

RIESGO DE MERCADO AJUSTADO POR LIQUIDEZ

Cristian Camilo Rincón
Asesor (a): Ing. Gloria Inés Macías
Universidad Autónoma De Bucaramanga

CONTENIDO

Introducción

- *Mercado accionario colombiano*
- *Planteamiento del problema*
- *Antecedentes y estado del arte*

Objetivos

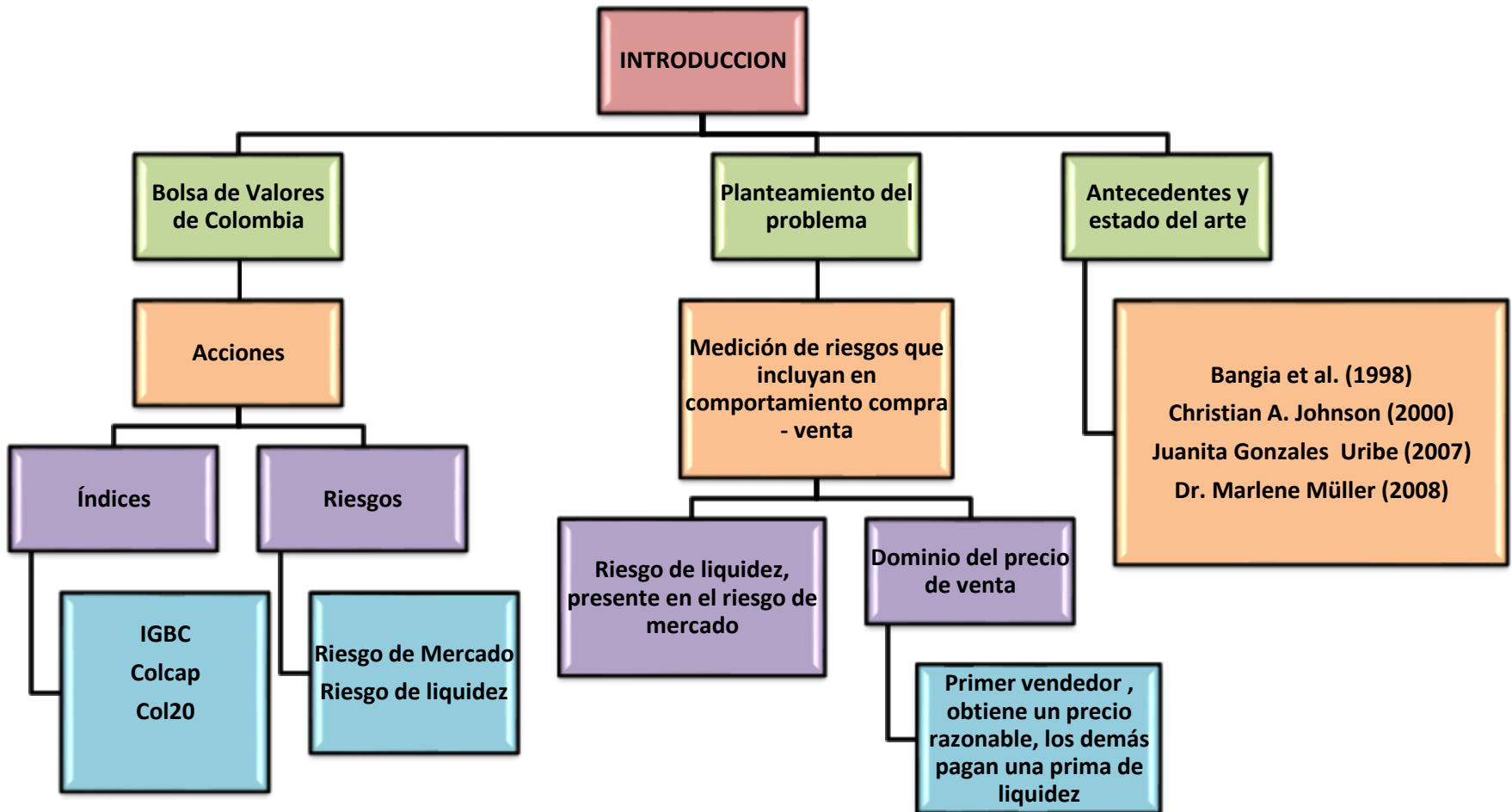
Contenido

- *Estructuración del portafolio*
- *VaR ajustado por liquidez*
- *Prueba de Backtesting*

Conclusiones

Bibliografía

INTRODUCCION



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Medir el riesgo de mercado ajustado por riesgo de liquidez para un portafolio de acciones del mercado colombiano y determinar su eficacia a través de la prueba de *Backtesting*.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Estructurar un portafolio utilizando la teoría de Markowitz

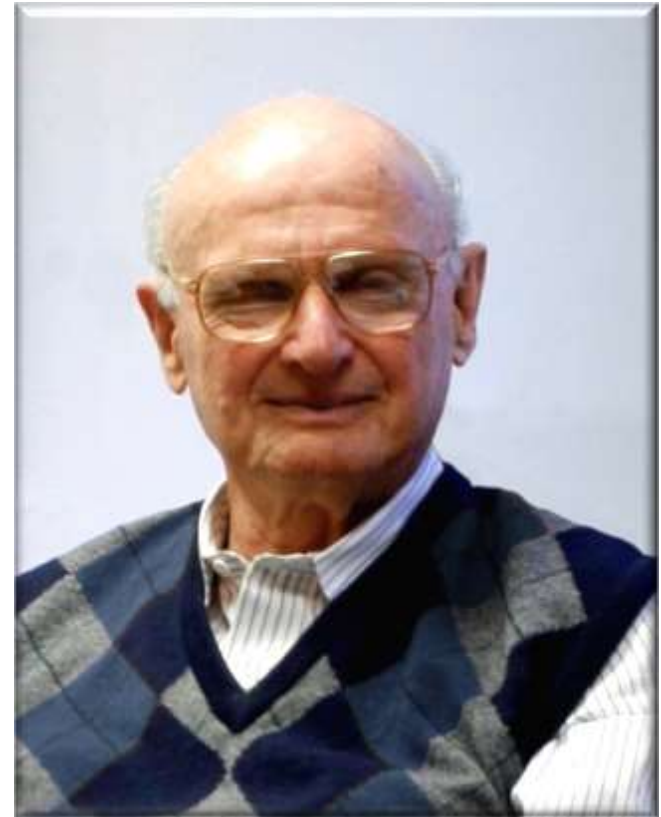
Medir el riesgo de mercado ajustándolo por riesgo de liquidez del portafolio.

