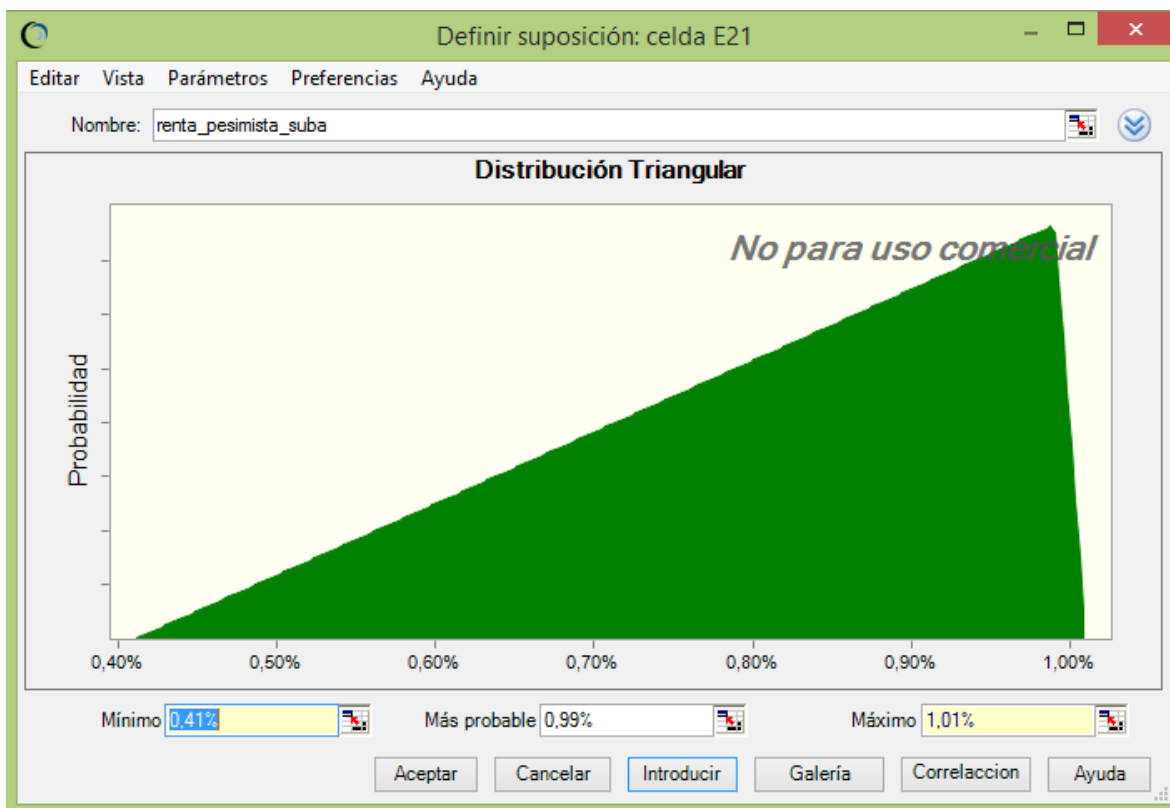
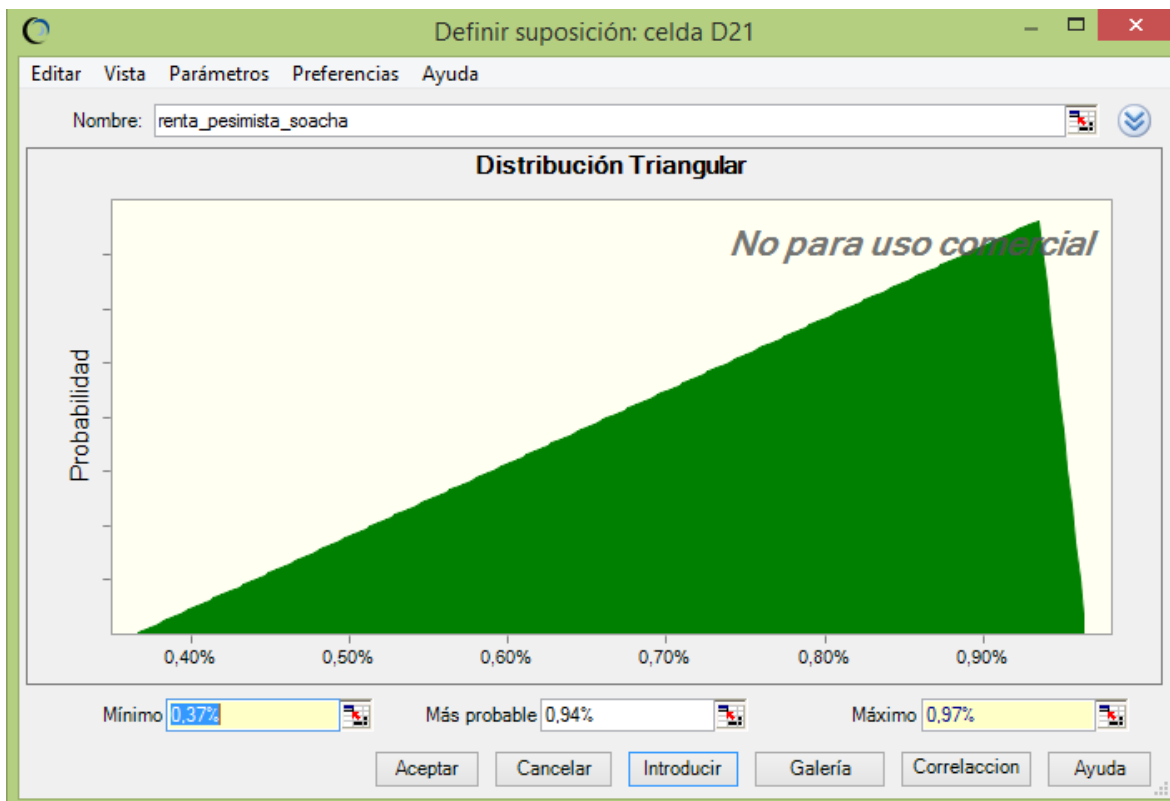


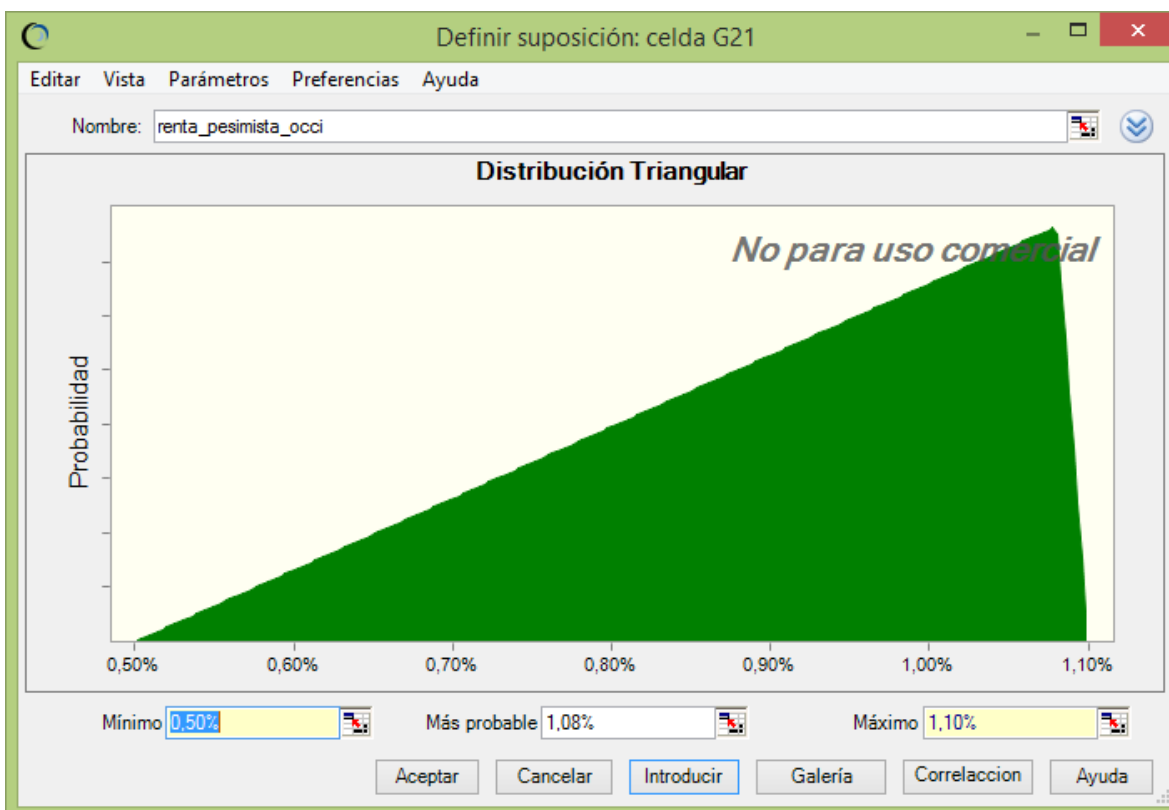
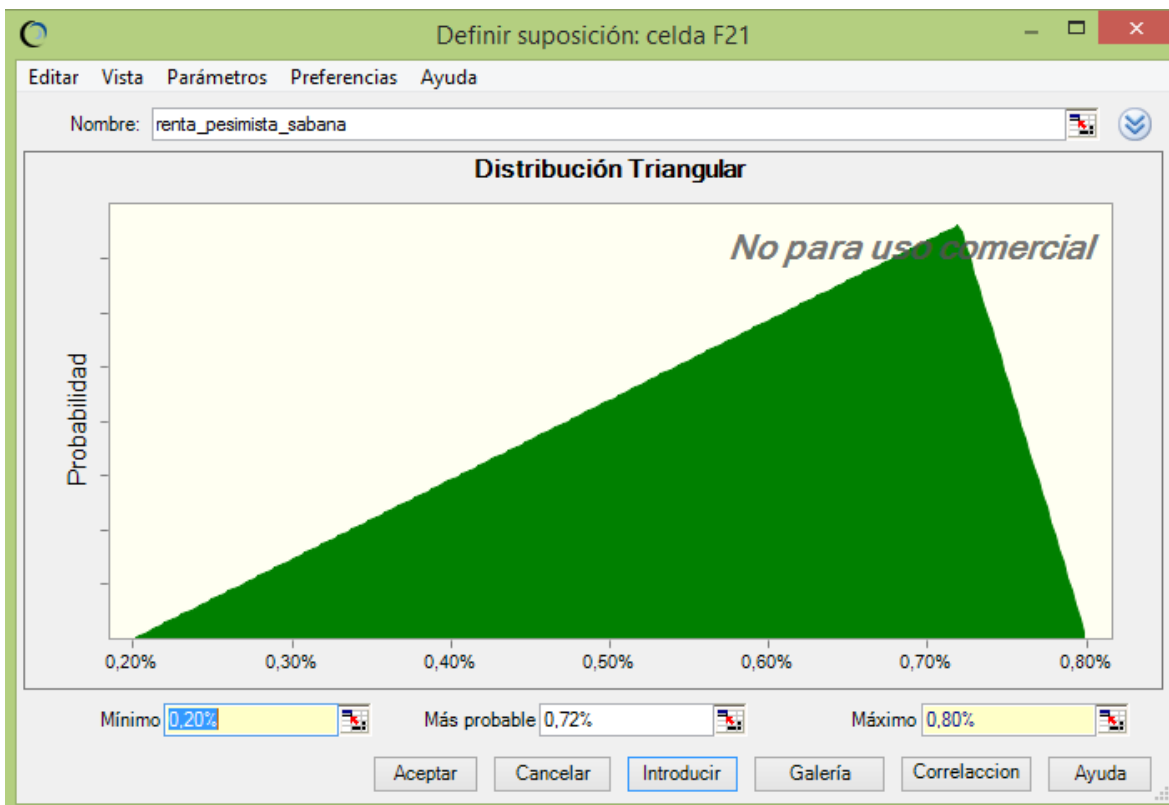


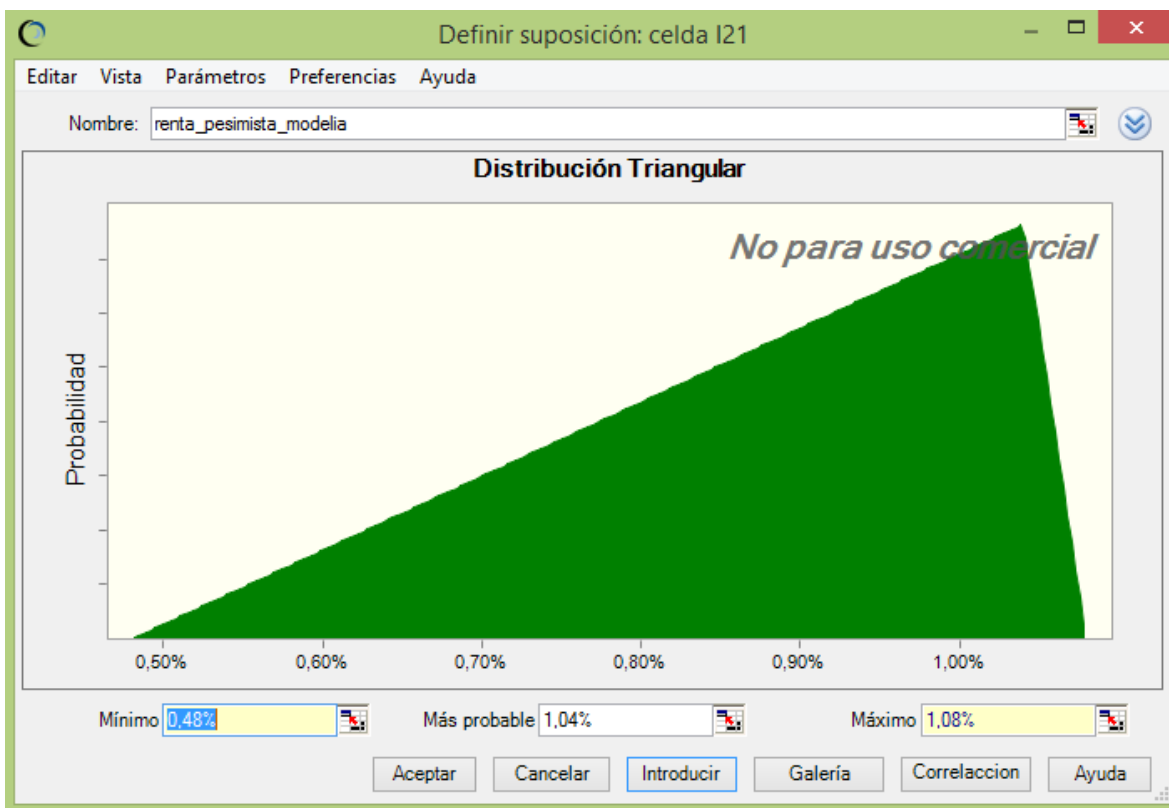
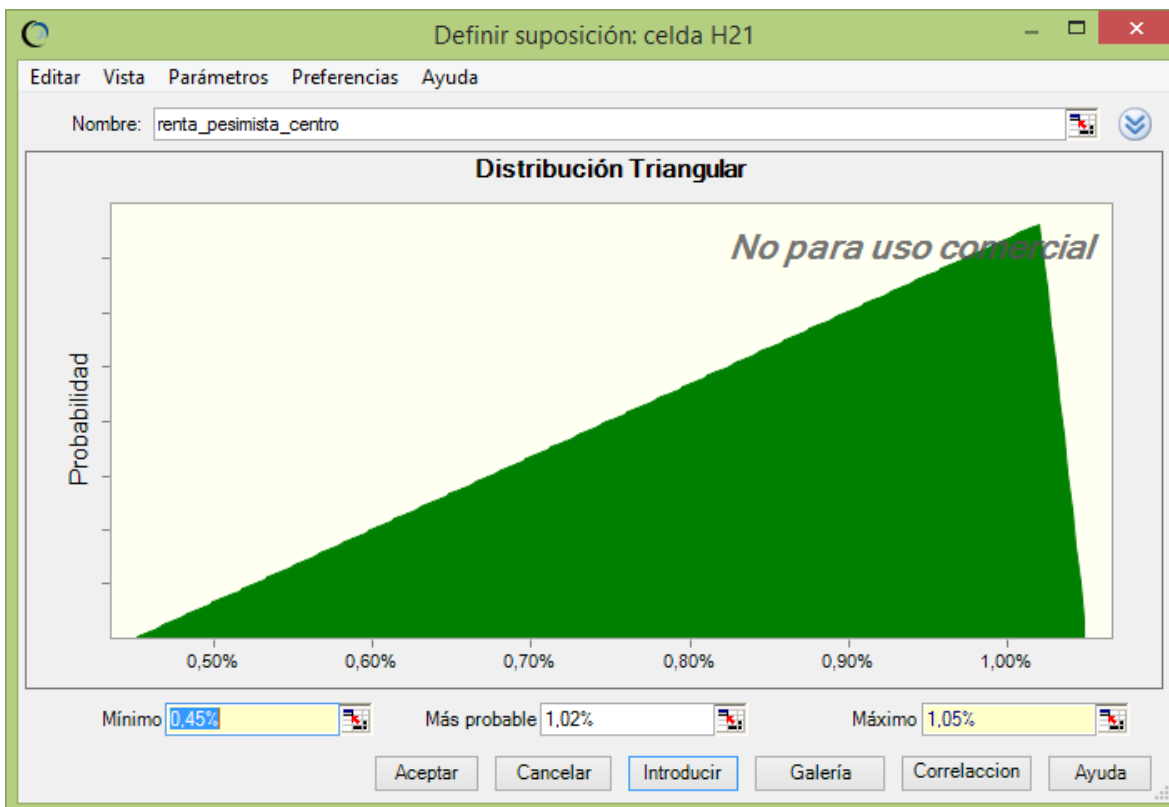


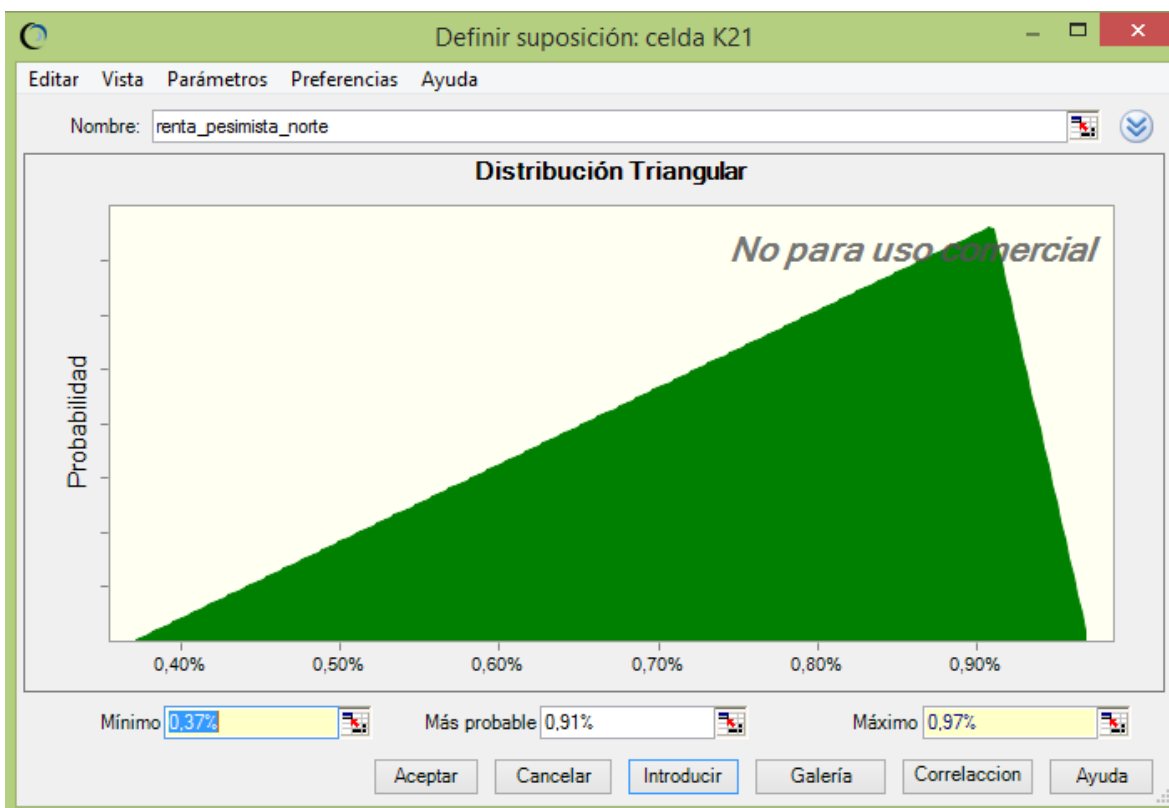
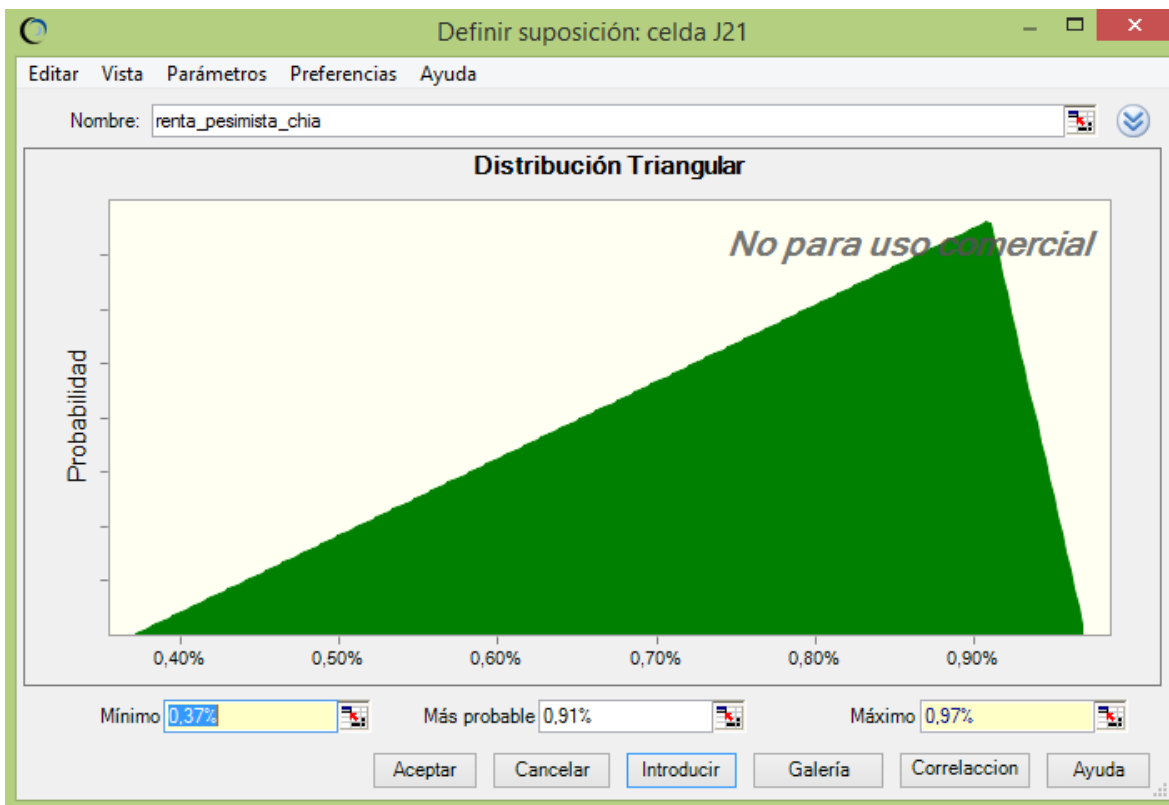
### RENTA PESIMISTA

