

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA
METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA
BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

CARLOS ANDRÉS VELÁSQUEZ FRANCO

JULIÁN ALBERTO MARÍN GIRALDO

**Trabajo de grado presentado para optar al título de magíster en administración
financiera**

Asesora: LUISA FERNANDA CORREA

MEDELLÍN

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

2013

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. MERCADO BURSÁTIL.....	7
3. MERCADO INMOBILIARIO.....	8
4. TEORÍA DE PORTAFOLIO.....	10
5. CÁLCULO DEL PORTAFOLIO BURSÁTIL – INMOBILIARIO.....	20
5.1. COMPONENTE BURSÁTIL.....	22
5.2 COMPONENTE INMOBILIARIO.....	30
5.3 GENERACIÓN DEL PORTAFOLIO.....	33
6. ANÁLISIS FUNDAMENTAL.....	49
6.1. PORTAFOLIO BURSÁTIL – INMOBILIARIO DESDE LA ÓPTICA FUNDAMENTAL.....	62
7. CONCLUSIONES.....	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69

RESUMEN

Con el presente trabajo se propone una aproximación al análisis técnico en la construcción de un portafolio de inversión de composición inmobiliaria y bursátil desde la teoría de portafolios eficientes de Harry Markowitz, abordando conceptos valuatorios e incidencias en el mercado de inmuebles de la ciudad de Medellín, su área metropolitana y oriente cercano, así como en el mercado de capitales de Colombia, como complemento analítico fundamental para la asignación de recursos en un marco de diversificación, reflejado en la suavización de la volatilidad propia de la renta variable y de la iliquidez inherente al mercado de bienes raíces.

ABSTRACT

This paper proposes an approach to technical analysis in building an investment portfolio of real estate and stocks composition from the Harry Markowitz efficient portfolios theory, considering valuation concepts and incidents in Medellín's real state market, its metropolitan area and near east as well in the capitals market of Colombia, as fundamental analytical complement for resources allocation in a context of diversification, reflected in smoothing of stocks volatility and illiquidity inherent to the real estate market.

PALABRAS CLAVE

Portafolio, diversificación, volatilidad, riesgo, rentabilidad, iliquidez, bursátil, inmobiliario, análisis técnico, análisis fundamental, frontera eficiente, valorización, múltiplos.

1. INTRODUCCIÓN

La más reciente crisis económica, provocada en gran medida por la saturación del mercado inmobiliario americano (real state market) que colapsó fundamentalmente por la aprobación indiscriminada de créditos hipotecarios de alto riesgo propiciando una “burbuja” que repercutió negativamente en el sistema financiero, enciende la alarma de precaución a los agentes y pone de manifiesto la importancia del rigor metodológico y conceptual en la valoración de activos inmobiliarios y títulos de renta variable, actores de gran protagonismo en la dinámica económica y financiera mundial.

Frecuentemente, los fondos de inversión construyen portafolios de composición bursátil, es decir con participación en el mercado de capitales y se especializan en ello. Por otro lado, existen fondos de inversión inmobiliaria, que destinan sus recursos básicamente a la ejecución de proyectos de construcción y a la compraventa de inmuebles, por lo general de carácter comercial y con finalidad de renta. Sin embargo, no es común encontrar fondos de inversión con participación en ambos mercados, dada la impresión de iliquidez en el mercado inmobiliario y de riesgo en el mercado de capitales, aún cuando en la práctica existan alternativas que, desde una óptica metodológica y en el marco de la diversificación de portafolios, permitan optimizar el rendimiento minimizando el riesgo de iliquidez en el mercado de bienes raíces y la volatilidad en los precios de los títulos que se cotizan en la bolsa de valores.

En este sentido y teniendo en cuenta el auge del sector constructor como pilar del crecimiento económico en Colombia, expresado en los niveles de oferta y demanda inmobiliaria e intervenciones civiles de gran impacto que representan un atractivo para la inversión extranjera, así como la dinámica del mercado de capitales en este país, de condiciones económicas congruentes y mecanismos financieros ágiles y confiables según los últimos informes de las agencias calificadores de riesgo Moodys, Standard and Poors y Fitch, la composición de este tipo de portafolio surge como una alternativa consistente y rentable frente al impacto de posibles reveses macroeconómicos y de crisis financieras en el ámbito internacional.

Con el presente trabajo se propone la construcción de un portafolio de inversión de composición inmobiliaria y bursátil, mediante el estudio del mercado regional de bienes raíces y la aplicación de la metodología de portafolios eficientes, neutralizando la iliquidez del mercado inmobiliario y el riesgo inherente al mercado de capitales

Para tal fin, se trae a colación el concepto de los portafolios eficientes, originado por Harry Markowitz y abordado por diversos investigadores en las últimas décadas, así como conceptos de valoración inmobiliaria, con aplicación práctica en la medida que respalda la asignación de fondos y distribución del portafolio.

2. MERCADO BURSÁTIL

La coyuntura económica internacional en los últimos años, marcada por migraciones y movimientos atípicos de capital a raíz de la crisis en Europa y Estados Unidos, ha determinado en gran medida el comportamiento de los mercados emergentes, reflejado en índices bursátiles al alza en países con estabilidad institucional y proyecciones económicas optimistas como Chile, Perú y Colombia, que incluso realizaron esfuerzos de integración bursátil a través de la Creación del MILA (Mercado Integrado Latinoamericano).

Lo anterior, sumado a una mayor competitividad industrial y empresarial, hizo de Colombia un espacio de grandes oportunidades para la inversión en bolsa. El flujo sistemático de capitales provocó el comportamiento positivo de los principales indicadores de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC): El Colcap y el Col20.

Sin embargo, las señales de recuperación del mercado americano y los mensajes de la FED han provocado nuevos movimientos de capital traducidos en tendencias revaluacionistas del dólar e indicadores bursátiles a la baja. Lo anterior refleja la volatilidad de los mercados de valores mas no sugiere cerrar posiciones y adoptar posturas escépticas hacia el mercado local. Por el contrario, puede representar grandes oportunidades de inversión en el marco de la diversificación y es por esta razón que el componente bursátil juega un papel fundamental en la definición del portafolio propuesto.

3. MERCADO INMOBILIARIO

Durante los últimos años, Antioquia viene desempeñando un papel protagónico en el ámbito nacional como jalonador económico desde el sector constructor, impulsando la consolidación del mercado inmobiliario, en un entorno político favorable que concibe dicho sector como pilar de crecimiento y con una inversión extranjera atraída por la solidez institucional y la confiabilidad del mercado.

El urbanismo social, reflejado en la ejecución de obras de gran impacto como el metrocable de Santodomingo y el parque biblioteca España, en zonas marginales y no exclusivamente en sectores predecibles, el vertiginoso desarrollo industrial y comercial y los esfuerzos hechos en materia de conectividad interna y regional como el puente de la 4 sur y el intercambio vial de madera, así como el reconocimiento internacional desde diferentes ópticas, configuran un terreno óptimo para el desarrollo inmobiliario en las zonas geográficas objeto de análisis: Medellín, su área metropolitana y oriente cercano.

A lo anterior debe sumársele un conjunto de iniciativas políticas que benefician estratos socioeconómicos desfavorecidos, como la ejecución del proyecto de 100.000 viviendas gratuitas en el país y el subsidio a la tasa de interés para adquisición de vivienda tipo VIP (Vivienda de Interés Prioritario) o VIS (Vivienda de Interés Social) y condiciones de carácter financiero con repercusión positiva sobre todos los estratos socioeconómicos,

como las bajas tasas de interés, con la garantía de un modelo de financiación fijo después de la abolición del sistema Upac,

Debido a esta dinámica inmobiliaria y edificadora, durante los últimos 7 años los índices de valorización de la tierra en Medellín, su área metropolitana y oriente cercano han evidenciado incrementos importantes, en unas zonas más que otras, como se detallará más adelante, lo que al lado de consideraciones prospectivas determinará la conformación del componente inmobiliario del portafolio.

4. TEORÍA DE PORTAFOLIO

Un portafolio se define como un conjunto de productos en una bolsa o cartera que se reúnen en cierta proporción para adquirir un beneficio de ellos. La cantidad de productos, la tipología y las proporciones de éstos pueden llegar a ser tan diversas como se desee y sus beneficios varían de acuerdo a las diferentes combinaciones que se realicen, por lo tanto es de gran interés para un inversionista obtener la combinación que le sea más beneficiosa.

El beneficio desde el punto de vista financiero se evalúa mediante tres características que argumentan la eficiencia de un portafolio: la rentabilidad, el riesgo y la liquidez. La rentabilidad es la medida del retorno de la inversión en proporción a ésta; El riesgo es la probabilidad de que la rentabilidad no sea la esperada, llegando incluso a afectar el capital invertido, es decir, de obtener pérdidas derivadas del cambio en los precios de los activos; La liquidez es la facilidad con la que un activo puede convertirse en efectivo, es decir, la facilidad con la que puede liquidarse la inversión. Estos tres conceptos definen el perfil de los inversionistas y los beneficios relativos a cada uno de ellos.

De acuerdo a lo anterior, en 1952 Markowitz quiso encontrar una metodología matemática que ayudara a evaluar la rentabilidad de un portafolio considerando el riesgo inherente. Fue así como creó la teoría de portafolios, que lo hizo merecedor del premio nobel en economía unos años después. La teoría de portafolios clasifica el riesgo en dos tipos: riesgo sistemático y riesgo no sistemático. El riesgo sistemático se define como el riesgo diversificable, es decir, el que depende de las fluctuaciones del mercado en cuanto a precio,

oferta y demanda o de coyunturas económicas y demás factores de comportamiento relativo al conjunto de productos del mercado. Por otro lado, el riesgo no sistemático es aquel que no se puede diversificar y que depende de las características inherentes al producto y de su representación subyacente, como problemas de producción, manejo de la empresa, características físicas, restricciones geográficas, cualidades y calidades de acabados (en el caso de los productos inmobiliarios), entre otros.

La teoría de portafolios propuesta por Markowitz estudia el riesgo sistemático para así poder reducir el riesgo de un conjunto de productos del mercado mediante la diversificación adecuada. Basándose en métodos estocásticos la teoría determina que el riesgo sistemático de un producto se define midiendo las fluctuaciones de precio y rentabilidad de éste durante un período de tiempo observado. La teoría acude al principio de normalidad de una cantidad de datos observados, es decir, que si una cantidad de observaciones N tiende a infinito, el comportamiento de estas observaciones tiende a comportarse como una distribución de probabilidad normal. Con esta premisa, la teoría define el cálculo del promedio ponderado de los rendimientos observados de un producto como rentabilidad esperada de éste y la desviación estándar de los rendimientos como la medida de variabilidad alrededor del promedio que refleja el riesgo sistemático implícito en dicha rentabilidad. Esta desviación también se le conoce como volatilidad y refleja el riesgo que describe el producto en cuanto a la incertidumbre que se tiene para alcanzar dicha rentabilidad promedio, es decir que un producto es más riesgoso si muestra una volatilidad (incertidumbre) más alta, determinada por el valor de la desviación estándar.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

El rendimiento de un producto se puede calcular como un cambio relativo de la diferencia de un período a otro como lo expresa la siguiente ecuación:

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad \text{EC. 1.}$$

Donde r representa la rentabilidad que existe ante un cambio de valor de mercado P del producto entre el período t y t-1.

Como esta ecuación es escalar y para realizar ejercicios analíticos de regresión e interdependencia es necesario expresarla como una función continua es válido que de acuerdo al cálculo diferencial de la expresión de la EC.1. se aproxime a una ecuación logarítmica para variaciones relativamente pequeñas entre períodos, si las variaciones son muy grandes o los períodos tomados reflejan un intervalo muy amplio, esta aproximación no es tan precisa. La ecuación EC.1. transformada a una función logarítmica se expresa así:

$$r_t = \text{Ln} \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad \text{EC. 2.}$$

Luego, con las rentabilidades históricas de un producto en determinado rango de tiempo se obtiene la rentabilidad probable de éste mediante el cálculo de la media muestral. La media muestral o promedio ponderado se calcula como:

$$r_p = \sum_{i=1}^n \frac{r_i}{n} \quad \text{EC.3.}$$

Donde n es el número de datos. Se puede apreciar que se calcula como media aritmética asumiendo una ponderación igual para cada dato e independencia entre ellos. Como se entiende que se comporta como una distribución de probabilidad normal, para una cantidad

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

muestral grande (más de 30 datos) se dice que la media muestral es equivalente a la media poblacional, así:

$$r_p = \mu = E(x) = \int xf(x)dx \quad \text{EC.4.}$$

Con lo anterior se prueba que la EC.3 es la más adecuada para el cálculo de la rentabilidad probable ya que en una distribución de probabilidad normal la media poblacional es la que posee mayor probabilidad de ocurrencia para un conjunto de observaciones aleatorias.

Cabe aclarar que se debe ser consecuente con la medición de los rendimientos en cuanto al intervalo de tiempo en el que se miden, es decir, si las rentabilidades se miden diarias todas deben ser diarias en lo posible y se obtendrá así una rentabilidad probable diaria. Si se realiza la medición con otro intervalo de tiempo este intervalo debe ser el mismo para todos los rendimientos y se obtendrá una rentabilidad probable en términos del lapso de tiempo medido.