Comprobar el método usado por medio del *Backtesting*.

ESTRUCTURACION DEL PORTAFOLIO

TEORIA DE MARKOWITZ

- Inversionistas tienden a escoger la mejor combinación entre el riesgo y la rentabilidad.
- Conducta racional del inversor el cual desea maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo.
- Correlaciones lo mas negativas posibles o positivamente muy bajas, siendo este factor de diversificación
- Da la oportunidad de conocer la frontera eficiente que contiene el conjunto de portafolio con mejor intercambio entre riesgo y rentabilidad.



ESTRUCTURACION DEL PORTAFOLIO

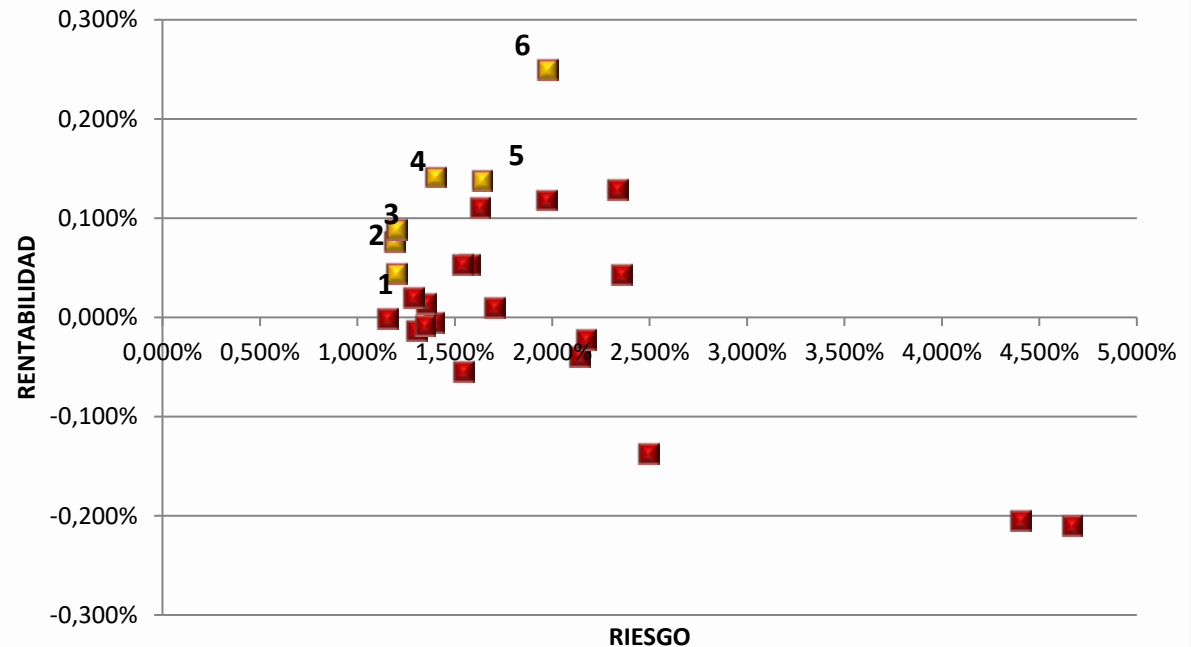
GRAFICO DE DOMINANCIA

Acciones dominantes

1. Nutresa
2. Bogotá
3. Corficol
4. Ecopetrol
5. Biomax
6. Fabricato

Grafico de dominancia

(del 2 de febrero del 2010 al 2 de febrero del 2012)