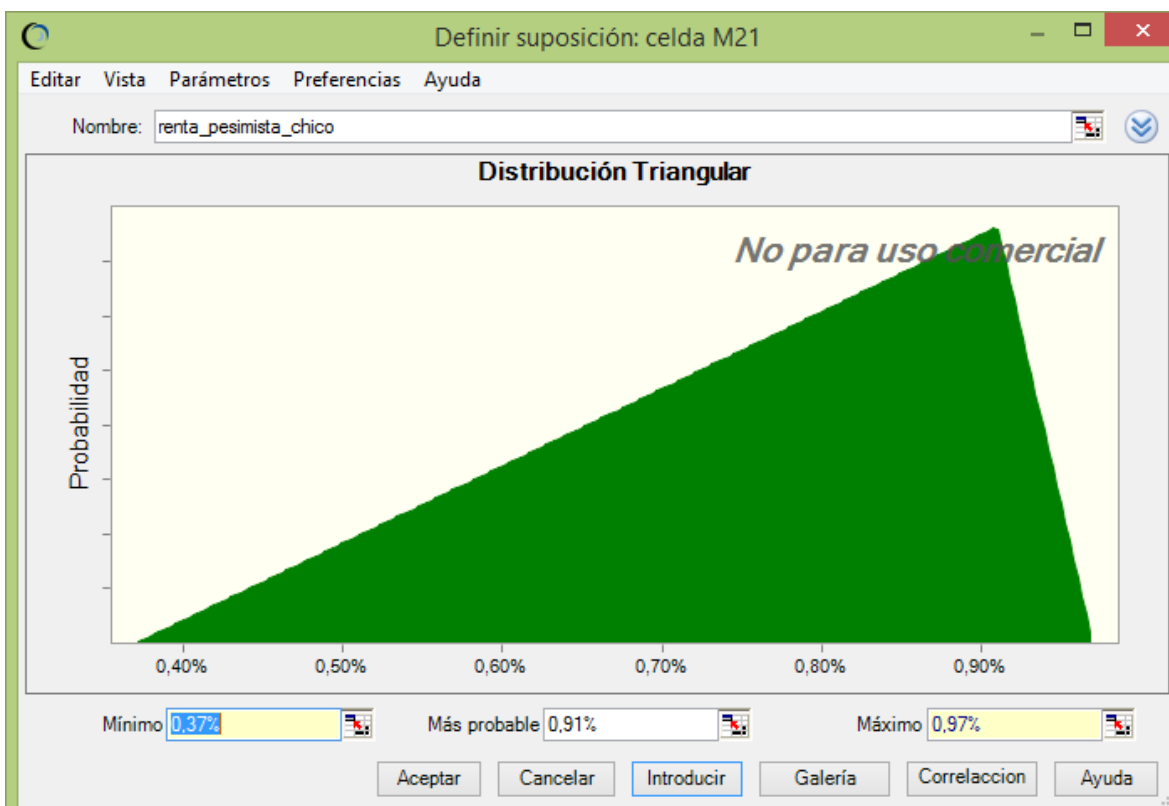
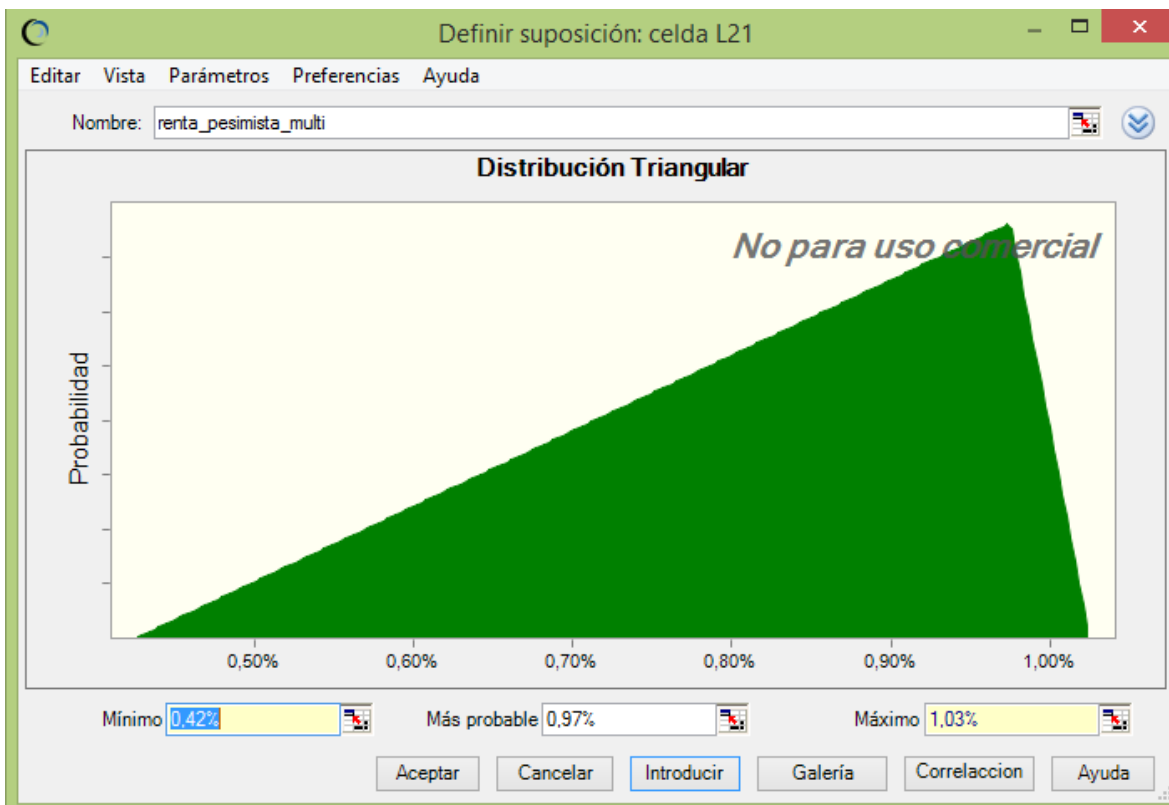




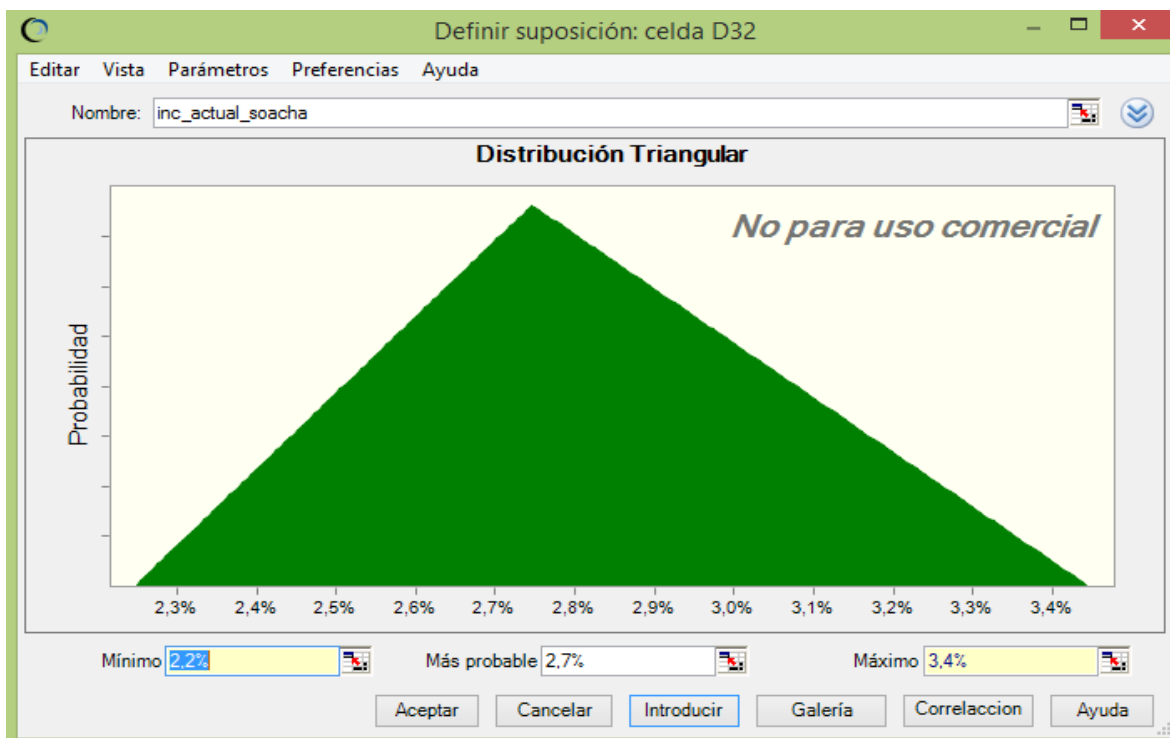
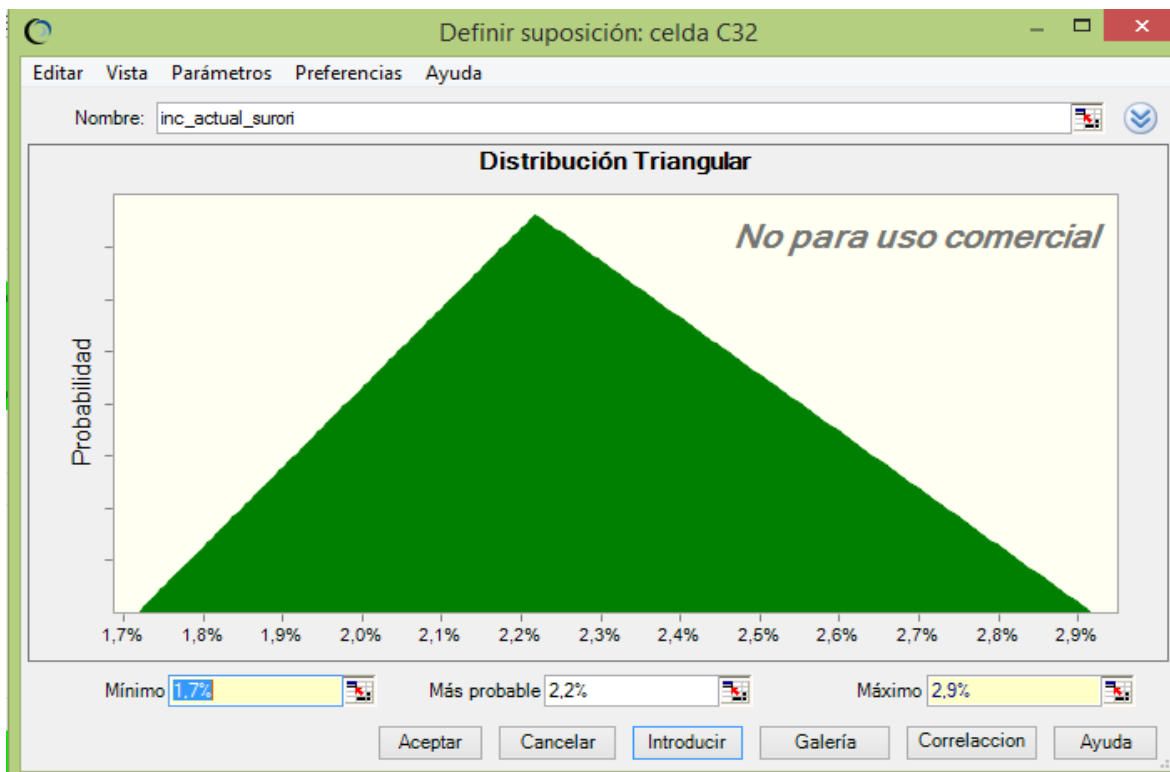




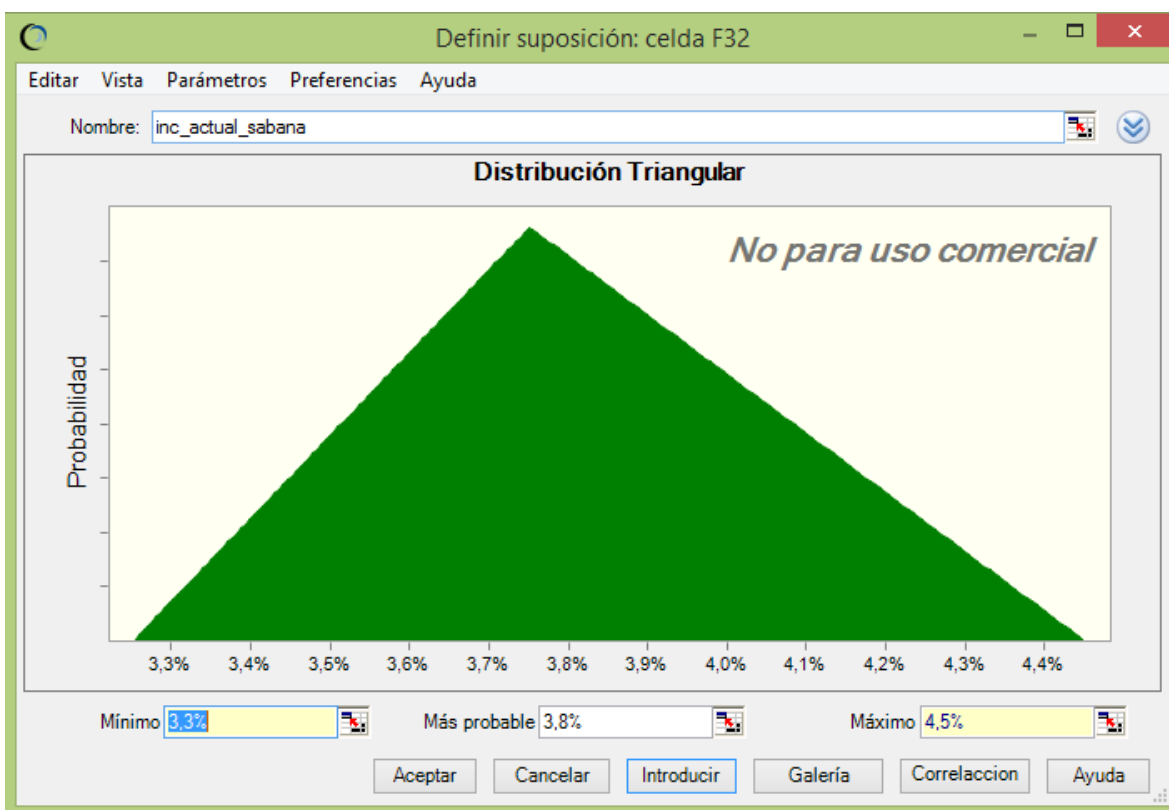
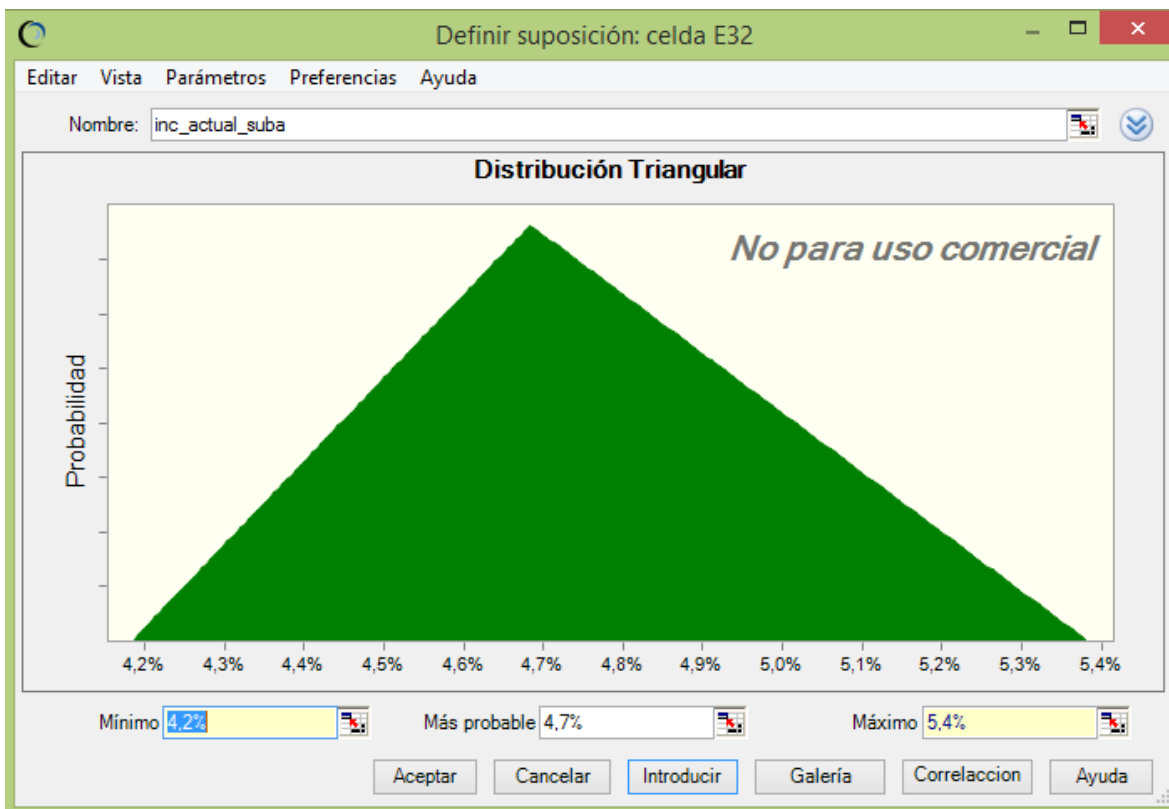


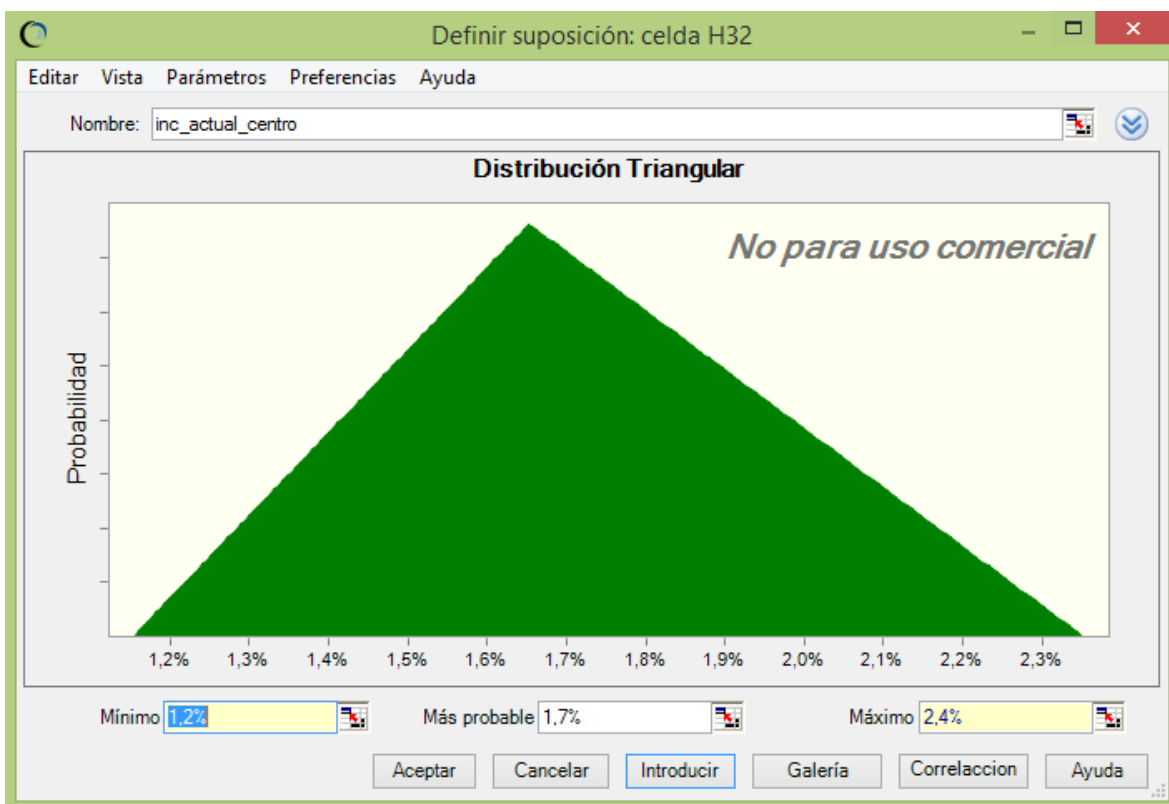
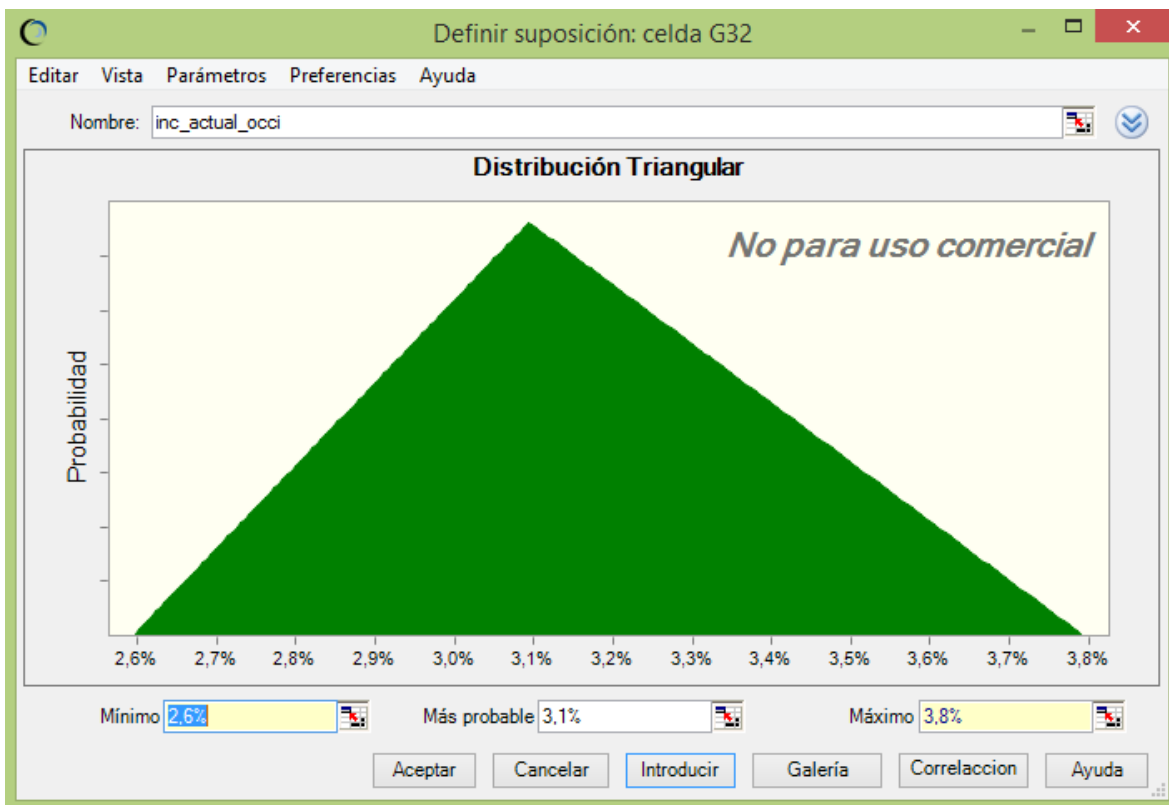


