

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.024	0.024	0.4362	
		2	0.009	0.009	0.5063	
		3	0.001	0.001	0.5071	
		4	0.042	0.042	1.8964	
		5	0.001	-0.001	1.8975	
		6	-0.002	-0.002	1.8998	
		7	0.035	0.035	2.8384	
		8	-0.020	-0.023	3.1415	
		9	0.002	0.002	3.1437	0.076
		10	0.039	0.040	4.3550	0.113
		11	-0.034	-0.039	5.2818	0.152
		12	-0.018	-0.013	5.4735	0.242
		13	0.024	0.028	5.9338	0.313
		14	-0.039	-0.046	7.1511	0.307
		15	-0.003	0.004	7.1570	0.413
		16	0.085	0.088	12.943	0.114
		17	-0.037	-0.048	14.010	0.122
		18	-0.015	-0.007	14.191	0.164
		19	0.027	0.030	14.760	0.194
		20	0.008	-0.007	14.811	0.252
		21	0.004	0.014	14.825	0.318
		22	-0.006	-0.005	14.853	0.388
		23	-0.018	-0.029	15.045	0.448

Tabla 8: ACF y PACF de los residuos del modelo ARIMA (4,1,4)

Para un análisis más profundo se realizó un Q-Q Plot, herramienta que permite observar si los residuos se ajustan a una distribución normal, lo que representa homocedasticidad (varianza constante). En el caso de que todos o la mayor parte de los puntos de la gráfica se encuentren sobre la línea representada se asume que los residuos tienen una distribución normal y varianza constante, lo que indica que se trata un modelo de buen ajuste y es factible utilizarlo como herramienta de predicción. En este caso, la figura formada por los puntos indicaría que los residuos no forman parte de una distribución normal, pero no se puede asegurar a ciencia cierta ya que los valores se encuentran relativamente cercanos a la normalidad.

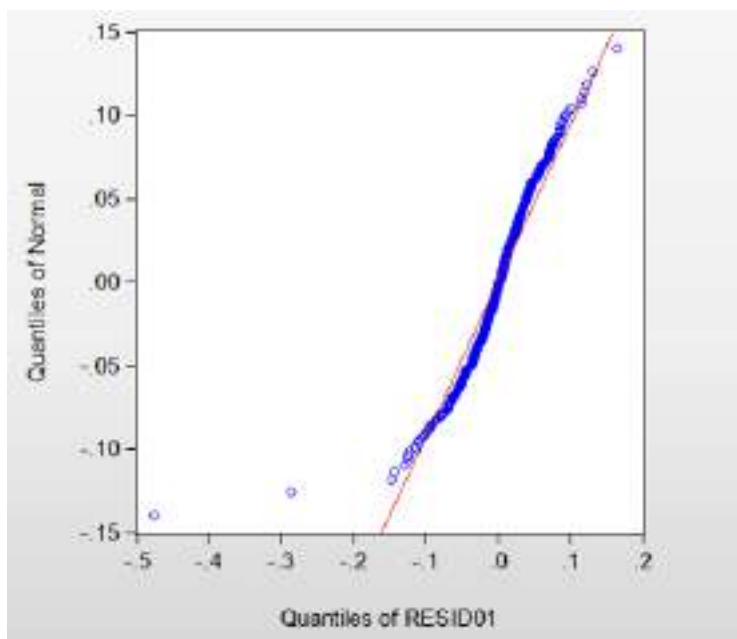


Gráfico 11: Q-Q Plot de los residuos del modelo ARIMA (4,1,4)

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Por último, se inicia el proceso de análisis para determinar la existencia de procesos autorregresivos de heterocedasticidad condicional (ARCH) o autorregresivos generalizados de heteroscedasticidad condicional (GARCH). Para esto, se realiza una prueba de heterocedasticidad como primer paso. El resultado de la misma es positivo para la heteroscedasticidad, lo que da lugar a evaluar diferentes modelos de forma similar a los modelos ARIMA, probando valores de los órdenes de los diferentes modelos hasta encontrar aquel que mejor se ajuste. En este caso, a pesar del resultado de la prueba de heterocedasticidad, no se pudo encontrar un modelo adecuado ya que al modelar se perdía la significancia estadística de algunos coeficientes de aquel formado anteriormente, por lo que el resultante en sí quedaba obsoleto. Esto se puede observar en los órdenes  $p=2$  y  $q=2$  para el caso en particular del modelo ARCH (4,1).