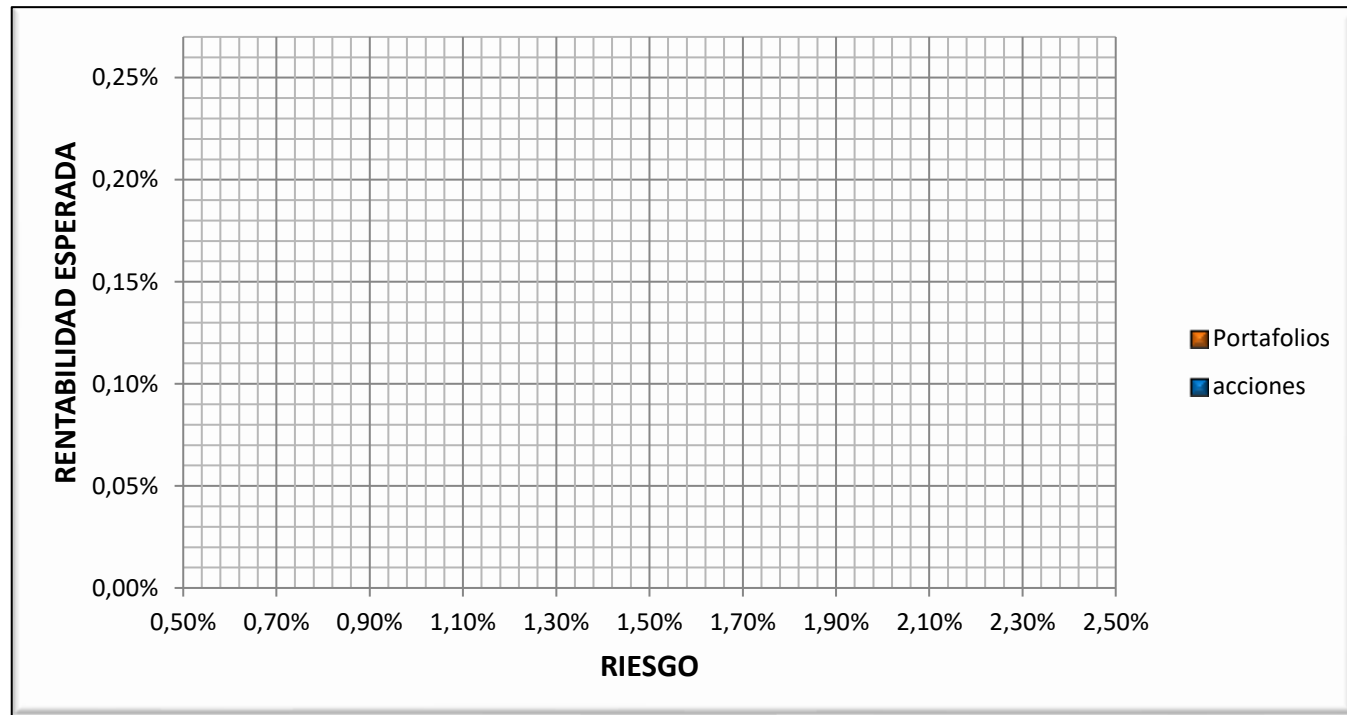
ESTRUCTURACION DEL PORTAFOLIO

VARIACIONES DE LAS RELACIONES

	BIOMAX	BOGOTA	CORFICOL	ECOPETROL	FABRICATO	NUTRESA
BIOMAX	10,000268	0,24810,00048	0,2149	0,0000420,1595,000037	0,0462,000015	0,2715,000057
BOGOTA	0,24810,00048	1	0,000141	0,2963	0,0000420,2523,000042	0,0958,000022
CORFICOL	0,21490,00042	0,29630,00042	1	0,0001440,3159,000053	0,0750,000018	0,3552,000055
ECOPETROL	0,000037	0,2523	0,000042	0,3159	0,000053	0,000025
FABRICATO	0,0462	0,0958	0,0753	0,000018	1	0,000025
NUTRESA	0,2715	0,0958	0,0753	0,000055	0,0908	1
NUTRESA	0,2715	0,2630	0,3552	0,3667	0,1921	1

ESTRUCTURACION DEL PORTAFOLIO

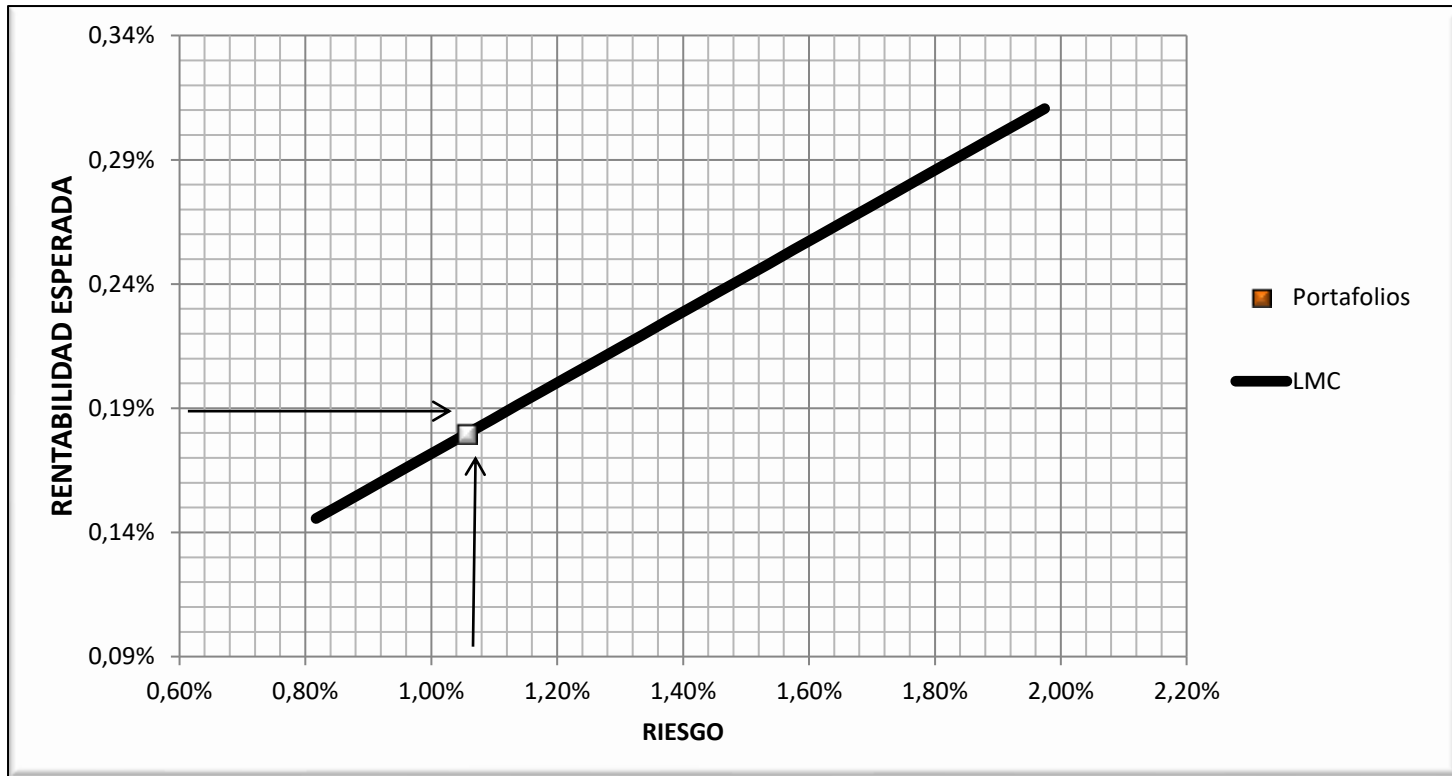
LINEA DE FRONTERA EFICIENTE



RIESGO	
max	1,9745%
min	0,8170%
FACTOR	0,040%

ESTRUCTURACION DEL PORTAFOLIO

LINEA DE MERCADO DE CAPITALES (LMC)



	RIESGO	RENTA	BIOMAX	AGROPECUARIO	CORFICOL	ECOPETROL	FABRICATO	NUTRESA	LMC
24	1,06%	0,18%	22,54%	0,00%	7,02%	31,42%	39,02%	0,00%	0,18%

VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

RIESGO DE MERCADO (VaR)

- Riesgo de mercado:

“El VaR es una medida estadística de riesgo de mercado que estima la pérdida máxima que podría registrar un portafolio en un intervalo de tiempo y con cierto nivel de probabilidad o confianza”