Para obtener el riesgo inherente a esa rentabilidad probable se calcula la volatilidad de los datos de rendimientos con respecto a esta rentabilidad, como se enunció anteriormente. Para el cálculo de volatilidad o dispersión de datos se hace uso de la varianza muestral como se muestra a continuación:

$$s^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(r_i - r_p)^2}{n} \quad \text{EC.5.}$$

Luego para la dispersión neta se calcula la desviación estándar como medida del riesgo sistemático inherente para esa rentabilidad probable. La desviación estándar se calcula así:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

$$s = \sqrt{s^2} \quad \text{EC.6.}$$

Hasta el momento la teoría analiza un solo producto del portafolio invirtiendo todos los recursos en éste, obteniéndose una rentabilidad probable o esperada con un riesgo asociado. Para el conjunto de productos del portafolio se debe conocer la correlación que existe entre cada uno de los productos. Si los productos se correlacionan en gran medida entonces el portafolio será de gran rentabilidad en momentos de alza, pero de grandes pérdidas en momentos coyunturales ya que debido a su alta correlación se asume un alto riesgo por no haber diversificación. Por otro lado, en el caso en que la correlación sea baja o negativa, entonces el portafolio será de una rentabilidad menor pero el riesgo será menor ya que cuando un producto se encuentra al alza el otro puede estar a la baja, haciendo que el riesgo del portafolio disminuya. Para hallar la correlación que existe entre los diferentes productos se calcula la covarianza muestral así:

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(n-1)} (x_i - r_{px})(y_i - r_{py}) \quad \text{EC.7.}$$

En la ecuación se calcula la covarianza entre el producto X y el producto Y. Para hallar la correlación, se calcula el coeficiente de correlación como:

$$\rho_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} \quad \text{EC.8.}$$

Si este coeficiente tiende a 1, los dos productos poseen una alta correlación positiva; si el coeficiente tiende a cero (0), los productos poseen baja correlación y si el coeficiente tiende a -1, los productos poseen una alta correlación negativa. Si existen más de dos productos se realiza la matriz de covarianzas entre los productos.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Para calcular la rentabilidad probable del portafolio se calcula el promedio ponderado de las rentabilidades probables de cada producto con el monto a invertir de cada uno, así:

$$R = \sum_{i=1}^n w_i r_{pi} \quad \text{EC.9.}$$

Donde w es el monto a invertir de cada producto.

Para hallar el riesgo del portafolio inherente a la rentabilidad R , se calcula la varianza muestral como:

$$S^2 = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n w_i w_j S_{ij} \quad \text{EC.10.}$$

Luego se calcula la desviación estándar S del portafolio como la raíz cuadrada de la covarianza para obtener el porcentaje del riesgo.

De esta manera se obtiene lo que probablemente puede rentar (R) el portafolio con un riesgo sistemático inherente (S) para una asignación de recursos (w_i) de una serie de productos escogidos.

Para hallar la asignación de recursos que maximice la rentabilidad y diversifique lo suficiente para que el riesgo se minimice, el matemático Sharpe en 1959 propuso un factor que relaciona la rentabilidad y el riesgo así:

$$S_f = \frac{R-r_f}{S} \quad \text{EC.11.}$$

Donde r_f es la tasa libre de riesgo.

Se puede apreciar que el numerador muestra la rentabilidad neta que tendría el portafolio comparada con una inversión libre de riesgo en un producto con rentabilidad asegurada, y el denominador muestra el riesgo inherente a la rentabilidad del portafolio. Este factor traduce que por cada 1% de riesgo que se soporta se obtiene una rentabilidad de portafolio de $R-r_f$.

Para obtener el óptimo portafolio, se debe maximizar el factor de Sharpe ya que este muestra la rentabilidad máxima obtenida para un riesgo mínimo calculado. Mediante cálculo iterativo u otros métodos analíticos se obtiene la asignación de recursos justa que optimiza el portafolio. El resultado de rentabilidad R y riesgo S óptimo es, de acuerdo a las estimaciones estadísticas narradas anteriormente, la máxima diversificación y mínimo riesgo que puede tener el portafolio de productos escogidos; es decir, un inversionista racional, sin ser clasificado en ningún perfil de riesgo, en un mercado perfecto, escogería la asignación de recursos que le maximice la rentabilidad y le minimice el riesgo.

Pero muchas veces los inversionistas en medio de su racionalidad pueden asumir mayor o menor riesgo de acuerdo a sus necesidades y personalidades. Con ello se crean perfiles que pueden clasificarlos como conservadores, moderados o arriesgados, de acuerdo al nivel de aversión al riesgo que tengan. Por lo anterior se debe conocer la asignación de recursos óptima que maximice la rentabilidad de acuerdo a un grado de riesgo que el inversionista está dispuesto a asumir. Por lo tanto, para un portafolio de productos escogidos se tiene una asignación de recursos y rentabilidades diferentes de portafolio para cada grado de riesgo. Esta línea es conocida como la Frontera Eficiente del portafolio. Esta frontera determina lo máximo que puede rentar el portafolio de productos escogidos para cada nivel de riesgo. Si

CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA

los productos escogidos cambian, el portafolio sería diferente y por lo tanto se obtendría una nueva frontera eficiente.

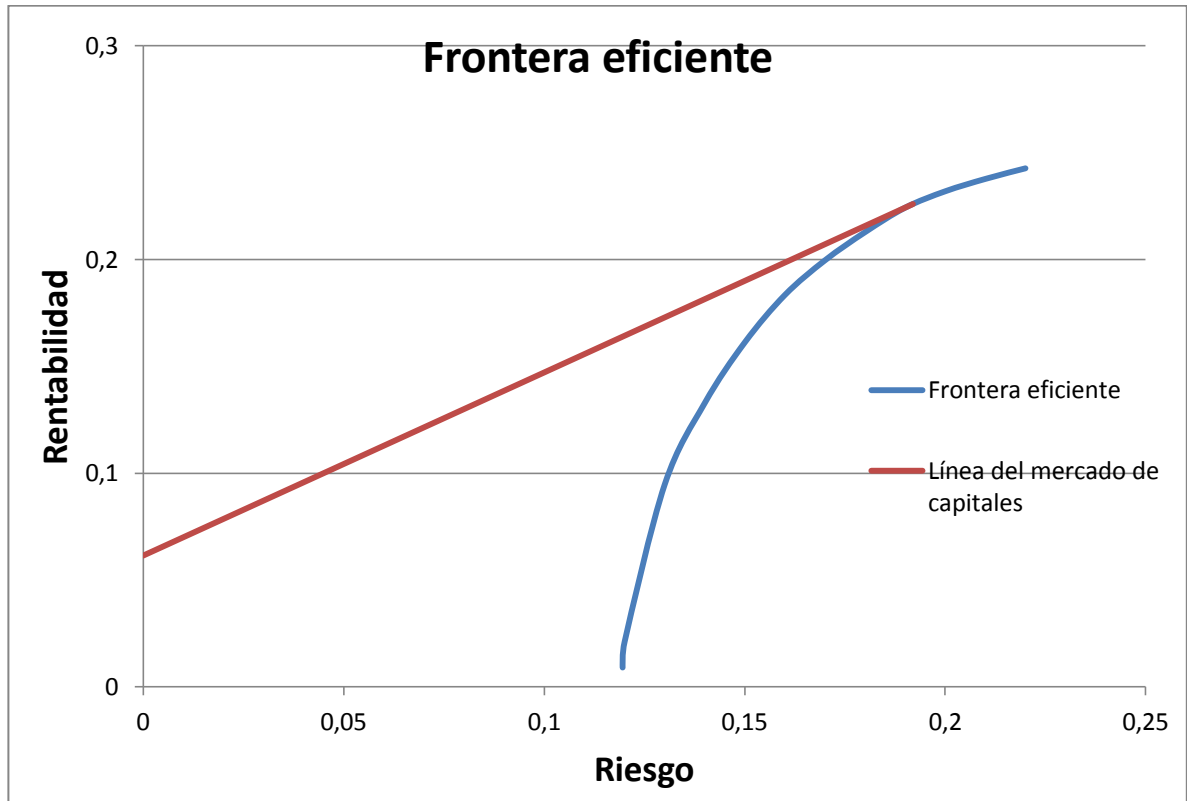


Gráfico 1. Frontera eficiente y línea de mercado.

En el gráfico se puede apreciar la frontera eficiente, que muestra la máxima rentabilidad que puede alcanzar un portafolio con unos productos seleccionados. También se logra apreciar la línea de mercado que refleja de acuerdo a una tasa de libre de riesgo dada, la posición óptima que podría elegir un inversionista dentro del portafolio asignado. La intersección entre esta línea y la frontera eficiente se conoce como punto óptimo, donde cualquier inversionista racional encontraría la máxima rentabilidad con el mínimo riesgo posible para ese portafolio.

La teoría de portafolios ha sido criticada por todos los supuestos que se deben considerar para que sea válida. La teoría es acertada cuando:

- El inversionista es una persona racional que siempre va a buscar el máximo rendimiento y el menor riesgo.
- Se considera que los datos históricos son suficiente información para suponer que la rentabilidad y el riesgo futuros son descritos y predecibles por estos datos.
- Se asume que es aplicado a un mercado perfecto, donde todos los posibles agentes del mercado tienen las mismas oportunidades y posibilidades de inversión.
- Existe una competencia equitativa y todos los agentes poseen la misma información para tomar posición.
- Se asume que el comportamiento de cada uno de los productos y del portafolio como un todo se asemeja a una distribución normal de probabilidad y no existe autocorrelación ni heterosedasticidad entre los datos de un mismo producto.
- Se asume que la desviación estándar indica el riesgo inherente a cada producto y refleja la incidencia de factores exógenos.

Se han propuesto otros métodos de valoración de portafolios y valoración del riesgo como la Teoría de Valuación por Arbitraje (APT) de Steven Ross y diversos modelos econométricos que consideran otros factores que puedan influenciar las fluctuaciones de los precios. Estos modelos tienen unos supuestos que se deben cumplir para que su resultado sea más cercano a la realidad pero, como todos son modelos empíricos que se basan en

observaciones y no conciben una ley absoluta o natural, no se puede reconocer epistemológicamente su eficiencia en el resultado hasta que se aplique.

Por ello, así para la teoría de portafolios de Markowitz como para los demás modelos, se debe reconocer que todos son métodos que se aplican bajo ciertos supuestos y por lo tanto su grado de veracidad depende de que se efectúen estos supuestos en la realidad. Por lo tanto, al aplicar cualquier modelo de valoración de portafolios se debe entender que sus resultados sirven como herramienta racional y marco de referencia para la asignación de recursos. Todos estos resultados deben estar acompañados por un análisis conceptual y fundamental de los productos, del mercado en que se negocian y en algunos casos también de la intuición del inversionista.

5. CÁLCULO DEL PORTAFOLIO BURSÁTIL-INMOBILIARIO

Para el desarrollo de un portafolio con componentes bursátiles e inmobiliarios, se deben definir muy bien qué productos se desean o se estiman para ser usados en una inversión con un horizonte de un año. Este horizonte es usado con el propósito de representar un período fiscal, un período comparable con otro tipo de negocios y una gestión cortoplacista para estimar la afectación de la liquidez en la estimación del portafolio por medio del método media-varianza descrito anteriormente.

Para la concepción del portafolio, se vio la necesidad de evaluar la conformación de un portafolio de productos bursátiles por un lado y la conformación de un portafolio de productos inmobiliarios por otro lado. Esto se debe a la divergencia de las negociaciones de los productos bursátiles con respecto a los productos inmobiliarios en tiempo, frecuencia y consecución de información. El mercado bursátil colombiano se encuentra constituido oficialmente por una entidad llamada la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), que posee un sistema de información que centraliza cada una de las transacción realizadas por las distintas comisionistas y agentes del mercado, y por lo tanto se cuenta con una base de datos sobre transacciones diarias que permite un conocimiento abierto y preciso de las fluctuaciones de los precios de cada producto. Por otro lado, el mercado inmobiliario del departamento de Antioquia es monitoreado por una entidad privada llamada La Lonja de Antioquia la cual sirve como base de negociaciones para un grupo cerrado de inversionistas pero no posee la infraestructura informática para brindar información robusta de datos de

transacción. De igual manera los precios en el mercado bursátil pueden variar diariamente, minuto a minuto, debido a la especulación que se presenta en un mercado donde la información de gestión y transacción es casi inmediata, mientras que en el mercado inmobiliario la variación de precios por m² puede reflejarse en períodos de tiempo más largos.

En observancia a lo anterior, se calcula la óptima asignación de recursos por separado de los productos bursátiles y de los productos inmobiliarios y luego se evalúa el portafolio completo con los resultados de rentabilidad y riesgo de cada portafolio asumiendo correlación cero entre estos dos.

Por último, el resultado obtenido se evalúa mediante una proyección de flujos de caja futuros asumiendo un monto mínimo de inversión y una rotación de los activos bursátiles e inmobiliarios. Con ellos se obtiene una liquidez mensual en función del riesgo asociado y de ésta manera el inversionista mediante una tabla de sensibilidad podrá conocer de acuerdo a su liquidez deseada qué riesgo asume. Es así como se obtiene el portafolio bursátil-inmobiliario deseado.

5.1. COMPONENTE BURSÁTIL

En la BVC se transan 4 clases de productos:

- Renta Variable
- Renta fija
- Divisas
- Derivados

Estos productos pueden ser pertenecientes al mercado local o al Mercado de Integración Latinoamericana (MILA). Para efectos del presente ejercicio se propone la creación de un portafolio de inversión con base en títulos nacionales y productos inmobiliarios de Medellín, el área metropolitana del valle de Aburrá y oriente cercano.