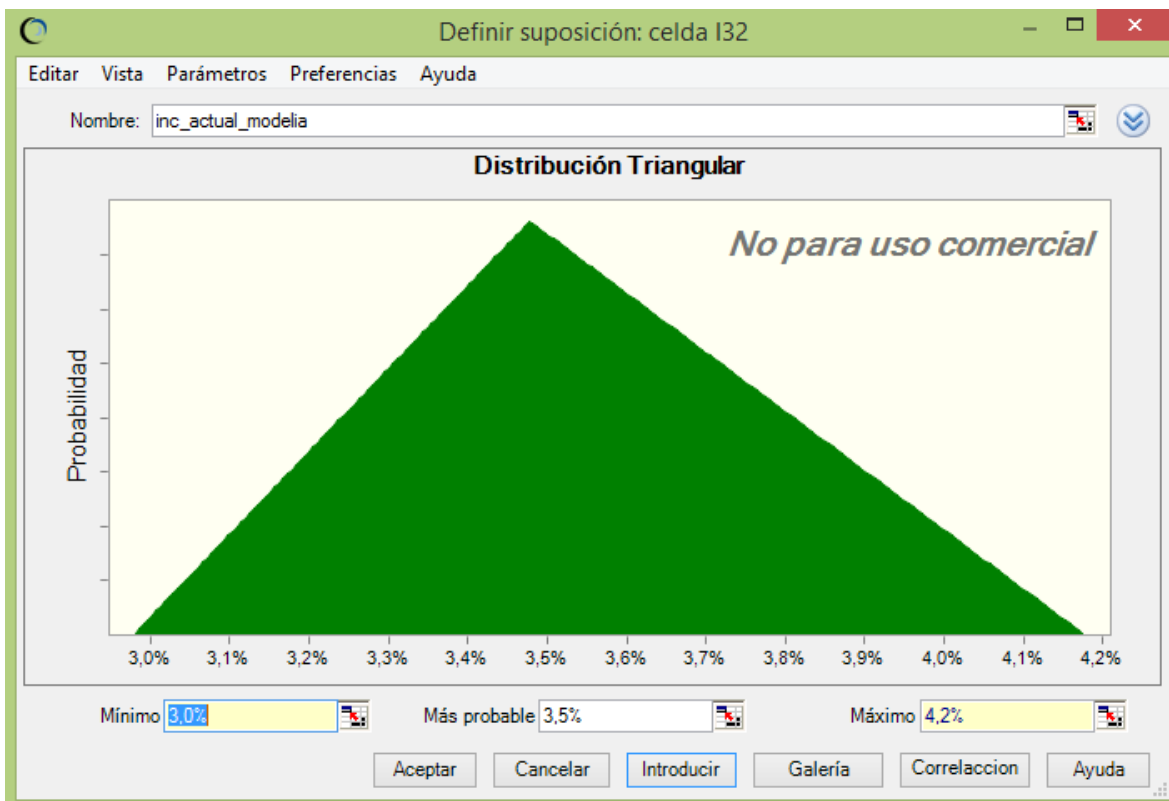
## INCREMENTO PRECIO ZONA ACTUAL

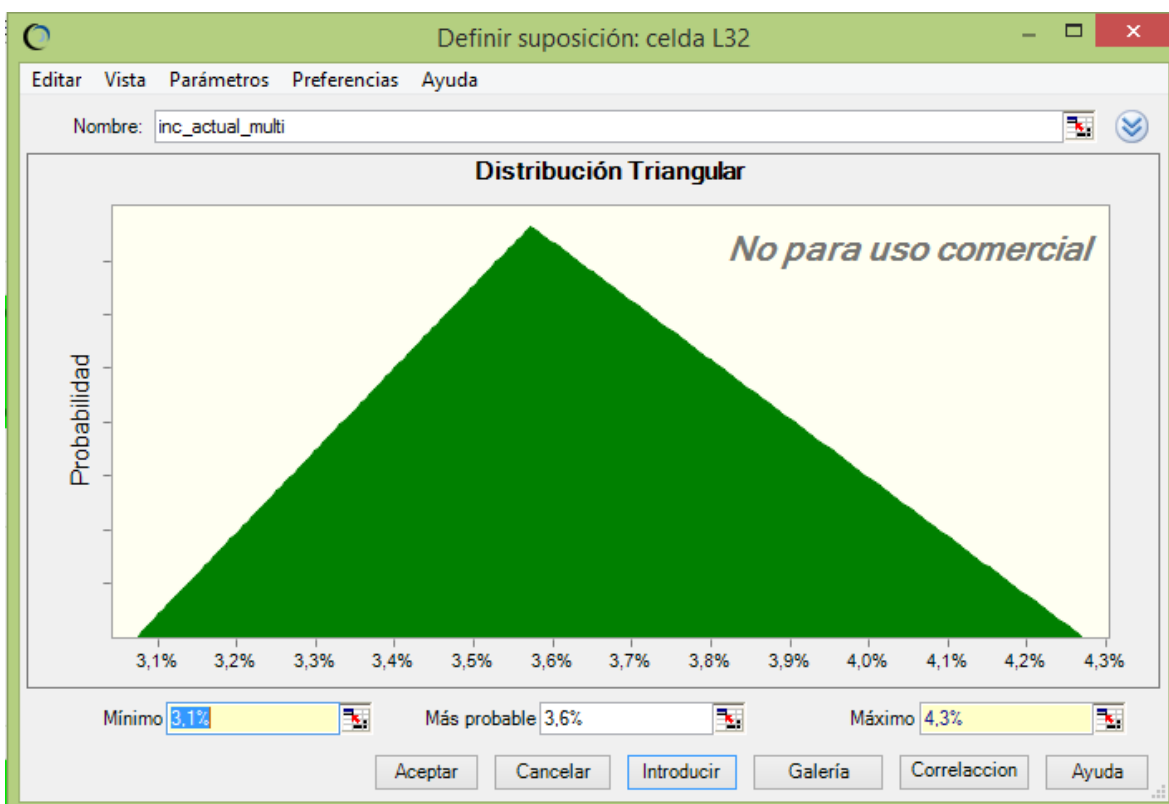
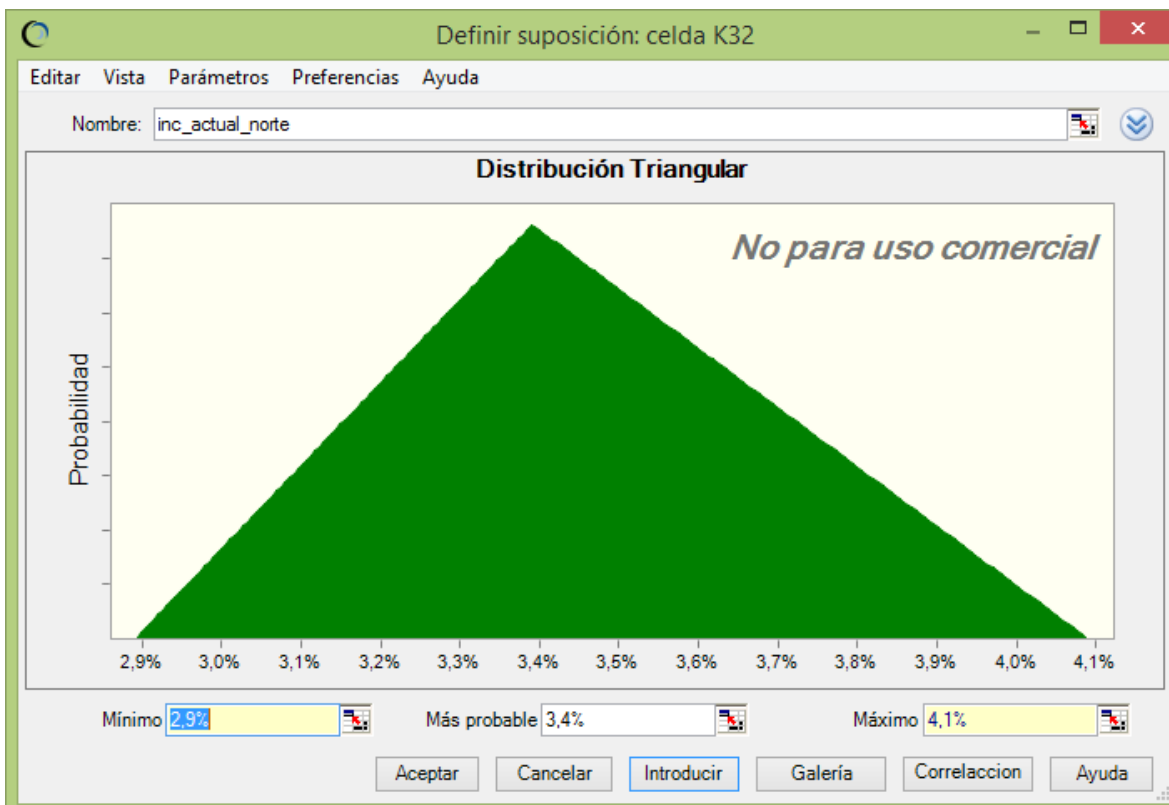


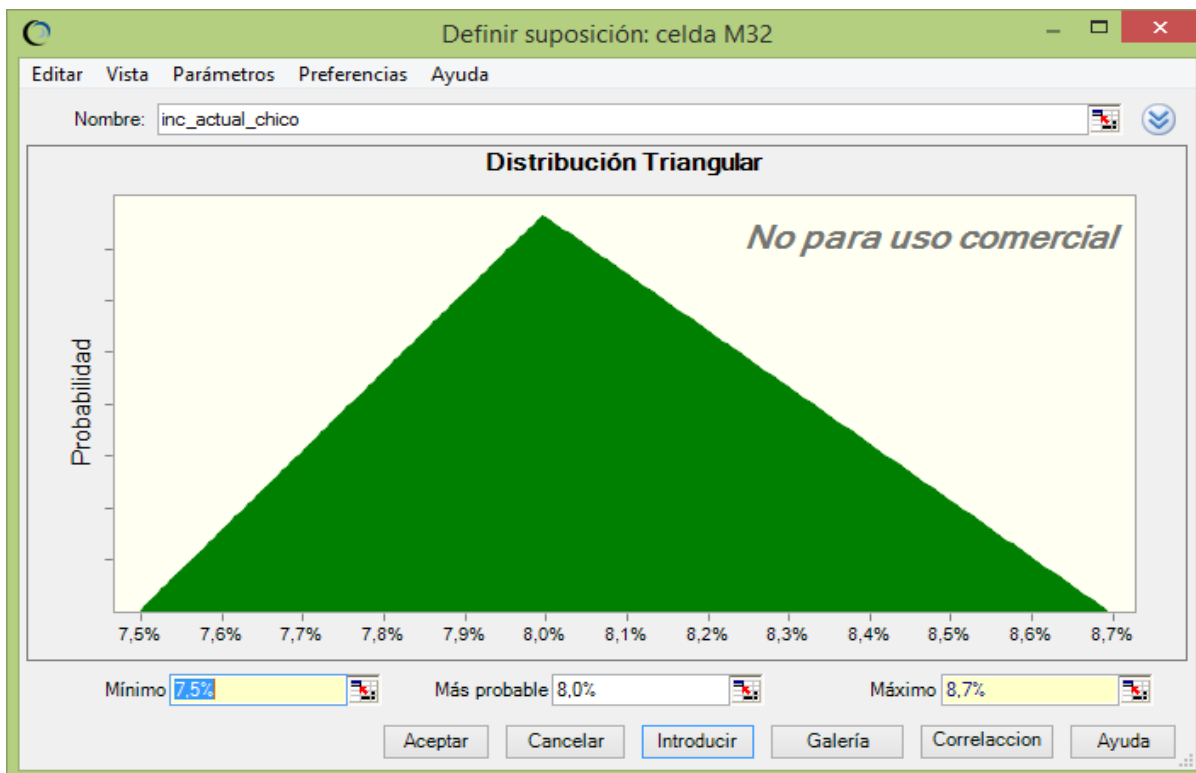




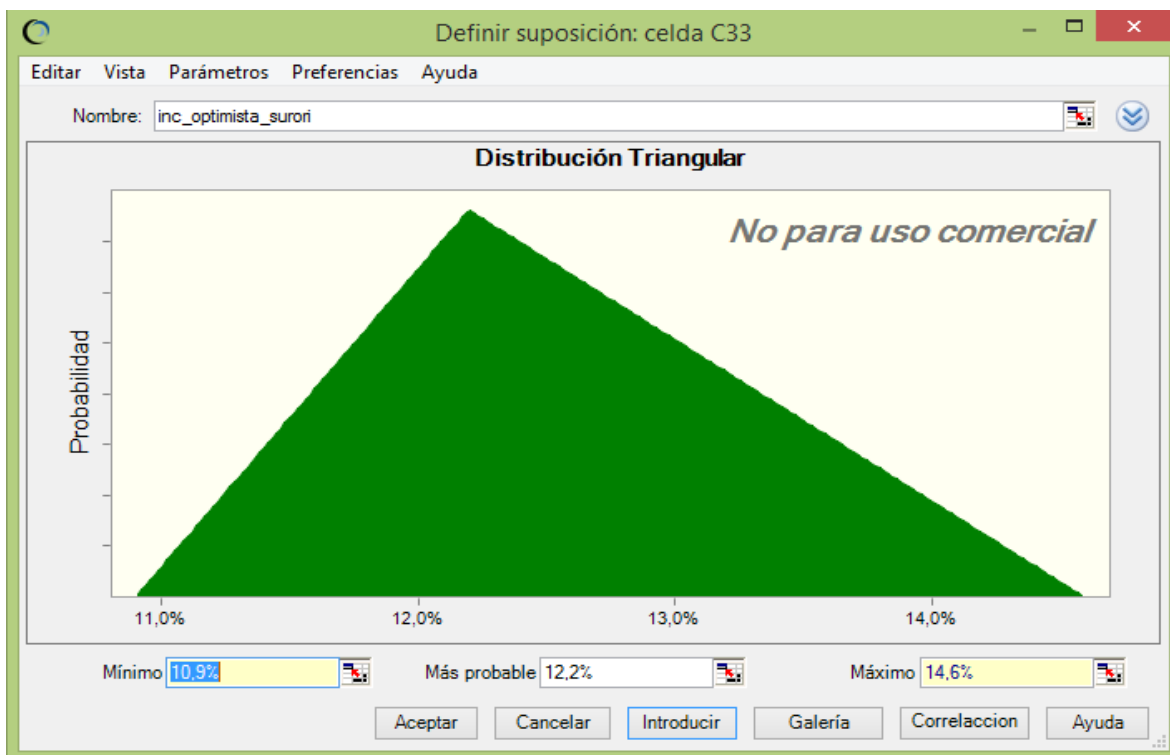


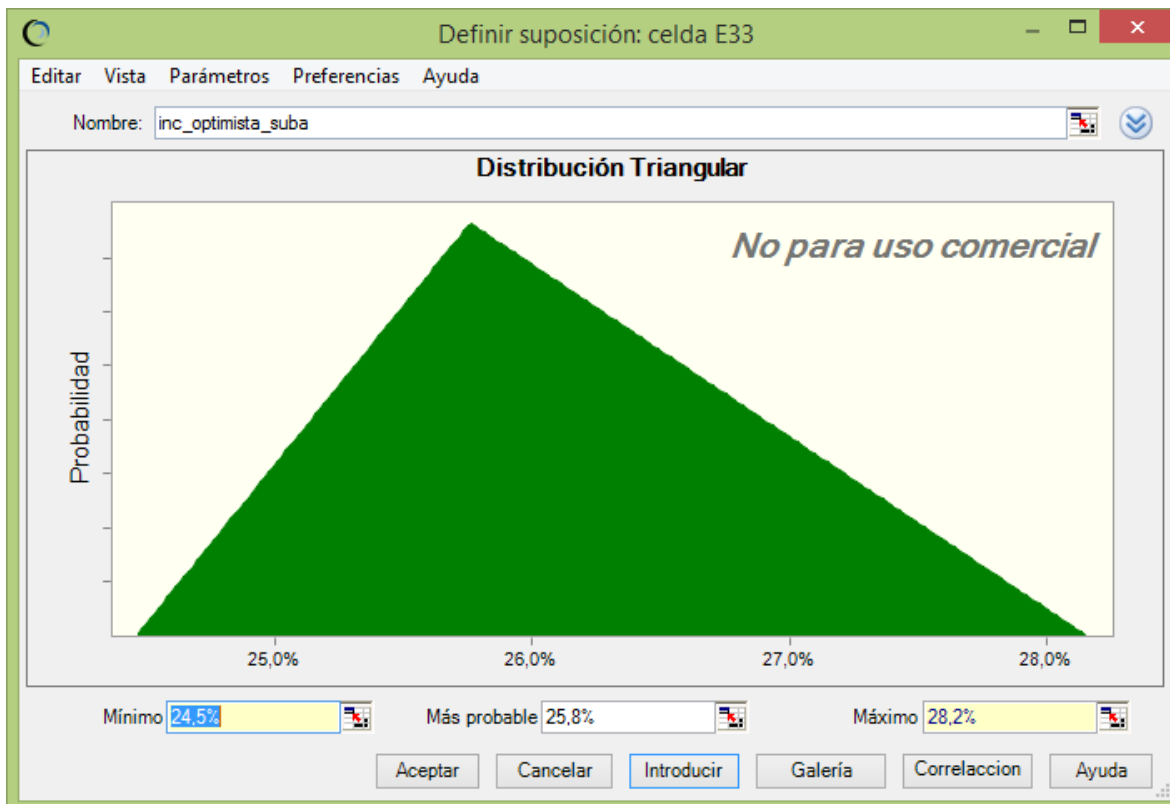
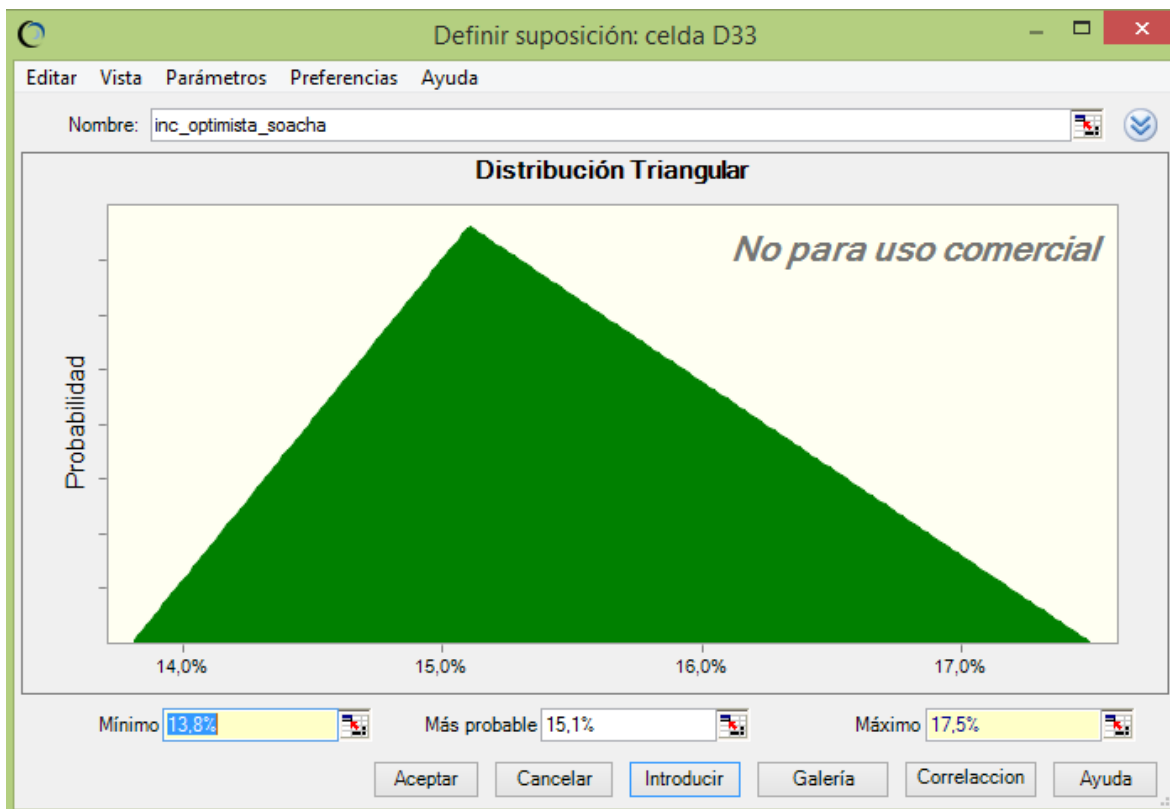


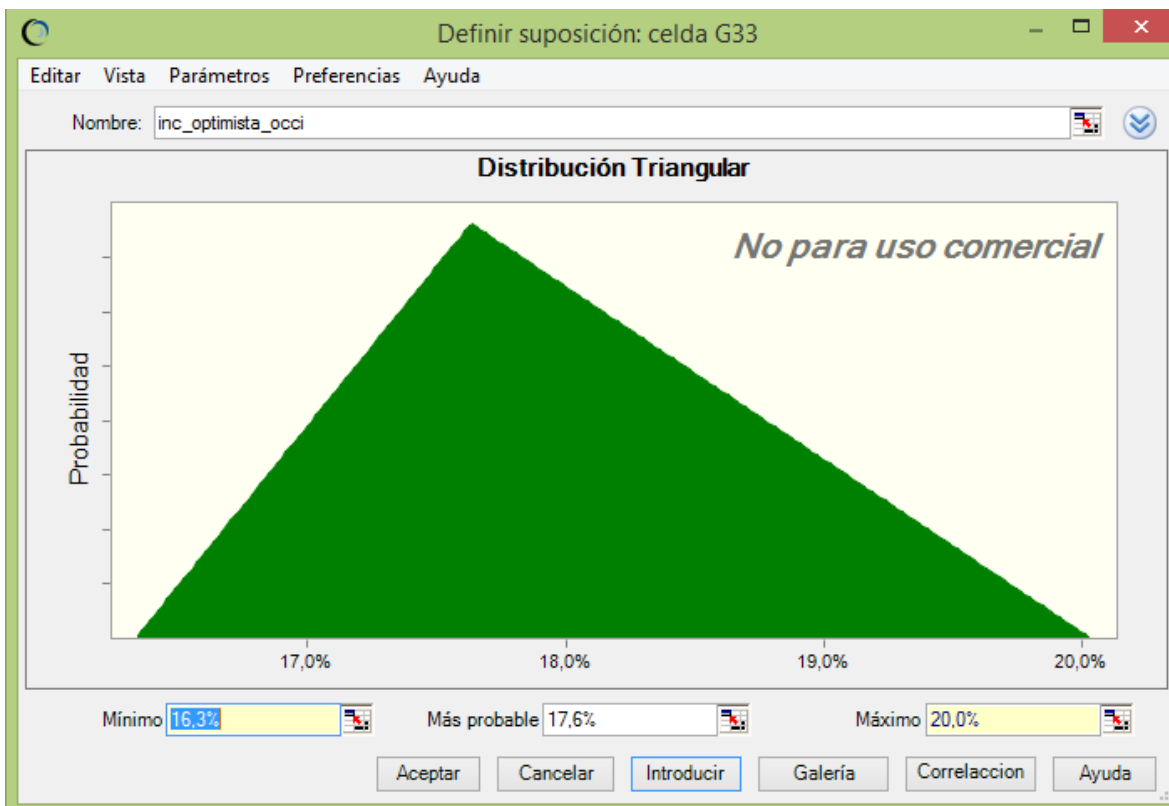
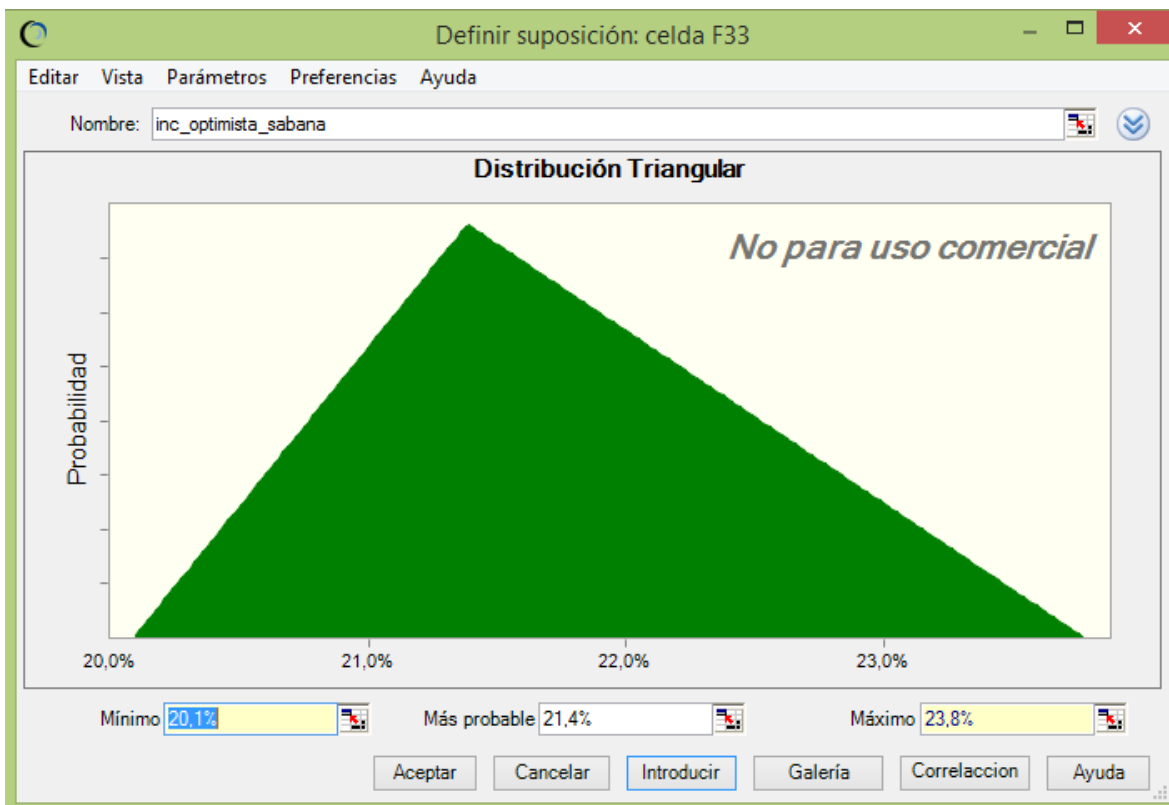