Alfonso de Lara Haro

➡ Método paramétrico

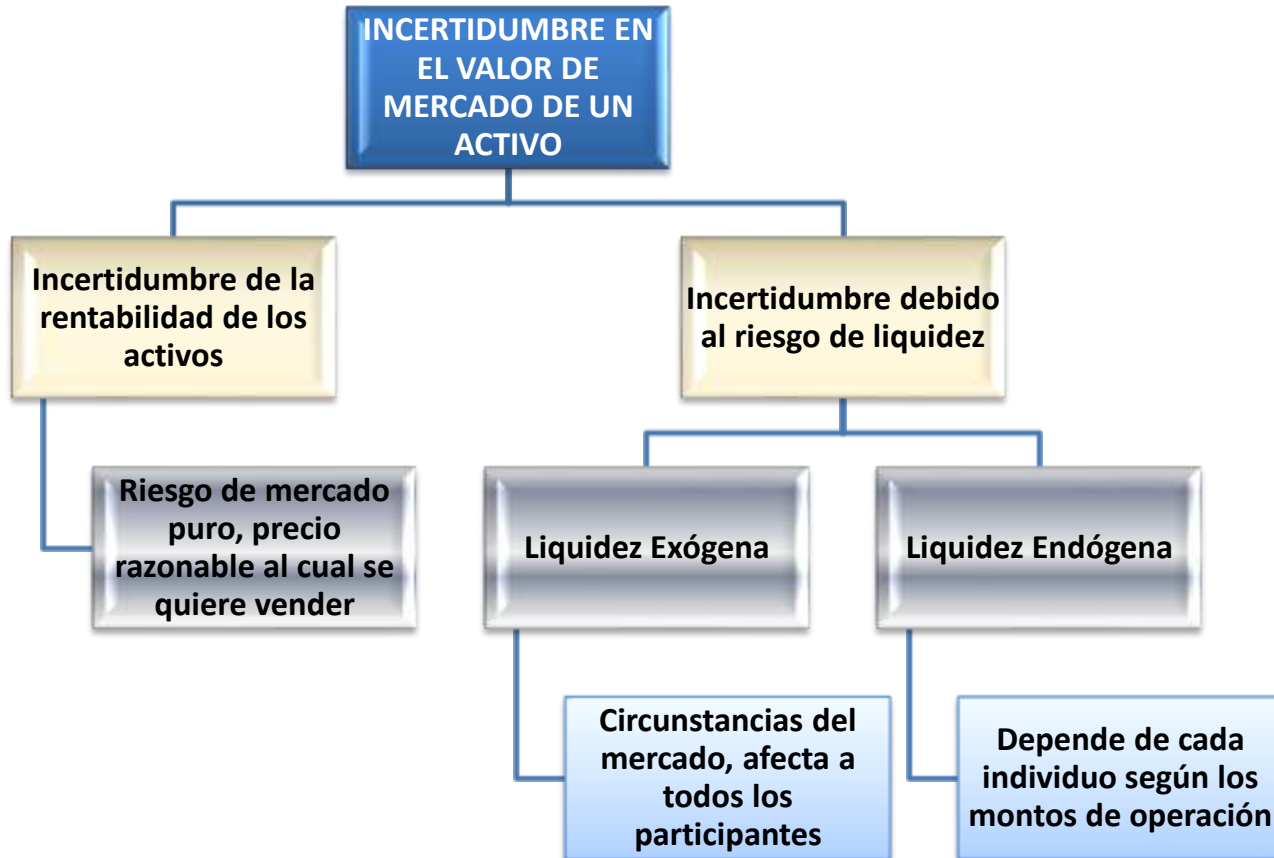
Tiene como supuesto que los rendimientos del activo se distribuyen de acuerdo con una curva de densidad de probabilidad normal

➡ Método Histórico

Consiste en utilizar una serie histórica de precios de la posición de riesgo (portafolios) para construir una serie de tiempo de precios o rendimientos Simulados o hipotéticos, con el supuesto de que se ha conservado el portafolio durante el periodo de tiempo de la serie histórica.

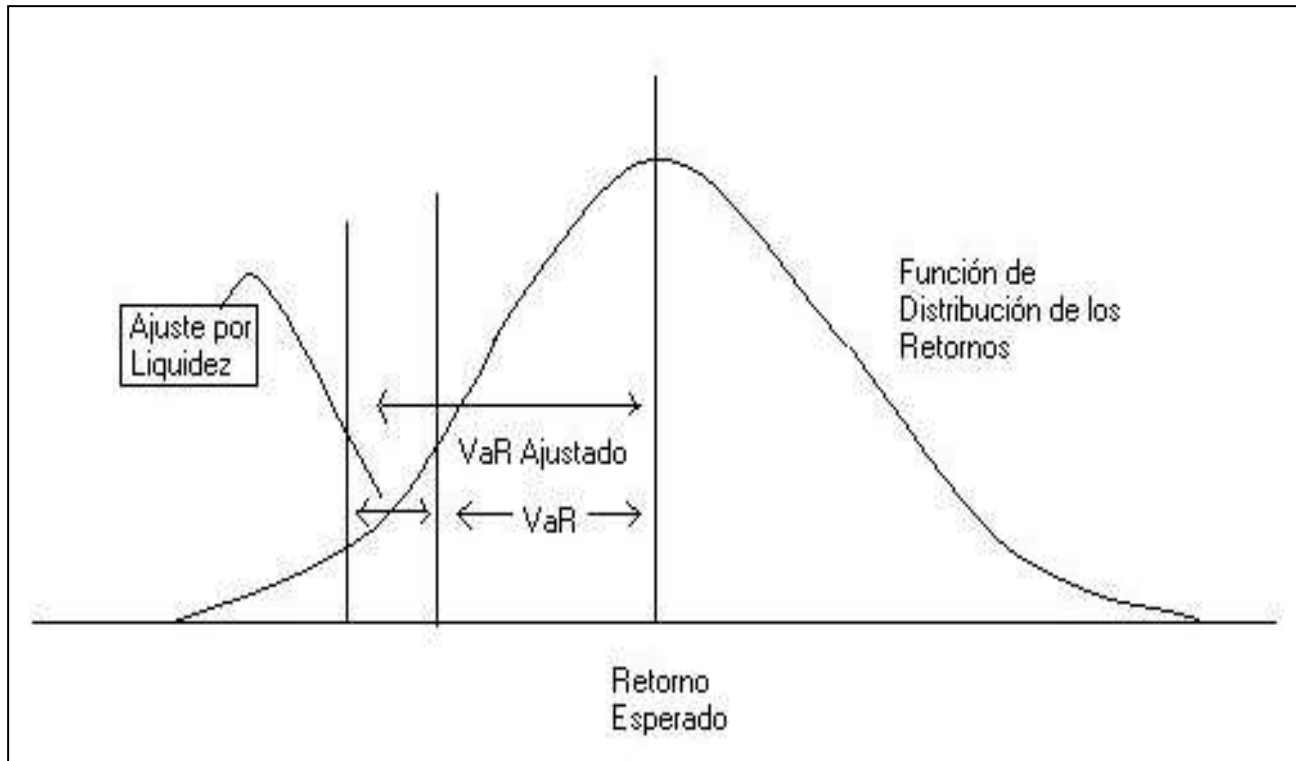
VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