Por otro lado, se escogieron productos de renta variable dadas las siguientes consideraciones:

- Mercados como el de divisas y el de derivados con volatilidades relativamente altas que para efectos de una valoración de portafolios mediante métodos de media-varianza no serían tan acertados ya que su comportamiento puede llegar a ser bastante alejado de una distribución normal por ser objeto de especulación dada la volatilidad de un activo subyacente volátil.
- El mercado de renta fija como un todo y comparativamente con el mercado de renta variable representa una liquidez menor que el mercado de acciones, por lo cual

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

serían incongruente seleccionar la renta fija como posible componente del portafolio propuesto ya que se busca participación en un mercado que cubra la iliquidez inherente al mercado inmobiliario.

En el mercado de renta variable colombiano se cotizan alrededor de 48 productos. Estos productos son representaciones de empresas de diferentes sectores económicos en Colombia y cuya negociación se efectúa mediante un valor llamado acción que refleja la participación o porción que se tiene en el patrimonio de la empresa.

Se asume que el valor de la acción reflejado en el precio de negociación representa el valor de la empresa en el mercado y está sujeto a especulaciones llevan el precio al alza o a la baja. Para efectos del ejercicio matemático de la fabricación del portafolio se asume como cierto el precio de la acción en representación del valor de la empresa.

El criterio de selección de los productos tuvo en cuenta que el componente bursátil fuera aquel que le inyectara liquidez al portafolio propuesto. Para ello se realizó un estudio de transacciones de las 48 acciones en un horizonte de tiempo de 5 años (desde enero de 2008 hasta enero de 2013).

En este sentido, se creó un índice que midiera con qué frecuencia se transaba la acción durante un período de 5 años. Ese índice se decidió llamar índice de transacción por acción y se calcula como:

$$\text{índice de transacción} = \frac{\# \text{ días que se transa la acción}}{\# \text{ días totales del período de evaluación}} \text{ EC.12.}$$

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Para conocer el número de días que se transa la acción se consideró que por lo menos se realizara una transacción en el día sin importar el monto al que se haya negociado. Esto resulta muy útil para la escogencia de productos que sean altamente negociables y se puedan volver efectivo, de manera que el retorno de la inversión sea cuasi-inmediato provocando una alta liquidez.

La siguiente tabla muestra el primer estudio de índice de transacción que se estimó.

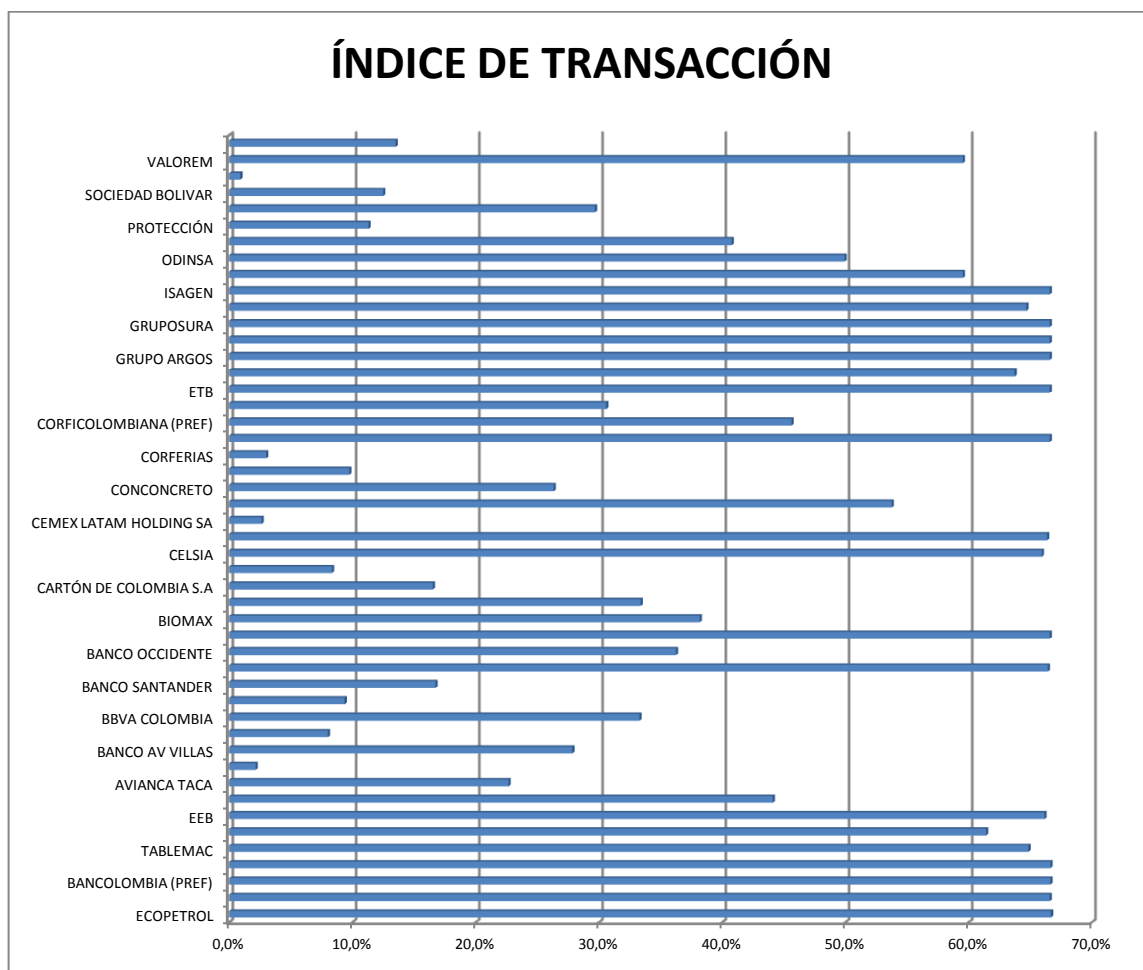


Gráfico 2. Índice de transacción por acción para un período de 5 años (desde enero de 2008 hasta enero de 2013)

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Se puede observar que ninguna acción se transa todos los días, debido a que un año tiene 252 días bursátiles aproximadamente, por lo que una acción que se transe todos los días tendría como máximo un índice de 69% aproximadamente como lo muestran acciones como ECOPETROL, ALMACENES ÉXITO, BANCOLOMBIA (PREF), entre otras. Como criterio de decisión, se estimó que las acciones elegidas se transaran por lo menos 4 veces a la semana, lo que permitiría un éxito de negociación y obtención de liquidez en el mes del 80%, bastante alto y necesario ya que se están obviando los volúmenes de transacción. Con este criterio para este primer estudio de transacción, se validarían acciones cuyo índice de transacción estuviera por encima del 57%. Obteniendo así una primera selección de productos a incluir en el portafolio.

Analizando estos resultados se observa que se dejan de lado acciones que representan en el actual mercado bursátil una gran relevancia debido a los montos que se transan y el aporte que generan en la economía del país, como CONCRETO, AVIANCA TACA, DAVIVIENDA, entre otras. Se observó que estas acciones son relativamente recientes, por lo cual se debió realizar otro estudio con un horizonte de tiempo más reducido y sesgado a la actualidad. Se estimó entonces para las acciones anteriormente elegidas y para las acciones que se consideran jalonadores del mercado bursátil y de la economía del país, el índice de transacción para un período de un año aproximadamente (desde noviembre de 2011 a enero de 2013) siendo consecuentes con el ejercicio anual de flujos de caja.

Se realizó el ejercicio y se obtuvo la siguiente gráfica:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

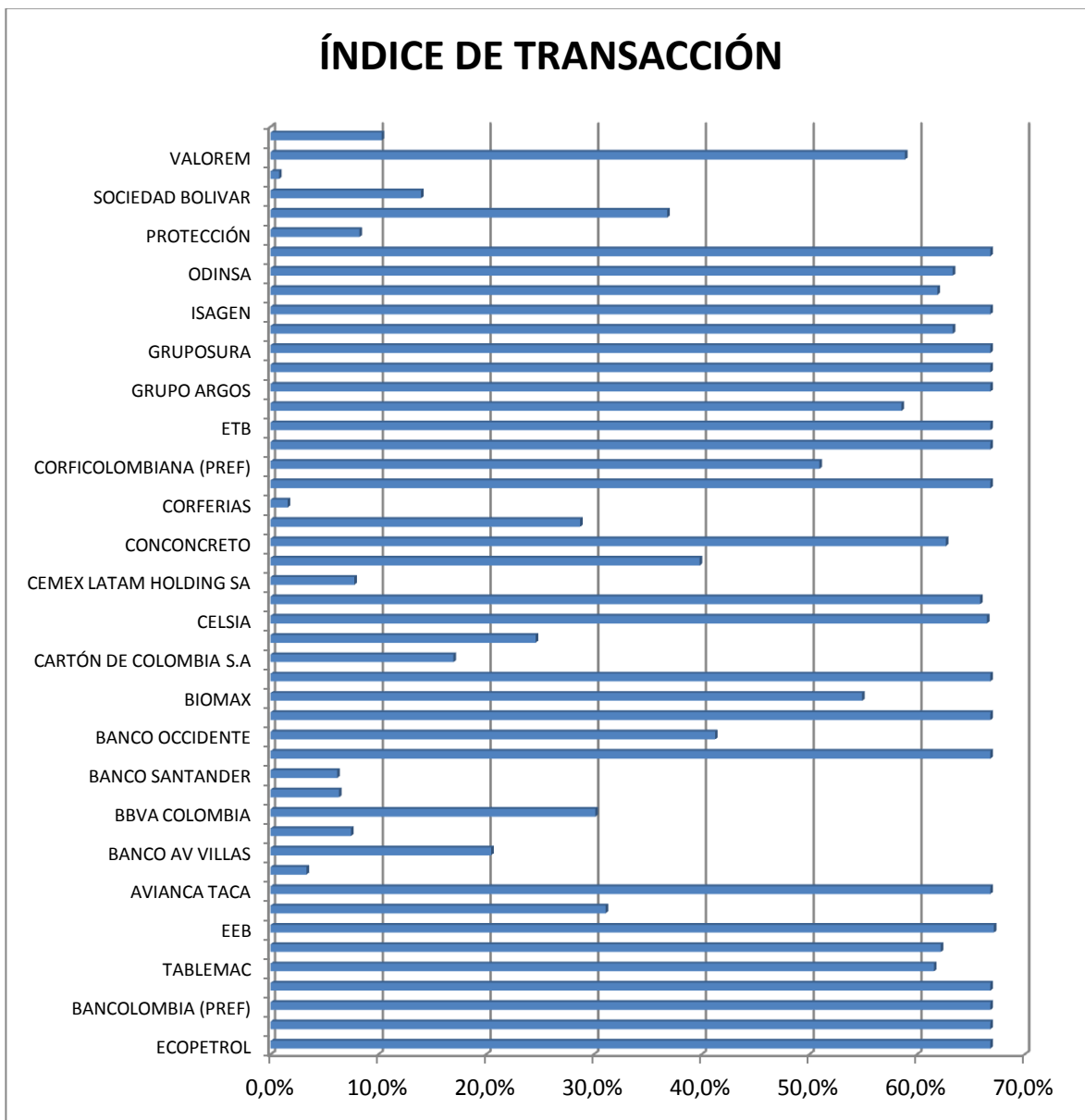


Gráfico 3. Índice de transacción por acción para un período de año y medio (desde junio de 2011 hasta enero de 2013)

Se puede observar entonces que las acciones cuya historia bursátil es reciente poseen un índice de transacción deseado como era de esperarse ya que son acciones que han jugado un importante papel en bolsa durante los últimos 2 años.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Obtenido esto, se reduce el criterio de selección, de manera conceptual, basados en el deseo de obtener una gran diversificación en el portafolio. Se verificó el sector económico al cual pertenecen las empresas y con criterio lógico se escogieron para la conformación del portafolio bursátil los siguientes productos:

Tabla 1. Productos del portafolio bursátil.

ECOPETROL
 ALMACENES ÉXITO
 BANCOLOMBIA (PREF)
 ISA
 TABLEMAC
 AVIANCA TACA
 CEMENTOS ARGOS
 CONCRETO
 DAVIVIENDA (PREF)
 ETB
 GRUPO ARGOS
 GRUPO AVAL
 GRUPOSURA
 ISAGEN
 PACIFIC RUBIALES

Como análisis complementario se evaluó el índice COL20 y sus productos. El índice COL20 concibe las 20 empresas más bursátiles de la BVC en un día bursátil. La bursatilidad es aquella propiedad de las acciones que tiene en cuenta el número de transacciones, los volúmenes y la frecuencia con la que se transan, por lo tanto las empresas que evalúa el COL20 son las más transadas, voluminosas y de mayor frecuencia, es decir, las de mayor liquidez en el mercado de valores.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Analizando las empresas que se encuentran en el COL20 desde el 31 de enero de 2013 a 30 de abril de 2013, se tiene:

Tabla 2. Productos que conforman el COL20 desde 31 de enero de 2013 hasta el 30 de abril de 2013

PACIFIC RUBIALES ENERGY CORP
ECOPETROL S.A.
BANCOLOMBIA S.A.
BANCO DAVIVIENDA S.A
AVIANCATACA HOLDING S.A
BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA S.A.
TABLEMAC S.A.
PETROMINERALES LTD
GRUPO INVERSIONES SURAMERICANA
GRUPO AVAL ACCIONES Y VALORES S.A.
CORPORACION FINANCIERA COLOMBIANA S.A.
ALMACENES EXITO S.A.
GRUPO NUTRESA S.A
EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTA S.A. E.S.P.
ISAGEN S.A. E.S.P.
HELM BANK S.A.
CELSIA S.A E.S.P
INTERCONEXION ELECTRICA S.A. E.S.P.
ORGANIZACION DE INGENIERIA INTERNACIONAL S.A.
ENKA DE COLOMBIA S.A.