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	6.129825	Prob. F(1,773)	0.0135
Obs*R-squared	6.097334	Prob. Chi-Square(1)	0.0135

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 09/17/21 Time: 18:09  
Sample (adjusted): 4/29/2019 6/11/2021  
Included observations: 775 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001730	0.000333	5.202010	0.0000
RESID^2(-1)	0.088702	0.035827	2.475848	0.0135

R-squared	0.007868	Mean dependent var	0.001898
Adjusted R-squared	0.006584	S.D. dependent var	0.009092
S.E. of regression	0.009063	Akaike info criterion	-6.560763
Sum squared resid	0.063486	Schwarz criterion	-6.554755
Log likelihood	2546.621	Hannan-Quinn criter.	-6.562143
F-statistic	6.129825	Durbin-Watson stat	2.001927
Prob(F-statistic)	0.013505		

Tabla 9: Test de Heterocedasticidad para la serie de tiempo "Rendimientos Diarios Continuos de la Cartera 1"

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.004640	0.001825	2.543281	0.0110
AR(1)	1.390974	0.102845	13.52489	0.0000
AR(2)	0.008956	0.092348	0.096984	0.9227
AR(3)	-1.352170	0.080716	-16.75228	0.0000
AR(4)	0.759012	0.097553	7.780481	0.0000
MA(1)	-1.306390	0.129068	-10.12171	0.0000
MA(2)	-0.026447	0.111892	-0.236359	0.8132
MA(3)	1.232415	0.092788	13.28208	0.0000
MA(4)	-0.631865	0.116146	-5.440256	0.0000

Variance Equation

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001045	5.81E-05	17.98805	0.0000
RESID(-1)^2	0.560904	0.045460	12.33831	0.0000

Tabla 10: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo ARCH (4,1)

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

En los casos de series de tiempo en los que sí se pudo encontrar un modelo ARCH o GARCH que aparentara ajustes, se procedió de igual manera a los modelos ARIMA anteriormente demostrados. Se generaron correlogramas para descartar casos de procesos no incorporados al modelo y análisis de Q-Q plot de residuos para evaluar la existencia distribución normal de residuos y homocedasticidad.

Finalmente, una vez generados los resultados de todos los modelos y de todas las carteras parte del estudio, se realizó una gráfica comparativa con los valores de los criterios de evaluación considerados más relevantes con respecto al ajuste del modelo. A continuación, se presenta la tabla comparativa de modelos, en la que se resaltan los valores del modelo seleccionado para continuar a la etapa de pronóstico y comparación con los valores reales de rendimiento de la cartera teórica.

	Significancia de los Coeficientes	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Ajustado	Suma de Errores Cuadráticos de la Regresión	AIC (Akaike Criterion)	SC (Schwartz Criterion)
ARIMA (2,1,2) Cartera 1 Semanal	10%	0.041622	-0.004454	0.133715	-1.131129	-0.98383
ARIMA (3,1,2) Cartera 2 Semanal	10%	0.060867	0.041958	0.126014	-1.280608	-1.95224
ARIMA (1,1,1) ARCH 1 Cartera 2 Semanal	10%	0.04589	0.03955	0.126154	-1.344507	-1.283372
ARIMA (4,1,4) Cartera 1 Diaria	<b>10%</b>	<b>0.032265</b>	<b>0.020895</b>	<b>0.043822</b>	<b>-3.403837</b>	<b>-3.343861</b>
ARIMA (2,1,1) Cartera 2 Diaria	10%	0.013513	0.01166	0.046613	-3.291502	-3.278232
ARIMA ARCH (2,1,2)(1) Cartera 2 Diaria Residual's Normal Distribution	10%	0.01198	0.010123	0.046516	-3.355727	-3.337135
ARIMA ARCH (2,1,2)(1) Cartera 2 Diaria Residual's Student Distribution	10%	0.012454	0.010598	0.046505	-3.535895	-3.517303

Tabla

11: Comparativa de criterios de evaluación y ajuste de los mejores modelos resultantes.