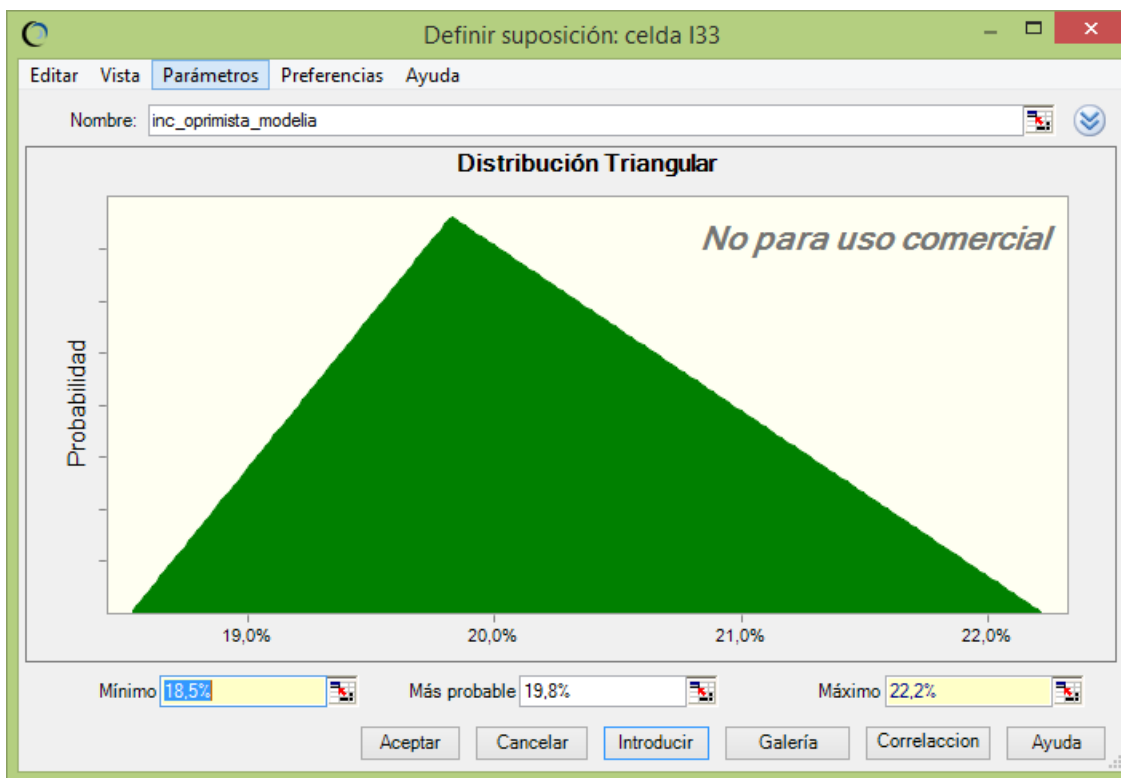
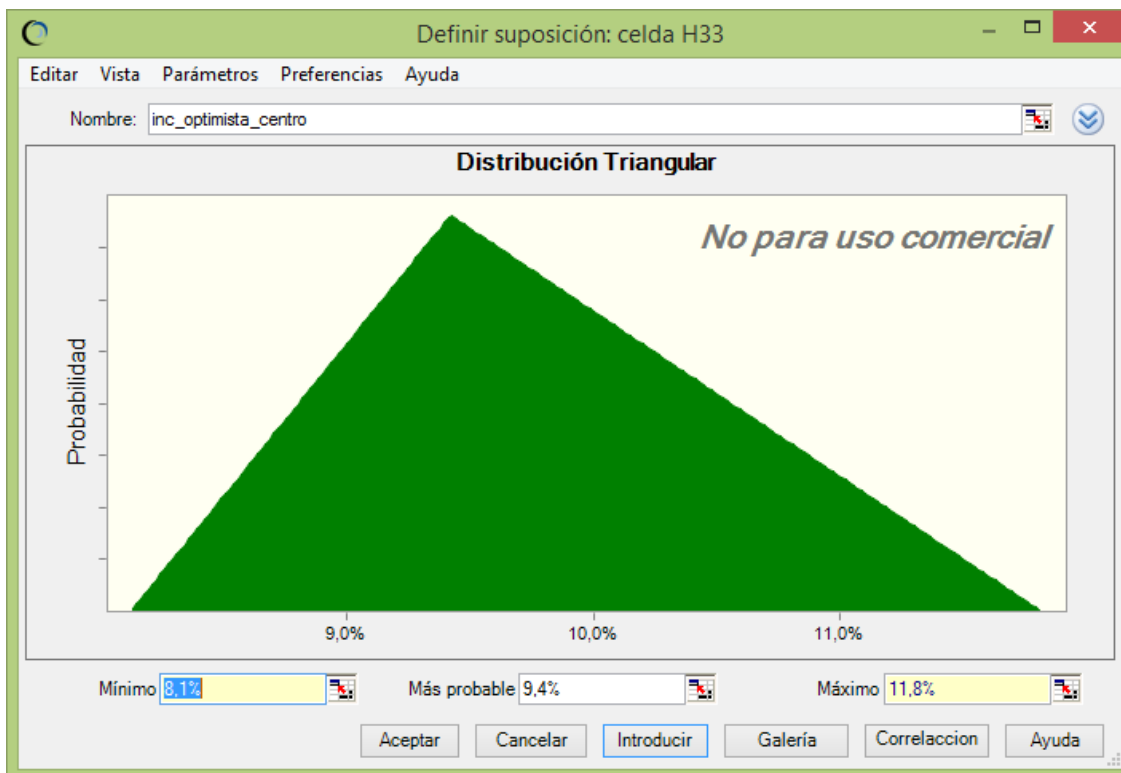


### INCREMENTO PRECIO ZONA OPTIMISTA

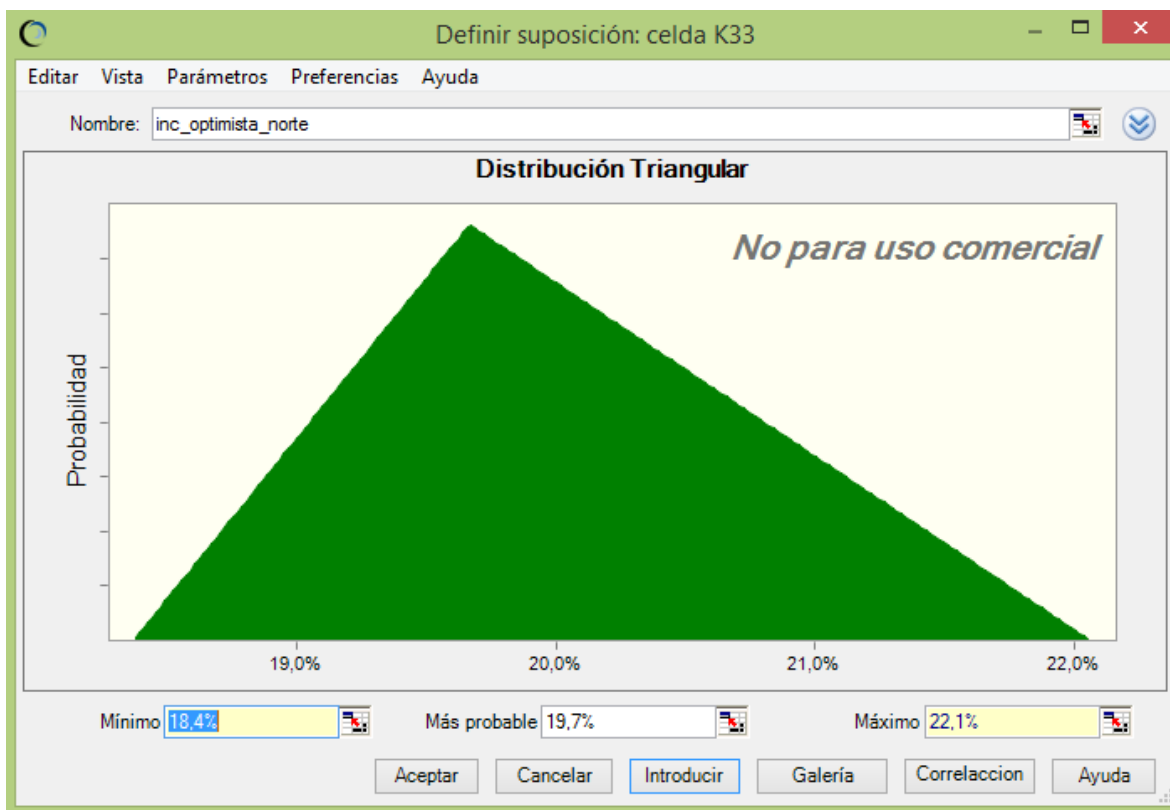
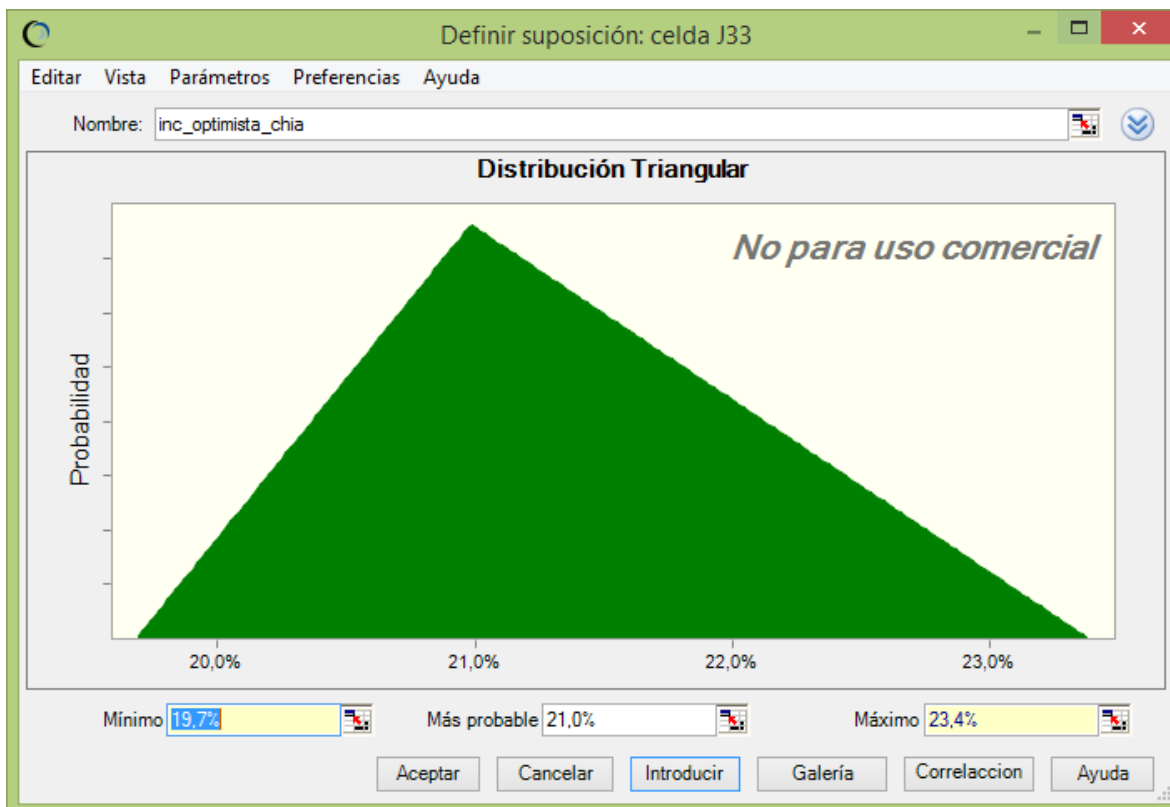


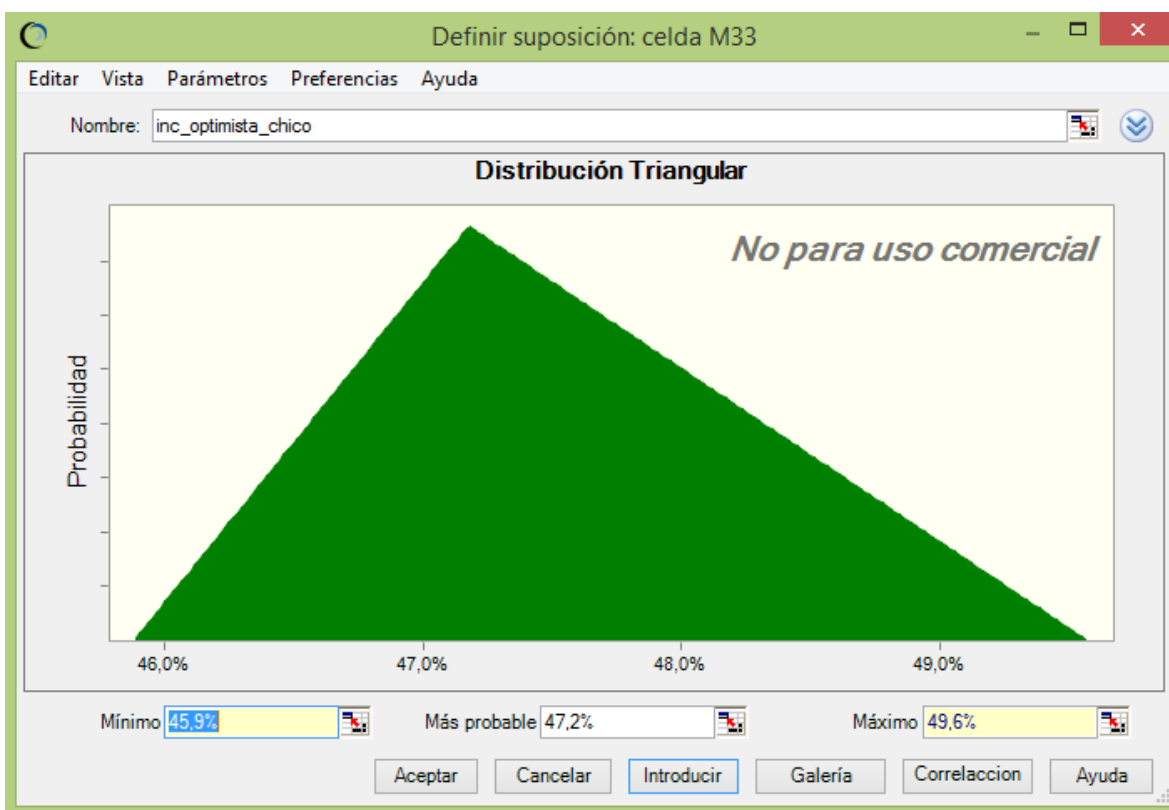
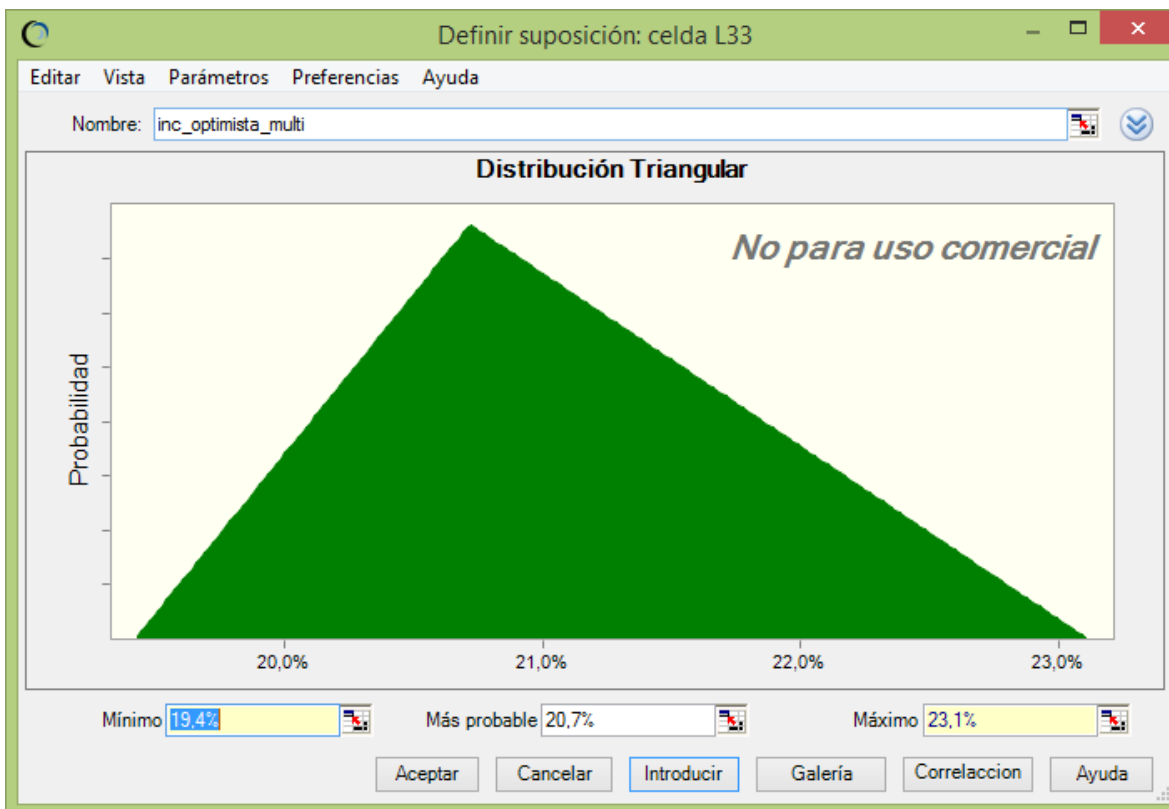






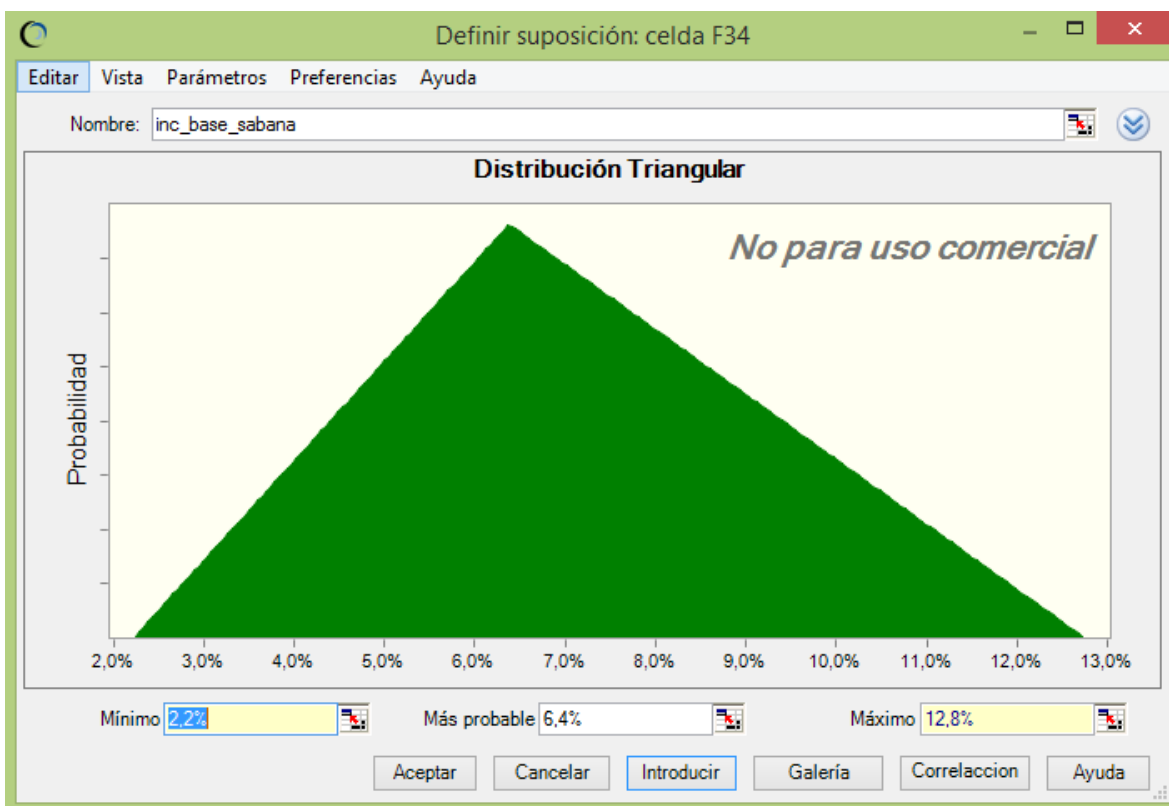
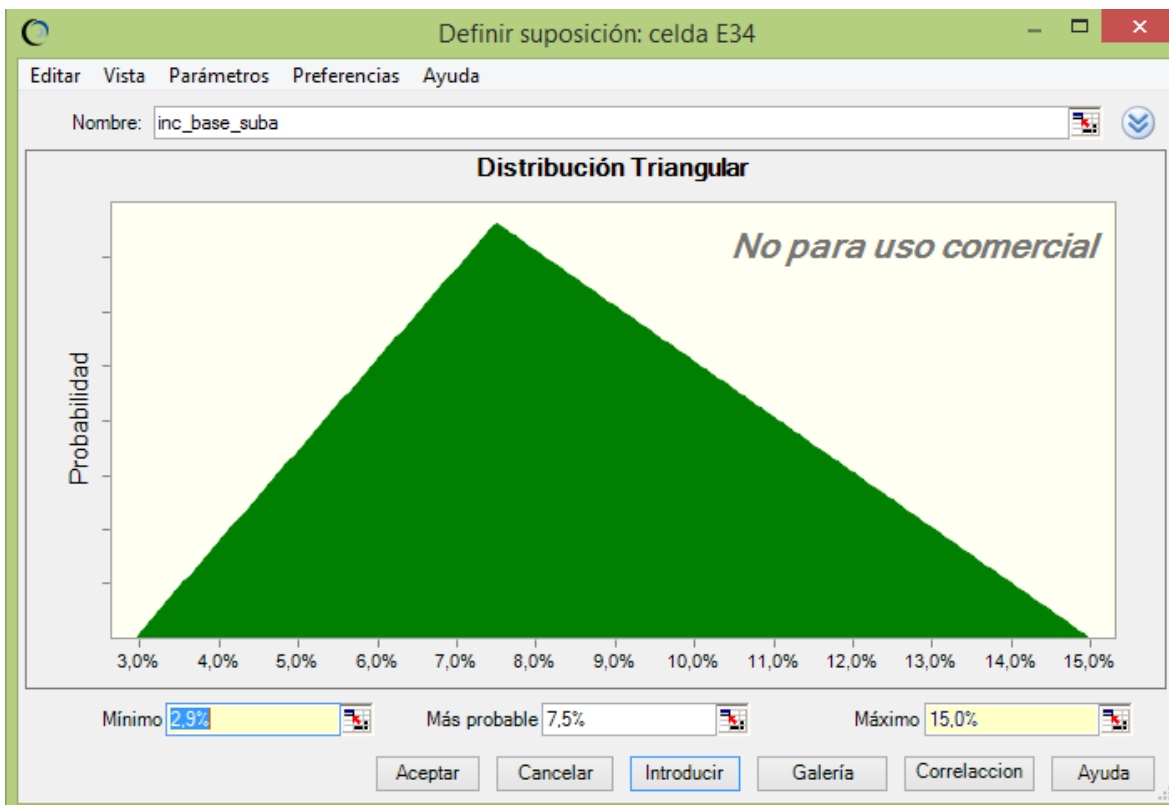