Se puede observar comparativamente que muchas de estas acciones son consideradas dentro de los productos seleccionados dando una fiabilidad tentativa a los criterios de selección aplicados para la conformación del portafolio. Por otro lado, existen unas acciones que no se encuentran en el COL20 pero que de acuerdo a los criterios de

jalonamiento económico, percepción fundamental de las empresas en el mercado y diversificación, se incluyen debido a que proporcionarían liquidez alta gracias a su índice de transacción.

5.2. COMPONENTE INMOBILIARIO

Si bien es cierta la complejidad de la práctica valuatoria, dada la cantidad de atributos sujetos a medición y ponderación, lo que implica un alto nivel de especificidad en el cálculo del valor de los inmuebles, en el presente trabajo se proponen series de valores referentes para segmentos de particular interés desde la óptica comercial y operativa. Lo anterior, si se tiene en cuenta la viabilidad en la homologación de valores, debido a que estos segmentos podrían presentar una menor sensibilidad frente a las variables que afectan el valor de los bienes raíces. Es por esta razón que el componente inmobiliario del portafolio se limita al ámbito residencial, descartando la asignación de recursos en inmuebles de tipo comercial, industrial o empresarial, sin desconocer que estos representan grandes oportunidades de inversión que deberían incluirse en posteriores estudios, mediando la disponibilidad de información (series de datos) que permita el análisis técnico sobre ese tipo de segmentos. Así mismo, es importante mencionar que para efectos analíticos, se tendrán en cuenta las valorizaciones o desvalorizaciones de cada segmento, reflejadas en las series de valores referentes, sin embargo no se considerarán, rentas, impuestos, períodos de ejecución, comisiones o costos asociados a los inmuebles.

Así pues, del proceso de agrupación resultaron 27 segmentos determinados básicamente por su ubicación geográfica y estratificación catastral.

La zona 1 (Z1), correspondiente al sector nororiental de la ciudad de Medellín, que agrupa barrios pertenecientes a las comunas 1 (Popular), 2 (Santa Cruz), 3 (Manrique), 4

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

(Aranjuez), 8 (Villa hermosa), 9 (Buenos Aires) y 10 (La candelaria), contiene 4 segmentos de inmuebles diferenciados por el estrato predominante en el barrio (Z1A = Estrato 1, Z1B = Estrato 2, Z1C = Estrato 3 y Z1D = Estrato 4).

La zona 2 (Z2), correspondiente al sector suroriental de la ciudad de Medellín, que agrupa barrios pertenecientes a la comuna 14 (El poblado) contiene 3 segmentos de inmuebles diferenciados por el estrato predominante en el barrio (Z2A = Estrato 4, Z2B = Estrato 5 y Z2C = Estrato 6).

La zona 3 (Z3), correspondiente al sector noroccidental de la ciudad de Medellín, que agrupa barrios pertenecientes a las comunas 5 (Castilla), 6 (Doce de octubre), 7 (Robledo), 11 (Laureles Estadio), 12 (La América) y 13 (San Javier), contiene 7 segmentos de inmuebles diferenciados por el estrato predominante en el barrio y por una situación de orden público específica (Z3A = Estrato 1, Z3B1 = Estrato dos y orden público aceptable, Z3B2 = Estrato 2 y orden público crítico, Z3C1 = Estrato 3 y orden público estable, Z3C2 = Estrato 3 y orden público crítico, Z3D = Estrato 4 y Z3E = Estrato 5).

La zona 4 (Z4), correspondiente al sector suroccidental de la ciudad de Medellín, que agrupa barrios pertenecientes a las comunas 15 (Guayabal) y 16 (Belén), contiene 4 segmentos de inmuebles diferenciados por el estrato predominante en el barrio (Z4A = Estrato 2, Z4B = Estrato 3, Z4C = Estrato 4 y Z4C = Estrato 5).

De igual manera, del área metropolitana se desprenden 5 segmentos urbanos de interés particular con un estrato determinado. Estrato 3 para el municipio de Bello (BE), 4-5 para Envigado (ENV), 3 para Itagüí (IT), 4-5 para Sabaneta (SAB) y 3 para la Estrella (EST).

Del oriente cercano, se definen 4 segmentos rurales de interés particular correspondientes a jurisdicciones del municipio de El Retiro, Rionegro, Guarne y La Ceja.

Los segmentos propuestos incluyen inmuebles con atributos típicos, lo que propicia el cálculo de valores referentes, es decir aquellos que homologan los precios de mercado y fungen como indicadores del valor inmobiliario.

En este sentido, para el cálculo de los valores históricos en Medellín y el área metropolitana, se tuvieron en cuenta transacciones efectuadas y percepciones valorativas sobre inmuebles residenciales de 70 a 100 metros cuadrados y de 10 a 20 años de edad o de remodelación equivalente, con similares condiciones de funcionalidad, comodidad, tipo de construcción, acabados, acceso, infraestructura del sector, orden público, comercialización y potencial de valorización, dependiendo del segmento al que pertenecen.

Por otro lado, en el caso de los inmuebles rurales del oriente cercano se tuvieron en cuenta transacciones efectuadas y percepciones valorativas sobre lotes de 1.000 a 6.400 metros cuadrados, de condiciones geográficas y atributos similares, dependiendo del segmento al que pertenecen.

Posteriormente se obtuvieron series de veinte datos, uno por semestre, que reflejan el comportamiento del valor en los segmentos propuestos.

5.3. GENERACIÓN DEL PORTAFOLIO

Después de la selección de los productos tanto bursátiles como inmobiliarios, se aplicó la formulación de la teoría de portafolio óptimo para ambos mercados.

Se realizó el modelo de portafolio para los productos bursátiles usando la información de precios de cierre diarios en un período de análisis de junio de 2011 hasta enero de 2013, obteniendo 388 datos (descontando los días de no transacción) de cada una de las 15 acciones seleccionadas. Para el cálculo de rentabilidades del modelo no se asumen los posibles rendimientos por dividendos de las acciones ya que son difíciles de predecir debido a que dependen de políticas internas de las empresas.

Con el análisis se obtiene la rentabilidad y el riesgo en tasa diaria, reflejados por la esperanza (promedio aritmético) y la desviación estándar respectivamente como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe de cada producto bursátil en tasas diarias.

	E [r]	Desviación	Sharpe ratio
ECOPETROL	0.096%	1.390%	5.74%
ALMACENES ÉXITO	0.060%	1.831%	2.40%
BANCOLOMBIA (PREF)	0.017%	1.469%	0.05%
ISA	-0.057%	2.675%	-2.77%
TABLEMAC	-0.100%	2.402%	-4.84%
AVIANCA TACA	-0.049%	1.758%	-3.71%

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

CEMENTOS ARGOS	0.005%	4.435%	-0.27%
CONCRETO	-0.035%	1.925%	-2.70%
DAVIVIENDA (PREF)	0.029%	1.158%	1.04%
ETB	-0.115%	2.182%	-6.02%
GRUPO ARGOS	0.052%	1.863%	1.89%
GRUPO AVAL	-0.010%	1.618%	-1.63%
GRUPOSURA	0.002%	1.878%	-0.80%
ISAGEN	0.011%	1.201%	-0.46%
PACIFIC RUBIALES	-0.050%	2.553%	-2.60%

Para realizar el cálculo del factor de Sharpe se utilizó como tasa libre de riesgo local como los TES julio del 24 cuyo nemotécnico es TFIT16240724. Se usa esta tasa nacional ya que el portafolio que se está desarrollando aplica para el territorio colombiano y no se están incluyendo productos de otros países. La tasa libre de riesgo promedio obtenida de este TES para el 2012 es de 6.14% e.a. que equivale a una tasa diaria aproximada de 0.017%.

De esta manera se observa que de acuerdo a la medida del factor Sharpe, la mayoría de las acciones poseen rentabilidades menores a la de la tasa libre de riesgo, y algunas pocas muestran una tasa positiva.

Al realizar la gráfica de volatilidad del portafolio para el horizonte de tiempo en estudio asumiendo que se invierte igual proporción en cada acción, se obtiene lo siguiente:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

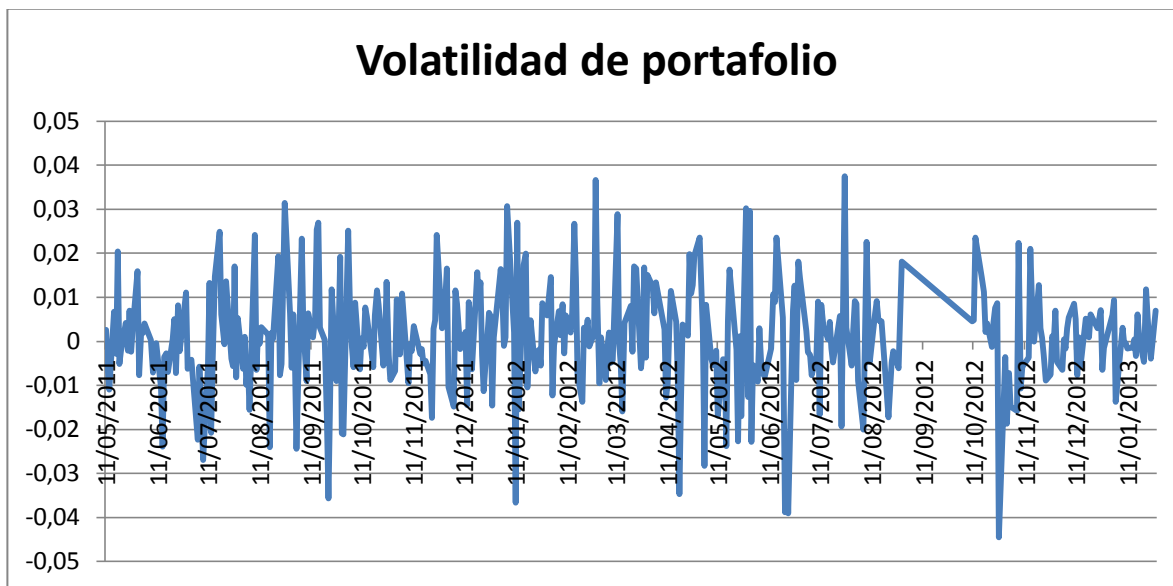


Gráfico 4. Volatilidad del portafolio bursátil invirtiendo en igual proporción en cada acción.

Se puede observar que si se invirtiera de esta manera el portafolio según su comportamiento histórico sería muy volátil teniendo más períodos de pérdidas (rentabilidades negativas en la gráfica) que de ganancias (rentabilidades positivas en la gráfica). De igual manera, el riesgo de este portafolio sería alto ya que refleja alta inestabilidad por ascensos y descensos abruptos.

Por ello se buscó la optimización mediante el modelo de teoría de portafolios, obteniendo la frontera eficiente y el portafolio óptimo, mediante la simulación de las ecuaciones con la herramienta de cálculo EXCEL de Microsoft Office. Se montó el modelo de optimización de tal forma que el resultado a buscar fuera la rentabilidad (expresado por el valor esperado), el riesgo (expresado por la desviación estándar) y por ende, el factor de Sharpe del portafolio. Mediante la herramienta de análisis de datos SOLVER se maximizó el factor

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Sharpe, variando los montos a invertir y con las restricción que la suma de estos montos no fuera mayor al 100% y que ninguno de estos montos tuviera valores negativos.

Realizando los cálculos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Montos en porcentaje a invertir en cada acción del portafolio bursátil optimizado.

Monto	Acción
81.4%	ECOPETROL
18.6%	ALMACENES ÉXITO
0.0%	BANCOLOMBIA (PREF)
0.0%	ISA
0.0%	TABLEMAC
0.0%	AVIANCA TACA
0.0%	CEMENTOS ARGOS
0.0%	CONCRETO
0.0%	DAVIVIENDA (PREF)
0.0%	ETB
0.0%	GRUPO ARGOS
0.0%	GRUPO AVAL
0.0%	GRUPOSURA
0.0%	ISAGEN
0.0%	PACIFIC RUBIALES

Tabla 5. Resultados de Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe.