Tomando el modelo ARIMA (4,1,4) de los rendimientos diarios de la cartera 1, se utilizó la herramienta de pronóstico de E-Views para generar los valores de los siguientes 7 días. El período temporal de los pronósticos es muy importante, ya que mientras más valores se pronostican, la confiabilidad disminuye, en especial para aquellos datos más alejados en el tiempo. Esto es así ya que el modelo va incorporando los valores pronosticados como parte de la serie de tiempo y como base para los siguientes pronósticos. Por ende, si el modelo no tiene un ajuste ideal, difícilmente se puedan generar valores en plazos extensos.

En los siguientes gráficos se visualizan los rendimientos diarios pronosticados desde el día 12/6/2021 hasta el día 18/6/2021 y su comparación con los valores reales de los rendimientos de la cartera en estas fechas. Se puede notar que la diferencia de los rendimientos va desde el 1% hasta el 7% en algunos casos entre el pronóstico y el real. Además, en el acumulado semanal la diferencia es demasiado alta, un 8.5% aproximadamente. Esto indicaría que el modelo, a pesar de ser el mejor entre los seleccionados y elaborados, no sería una buena herramienta de pronóstico para este tipo de carteras de inversión, como tampoco un buen punto de apoyo al momento de tomar decisiones de inversión. El mismo pronóstico se realizó con una cartera de inversión y modelos alternativos con resultados similares.