RIESGO DE LIQUIDEZ



VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

SPREAD RELATIVO

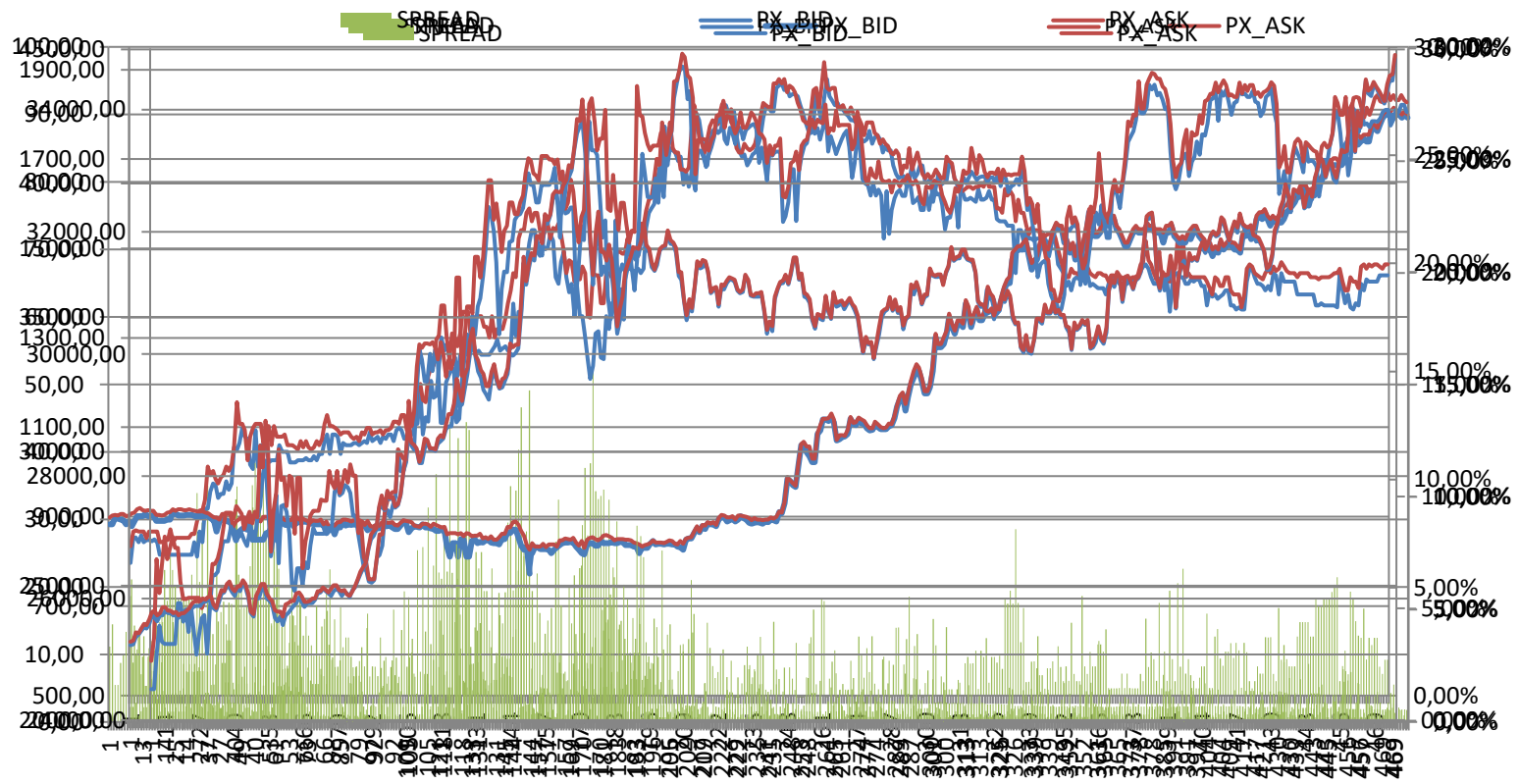


$$P_t = \left(\frac{ask - Bid}{ask + bid} \right) = \left(\frac{ask - bid}{mid} \right)$$

VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

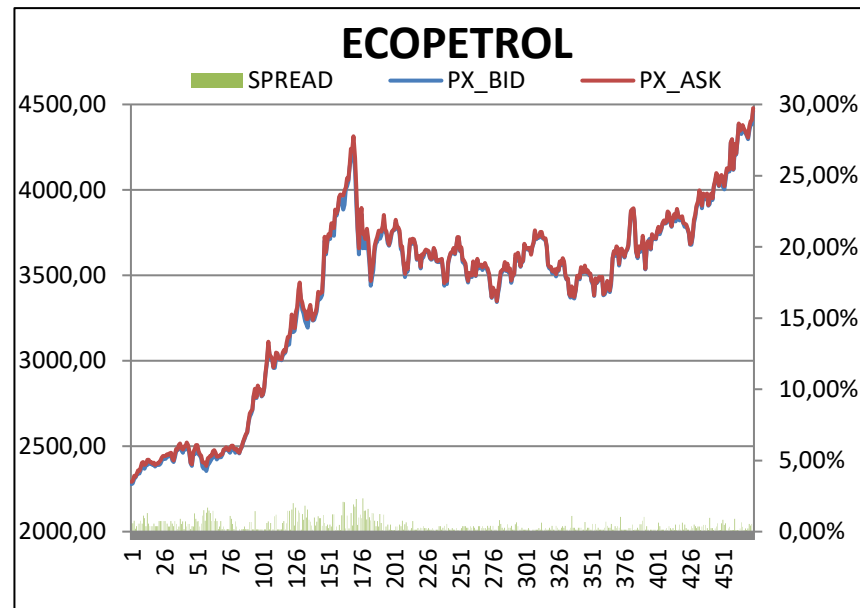
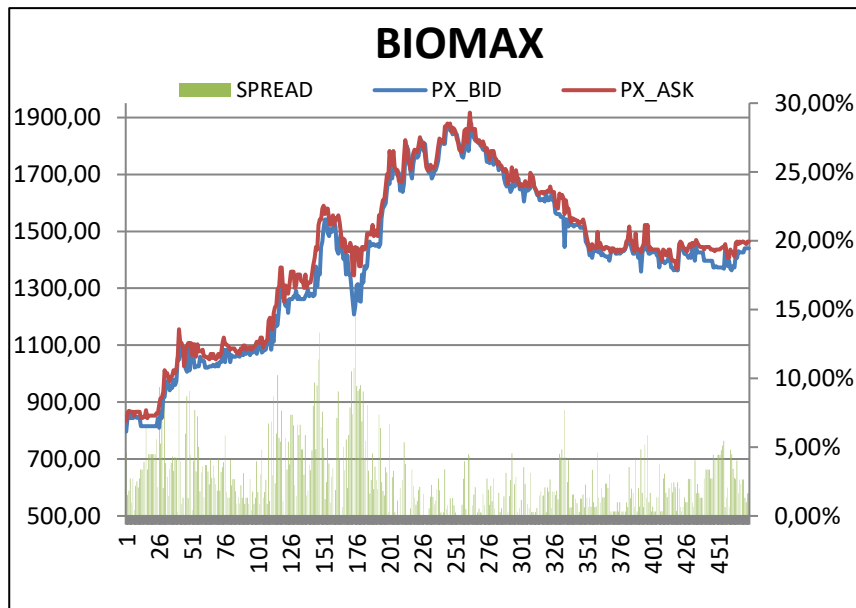
GRAFICOS SPREADS