Desviación diario	1.2090%
Desviación anual	19.19%
E[r] diario	0.0897%
E[r] año	22.59%
Rf diario	0.017%
Rf anual	6.14%

CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA

Sharpe 85.73

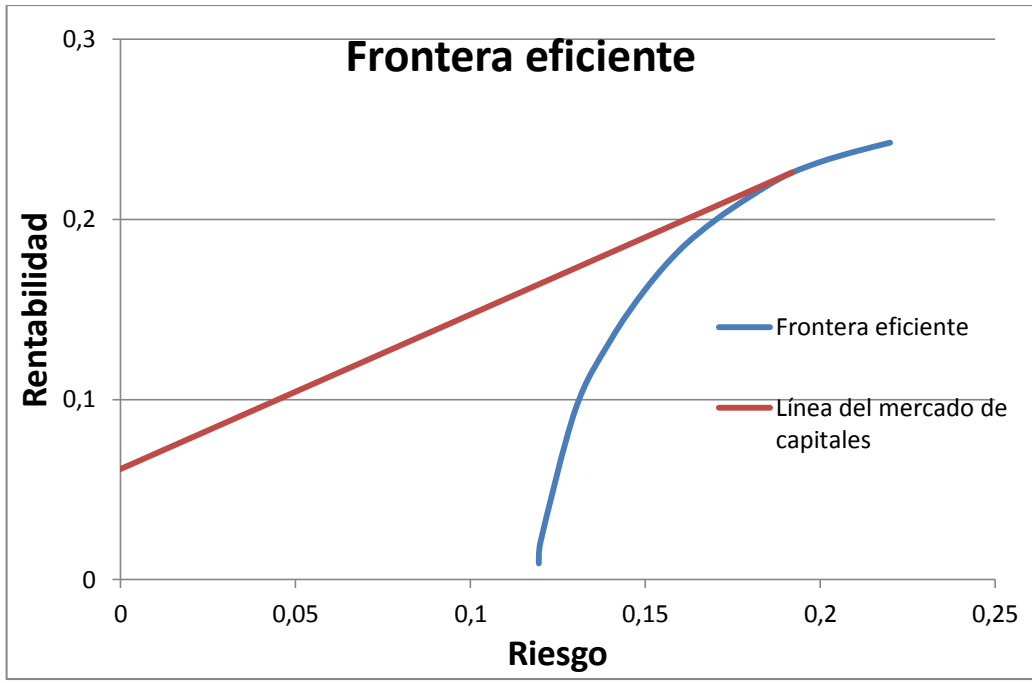


Gráfico 5. Frontera eficiente del portafolio bursátil.

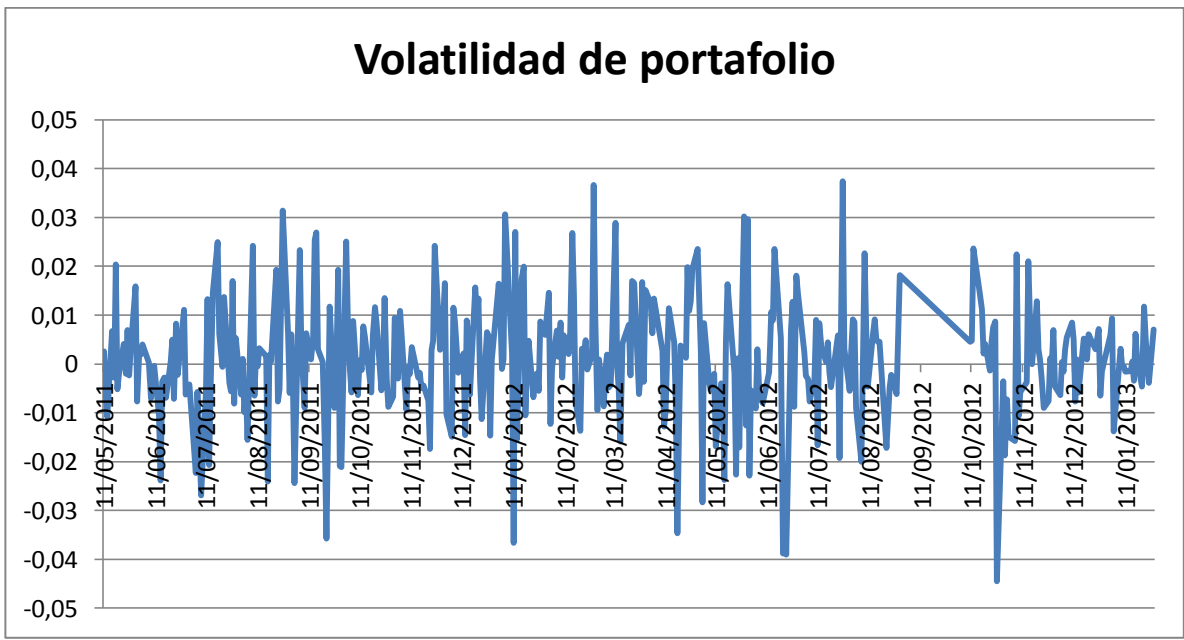


Gráfico 6. Volatilidad del portafolio óptimo.

Se puede observar que el portafolio óptimo calcula que se debe invertir el 81.4% en acciones de Ecopetrol y el 18.6% en acciones de Almacenes Éxito, obteniendo con ellos una rentabilidad probable de 22.59% anual con un riesgo asociado del 19.19% por año. Lo anterior era de esperarse, ya que estas dos acciones se encontraban en mejores condiciones en cuanto factor de Sharpe individual que el resto de las acciones. Se puede observar en la gráfica de volatilidades que aunque ésta se ha modificado sigue presentándose mucha volatilidad aún con el nuevo portafolio. Lo anterior nos refleja que el mercado bursátil se encuentra bastante riesgoso para invertir como única opción, obligando al inversionista a diversificar su portafolio migrando recursos hacia otros mercados, que en el caso de este ejercicio es el mercado inmobiliario.

En cuanto al mercado inmobiliario, se tomaron precios históricos semestrales para un horizonte de estudio de 10 años (2003-2013). Se toman datos semestrales ya que este es un mercado de rotación relativamente baja y sus precios no varían mucho en lapsos de tiempo cortos. También, el horizonte de tiempo es de 10 años porque las inversiones en este mercado pueden tener períodos de retornos de hasta 20 años a lo sumo, además de ser necesario una buena cantidad de datos históricos para cumplir con los supuestos de la teoría de portafolios. Los rendimientos semestrales fueron hallados mediante la formulación escalar de diferencia relativa debido a la gran diferencia de precio de período a período lo que hace que la aproximación logarítmica sea imprecisa.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

La rentabilidad y riesgo inherente de cada uno de los 27 productos inmobiliarios seleccionados, se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 6. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe de cada producto inmobiliario en
tasas semestrales.**

	E [r]	Desviación	Sharpe ratio
Z1A	1.519%	1.289%	-116.70%
Z1B	1.742%	0.880%	-145.63%
Z1C	4.364%	2.652%	50.56%
Z1D	3.228%	0.334%	61.30%
Z2A	3.459%	0.558%	78.16%
Z2B	4.591%	2.412%	64.99%
Z2C	3.209%	2.364%	7.84%
Z3A	1.065%	1.858%	-105.43%
Z3B1	2.002%	0.677%	-150.81%
Z3B2	0.392%	1.920%	-137.05%
Z3C1	3.123%	1.550%	6.42%
Z3C2	1.654%	1.706%	-80.28%
Z3D	3.910%	0.817%	108.50%
Z3E	3.401%	0.767%	49.16%
Z4A	0.963%	1.786%	-115.35%
Z4B	4.999%	2.365%	83.53%
Z4C	3.466%	0.412%	107.48%
Z4D	3.037%	0.377%	3.56%
BE	5.098%	2.430%	85.40%
ENV	3.508%	0.541%	89.56%
IT	3.291%	0.424%	63.22%
SAB	3.859%	2.232%	37.44%
EST	4.039%	2.408%	42.19%
RET	5.016%	2.084%	95.64%

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

RION	5.722%	1.540%	175.22%
GUA	5.627%	1.617%	161.01%
CE	4.028%	1.061%	94.68%

Se puede observar que al contrario del portafolio bursátil, en este portafolio se ven rentabilidades positivas en su mayoría y por ende factor de Sharpe positivo para una tasa libre de riesgo igual a la usada en el portafolio bursátil. En este caso la correlación entre los productos predominará en la optimización del portafolio ya que como productos individuales presentan factores de Sharpe altos y similares.

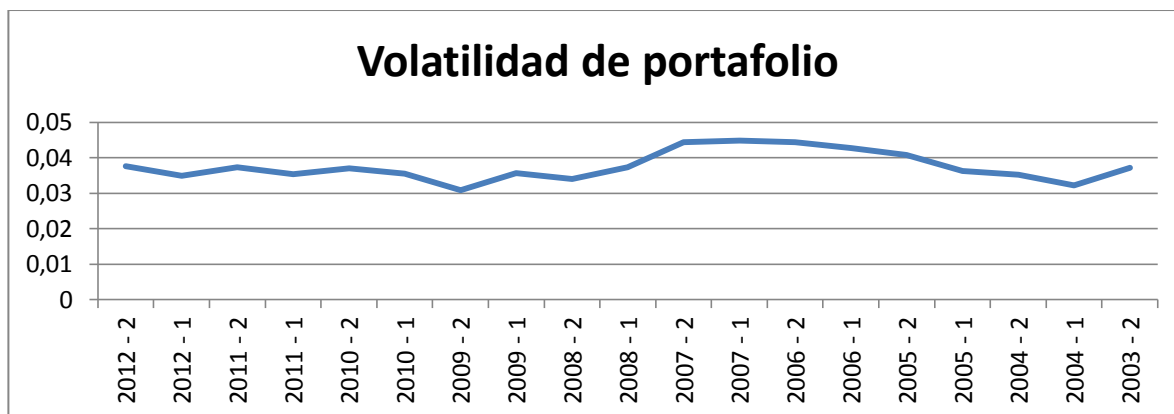


Gráfico 7. Volatilidad del portafolio inmobiliario invirtiendo el mismo monto en cada producto.

A diferencia del portafolio bursátil se puede apreciar que la volatilidad del precio en el mercado inmobiliario es significativamente menor y se encuentra durante el período de tiempo analizado en rentabilidad positiva, mostrando un riesgo de pérdida de cero (0). Aunque es muy aventurado decir que esto sea cierto, analizándolo sólo desde el punto de

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

vista del precio y su valorización, esta aseveración se acerca mucho a la realidad para un mercado inmaduro como el colombiano.

Realizando el mismo procedimiento y la misma hoja de cálculo de EXCEL con las mismas restricciones de cálculo se hallan los siguientes resultados:

Tabla 7. Montos en porcentaje a invertir en cada acción del portafolio bursátil optimizado.

Monto	Producto
0.0%	Z1A
0.0%	Z1B
0.0%	Z1C
22.5%	Z1D
3.7%	Z2A
0.0%	Z2B
0.2%	Z2C
3.8%	Z3A
1.7%	Z3B1
0.0%	Z3B2
3.5%	Z3C1
0.6%	Z3C2
3.9%	Z3D
2.7%	Z3E
3.7%	Z4A
0.0%	Z4B
4.1%	Z4C
3.6%	Z4D
0.5%	BE
4.3%	ENV
3.7%	IT
3.8%	SAB
2.9%	EST
8.9%	RET
8.5%	RION

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

8.8%	GUA
4.7%	CE

Tabla 8. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe.

Desviación semestral	0.0016%
Desviación anual	0.0032%
E[r] semestral	3.7594%
E[r] año	7.52%
Rf semestral	3.023%
Rf anual	6.14%
Sharpe	42526.94

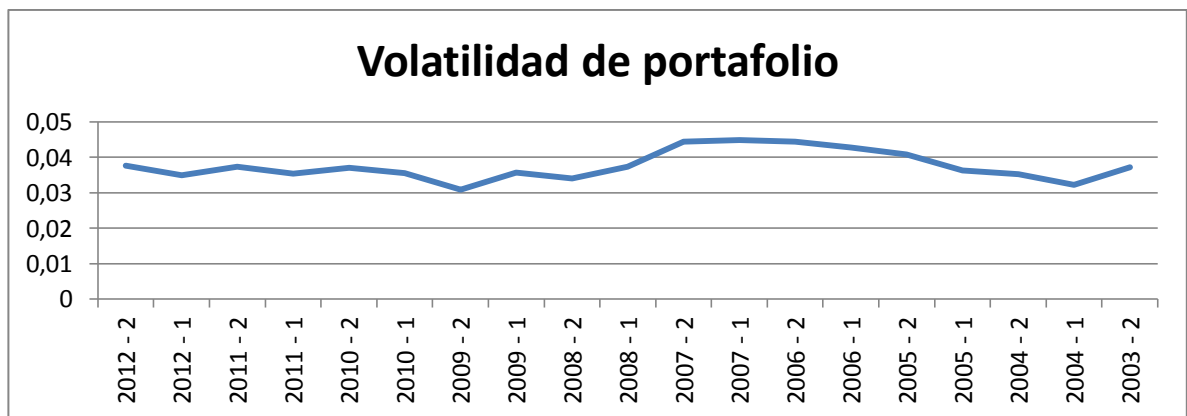


Gráfico 8. Volatilidad del portafolio inmobiliario óptimo

Se puede observar que el portafolio inmobiliario propone una mayor diversificación lo cual era de esperarse debido a sus comportamientos individuales positivos, donde el resultado favorecería al producto que se correlaciona menos con los demás como es en este caso del producto Z1D con un porcentaje de la cartera de 22.5%. Para este portafolio óptimo se

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

estima una rentabilidad probable de 7.52% con un riesgo asociado de 0.0032% en términos anuales.

Se analiza que la rentabilidad del mercado inmobiliario es mucho menor que la rentabilidad del mercado bursátil (hasta aproximadamente 14% de diferencia), pero en cuanto al riesgo asociado existe una diferencia muchísimo mayor (hasta 19% de diferencia) con un riesgo del mercado inmobiliario tendiendo a cero (0), como se expresó anteriormente.

Para realizar la unión de los dos portafolios en uno solo como se desea, se realizó la optimización con los datos resultantes de rentabilidad y riesgo de cada uno y asumiendo correlación cero (0) entre los dos portafolios. Con ellos se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 9. Proporciones en porcentaje de portafolios en el portafolio óptimo general.