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

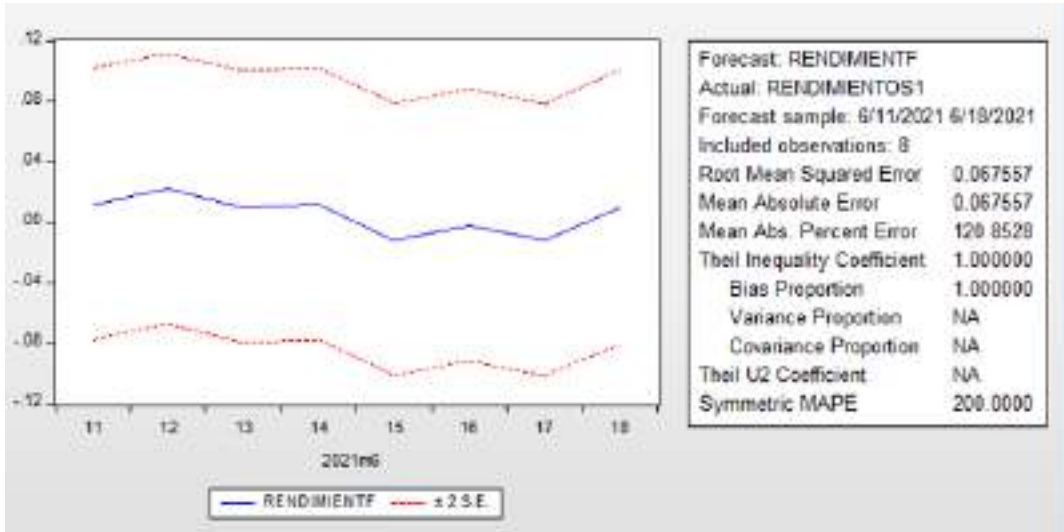


Gráfico 12: Valores de la serie pronosticados entre bandas de errores estándar

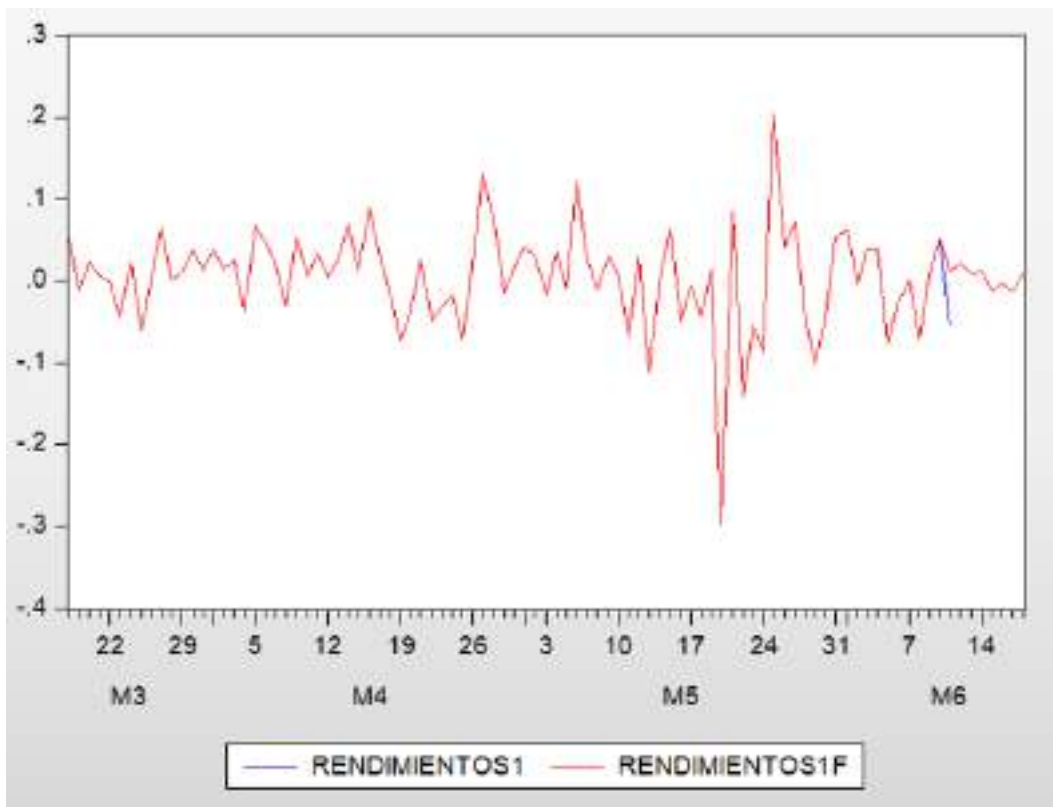


Gráfico 13: Serie de "Rendimientos Diarios Continuos de la Cartera 1" continuada por valores pronosticados