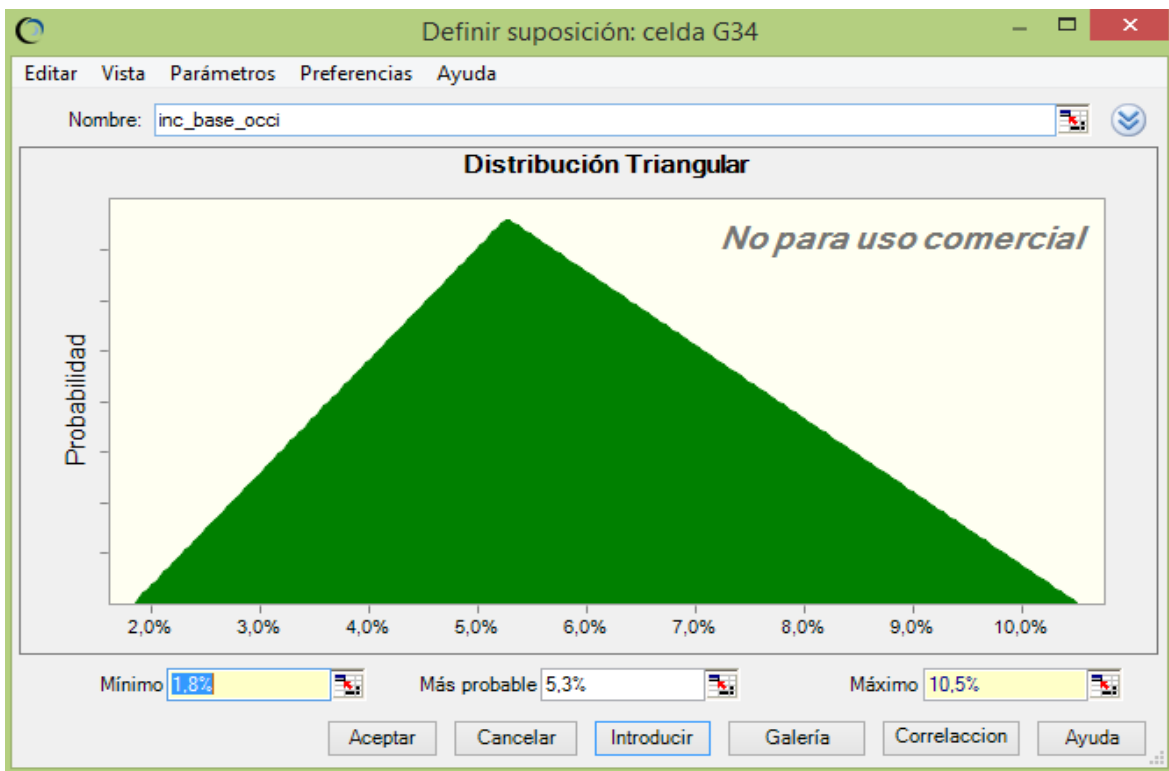


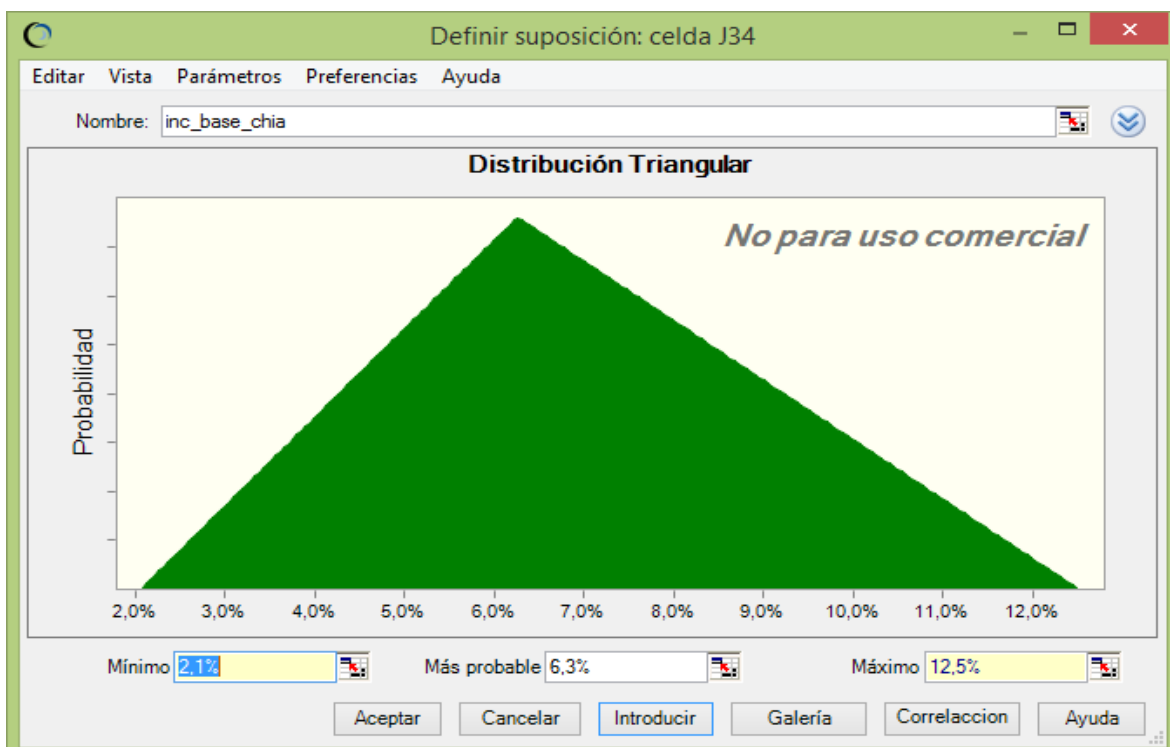


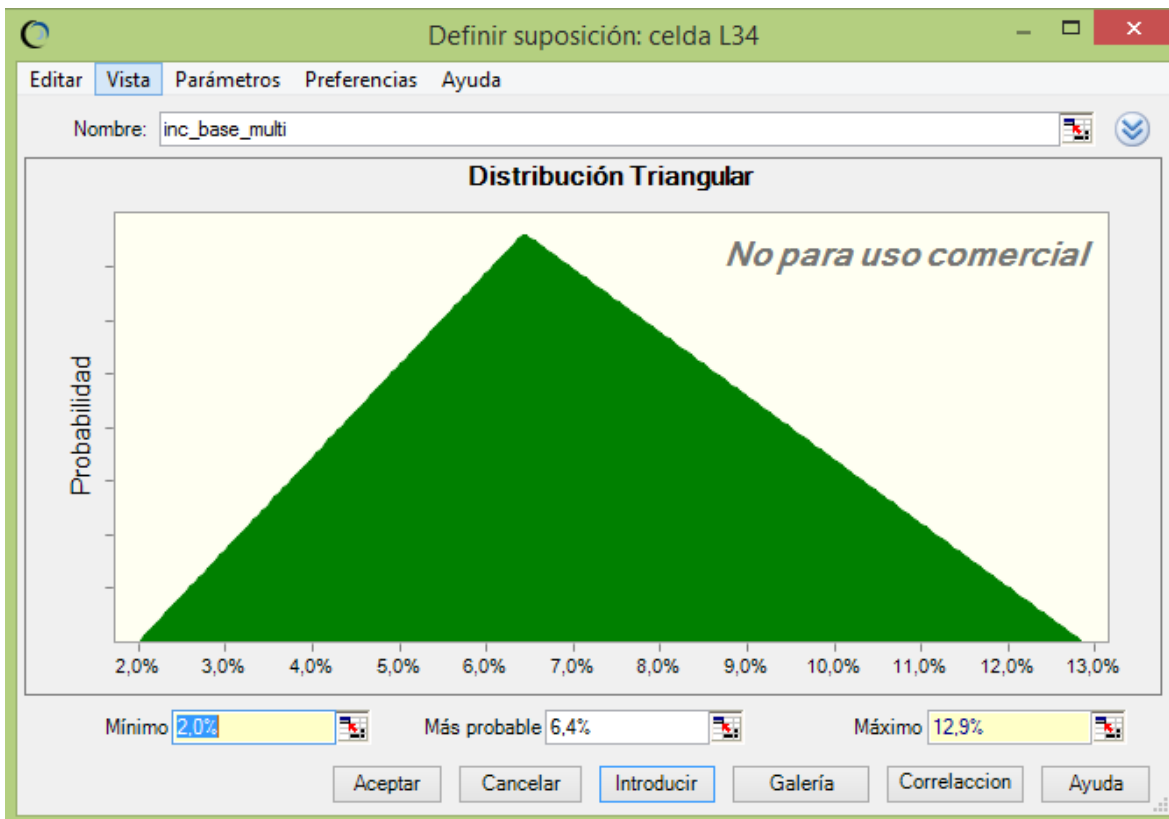
## INCREMENTO PRECIO ZONA BASE

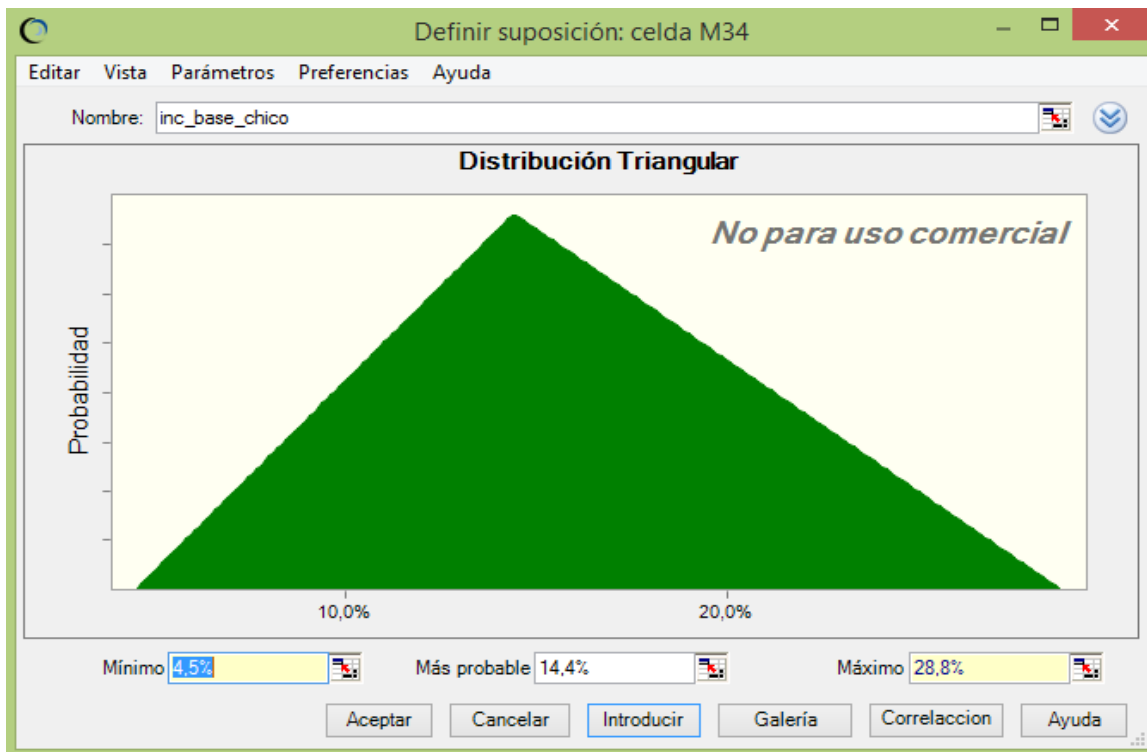




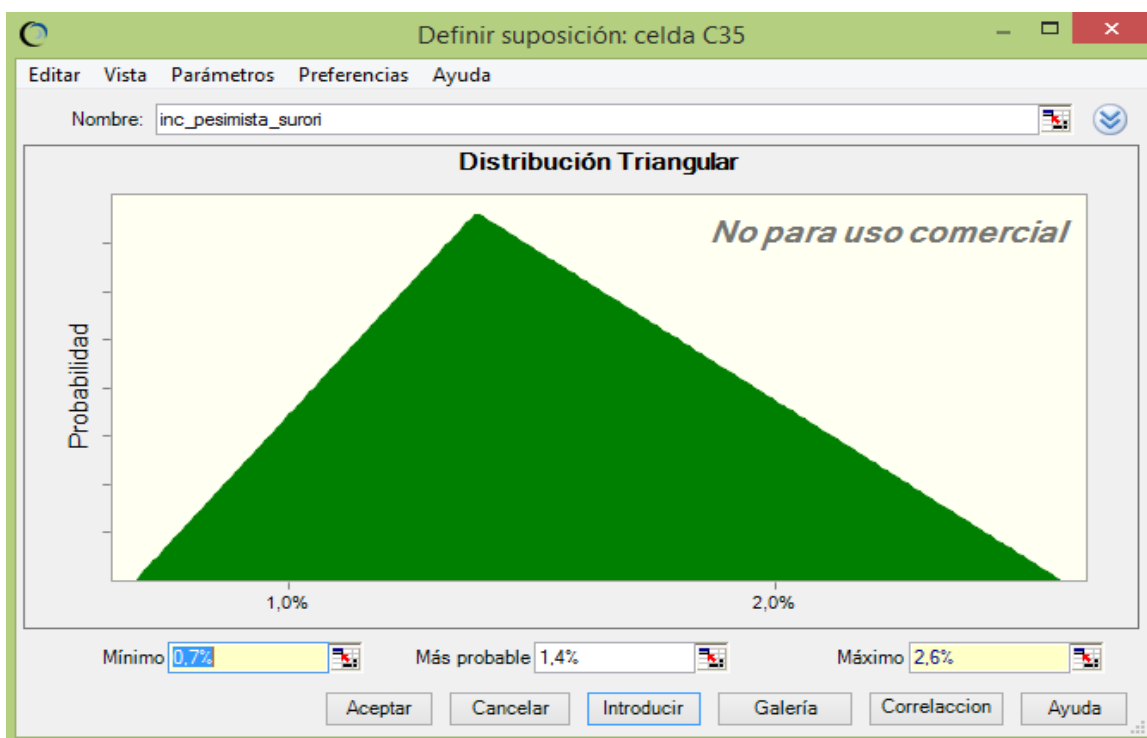




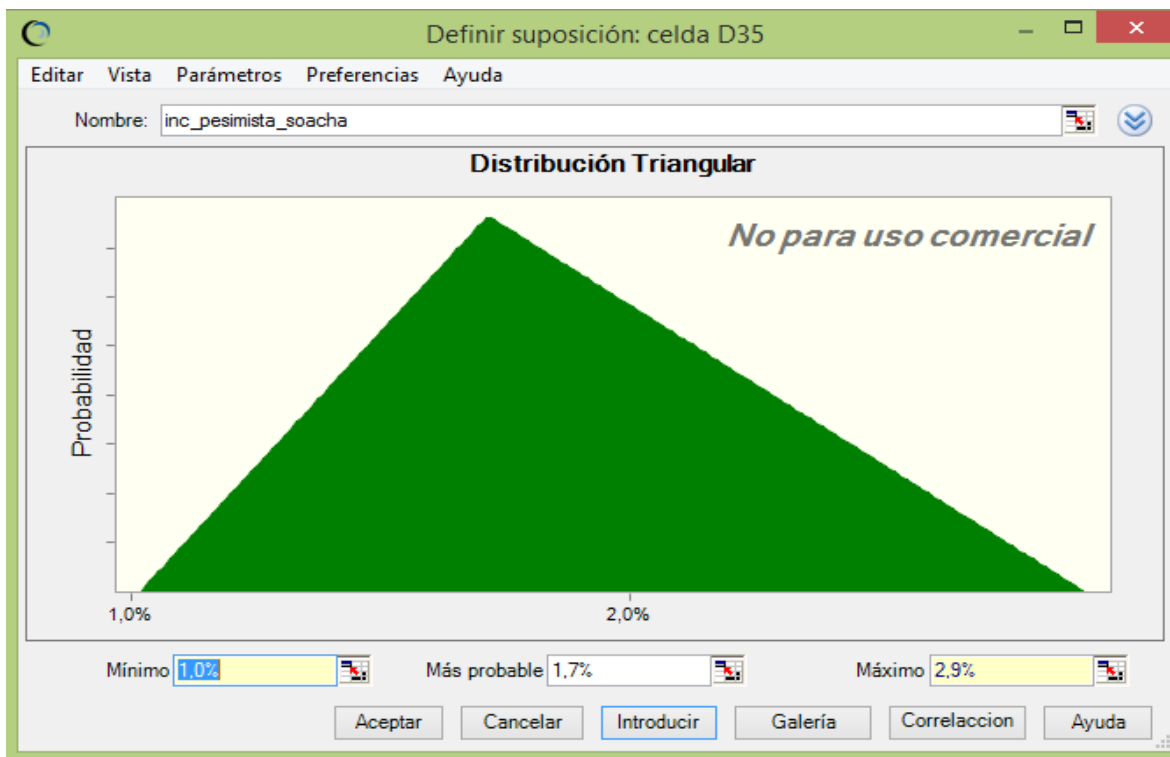


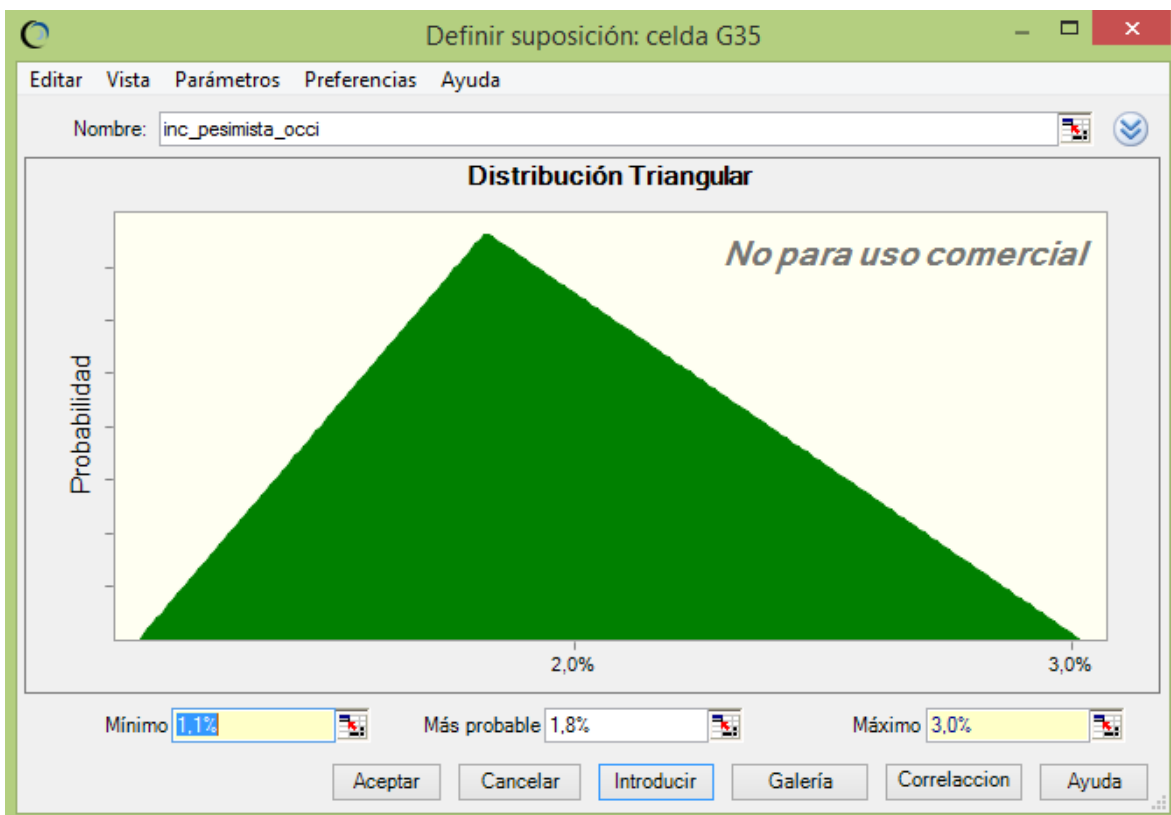


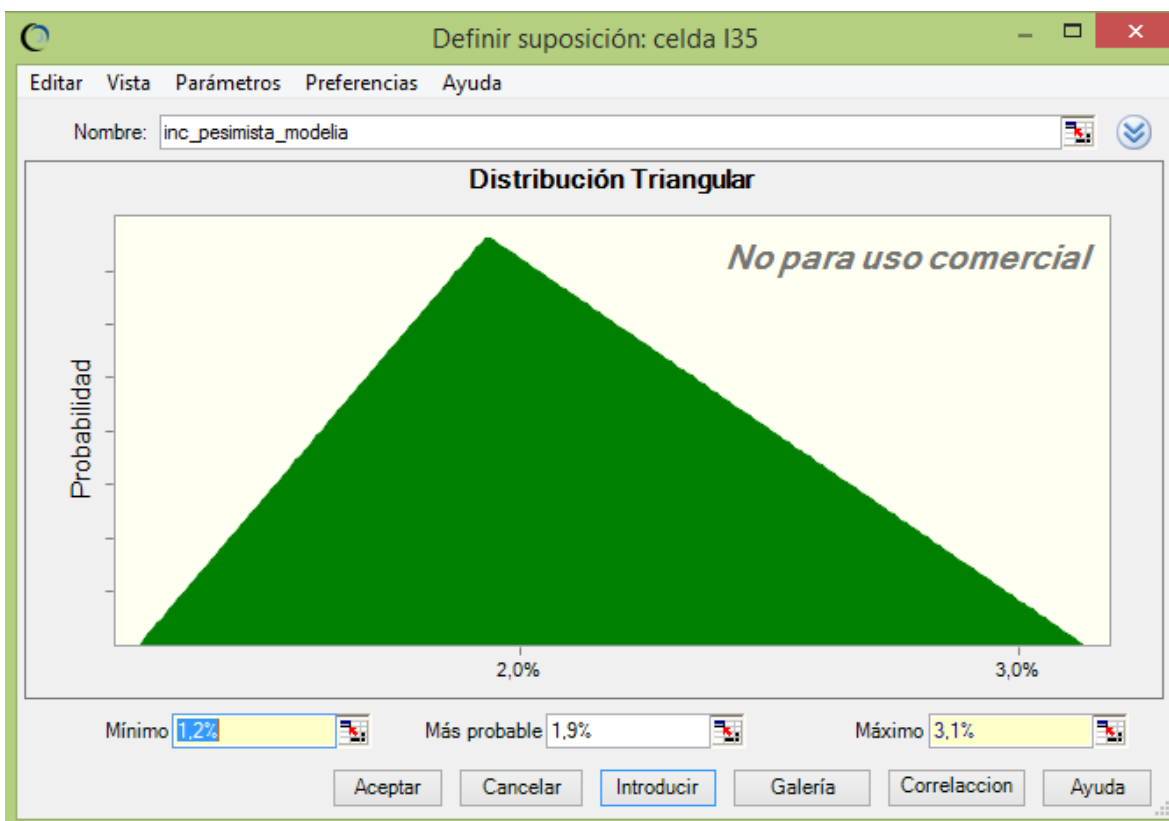
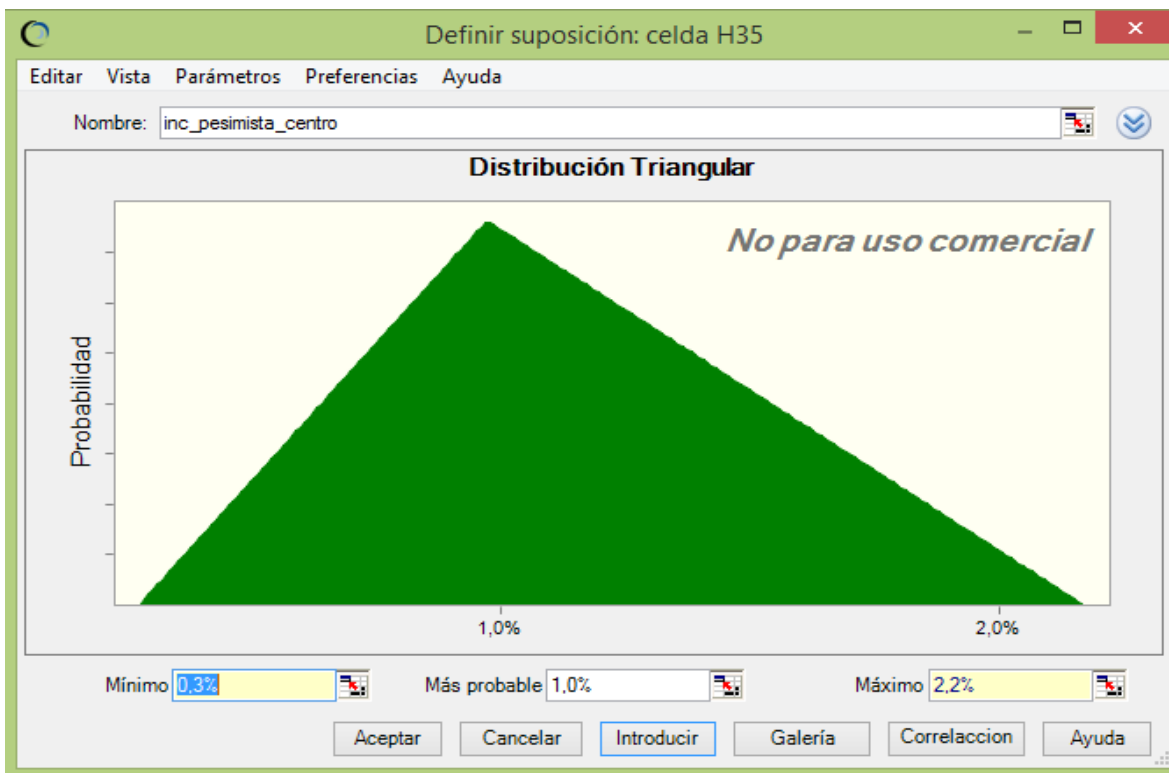
### INCREMENTO PRECIO ZONA PESIMISTA