	Monto
PORTAFOLIO INMOBILIARIO	100.00%
PORTAFOLIO BURSÁTIL	0.00%

Tabla 10. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe

desvest	0.0032%
rent	7.52%
rf	6.138%
Sharpe	42527.02974

Como era de esperarse, al optimizar el portafolio general se sugiere invertir todos los recursos en el portafolio inmobiliario ya que desde el punto de vista de la relación rentabilidad /volatilidad el mercado bursátil ofrece un riesgo muy alto por una rentabilidad no tan alta en comparación con el mercado inmobiliario que ofrece un riesgo de casi cero (0) por una rentabilidad aún más alta que la tasa libre de riesgo.

Lo anterior en términos de riesgo de fluctuación de precios, es válido, pero en términos de liquidez, el portafolio se vería bastante afectado ya que por lo general los productos inmobiliarios poseen baja rotación.

Para realizar un análisis de liquidez del portafolio se realizó un ejercicio de flujo de caja para un año de inversión asumiendo una rotación de activos bursátiles de un mes como mínimo y una rotación de activos inmobiliarios de un año. No se consideran costos de transacción, gastos de operación, costos de ventas, rentas por arrendamiento, dividendos y se asume que los productos bursátiles se venden y compran al mismo tiempo, al igual que los productos inmobiliarios se compran todos al inicio del año y se venden todos al final del año.

La rotación de un año de un producto inmobiliario se fundamenta en una valorización lenta que es casi anual por lo que se debe preservar el activo para alcanzar la rentabilidad deseada, mientras que el mercado bursátil presenta mayor movimiento y se pretende que al mes haya alcanzado la rentabilidad esperada

Se realiza el flujo de caja con un capital a invertir de \$20 mil millones de pesos con el propósito de que este monto sea suficiente para invertir tanto en productos inmobiliarios y

bursátiles. Para efectos prácticos se realiza el flujo de caja por meses, por lo tanto las tasas de rentabilidad esperada calculadas previamente con la teoría de Markowitz se estiman por mes y se aplican al modelo de flujo de caja.

En la tabla se puede apreciar el flujo de caja con las proporciones calculadas mediante el modelo de media-varianza y se logra apreciar que la liquidez mensual es ínfima, por lo cual existiría un riesgo latente de iliquidez en el portafolio calculado por la teoría Markowitz.

Por ello, se debe invertir una porción suficiente para salvar ese riesgo de iliquidez como se observa en el flujo de caja del segundo gráfico.

Por lo tanto el portafolio estaría conformado por la proporción que más se adecúe a las necesidades del inversionista, es decir, si el inversionista desea arriesgar liquidez por obtener un rentabilidad segura en un período de tiempo más largo, o si el inversionista es cortoplacista y un poco más propenso al riesgo y desea liquidez inmediata para ser más activo con su capital. Para esa decisión se desarrolló una tabla de sensibilidad donde variando la proporción entre portafolio bursátil e inmobiliario se observa la liquidez mensual que se adquiriría y el riesgo asociado a la decisión de inversión tomada.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

**Tabla13. Sensibilidad de la proporción de una inversión de 20 mil millones en el
portafolio bursátil-inmobiliario**

Monto bursátil	Monto inmobiliario	Rentabilidad	Riesgo	Liquidez mensual
5%	95%	8%	1%	\$ 17'119'792.35
10%	90%	9%	2%	\$ 34'239'584.70
15%	85%	10%	3%	\$ 51'359'377.04
20%	80%	11%	4%	\$ 68'479'169.39
25%	75%	11%	5%	\$ 85'598'961.74
30%	70%	12%	6%	\$ 102'718'754.09
35%	65%	13%	7%	\$ 119'838'546.44
40%	60%	14%	8%	\$ 136'958'338.78
45%	55%	14%	9%	\$ 154'078'131.13
50%	50%	15%	10%	\$ 171'197'923.48

Se aprecia en la tabla que para cada nivel de liquidez que requiera bien sea el inversionista, una cartera colectiva o cualquier otro agente con un monto de inversión de 20 mil millones de pesos para el portafolio bursátil-inmobiliario, se asume un riesgo y se obtendría una rentabilidad probable. Los montos de inversión en uno u otro portafolio serían sobre el total de la inversión y los porcentajes de cada producto de inversión bien sea bursátil e inmobiliario dados por la optimización del portafolio se mantienen y sus montos se modifican de acuerdo a los porcentajes de portafolio escogidos. Es decir, si se busca una liquidez de 100 millones mensuales, se debe invertir 30% en portafolio bursátil y 70% en portafolio inmobiliario y los montos de cada producto se muestran en la siguiente tabla.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

**Tabla 14. Portafolio bursátil-inmobiliario para un monto de 20 mil millones de pesos y
100 millones de pesos de liquidez mínima.**

MONTO TOTAL	\$ 20'000'000'000.00				
LIQUIDEZ MENSUAL	\$ 102'718'754.09	RENTABILIDAD	12.04%	RIESGO	5.76%
PORCENTAJE	PRODUCTO	MONTO	PORCENTAJE	PRODUCTO	MONTO
30%	PORTAFOLIO BURSÁTIL	\$ 6'000'000'000.00	70%	PORTAFOLIO INMOBILIARIO	\$ 14'000'000'000.00
81.40%	ECOPETROL	\$ 4'883'823'986.38	0.00%	Z1A	\$ 80'446.22
18.60%	ALMACENES ÉXITO	\$ 1'116'175'992.83	0.00%	Z1B	\$ -
0.00%	BANCOLOMBIA (PREF)	\$ -	0.01%	Z1C	\$ 1'236'511.91
0.00%	ISA	\$ -	22.46%	Z1D	\$ 3'144'330'672.28
0.00%	TABLEMAC	\$ -	3.74%	Z2A	\$ 524'293'899.27
0.00%	AVIANCA TACA	\$ -	0.01%	Z2B	\$ 822'461.05
0.00%	CEMENTOS ARGOS	\$ -	0.16%	Z2C	\$ 21'992'749.75
0.00%	CONCRETO	\$ -	3.79%	Z3A	\$ 530'492'303.99
0.00%	DAVIVIENDA (PREF)	\$ -	1.66%	Z3B1	\$ 232'876'682.48
0.00%	ETB	\$ -	0.00%	Z3B2	\$ 533'879.11
0.00%	GRUPO ARGOS	\$ -	3.50%	Z3C1	\$ 489'591'502.23
0.00%	GRUPO AVAL	\$ -	0.64%	Z3C2	\$ 89'607'206.63
0.00%	GRUPOSURA	\$ -	3.86%	Z3D	\$ 540'917'830.69
0.00%	ISAGEN	\$ -	2.67%	Z3E	\$ 373'173'683.82
0.00%	PACIFIC RUBIALES	\$ -	3.73%	Z4A	\$ 521'731'736.12
			0.01%	Z4B	\$ 1'014'240.66
			4.11%	Z4C	\$ 575'219'916.34
			3.55%	Z4D	\$ 497'395'144.25
			0.47%	BE	\$ 65'232'684.99
			4.32%	ENV	\$ 605'020'720.25
			3.75%	IT	\$ 524'481'923.83
			3.83%	SAB	\$ 536'833'739.55
			2.94%	EST	\$ 411'666'964.04
			8.86%	RET	\$ 1'240'578'219.29
			8.46%	RION	\$ 1'184'458'771.97
			8.79%	GUA	\$ 1'231'081'828.57
			4.68%	CE	\$ 655'334'280.73

De esta manera se obtiene un portafolio eficiente y óptimo con componentes bursátiles e inmobiliarios para una liquidez requerida, una rentabilidad probable y un riesgo inherente.

6. ANÁLISIS FUNDAMENTAL

De acuerdo a los resultados del análisis matemático realizado mediante el método de media-varianza, en cuanto al portafolio bursátil, responde a que sólo se debe invertir los recursos en dos acciones que son ECOPETROL y ÉXITO. Aún presentando estas dos acciones un factor de Sharpe positivo y mayor que el resto de las acciones, sigue presentándose una rentabilidad relativamente baja a comparación del riesgo por volatilidad que se asume y de las tasa libre de riesgo del momento.

El año 2012 para las empresas que cotizan en bolsa no tuvo balance positivo en comparación con lo que se venía presenciando en los años pasados. Se presencia una coyuntura desfavorable debido a la caída de Interbolsa en el 2012 por malos manejos administrativos, lo que afecta fuertemente la confianza en el mercado de renta variable al tratarse de la firma comisionista más grande del país. Por otro lado, el anuncio de las políticas de protección cambiaria y salvamento por la revaluación del peso para los exportadores sobre todo agricultores y anuncios de la FED de reducir su política de generación de dólares que se venía gestionando desde la crisis de los títulos SUBPRIME en el 2008 en la bolsa de Nueva York, provoca que los recursos se trasladen a la compra de divisas esperando un alza del dólar y obtener un margen de rentabilidad más alto que lo ofrecido en el mercado de renta variable. Lo anterior, provoca que el mercado bursátil se

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

vea afectado por la inestabilidad de los rendimientos esperados de una inversión a largo plazo.

De acuerdo al contexto anterior, se aprecia que son congruentes los resultados obtenidos de invertir todos los recursos en el mercado inmobiliario ya que presenta una relación rentabilidad-riesgo mucho más favorable que el mercado bursátil que se encuentra perturbado por la coyuntura económica actual.

Sin embargo, para la composición del portafolio propuesto es necesario invertir en el mercado de renta variable para reducir el riesgo de iliquidez del mercado inmobiliario, por lo tanto se realizó un análisis de los múltiplos de las acciones seleccionadas.

Tabla 15. Múltiplos de las acciones seleccionadas 31 Mayo de 2013 (Fuente: Grupo Bancolombia, BVC).

	RPG	PVL	YIELD
ECOPETROL	11.9	3	7.10%
ALMACENES ÉXITO	29.5	1.9	1.70%
BANCOLOMBIA (PREF)	13.6	2.1	2.70%
ISA	36.1	1.4	2.40%
TABLEMAC	0	0.9	1.40%
AVIANCA TACA	9.1	1.9	1.70%
CEMENTOS ARGOS	59	1.9	2.00%
CONCRETO	18.5	1.3	2.10%
DAVIVIENDA (PREF)	16.6	2	2.20%
ETB	5.7	0.5	5.40%
GRUPO ARGOS	67.6	1.1	1.10%
GRUPO AVAL	15.8	1.4	3.60%
GRUPOSURA	34.1	1.1	0.90%
ISAGEN	15.9	2	2.60%
PACIFIC RUBIALES	15.3	1.6	0.50%

El múltiplo RPG (en inglés PER: Price Earning Ratio) representa el precio de mercado de la acción en relación con la utilidad que genera la acción. Esto significa el número de períodos que se espera que las utilidades retornen la inversión hecha por la compra de la acción al precio de mercado. Por lo tanto si el número es muy alto quiere decir que la acción se encuentra sobrevalorada ya que la empresa no renta en sus utilidades lo que refleja el precio en el mercado.

Por otro lado, se encuentra el múltiplo PVL (en inglés PBV: Price Book Value) representa la relación entre el precio de mercado de la acción y su valor en libros en términos contables. También es conocido como la Q de Tobin, y significa las veces en el mercado refleja el valor contable de la empresa, si esta relación es mayor que 1 la empresa se encuentra sobrevalorada, de lo contrario, siendo menor que 1 se encuentra subvalorada.

Por último, está la YIELD (también llamado PAY-OUT) representa la rentabilidad de los dividendos con respecto a su valor de cotización en libros. Este múltiplo muestra la rentabilidad que ofrece el negocio como tal de la empresa de cada acción sin tener en cuenta valorizaciones del mercado secundario. Se asemeja a una renta fija, si esta renta es alta puede significar que es una empresa madura que no necesita reinvertir muchos recursos para su crecimiento y es atractivo para inversionistas de largo plazo y conservadores, por lo tanto si es baja puede que sea por reinversiones en proyectos cuyo riesgo inherente es probablemente alto pero su potencial de renta es alto también siendo este tipo de acciones atractivo para inversionistas especuladores, cortoplacistas y agresivos.