BIOMAX
1000000



VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

SPREADS



SPREAD INDIVIDUAL

	BIOMAX	FABRICATO	ECOPETROL	CORFICOL
RIESGO	2,53%	2,15%	0,41%	1,39%
PESO%	22,536%	39,021%	31,421%	7,022%
PESO \$	\$ 22.535.521,02	\$ 39.021.423,29	\$ 31.421.015,36	\$ 7.022.040,33
PROMEDIO SPRED	1,66%	0,94%	0,27%	0,73%
VAR	\$ 859.709,62	\$ 1.795.213,75	\$ 1.024.514,26	\$ 196.483,50
% VAR	-3,815%	-4,601%	-3,261%	-2,798%

VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

(14)

VaRL UNIVARIADO

$$ECL = \frac{1}{2} [P^a(S + a\sigma_t)]$$

$$VaRL = VaR + ECL$$

$$VaR = (VA * Z * \sigma * \sqrt{t}) + \frac{1}{2} [P^a(S + a\sigma_t)]$$

$$ECL_{BIOMAX} = \frac{1}{2} [\$21.675.811,40 * (2,66\% + 2 * 2,53\%)] = \$836327,33$$

$$VaRL_{BIOMAX} = 859709,62 + 836327,33 = 1696036,95$$

	BIOMAX	FABRICATO	ECOPETROL	CORFICOL
RIESGO	2.53%	2.15%	0.41%	1.388%
PESO%	22.536%	39.021%	31.421%	7.022%
PESO \$	\$ 22,535,521.02	\$ 39,021,423.29	\$ 31,421,015.36	\$ 7,022,040.33
PROMEDIO SPRED	2.66%	1.92%	0.44%	1.23%
VAR	\$ 859,709.62	\$ 1,795,213.75	\$ 1,024,514.26	\$ 196,483.50
% VAR	-3.815%	-4.601%	-3.261%	-2.798%
PERDIDA VAR	\$ 21,675,811.40	\$ 37,226,209.55	\$ 30,396,501.10	\$ 6,825,556.83
ECL	\$ 836,327.33	\$ 1,158,554.37	\$ 192,846.61	\$ 136,615.41
ECL%	-3.858%	-3.112%	-0.634%	-2.002%
PERDIDA ECL	\$ 20,839,484.07	\$ 36,067,655.17	\$ 30,203,654.50	\$ 6,688,941.43
VAR AJUSTADO	\$ 1,696,036.95	\$ 2,953,768.12	\$ 1,217,360.86	\$ 333,098.91
% VAR AJUSTADO	-7.53%	-7.57%	-3.87%	-4.74%
%				
SUBESTIMACION	97.28%	64.54%	18.82%	69.53%
SUBES. PROM. 2	97.28%	64.54%	18.82%	69.53%

VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

VaRL MULTIVARIADO

CORRELACIONES				
	BIOMAX	FABRICATO	ECOPETROL	CORFICOL
BIOMAX	1.000	0.356	0.453	0.374
FABRICATO	0.356	1.000	0.481	0.450
ECOPETROL	0.453	0.481	1.000	0.488
CORFICOL	0.374	0.450	0.488	1.000

COVARIANZA				
	BIOMAX	FABRICATO	ECOPETROL	CORFICOL
BIOMAX	0.000639	0.000194	0.000047	0.000131
FABRICATO	0.000194	0.000463	0.000043	0.000134
ECOPETROL	0.000047	0.000043	0.000017	0.000028
CORFICOL	0.000131	0.000134	0.000028	0.000193