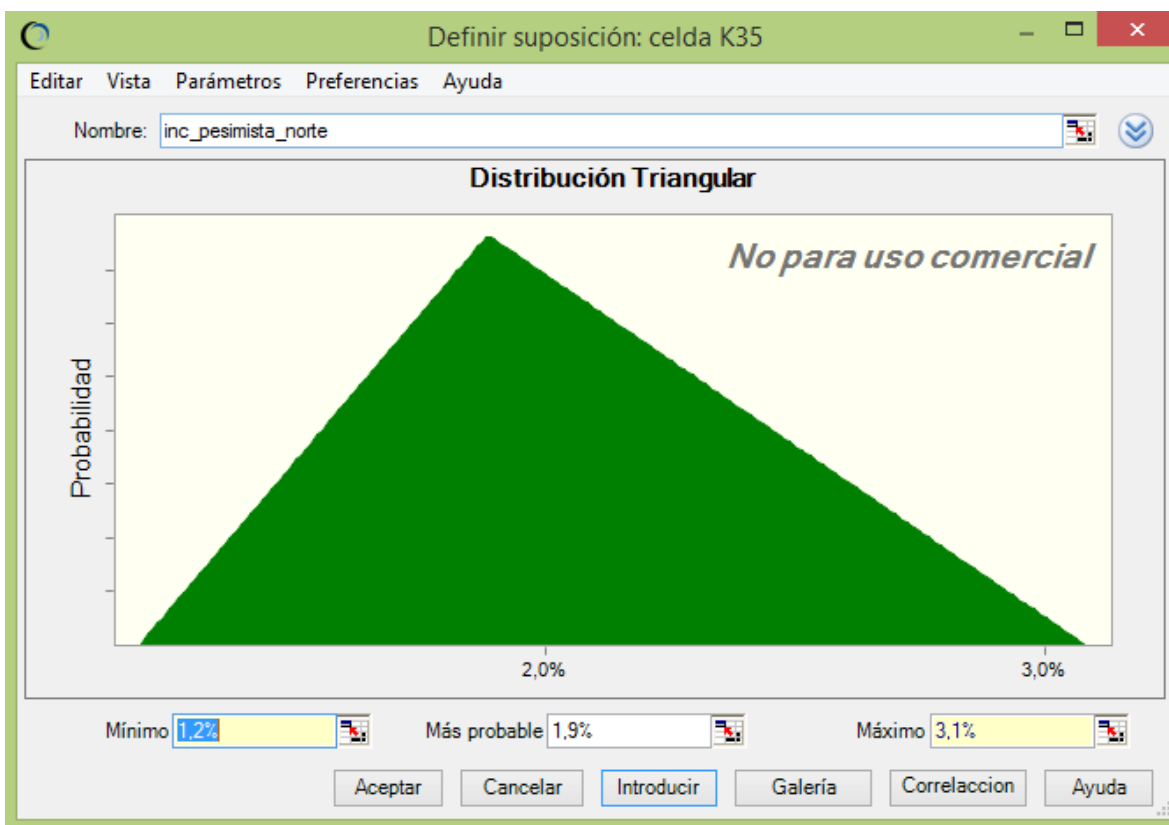
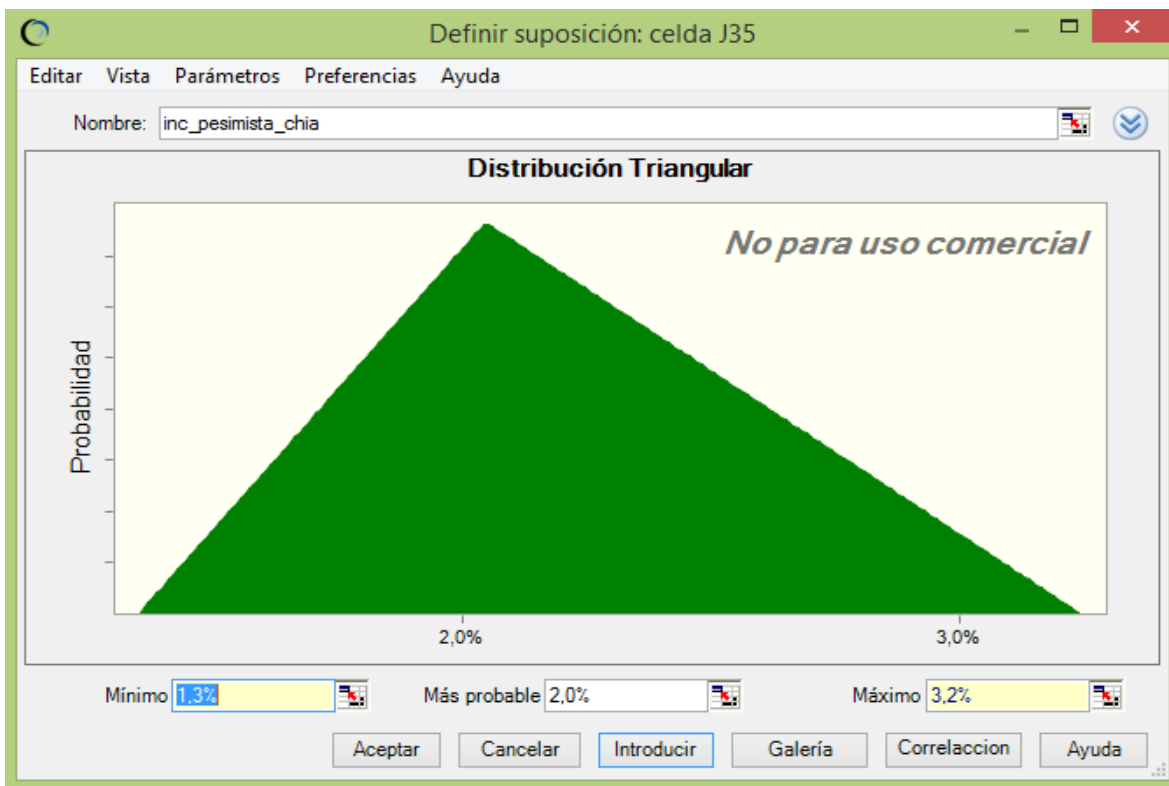


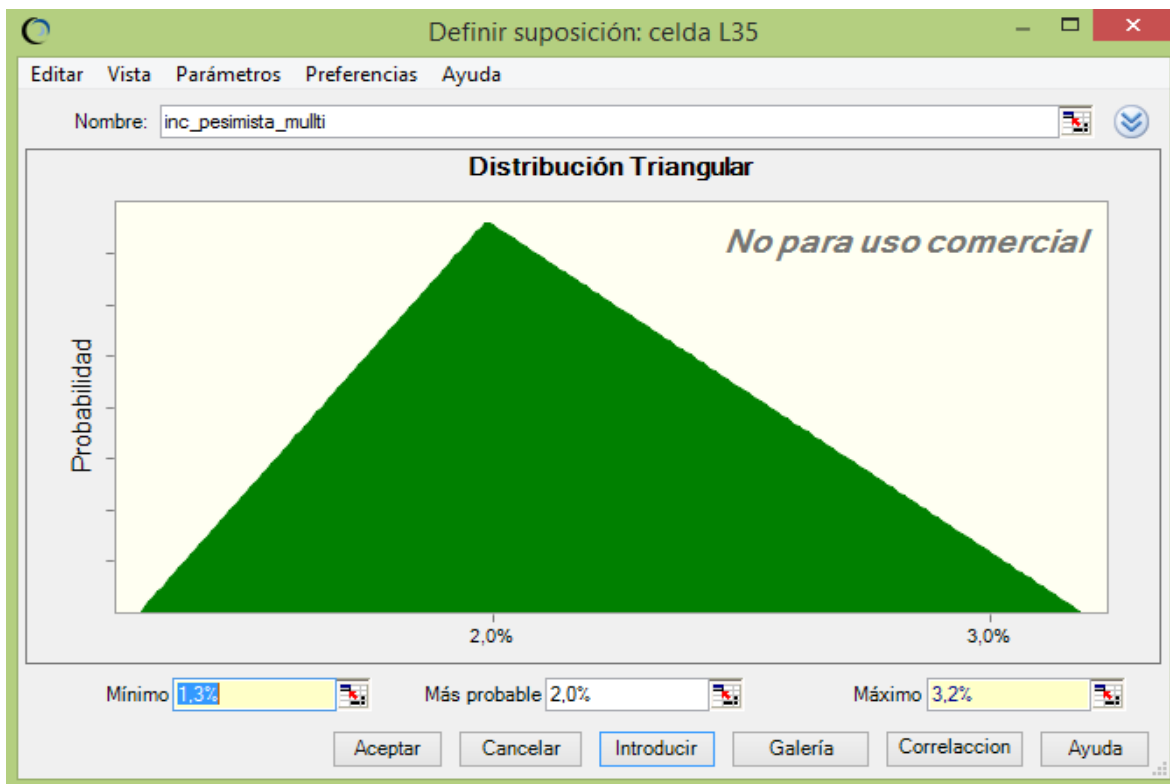


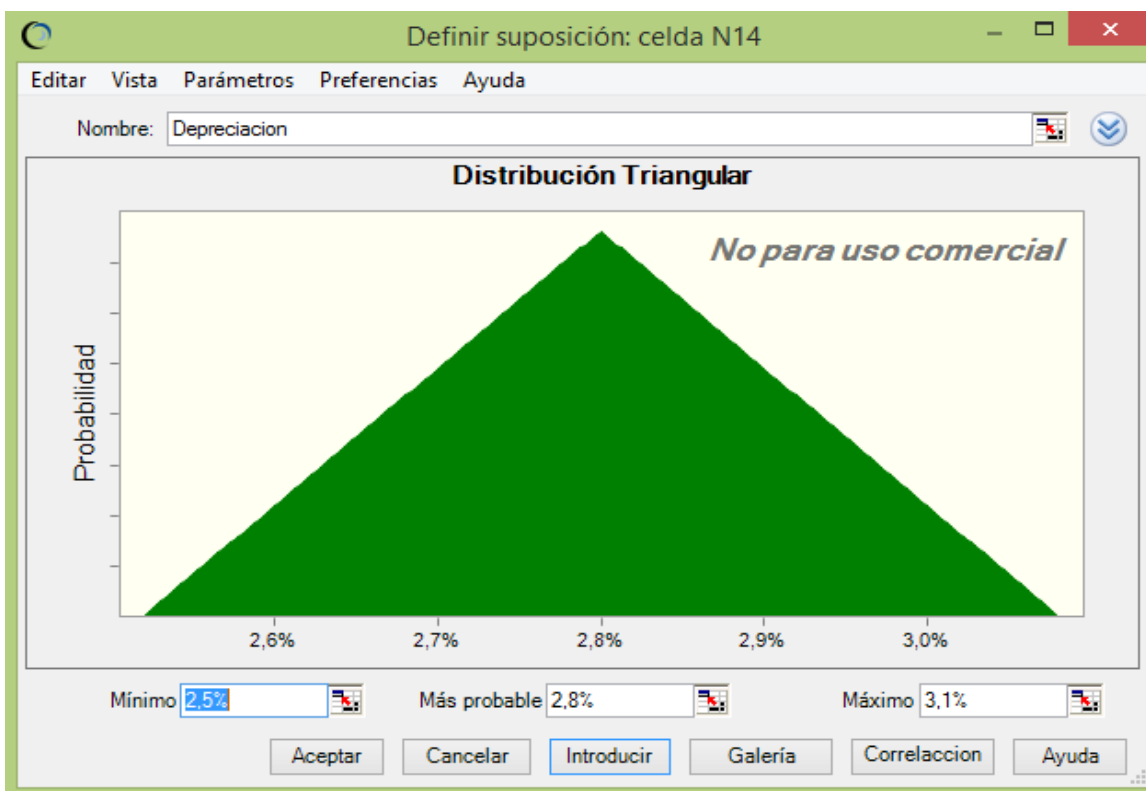
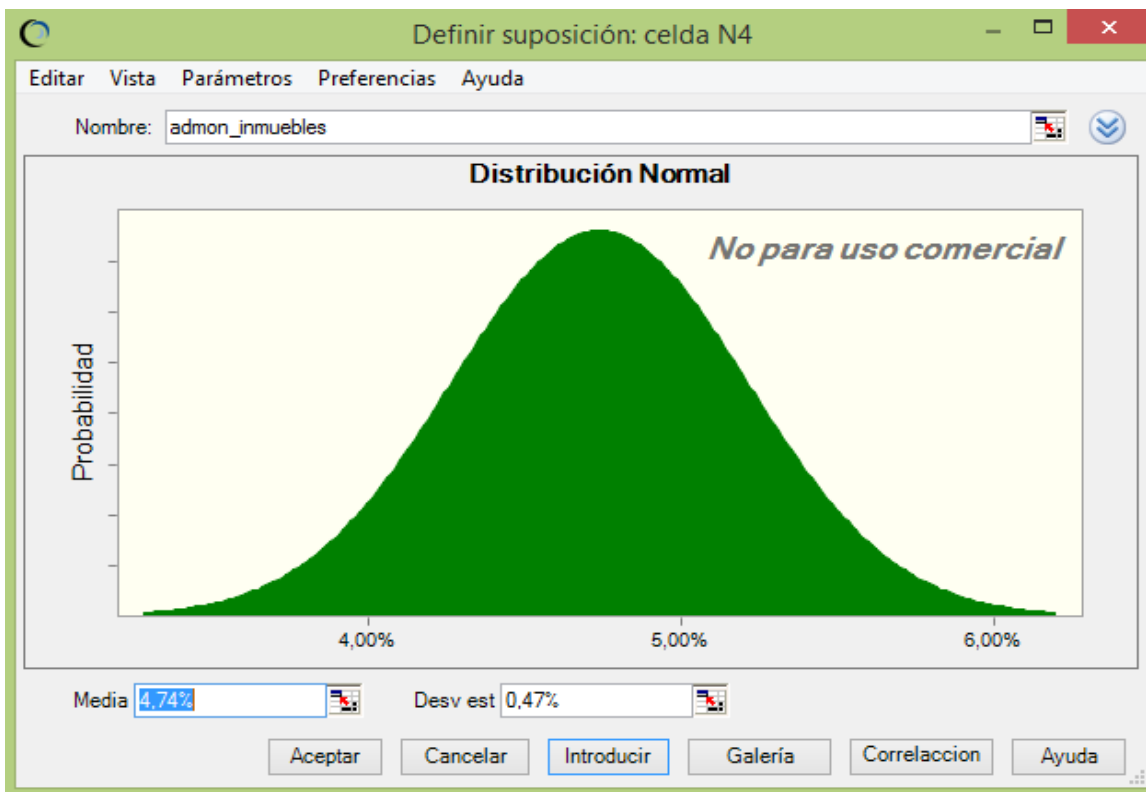


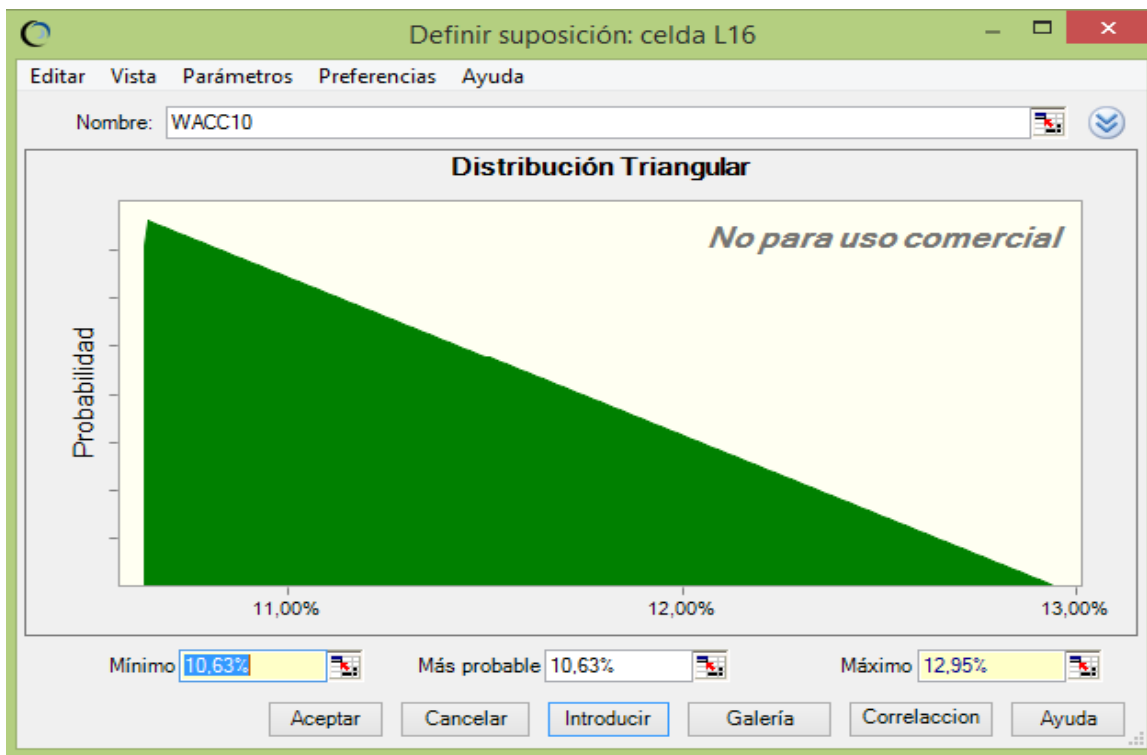






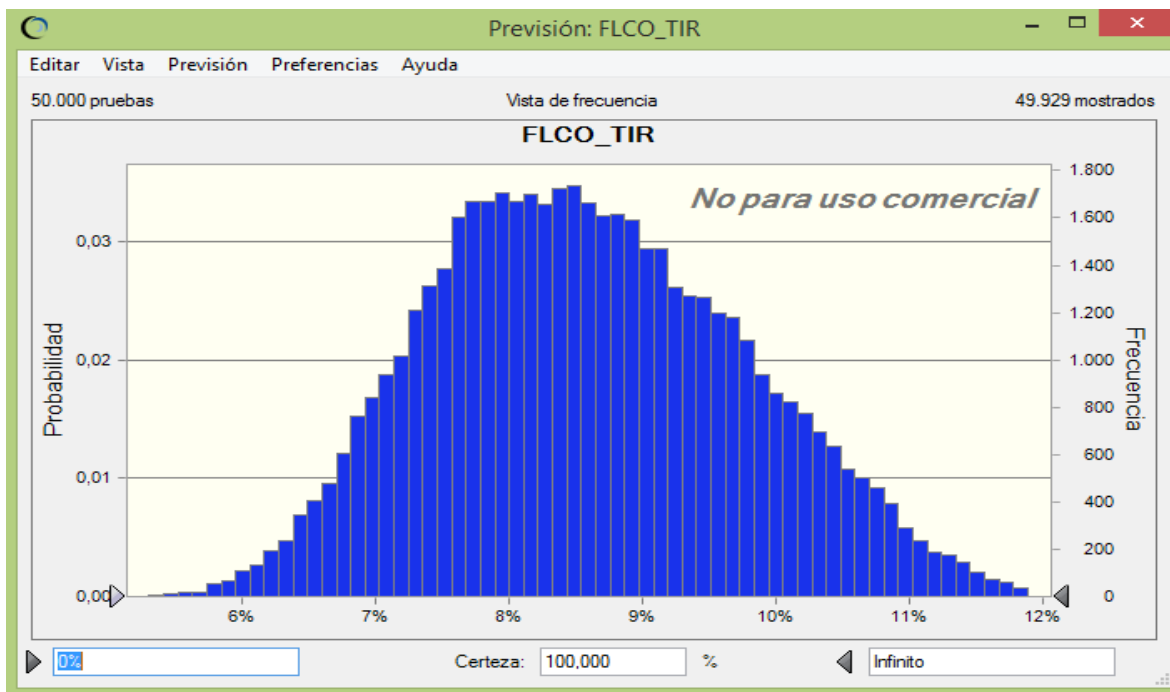


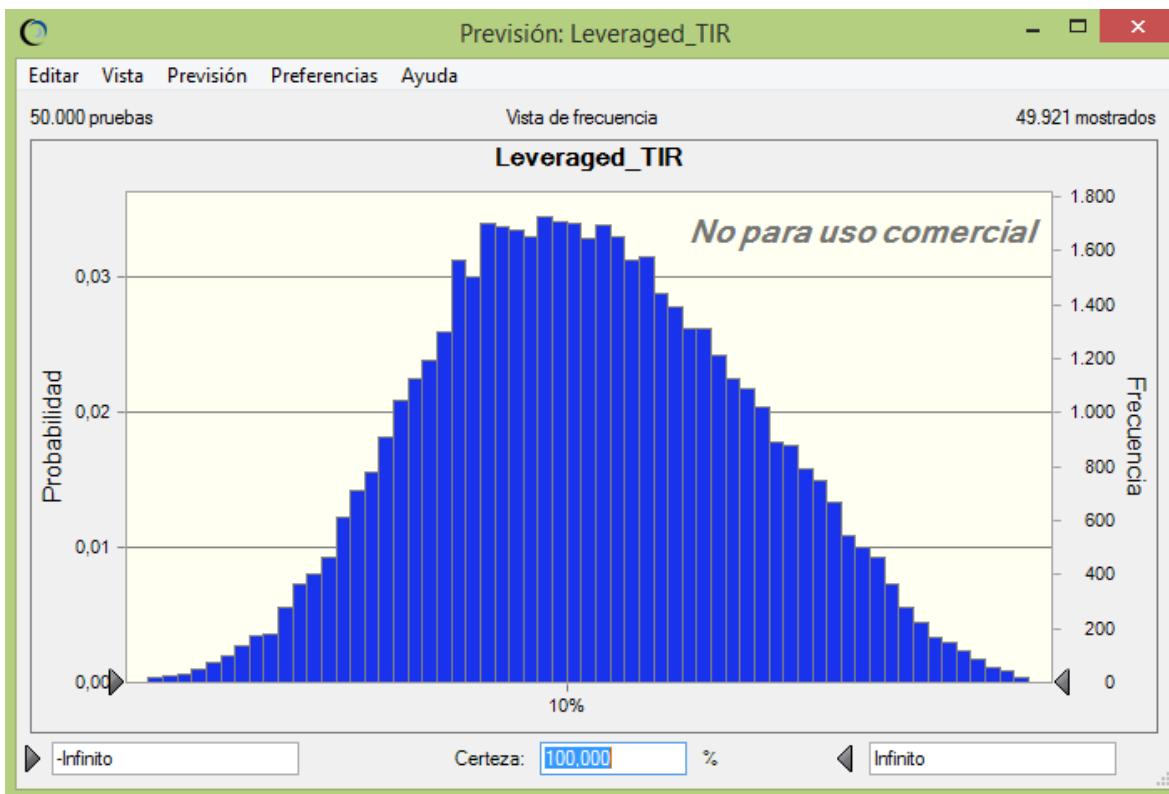
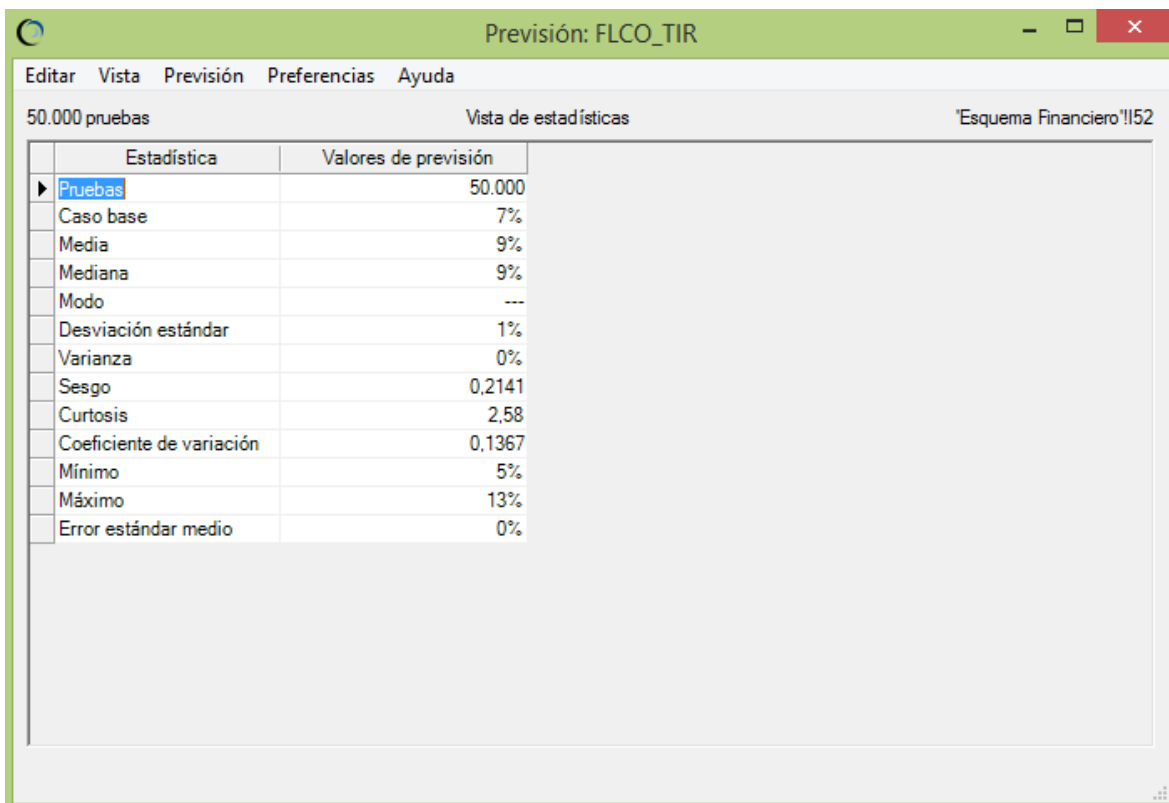