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Estos múltiplos se comparan con múltiplos referencia del sector industrial respectivo de cada empresa. En la siguiente tabla se observa la relación que existe entre el mercado y las acciones. (Los múltiplos del mercado fueron tomados de la página de internet de Damodaran, quien sustenta los múltiplos promedios mediante los datos de entrada de empresas estadounidenses, un mercado con tendencia perfecta y de mayor eficiencia que el colombiano, sirviendo como benchmark para el análisis realizado):

**Tabla 16. Múltiplos del mercado y diferencia relativa con respecto a las acciones
seleccionadas**

	RPG	PVL	YIELD	Sector	PVL (mercado)	Diferencia relativa al mercado PVL	RPG (mercado)	Diferencia relativa al mercado RPG	yield (mercado)	Diferencia relativa al mercado yield
ECOPETROL	11.9	3	7.10%	Petroleum (Producing)	1.47	104%	37.4	-68%	14%	-51%
ALMACENES ÉXITO	29.5	1.9	1.70%	Retail Store	2.9	-34%	20.02	47%	32%	-95%
BANCOLOMBIA (PREF)	13.6	2.1	2.70%	Financial Svcs. (Div.)	1.98	6%	22.63	-40%	25%	-89%
ISA	36.1	1.4	2.40%	Electric Utility (West)	1.44	-3%	17.3	109%	59%	-96%
TABLEMAC	0	0.9	1.40%	Paper/Forest Products	1.92	-53%	40.55	-100%	49%	-97%
AVIANCA TACA	9.1	1.9	1.70%	Air Transport	3.68	-48%	18.91	-52%	25%	-93%
CEMENTOS ARGOS	59	1.9	2.00%	Building Materials	1.67	14%	81.34	-27%	NA	NA
CONCRETO	18.5	1.3	2.10%	Engineering & Const	1.89	-31%	19.36	-4%	11%	-80%
DAVIVIENDA (PREF)	16.6	2	2.20%	Financial Svcs. (Div.)	1.98	1%	22.63	-27%	25%	-91%
ETB	5.7	0.5	5.40%	Telecom. Services	2.02	-75%	27.22	-79%	41%	-87%
GRUPO ARGOS	67.6	1.1	1.10%	Building Materials	1.67	-34%	81.34	-17%	NA	NA
GRUPO AVAL	15.8	1.4	3.60%	Financial Svcs. (Div.)	1.98	-29%	22.63	-30%	25%	-86%
GRUPOSURA	34.1	1.1	0.90%	Financial Svcs. (Div.)	1.98	-44%	22.63	51%	25%	-96%
ISAGEN	15.9	2	2.60%	Power	0.82	144%	16.94	-6%	NA	NA
PACIFIC RUBIALES	15.3	1.6	0.50%	Petroleum (Producing)	1.47	9%	37.4	-59%	14%	-97%

Se puede observar que en cuanto a los múltiplos de RPG y YIELD todas las acciones se encuentran por debajo de las cifras que ofrece el mercado, lo cual nos da una referencia de que las acciones escogidas se encuentran subvaloradas y por lo tanto se esperaría un potencial de valorización. Es claro de acuerdo a esto que el mercado de renta variable como se expresó anteriormente se encuentra en una coyuntura que se espera retome su ascenso,

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

por lo tanto puede ser recomendable comprar acciones para largo plazo con espera a este repunte o comprar acciones a corto plazo de manera más agresiva para provechar la volatilidad del momento y especular.

Por otro lado se encuentra el múltiplo PVL en el cual se muestra en algunas acciones una sobrevaloración con respecto al mercado y por lo tanto da señales de venta inmediata, ya que se espera que la acción baje para alcanzar el PVL del mercado, mientras que otros se encuentran subvalorados y se espera que su precio ascienda.

Como es de esperarse, no son claras las señales que da el mercado de renta variable para reconocer una inversión eficiente de portafolio en términos fundamentales, pero de acuerdo a la experiencia, la permanencia y subsistencia que ofrecen algunas empresas, como los Holdings (grupos empresariales), empresas financieras y ECOPEPETROL, se puede determinar una proporción de inversión para cada una de ellas de acuerdo a su rentabilidad. En la siguiente tabla se muestra el portafolio elegido desde el punto de vista fundamental.

Tabla 17. Porcentajes de inversión del portafolio busátil según análisis fundamental.

Monto	Acción
80.0%	ECOPETROL
0.0%	ALMACENES ÉXITO
10.0%	BANCOLOMBIA (PREF)
0.0%	ISA
0.0%	TABLEMAC
0.0%	AVIANCA TACA
0.0%	CEMENTOS ARGOS
0.0%	CONCRETO
10.0%	DAVIVIENDA (PREF)
0.0%	ETB

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

0.0%	GRUPO ARGOS
0.0%	GRUPO AVAL
0.0%	GRUPOSURA
0.0%	ISAGEN
0.0%	PACIFIC RUBIALES

Se puede apreciar que la acción de ECOPETROL se sigue considerando como una acción de gran estabilidad para efectos de rendimientos y riesgo dentro del portafolio además de ser una empresa respaldada por acciones gubernamentales que implican una estabilidad política para los inversionistas, en tanto que muestra un YIELD de 7% mayor que el de las demás acciones lo que implica buenos manejos administrativos del negocio. Por otro lado y en menor proporción de inversión, se encuentran dos de los bancos más grandes del país que presentan RPGs relativamente bajos y PVLs muy cercanos uno (1) lo que muestra una gran representación del precio de mercado por lo que valen en libros las empresas, reflejando unas probabilidades de crecimiento constantes y reales en función del precio de la acción en el mercado, además son dos de los bancos con mayor estabilidad y participación política que permiten ser un depósito menos riesgoso para los recursos de un inversionista.

Desde la óptica inmobiliaria, algunas situaciones determinaron el rendimiento y el riesgo (desviación estándar) de los segmentos:

El segmento Z1C experimentó valorizaciones atípicas, que se ubicaron cerca del 11% semestral entre 2008-2 y 2011-2 como consecuencia de la expectativa generada por el

metroplús y su posterior entrada en funcionamiento. Lo mismo ocurrió con Z4B, que alcanzó valorizaciones cercanas al 9%.

De igual manera, el segmento Z2B presentó valorizaciones importantes entre 2008-2 y 2011-2, que alcanzaron niveles cercanos al 11%, debido a la ejecución de obras de gran impacto dentro del plan parcial “La gran manzana de Simesa” y la consolidación residencial y empresarial de los sectores asociados. Lo mismo ocurrió con Sabaneta, que entre 2007-1 y 2009-1 experimentó incrementos atípicos dada la construcción de obras residenciales de gran impacto y el mejoramiento urbanístico generalizado.

Por otro lado, se destaca el comportamiento desfavorable de algunos sectores en la comuna 14 (El poblado), que presentaron estancamientos alrededor de 2008-1, provocados por una eventual saturación de segmento; Una reacción coyuntural de mercado ante inconsistencias urbanísticas-viales y condiciones geotécnicas cuestionables.

Así mismo, es de notar cómo segmentos afectados por la situación social crítica de la comuna 13, como Z3A y Z3B2 tuvieron un comportamiento negativo consistente, traducido en valores actuales similares a los iniciales (10 años atrás), aún cuando en 2004-1 hubo una corrección con la operación Orión, que significó estabilidad del mercado en su momento.

Sobre las series de datos, adicionalmente se obtuvieron rendimientos jerarquizados con sus respectivas desviaciones estándar, que son determinantes para la definición del componente:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Tabla 18. Jerarquización por rendimiento.

SEGMENTO	E[R]	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
RION	5.7%	1.5%
GUA	5.6%	1.6%
BE	5.1%	2.4%
Z4B	5.0%	2.4%
RET	5.0%	2.1%
Z2B	4.6%	2.4%
Z1C	4.4%	2.7%
EST	4.0%	2.4%
CE	4.0%	1.1%
Z3D	3.9%	0.8%
SAB	3.9%	2.2%
Z2A	3.5%	0.6%
Z4C	3.5%	0.4%
ENV	3.5%	0.5%
Z3E	3.4%	0.8%
IT	3.3%	0.4%
Z1D	3.2%	0.3%
Z2C	3.2%	2.4%
Z3C1	3.1%	1.5%
Z4D	3.0%	0.4%
Z3B1	2.0%	0.7%
Z1B	1.7%	0.9%
Z3C2	1.7%	1.7%
Z1A	1.5%	1.3%
Z3A	1.1%	1.9%
Z4A	1.0%	1.8%
Z3B2	0.4%	1.9%

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

De esta primera jerarquización surgió un filtro por rendimiento. Se descartaron segmentos con rendimientos esperados inferiores al 3% (filas resaltadas), que presentan al mismo tiempo un riesgo comparativamente alto expresado en desviaciones estándar cercanas al 2% en algunos casos.

Finalmente, sobre los segmentos restantes se realizó una evaluación conceptual y prospectiva, que pondera rendimientos esperados, riesgo y potencial de valorización de acuerdo a incidencias futuras. Como resultado se obtuvo una tabla de asignación de recursos que define el componente inmobiliario del portafolio como se indica a continuación:

Tabla 19. Asignación porcentual de recursos por segmento.

SEGMENTO	E[R]	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PONDERACIÓN	ASIGNACIÓN
BE	5.1%	2.4%	20	10%
Z4B	5.0%	2.4%	19	10%
Z4C	3.5%	0.4%	18	10%
RION	5.7%	1.5%	17	10%
Z2B	4.6%	2.4%	16	7.5%
Z3E	3.4%	0.8%	15	7.5%
ENV	3.5%	0.5%	14	7.5%
GUA	5.6%	1.6%	13	7.5%
SAB	3.9%	2.2%	12	7.5%
EST	4.0%	2.4%	11	7.5%
Z2C	3.2%	2.4%	10	7.5%
Z3D	3.9%	0.8%	9	7.5%
CE	4.0%	1.1%	8	N/A
RET	5.0%	2.1%	7	N/A
Z2A	3.5%	0.6%	6	N/A

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

IT	3.3%	0.4%	5	N/A
Z1C	4.4%	2.7%	4	N/A
Z4D	0.03	0.004	3	N/A
Z1D	3.2%	0.3%	2	N/A
Z3C1	3.1%	1.5%	1	N/A

De esta manera, el componente inmobiliario incluye los 12 segmentos que representan menor riesgo y mayor potencial de valorización dentro de los 27 analizados. Para este grupo, se definió una mayor asignación de capital (10%) en Bello, Z4B, Z4C y Rionegro, segmentos de riesgo mínimo y en los cuales se dan situaciones coyunturales que impulsarían valorizaciones importantes en el mediano plazo, como se detalla a continuación:

- Mayor número de iniciativas constructivas en el municipio de Bello, por explosión demográfica, ejecución de proyectos urbanos de gran impacto y mayor viabilidad normativa para la construcción.
- Actualización catastral bellanita destacada por tarifas inferiores a las de Medellín y otros municipios, lo que representa un atractivo adicional para el inversionista.
- La puesta en marcha del intercambio vial de Madera, que disminuye sustancialmente el tráfico de la autopista norte y el tráfico urbano en el municipio de Bello y que genera disminución de accidentalidad y descontaminación ambiental.
- Percepción positiva de los agentes del mercado sobre segmentos asociados a Bello (BE) por el área metropolitana y a Belén (Z4B y Z4C) por Medellín. Sobre estos

últimos se reconoce el impacto positivo del Metroplús y la viabilidad normativa del sector.

- La consolidación de Rionegro como polo de desarrollo y potencial extensión del área metropolitana, acogiendo iniciativas industriales y residenciales de gran envergadura.

De igual manera, la propuesta incluye 8 segmentos que si bien tienen una participación menor (7,5%) dada una menor valoración conceptual, representan expectativas de valorización favorables acompañadas de un riesgo mínimo.

En este sentido, se incluyeron segmentos con historiales sólidos y de condiciones estables de comercialización y valorización como Z3D y Z3E, que están asociados a la zona de influencia de Laureles, así como Z2B y Z2C, asociados a la zona de influencia de El poblado, sectores geográficos que garantizan inversiones rentables y seguras.

En el primer caso, se debe destacar la expectativa por la ejecución de las obras dentro del 1er plan de renovación urbana de naranjal y arrabal (ejemplo de renovación urbana en el país), que incluye proyectos dirigidos al estrato medio y medio alto (1500 apartamentos aproximadamente). Estas obras estarían terminadas a finales de 2014 y sin duda tendrán un impacto positivo en los valores referentes del segmento.

En el caso de El Poblado, es importante anotar que si bien hay factores que podrían ir en detrimento de los rendimientos esperados como la eventual contribución por valorización correspondiente a las obras de gran impacto como el puente de la 4 sur, aún cuando se haya aplazado la ejecución por eventual simultaneidad con la actualización catastral, también son

notorias las ventajas urbanísticas y socioeconómicas del segmento, que alberga unidades residenciales de estrato alto y busca oficializar, por medio de acuerdo Municipal, la popular “milla de oro” como distrito financiero de la ciudad.

Por otro lado, reconociendo el potencial de valorización en términos de integración regional y desarrollo urbanístico y un rendimiento esperado alto (0,056), se incluyó el segmento de Guarne, que al lado de Rionegro, compone la cuota del oriente cercano.

Para complementar el portafolio inmobiliario, teniendo en cuenta la explosión urbanística del sur del valle de aburrá, se incluyeron los segmentos de Envigado, Sabaneta y La estrella.

A pesar del nuevo modelo de valorización de Envigado, por medio del cual se harán obras como la ampliación de la avenida Las vegas a seis carriles, el intercambio vial de la calle y la ampliación de la vía al escobero, cuyo cobro recaerá sobre estratos socioeconómicos 4, 5 y 6 en zona urbana y de expansión urbana, que representaría un costo adicional, se prevé un panorama positivo, con inversión social y en infraestructura, que seguirá consolidando el segmento e inducirá comportamientos positivos en el largo plazo.

Los municipios de Sabaneta y La estrella han experimentado comportamientos positivos destacables en los últimos períodos debido a factores demográficos y urbanísticos. Además, la entrada en funcionamiento de la estación de metro de La estrella imprimió dinamismo y conectividad al municipio, que cada vez se integra más y proporciona, al lado de Caldas (segmento a tener en cuenta desde una perspectiva de más largo plazo), un banco de tierras al área metropolitana. Son pues, municipios con un gran potencial de valorización.