COVARIANZA	0.01696%
DESVIACION	1.302%

VaR AJUSTADO POR LIQUIDEZ

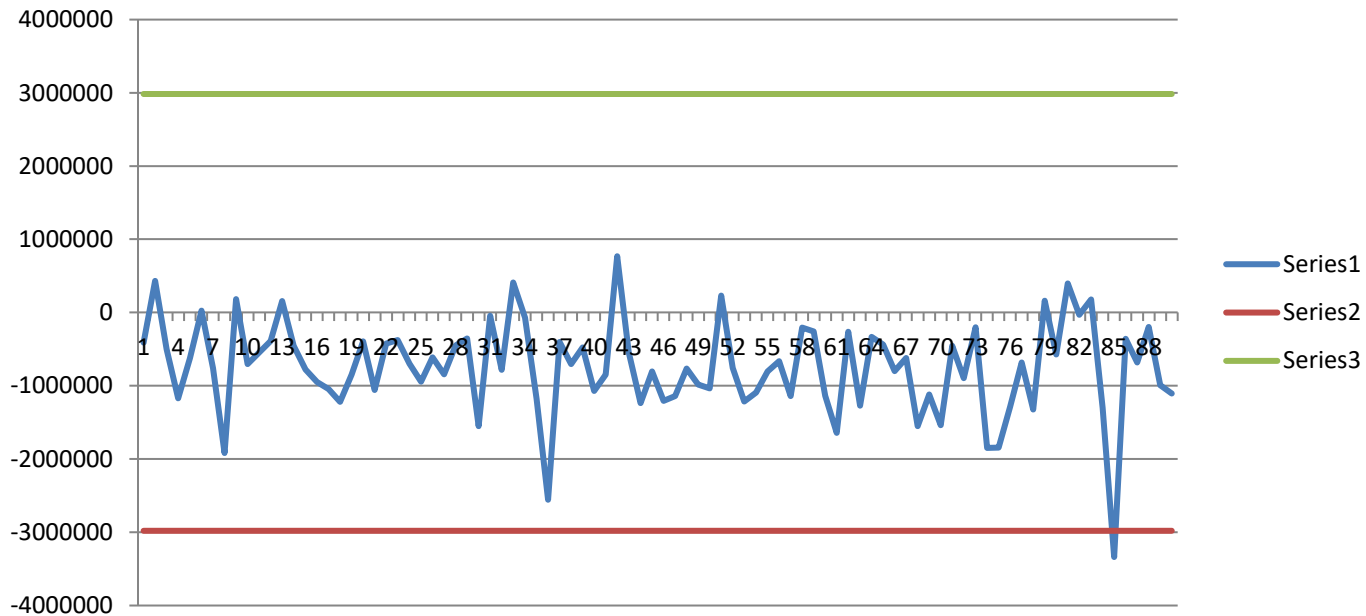
VaRL MULTIVARIADO

RIESGO	1,30%
PESO%	100%
PESO \$	\$ 100.000.000,00
PROMEDIO SPRED	1,57%
VAR	\$ 2.402.719,43
% VAR	-2,403%
Valor VAR	\$ 97.597.280,57
MECL	\$ 2.039.092,13
MECL%	-2,089%
Valor MECL	\$ 95.558.188,44
VAR AJUSTADO	\$ 4.441.811,56
% VAR AJUSTADO	-4,44%
SUBES. PROM. 1	84,87%

VAR DEL PORTAFOLIO = Percentil (P/G,1-99%)	\$ (2,402,719.43)
---	-------------------

$$ECL = \frac{1}{2} [w_i * P^a (w_i * S + a\sigma_t)]$$

PRUEBA DE BACKTESTING



$$POF = -2\text{Ln}\left(\frac{p^x(1-p)^{n-x}}{p^x(1-p)^{n-x}}\right) = 1,08\%$$

Observaciones Fuera del VaRL = 1

Total observaciones = 90

CONCLUSIONES

- Por medio del método de estructuración de portafolio de Markowitz, se llega a la conclusión, que el mercado de valores de Colombia, carece de la suficiente profundidad para poder diversificar correctamente los riesgos que el mercado de capitales presenta, tan solo pocas acciones están a la altura de activos de mercados mas desarrollados.
- Los spreads de las acciones del país, son demasiados altos para ser ignorados, esto dificulta la negociación, en especial cuando se opera con montos de gran tamaño, para poder hacer transacciones de estas magnitudes es necesario saber el riesgo de liquidez de cada activo y la distancia entre los spreads.
- En el portafolio, la subestimación del VaR tradicional se ve incrementada considerablemente, puesto que fue conformado tan solo por un activo que tenia una liquidez adecuada y que solo representaba el 31% del total del portafolio.
- El VaR ajustado por liquidez, es una forma de valorar el riesgo valida acorde a la prueba de desempeño realizada con backtesting, dando un modelo significativo y con un VaR adecuado que mide tanto el riesgo de mercado como el riesgo de liquidez delas inversiones.

BIBLIOGRAFIA

- Análisis de la formación de precios, “Modelo de Markowitz y Sharpe”, <http://ciberconta.unizar.es/LECCION/fin004/110.HTM>
- Afín S.A. comisionista de bolsa, 2010, “*acciones del COLCAP*”, http://www.afin.com.co/BancoConocimiento/A/acciones_colcap/acciones_colcap.asp?CodSeccion=12, abril.
- Alfonso de Lara (2008), “Medición y control de riesgos financieros”, México, 3era edición, limusa.
- Bangia, A.; Diebold, F.; Schuermann, T.; Strouhair, J. (1998) “*Modeling Liquidity Risk, With Implications for Traditional Market Risk Measurement and Management*”, Center for Financial Institutions, documento de trabajo, núm. 99-06, Wharton School Center for Financial Institutions, diciembre.
- Bolsa de Valores de Colombia (BVC), “*Resumen general operativo 2010*”, Colombia. <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/informesbursatiles>
- Bolsa de Valores de Colombia, 2012, <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Listado+de+Emisores>.
- Christian Y. Soto (2008), “*Riesgo de liquidez en el sistema financiero venezolano una aplicación del VaR ajustado por liquidez*”, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, octubre.
- Diego Agudelo (2010), “*liquidez en los mercados accionarios colombianos: ¿Cuánto hemos avanzado en los últimos 10 años?*”, Bogota – Colombia, Junio.
- Disfruta las matemáticas, “*Varianza y desviación estándar*”. [cinemark.poligran.edu.co http://www.disfrutalasmatematicas.com/datos/desviacion-estandar.html](http://www.disfrutalasmatematicas.com/datos/desviacion-estandar.html)
- Eduardo Contreras (2010), “*No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo*”, enero.
- Fernando De Jesús Franco, “PORTAFOLIO INTERNACIONAL: modelación y optimización”, Ensayo, <http://www.gacetafinanciera.com/Portaf.pdf>
- Finanzas y Dinero, 2007, “*¿Que es el IGBC?*”, <http://finanzasydinero.com/blog/%C2%BFque-es-el-igbc/>, Agosto.

BIBLIOGRAFIA

- Gloria Inés Macias (2001), “estudiar la eficiencia del mercado de capitales de Colombia”, Instituto tecnológico de estudios superiores monterrey, tesis, México Mayo 21.
- Helston Coronel, 2010, “*Construcción de la Frontera Eficiente de Markowitz mediante el uso de la herramienta SOLVER de Excel y el modelo matricial*”, Ensayo, Maturin-Venezuela, Abril.
- Johnson, C. (2000). *Value at Risk ajustado por liquidez: Una aplicación a los bonos soberanos Chilenos*. Documento de trabajo N 76, Banco Central de Chile, Junio.
- JP Morgan (1996) “*Risk metrics-- technical document*”, fourth edition, New York
- Juanita Gonzalez y Daniel Osorio Rodriguez (2007). “*El valor en riesgo ajustado por liquidez en Colombia.*”. Banco de la republica de Colombia, Publicacion 105.
- Juan Mascareñas (2008), “*Introduccion al VaR*”, Universidad Complutense de Madrid, España, mayo.
- Julio C. Alonso (2005),” *Valor en riesgo: Evaluación del desempeño de diferentes metodologías para 7 países latinoamericanos.*”, Universidad Icesi, Cali- Colombia, junio.
- Lilian A Mora. “Medidas de riesgo VaR” Trading center, Noviembre 18. <http://tradingcenter.wordpress.com/2009/11/20/var-value-at-riskvalor-en-riesgo-2/>
- Marlene Müller. (2008) “*Estimation of liquidity-adjusted VaR from historical Data*”. Trabajo de tesis. Institute for Statistics and Econometric. Universidad De Berlin. Septiembre.
- Nicholas Dunbar (1998). “*Meriwether’s Meltdown,*” Risk, October, 32-36

¡Gracias!