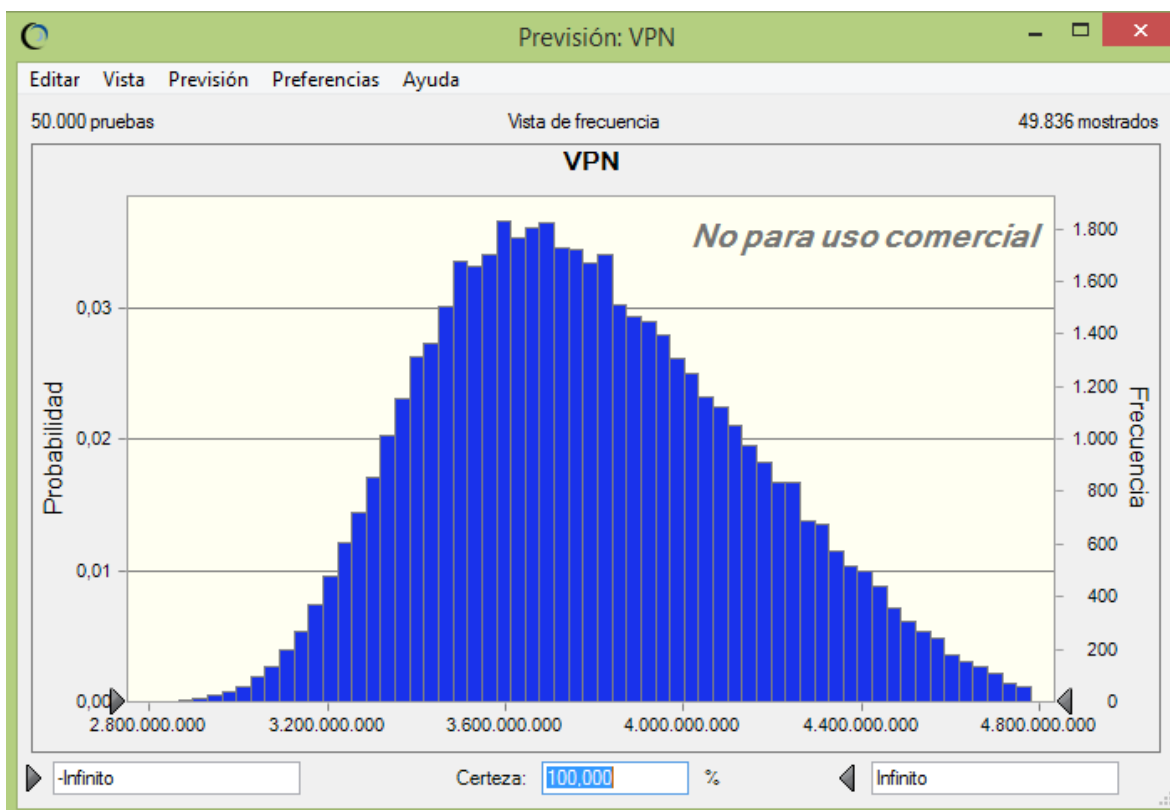
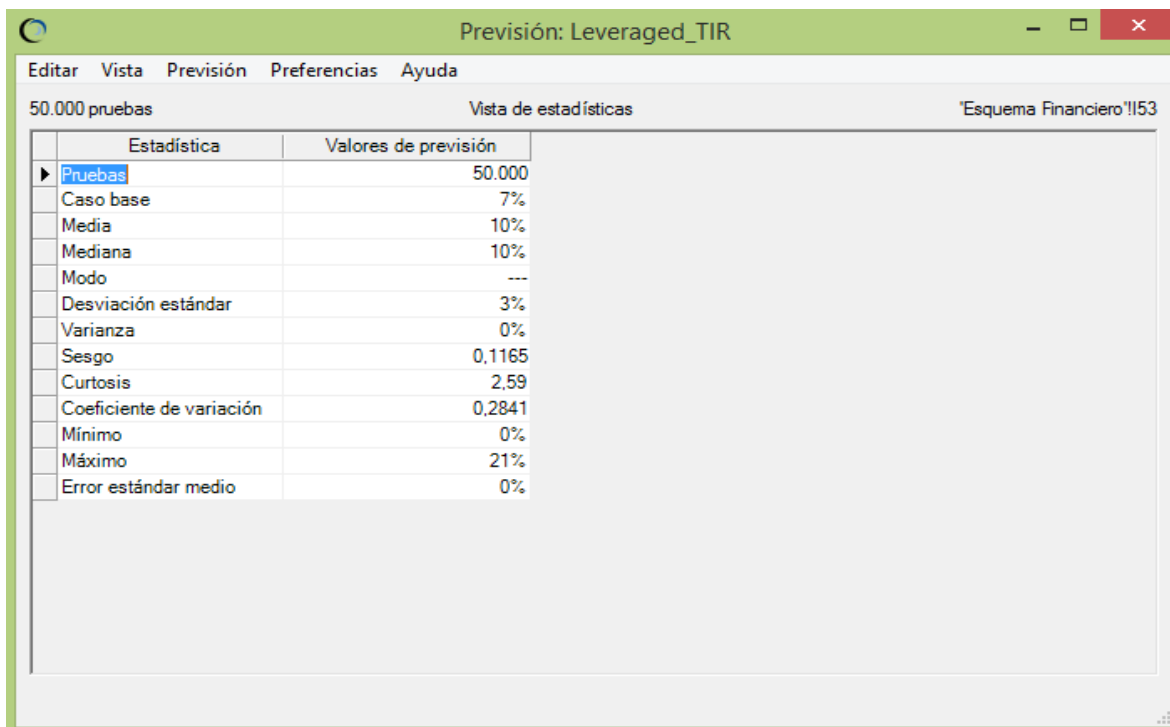
**ANEXO 2. Iteraciones de las tres variables de salida con las 42 variables supuesto.**

### ESCENARIO ACTUAL









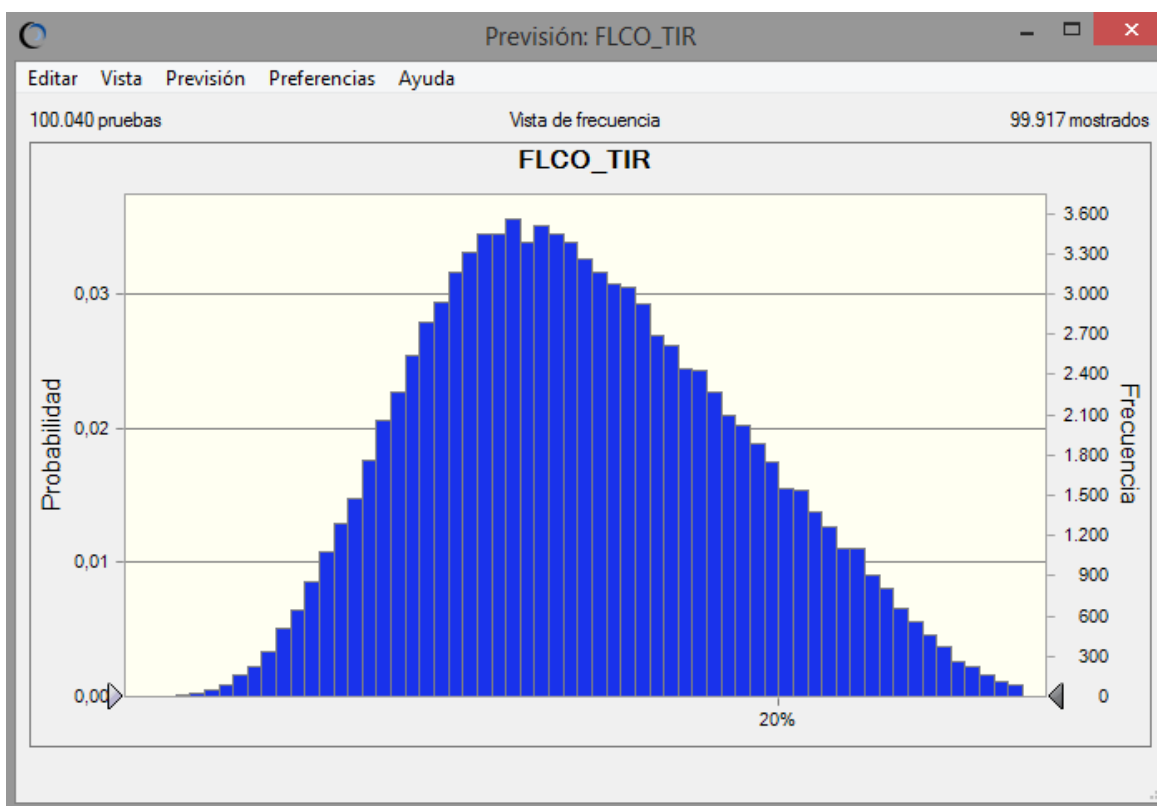
Previsión: VPN

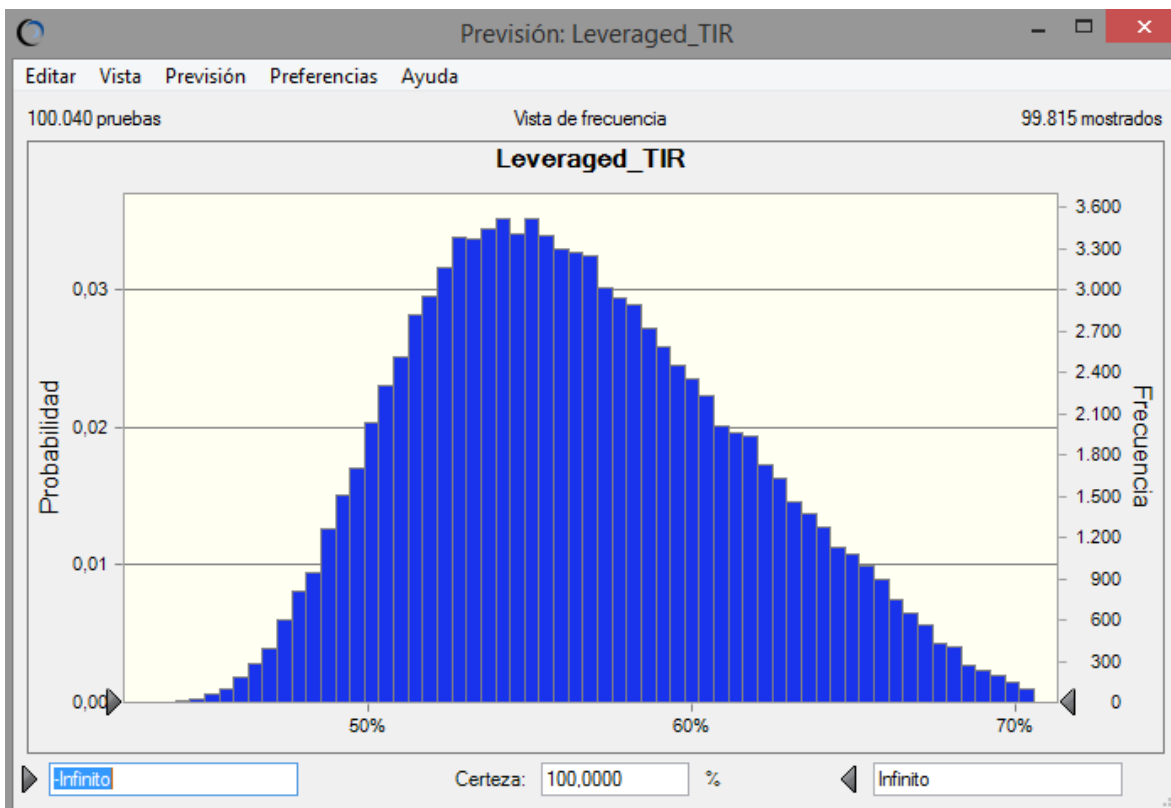
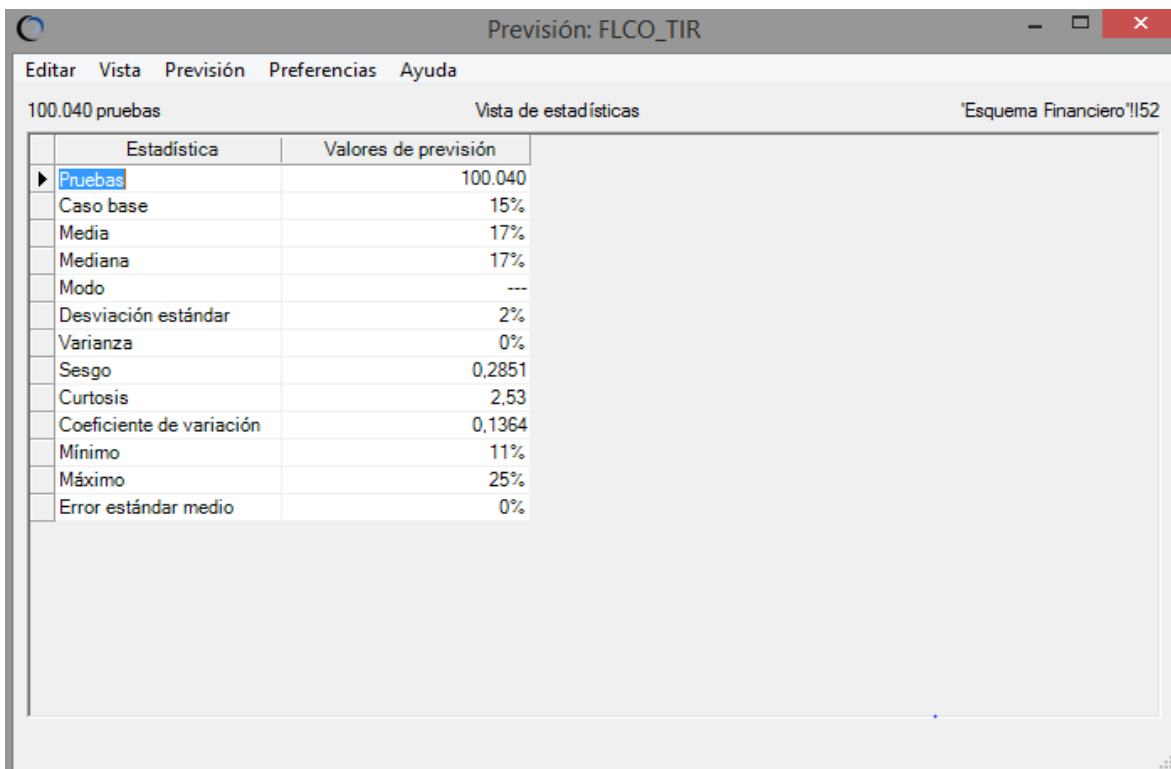
Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

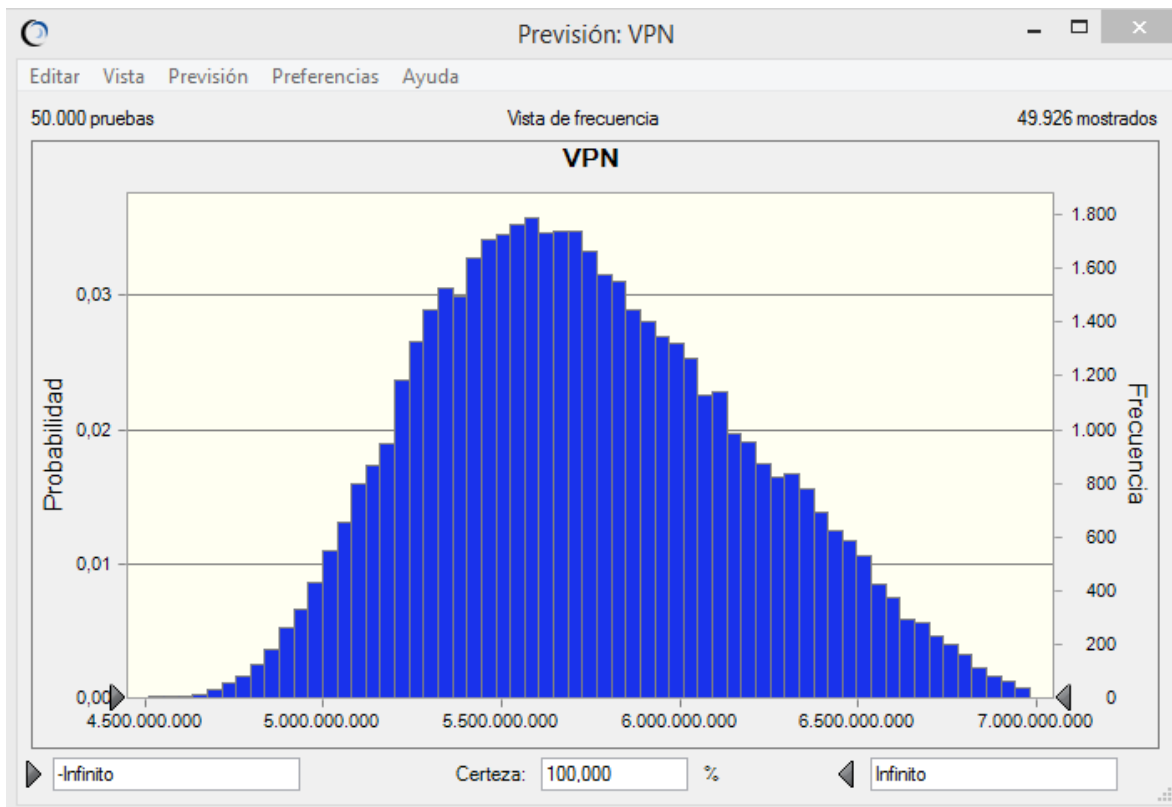
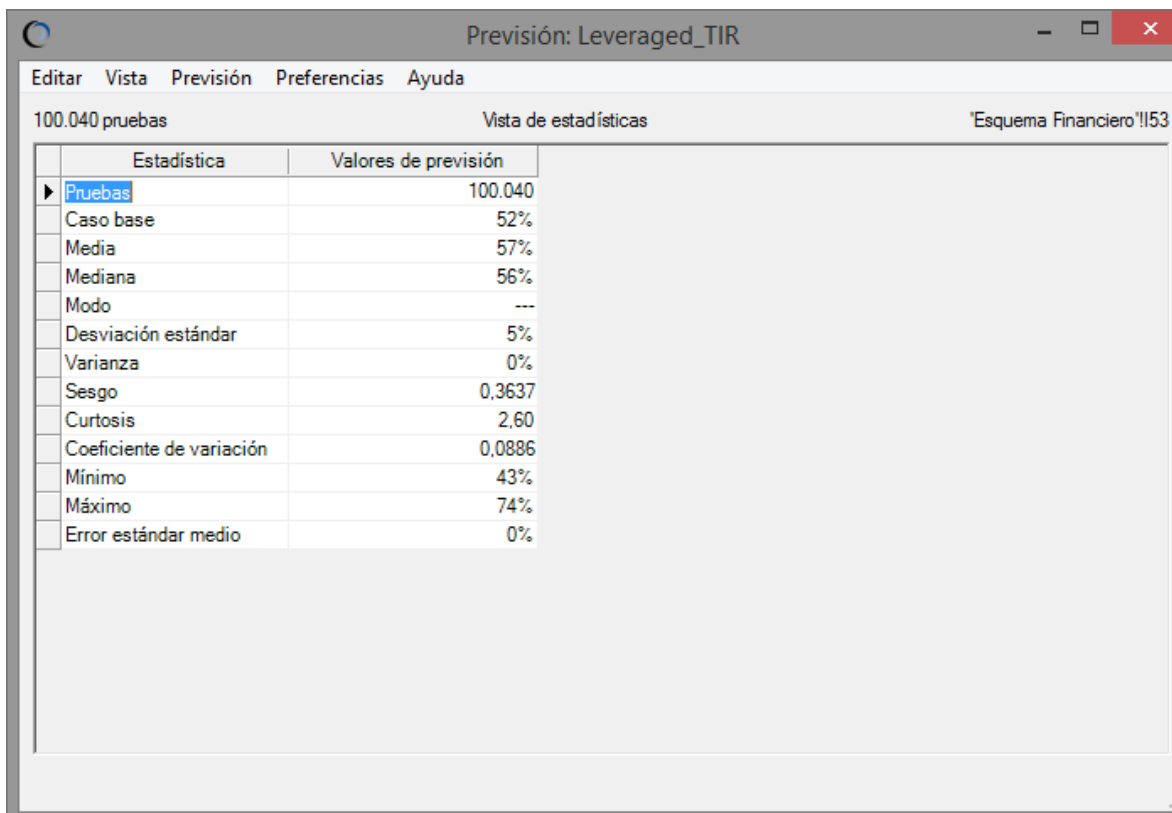
50.000 pruebas Vista de estadísticas 'Esquema Financiero'!!154

Estadística	Valores de previsión
Pruebas	50.000
Caso base	3.501.973.588
Media	3.789.739.014
Mediana	3.755.645.336
Modo	---
Desviación estándar	353.386.458
Varianza	124.881.988.737.453.000
Sesgo	0,3707
Curtosis	2,71
Coefficiente de variación	0,0932
Mínimo	2.737.933.070
Máximo	5.151.538.454
Error estándar medio	1.580.392