Finalmente, respecto a los segmentos seleccionados en Medellín, es importante reconocer que la coyuntura administrativa de la ciudad podría generar limitantes operativas, por ejemplo, a raíz de un impuesto predial desfavorable con la ejecución del nuevo estatuto tributario y una actualización que después de 5 años disminuye la tarifa del millaje anual pero reajusta el valor catastral en una proporción considerablemente mayor (entre el 60 y el 100% del valor comercial). Como consecuencia, la brecha entre valores catastrales y comerciales es cada vez más angosta, lo que incrementa el impuesto predial y los costos de transacción asociados. Sin embargo y a pesar de la alta oferta de vivienda en Medellín, a nivel gremial se tiene la percepción de sostenibilidad de la demanda y rentabilidad del mercado dada la confianza en la inversión inmobiliaria y las condiciones de financiación favorables.

Por otro lado, aunque en algunos segmentos periféricos y de estrato bajo se presenta la favorabilidad tributaria y se identificó una mayor densidad edificadora, como es el caso de Pajarito, donde se están adelantando proyectos de gran envergadura como el de Nuevo occidente, se excluyeron de la propuesta por tener alguna influencia de zonas con situación social crítica (procesos de reinserción y desplazamiento).

6.1. PORTAFOLIO BURSÁTIL-INMOBILIARIO DESDE LA ÓPTICA FUNDAMENTAL

Con las proporciones analizadas en términos fundamentales se fabricó un nuevo portafolio bursátil-inmobiliario cuyos resultados se muestran a continuación.

Tabla 20. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe portafolio bursátil.

Desviación diario	1.2003%
Desviación anual	19.05%
E[r] diario	0.0816%
E[r] año	20.57%
Rf diario	0.017%
Rf anual	6.14%
Sharpe	75.77

Tabla 21. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe portafolio inmobiliario.

Desviación semestral	0.7376%
Desviación anual	1.4753%
E[r] semestral	4.3393%
E[r] año	8.68%
Rf semestral	3.023%
Rf anual	6.14%
Sharpe	172.19

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Tabla 22. Asignación óptima de recursos en el portafolio busátil-inmobiliario.

	Monto
PORTAFOLIO INMOBILIARIO	96.71%
PORTAFOLIO BURSÁTIL	3.29%

Tabla 23. Rentabilidad, riesgo y factor de Sharpe del portafolio busátil-inmobiliario.

Desvest	1.5587%
Rent	9.07%
Rf	6.138%
Sharpe	188.1249236

Se puede observar que la proporción que se debe invertir se asemeja más a la realidad ya que no se puede demeritar por completo, como se observaba en el portafolio técnico, el aporte significativo que haría el portafolio bursátil. Sin embargo, sigue siendo preponderante la inversión en el portafolio inmobiliario siendo consecuente con la realidad que se vive por la situación coyuntural de la economía en la actualidad.

Realizando el ejercicio de flujo de caja planteado anteriormente para determinar la liquidez mensual del portafolio se obtiene lo siguiente:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Tabla 24. Flujo de caja estimado para el portafolio bursátil-inmobiliario óptimo según fundamentales.

FLUJO DE CAJA TENTATIVO									
	rent. Mes	monto							
PORTAFOLIO INMOBILIARIO	0.70%	96.71%							
PORTAFOLIO BURSÁTIL	1.57%	3.29%							
Teniendo una cartera de:	\$ 20'000'000'000.00								
MES	0	1	2	3	4	5	6	7	
INVERSIÓN EN APTOS	\$ (19'341'098'745.68)								
RETORNO DE APTOS									
INVERSIÓN EN BOLSA	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)
RETORNO BOLSA		\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83
FLUJO	\$ (20'000'000'000.00)	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51
	8	9	10	11	12				
					\$ 21'019'636'896.13				
\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)	\$ (658'901'254.32)					
\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83	\$ 669'255'104.83				
\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 10'353'850.51	\$ 21'688'892'000.96				

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

Se puede observar que para este portafolio óptimo se ofrece una liquidez mensual de aproximadamente 10 millones de pesos para un monto total de inversión de 20 mil millones de pesos. Como se puede esperar, esta liquidez puede ser insuficiente para un inversionista que requiera un monto mayor de retorno mensual, por lo tanto para el portafolio según fundamentales se obtiene una tabla de sensibilidad de acuerdo al nivel de liquidez que se requiera.

Tabla 25. Análisis de sensibilidad de la inversión con respecto a la liquidez.

Monto bursátil	Monto inmobiliario	Rentabilidad	Riesgo	Liquidez mensual
5%	95%	9.3%	1.7%	\$ 15'713'812.12
10%	90%	9.9%	2.3%	\$ 31'427'624.24
15%	85%	10.5%	3.1%	\$ 47'141'436.35
20%	80%	11.1%	4.0%	\$ 62'855'248.47
25%	75%	11.7%	4.9%	\$ 78'569'060.59
30%	70%	12.2%	5.8%	\$ 94'282'872.71
35%	65%	12.8%	6.7%	\$ 109'996'684.83
40%	60%	13.4%	7.7%	\$ 125'710'496.95
45%	55%	14.0%	8.6%	\$ 141'424'309.06
50%	50%	14.6%	9.6%	\$ 157'138'121.18

Por lo tanto, si un inversionista requiere una liquidez mínima de 100 millones de pesos mensuales su portafolio según fundamentales sería el siguiente:

**CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCANO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA**

**Tabla 26. Portafolio bursátil-inmobiliario para un monto de 20 mil millones de pesos y
100 millones de pesos de liquidez mínima.**

MONTO TOTAL		\$ 20'000'000'000.00				
LIQUIDEZ MENSUAL		\$ 109'996'684.83	RENTABILIDAD	12.8%	RIESGO	6.7%
PORCENTAJE	PRODUCTO	MONTO	PORCENTAJE	PRODUCTO	MONTO	
35%	PORTAFOLIO BURSÁTIL	\$ 7'000'000'000.00	65%	PORTAFOLIO INMOBILIARIO	\$ 13'000'000'000.00	
80.00%	ECOPETROL	\$ 5'600'000'000.00	0.00%	Z1A	\$ -	
0.00%	ALMACENES ÉXITO	\$ -	0.00%	Z1B	\$ -	
10.00%	BANCOLOMBIA (PREF)	\$ 700'000'000.00	0.00%	Z1C	\$ -	
0.00%	ISA	\$ -	0.00%	Z1D	\$ -	
0.00%	TABLEMAC	\$ -	0.00%	Z2A	\$ -	
0.00%	AVIANCA TACA	\$ -	7.50%	Z2B	\$ 975'000'000.00	
0.00%	CEMENTOS ARGOS	\$ -	7.50%	Z2C	\$ 975'000'000.00	
0.00%	CONCRETO	\$ -	0.00%	Z3A	\$ -	
10.00%	DAVIVIENDA (PREF)	\$ 700'000'000.00	0.00%	Z3B1	\$ -	
0.00%	ETB	\$ -	0.00%	Z3B2	\$ -	
0.00%	GRUPO ARGOS	\$ -	0.00%	Z3C1	\$ -	
0.00%	GRUPO AVAL	\$ -	0.00%	Z3C2	\$ -	
0.00%	GRUPOSURA	\$ -	7.50%	Z3D	\$ 975'000'000.00	
0.00%	ISAGEN	\$ -	7.50%	Z3E	\$ 975'000'000.00	
0.00%	PACIFIC RUBIALES	\$ -	0.00%	Z4A	\$ -	
			10.00%	Z4B	\$ 1'300'000'000.00	
			10.00%	Z4C	\$ 1'300'000'000.00	
			0.00%	Z4D	\$ -	
			10.00%	BE	\$ 1'300'000'000.00	
			7.50%	ENV	\$ 975'000'000.00	
			0.00%	IT	\$ -	
			7.50%	SAB	\$ 975'000'000.00	
			7.50%	EST	\$ 975'000'000.00	
			0.00%	RET	\$ -	
			10.00%	RION	\$ 1'300'000'000.00	
			7.50%	GUA	\$ 975'000'000.00	
			0.00%	CE	\$ -	

Se puede observar que la fabricación de este último portafolio proporciona mayor diversificación y se asemeja más a la realidad del mercado actual. Desde el punto de vista fundamental, la rentabilidad y el riesgo pueden ser mayores en aproximadamente un punto porcentual que los reflejados con el método de media-varianza técnico y la elección de los productos se basa en una conceptualización, contextualización y análisis de la realidad que el método numérico no puede ofrecer.

Sin embargo, el método numérico presenta una muy buena aproximación de un portafolio bursátil-inmobiliario que complementado con el análisis fundamental podría garantizar el éxito de una buena elección de inversión en portafolio. De todas maneras, son métodos empíricos que no garantizan completamente lo que sucederá en el futuro y su buen resultado radica en el acercamiento o no de su comportamiento después de haber acontecido el suceso durante el período de estudio. Por lo tanto estos modelos son representaciones posibles de una realidad futura que deben ser ajustados constantemente por una retroalimentación de los acontecimientos sucedidos, por una completa información y conocimiento de los comportamientos y políticas económicas, negociaciones empresariales y aspiraciones subjetivas de los inversionistas.

7. CONCLUSIONES

Los resultados presentados en este trabajo son producto de una aproximación a la construcción de un portafolio de inversión de composición inmobiliaria y bursátil, a partir del conocimiento particular de los mercados involucrados y la aplicación de la teoría de portafolios y conceptos de análisis técnico. Sobre estos últimos, cabe anotar que se hicieron suposiciones sobre parámetros en función de la aplicabilidad del modelo, como la asunción de un mercado perfecto, la equidad de información para los agentes, la competencia transparente, la ausencia de incidencias externas como costos de agencia, impuestos y demás, la posibilidad de inversión en cada uno de los componentes, la distribución normal de probabilidades sobre el comportamiento de los precios, la rotación de los flujos bursátiles e inmobiliarios, entre otras. Se propone entonces, dada una coyuntura económica con repercusión sobre el mercado inmobiliario y de capitales, un portafolio que incluye participación en los segmentos inmobiliarios de mayor proyección, como Rionegro y Guarne por el oriente, Envigado, Sabaneta y La estrella por el sur y los segmentos Z4B, Z4C, Z2B, Z3E, Z2C y Z3D en la ciudad de Medellín. De igual manera se propone una asignación de recursos en títulos que representan liquidez, bajo riesgo y expectativas optimistas de rendimiento, como Ecopetrol, Bancolombia (pref) y Davivienda (pref). Es pues, una propuesta que busca optimizar rendimientos y reducir riesgos en medio de dos mercados dinámicos y con gran potencial de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

González, J y Osorio, D. E. (2007). UNA PROPUESTA PARA LA MEDICIÓN, SEGUIMIENTO Y REGULACIÓN DEL RIESGO DE LIQUIDEZ EN COLOMBIA. Bogotá. Boletín del CEMLA.

Vargas, C. C. (2010). CRITERIOS DIFUSOS EN LA SELECCIÓN DE CARTERAS. Bogotá. Revista Internacional Administración y Finanzas, vol 3, N°2.

Chhabra, A. B. (2005). BEYOND MARKOWITZ: A COMPREHENSIVE WEALTH ALLOCATION FRAMEWORK FOR INDIVIDUAL INVESTORS. Institutional Investor, Inc.

Vélez Molano, J. R. (2007). CAPM: TEORÍA Y HALLAZGOS EMPÍRICOS PARA COLOMBIA, 2001 – 2006. Bogotá. Artículo para simposio internacional de finanzas realizado en Cartagena 2007.

Troncoso U, A. (2008). THE CONCEPT OF RISK IN PORTFOLIO THEORY. Panorama socioeconomico año 26, N° 37, p. 182 – 195.

CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO DE INVERSIÓN DE COMPOSICIÓN
INMOBILIARIA Y BURSÁTIL CON PARTICIPACIÓN EN EL ÁREA METROPOLITANA DEL
VALLE DE ABURRÁ, ORIENTE CERCAÑO Y LA BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA

Vera, G., & Ulloa, A. (2005). UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PORTAFOLIOS DE INVERSIÓN Y SU APLICACIÓN AL CASO COLOMBIANO. Cali. Estudios Gerenciales, (95), 13-36.

Dubova, I. (2005). LA VALIDACIÓN Y APLICABILIDAD DE LA TEORÍA DE PORTAFOLIO EN EL CASO COLOMBIANO. Bogotá. Cuadernos De Administración. 18(30), 241-279.

Rueda, D., & Estrada, J. (2009). REALIDAD O SOFISMA? PONIENDO A PRUEBA EL ANALISIS TÉCNICO EN LAS ACCIONES COLOMBIANAS. Cuadernos De Administración. 22(38), 189-217.

Tabales, J., y Ocerin, J., & Villamandos, N. (2012). OBTENCIÓN DE PRECIOS IMPLÍCITOS PARA ATRIBUTOS DETERMINANTES EN LA VALORACIÓN DE UNA VIVIENDA. Revista Internacional Administración & Finanzas (RIAF), 5(3), 41-54.

Raúl García, G. (2009). VALORACIÓN IMOBILIARIA: FINALIDADES Y METODOLOGÍA. Directivos Construcción, (220), 66-71

Acciones BVC, precios de cierre. Consultado el 29 de enero de 2013, de: www.bvc.com.co

Acciones Col20, títulos que la componen. Consultado el 26 de junio de 2013, de:
www.bvc.com.co

Múltiplos mercado de capitales colombiano a 31 de mayo de 2013. Consultado el 21 de
junio de 2013, de: www.valoresbancolombia.com

Múltiplos por sector económico a 31 de enero de 2013. Consultado el 22 de junio de 2013,
de: www.damodaran.com