Método Paramétrico

$$\text{VaR} = \text{VA} * Z * \sigma * \sqrt{t}$$

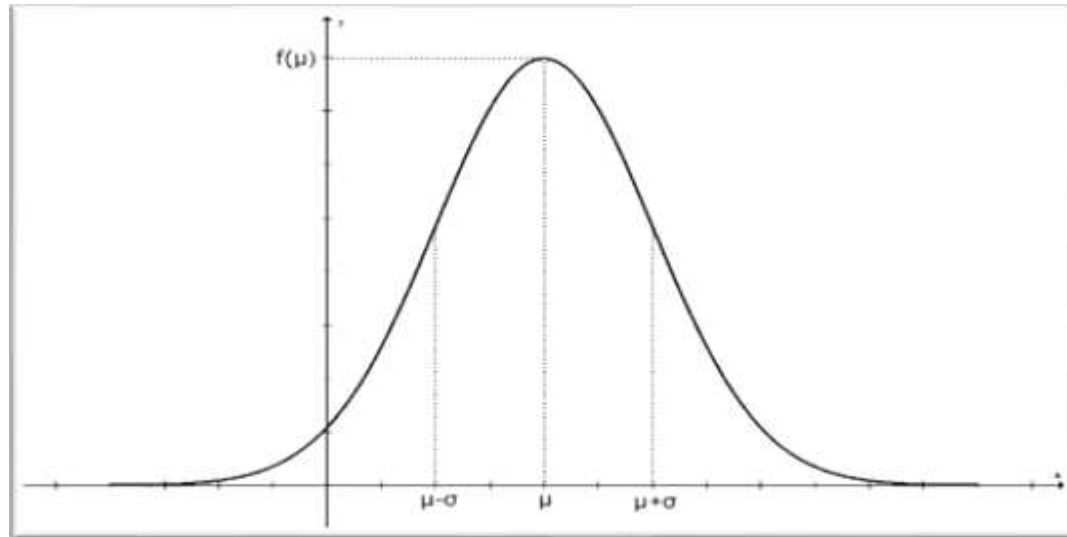
$$\text{VaR}_{\text{Biomax}} = \$22.535.521,02 * -2,33 * 1,64\% = \$859.709,62 \approx -3,815\%$$

$$\text{VaR}_{\text{Ecopetrol}} = \$31.421.015 * -2,33 * 1,40\% = \$1.024.514,26 \approx -3,261\%$$

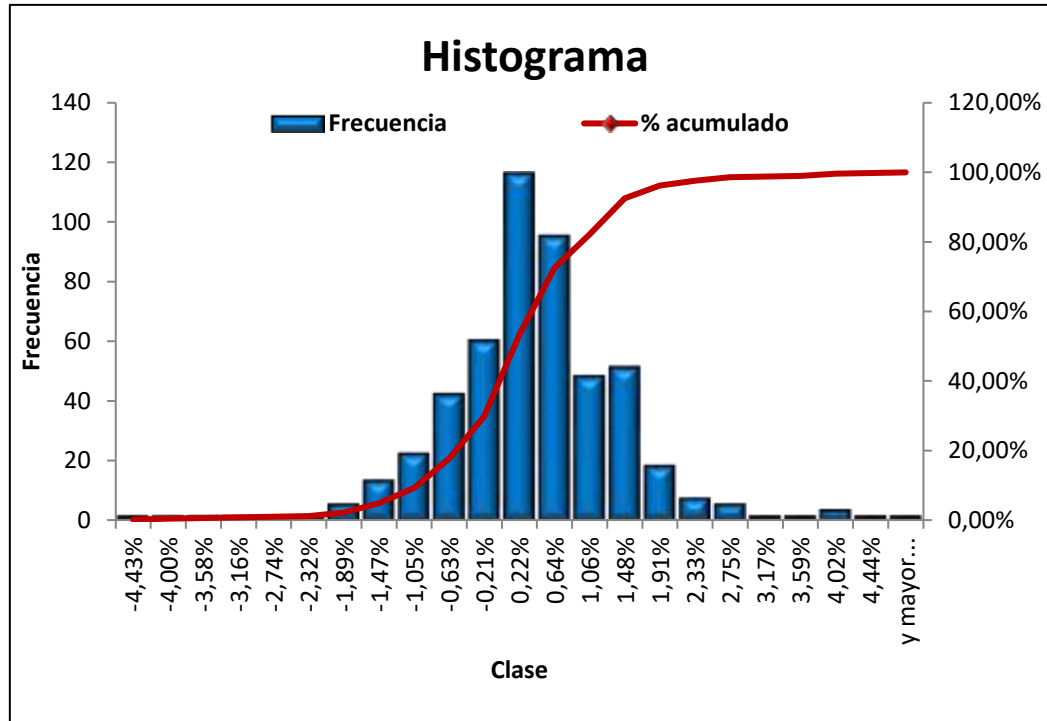
$$\text{VaR}_{\text{Corficol}} = \$7.022.040,33 * -2,33 * 1,20\% = \$196.883,50 \approx -2,798\%$$

$$\text{VaR}_{\text{Fabricato}} = \$39.021.423 * -2,33 * 1,97\% = \$1.795.213,75 \approx -4,601\%$$

$$\text{VaR} = 100.000.000 * -2,326 * 1,0566\% * \sqrt{1} = 2.457.631$$



Método Histórico



	BIOMAX	CORFICOL	ECOPETROL	FABRICATO	TOTAL
PESOS (W) %	22,536%	7,022%	31,421%	39,021%	100,000%
VA	\$ 22.535.521	\$ 7.022.040	\$ 31.421.015	\$ 39.021.423	\$ 100.000.000
NIVEL CONFIANZA	99%				
VAR DEL PORTAFOLIO = Percentil (P/G,1-99%)	\$ (2.402.719,43)				