## ESCENARIO OPTIMISTA







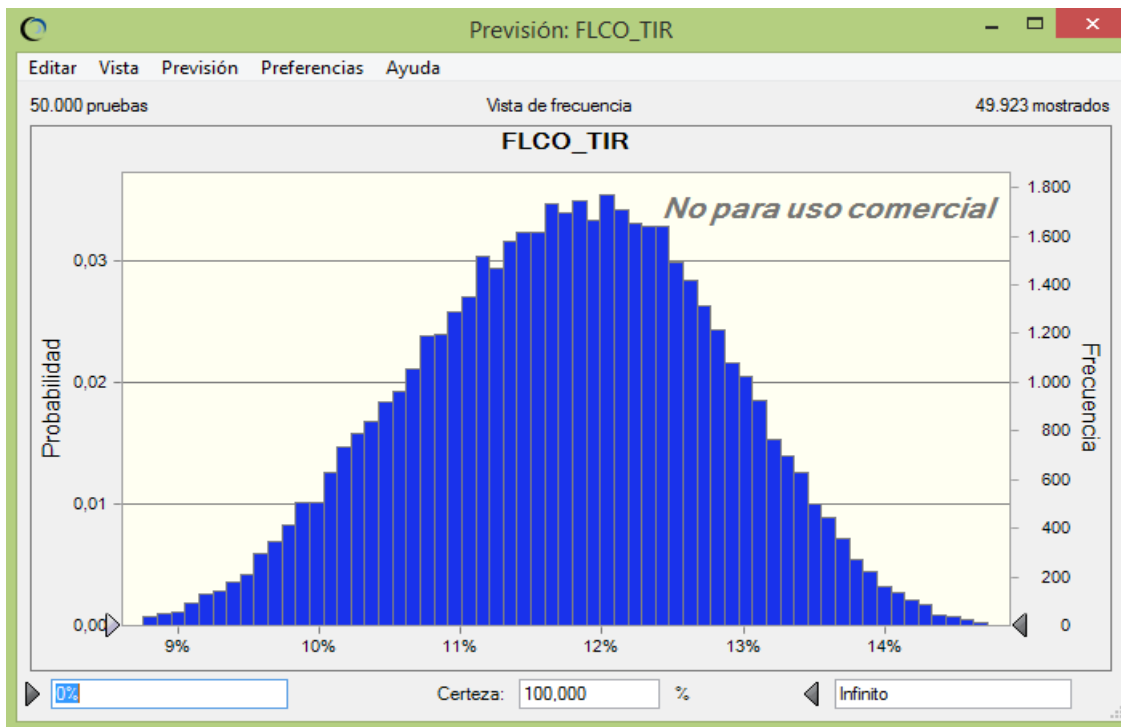
Previsión: VPN

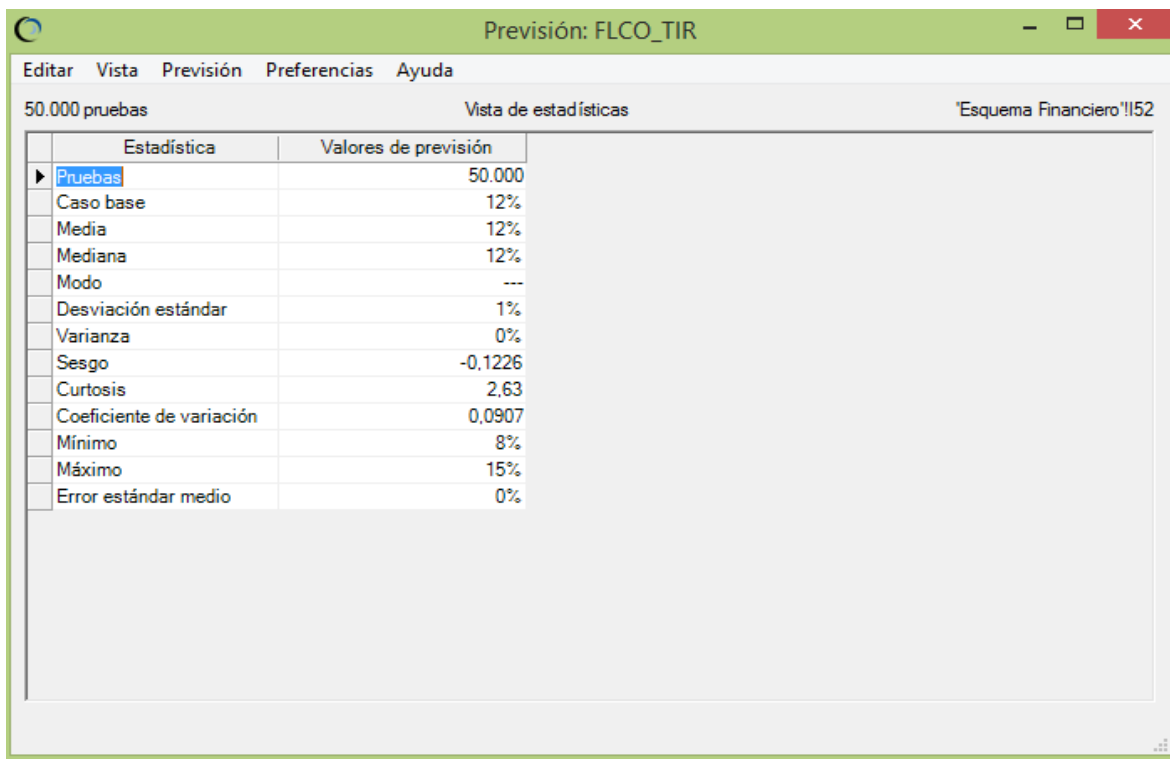
Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

50.000 pruebas Vista de estadísticas 'Esquema Financiero'1154

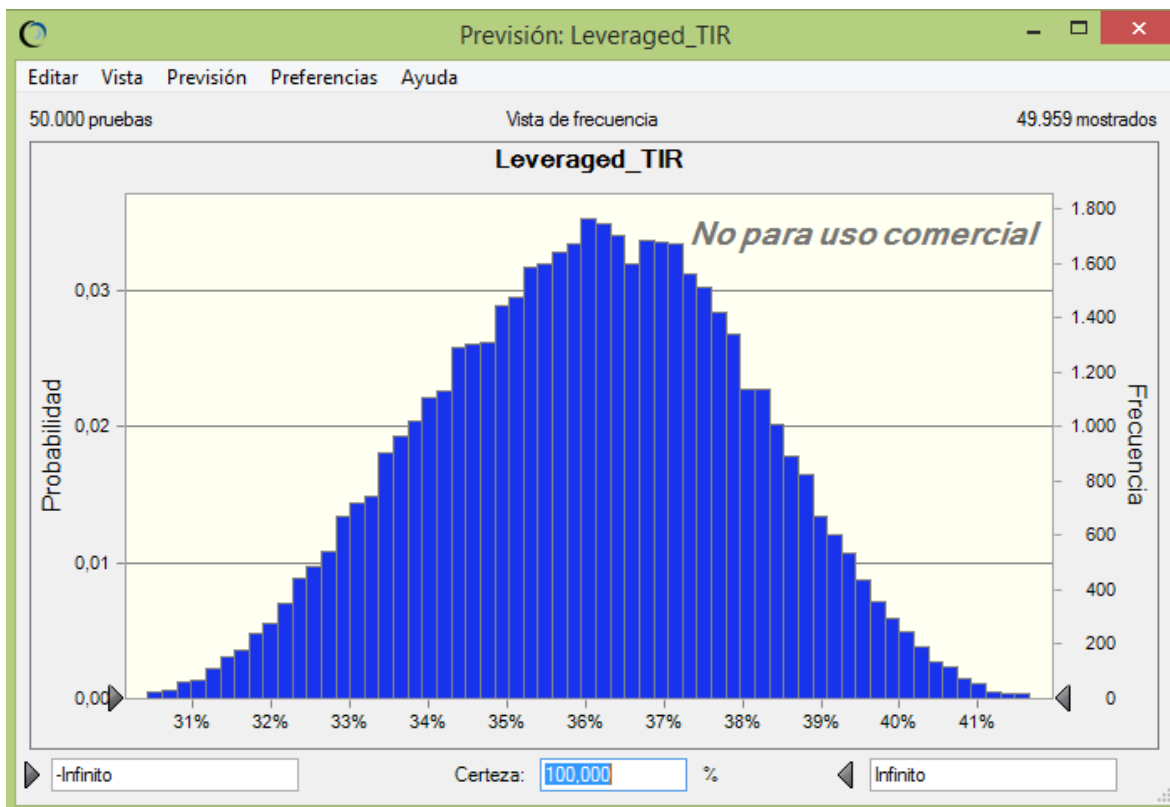
Estadística	Valores de previsión
Pruebas	50.000
Caso base	5.478.521.079
Media	5.737.606.800
Mediana	5.698.321.202
Modo	---
Desviación estándar	444.221.480
Varianza	197.332.723.082.643.000
Sesgo	0,3010
Curtosis	2,57
Coefficiente de variación	0,0774
Mínimo	4.511.454.442
Máximo	7.294.429.033
Error estándar medio	1.986.619

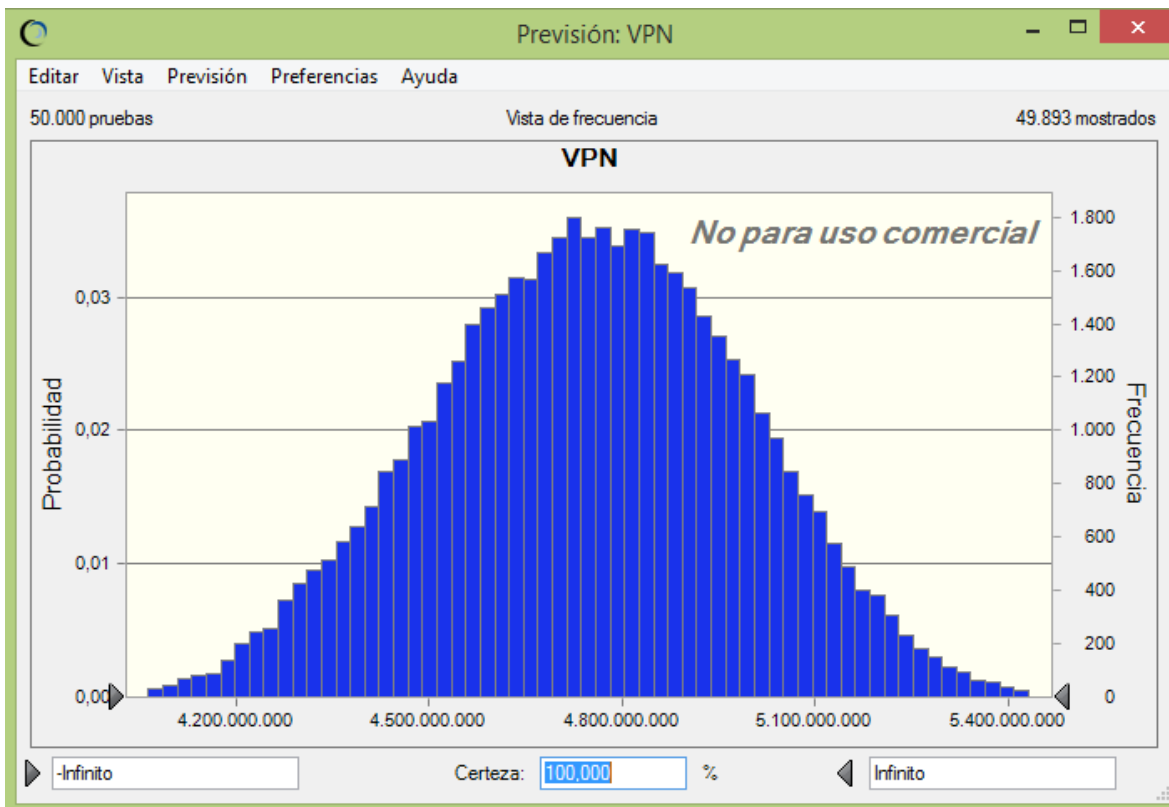
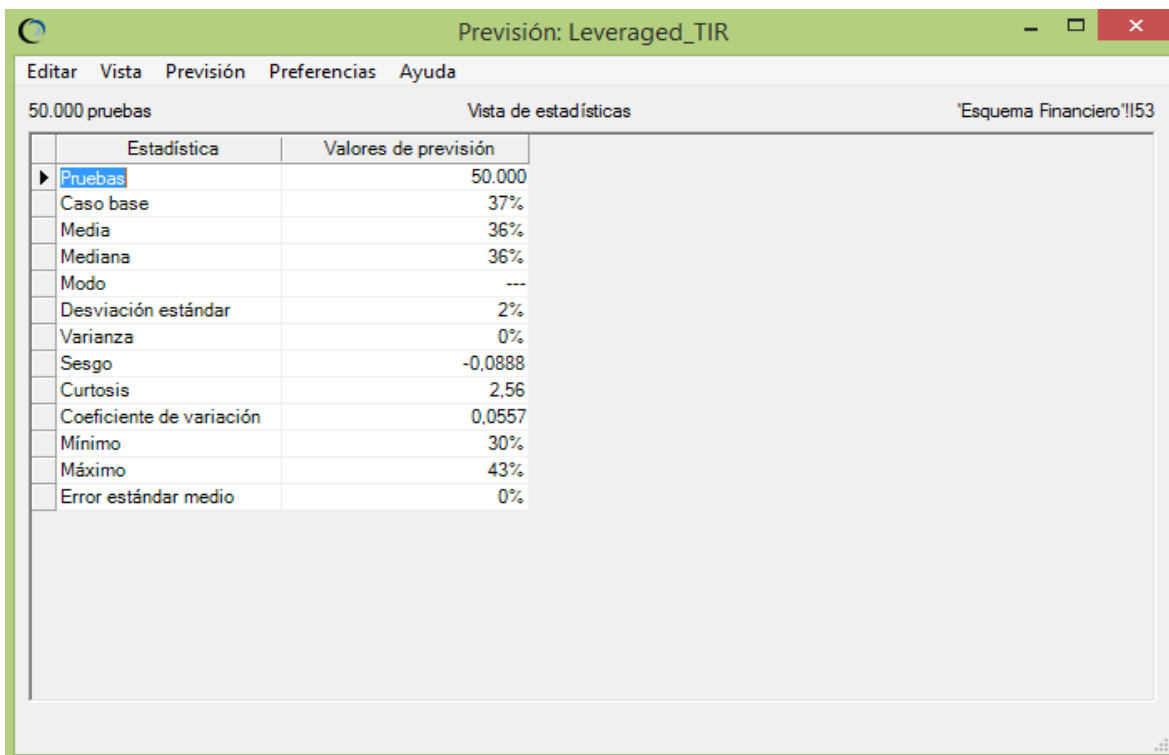
## ESCENARIO BASE

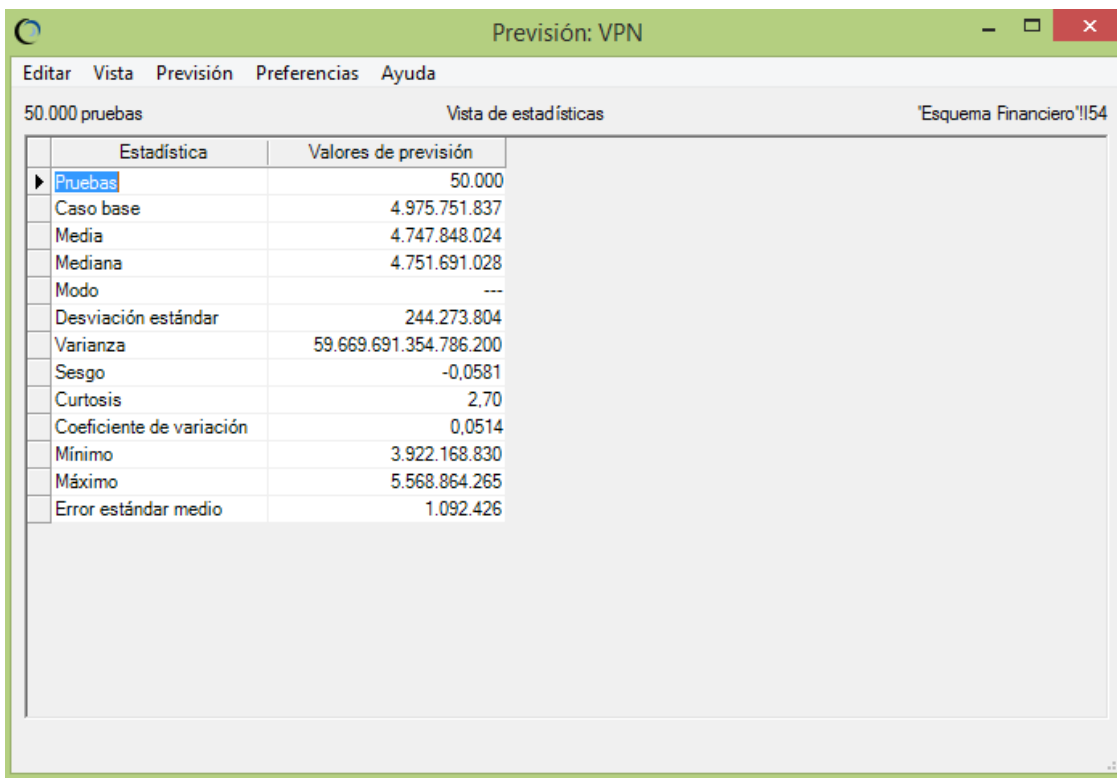




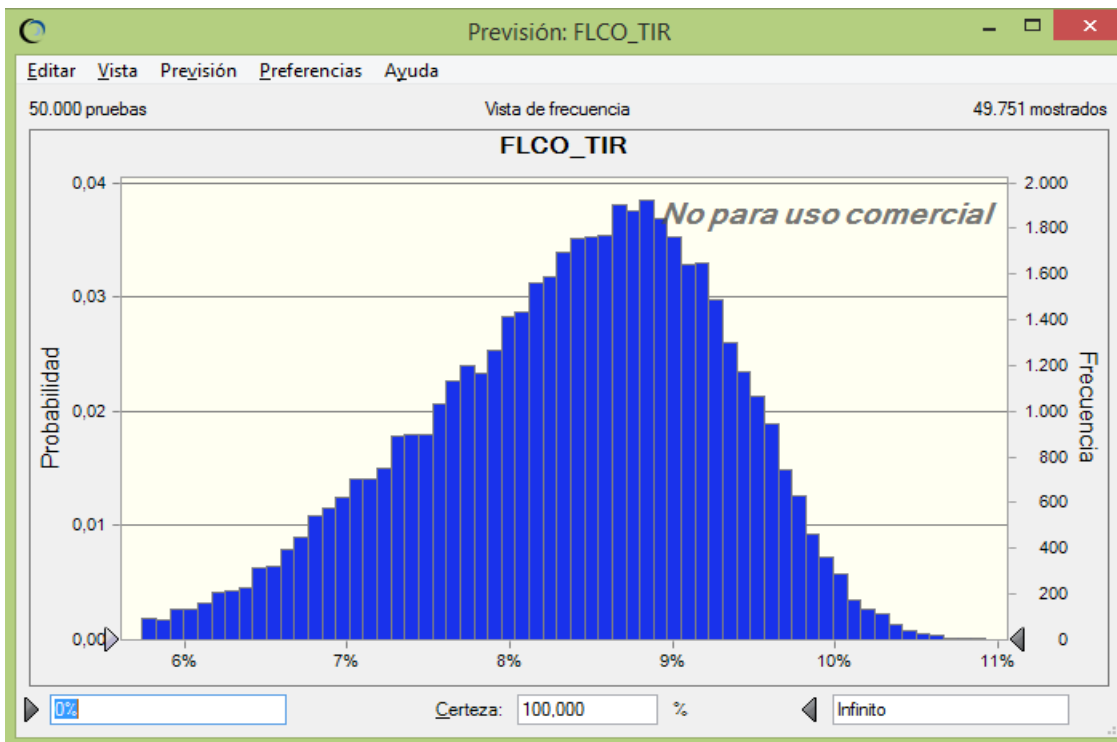
## BASE



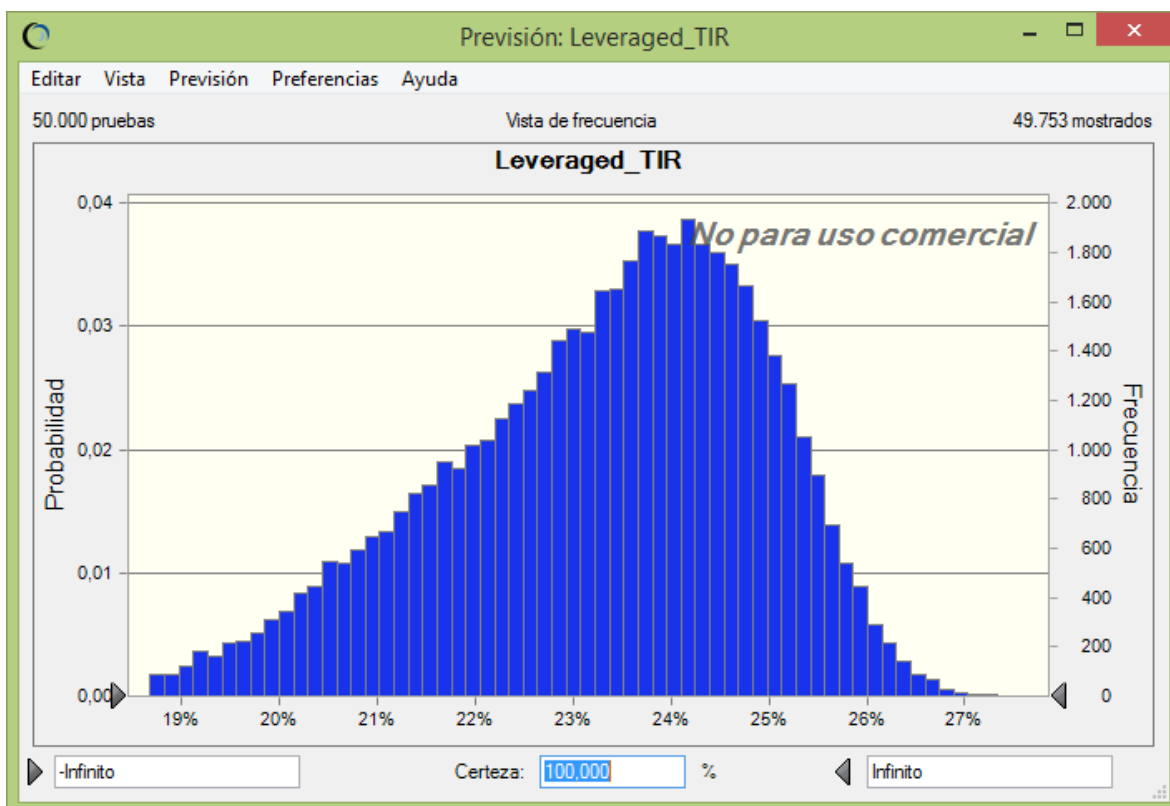
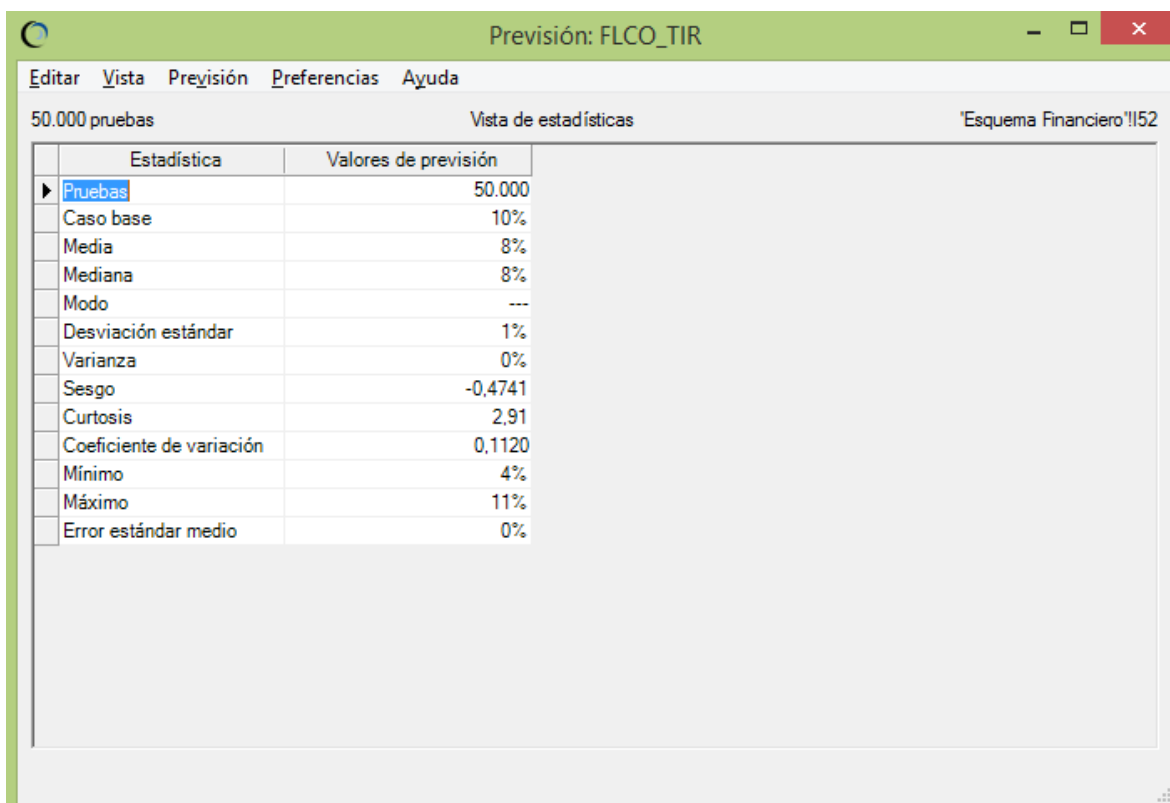




## ESCENARIO PESIMISTA







Previsión: Leveraged\_TIR

Editar Vista Previsión Preferencias Ayuda

50.000 pruebas Vista de estadísticas 'Esquema Financiero'1153

Estadística	Valores de previsión
► Pruebas	50.000
Caso base	26%
Media	23%
Mediana	24%
Modo	---
Desviación estándar	2%
Varianza	0%
Sesgo	-0,5467
Curtosis	2,86
Coefficiente de variación	0,0704
Mínimo	17%
Máximo	28%
Error estándar medio	0%

### ANEXO 3. Máximos y mínimos WACC calculados

BASE			
ROE	CAPM	CAPM BENNI.	CAPM R.AMADA
12,87%	12,93%	12,95%	10,99%
10,82%	10,85%	10,87%	10,63%

ACTUAL			
ROE	CAPM	CAPM BENNI.	CAPM R.AMADA
12,87%	12,93%	12,95%	10,99%
10,82%	10,85%	10,87%	10,63%

OPTIMISTA			
ROE	CAPM	CAPM BENNI.	CAPM R.AMADA
12,87%	12,93%	12,95%	10,99%
10,82%	10,85%	10,87%	10,63%

PESIMISTA			
ROE	CAPM	CAPM BENNI.	CAPM R.AMADA
12,87%	12,93%	12,95%	10,99%
10,82%	10,85%	10,87%	10,63%