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

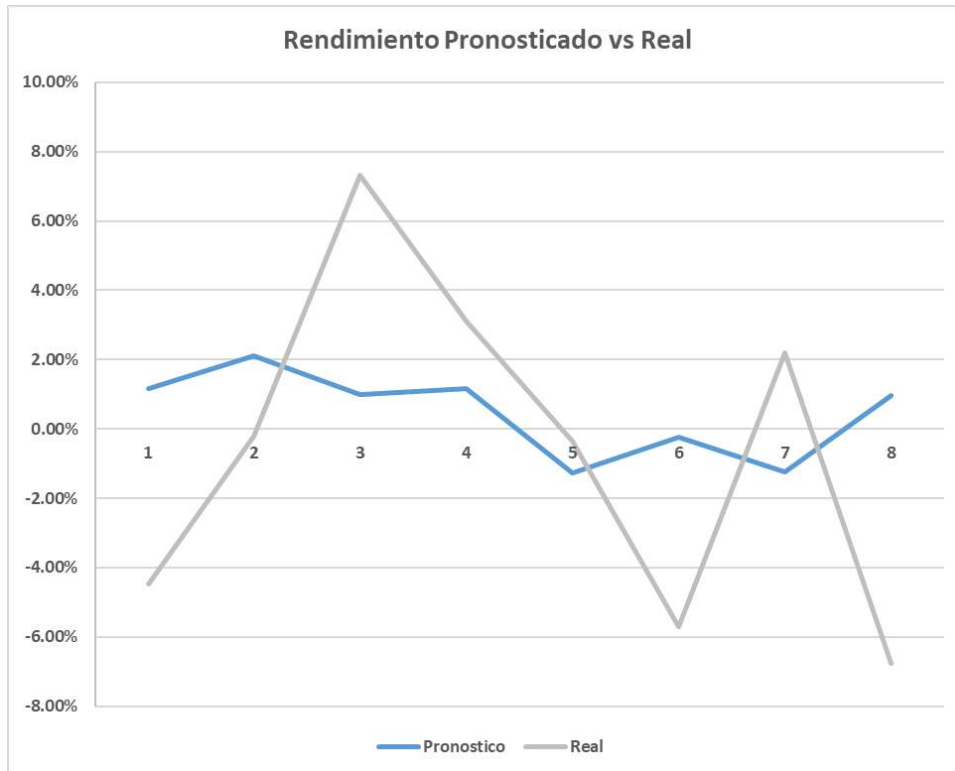


Gráfico 14: Comparativa de rendimientos de la cartera 1 pronosticados y reales

Fecha	Rendimientos		
	Pronosticado	Real	Diferencia
11/6/2021	1.1657%	-4.4834%	5.6491%
12/6/2021	2.1096%	-0.1983%	2.3079%
13/6/2021	0.9870%	7.3227%	-6.3357%
14/6/2021	1.1601%	3.1241%	-1.9640%
15/6/2021	-1.2572%	-0.3488%	-0.9084%
16/6/2021	-0.2501%	-5.7168%	5.4667%
17/6/2021	-1.2268%	2.2044%	-3.4312%
18/6/2021	0.9517%	-6.7595%	7.7112%
<b>Total</b>	<b>3.6400%</b>	<b>-4.8556%</b>	<b>8.4956%</b>

Tabla 12: Comparativa de rendimientos de la cartera 1 pronosticados y reales

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

### 6. Conclusión y Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos en la aplicación de las diferentes herramientas, métodos y metodologías de trabajo, y teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo es el de exponer las bondades y las falencias de estas mismas para poder identificar opciones viables para la toma de decisiones de inversión, se puede concluir que el trabajo de investigación ha sido realizado íntegramente y que lo extraído del mismo es positivo como información práctica.

Si bien los resultados no son los deseados en cuanto a encontrar un modelo ideal, si son relevantes para dilucidar el camino hacia aquel que lo sea. Las herramientas utilizadas en este trabajo no aparentan ser adecuados para predecir o pronosticar los rendimientos de las criptomonedas o carteras de inversión formadas por ellas. Sin embargo, se considera que este proyecto de investigación puede ser considerado como un paso más en el camino del estudio de este nuevo fenómeno tecnológico en expansión, al que se puede adherir o no, pero que no se puede ignorar por la envergadura que ha tomado en el último tiempo.

En concordancia con lo anterior y como recomendación para futuros trabajos de investigación, sería interesante, y posiblemente útil, la evaluación de dos alternativas en cuanto a modelos financieros:

- **El modelo de Black-Scholes**, utilizado para opciones financieras. Este modelo está adaptado a instrumentos financieros de alta volatilidad como son las opciones. Si bien no aparenta ser el mismo tipo de volatilidad, quizás su utilización junto con pequeños ajustes o supuestos pueda ser útil para generar información respecto a las criptomonedas y sus futuros rendimientos.
- **Los modelos de volatilidad estocástica**. Estos modelos son considerados alternativos a los modelos GARCH, con mayor flexibilidad para representar las propiedades empíricas de los rendimientos financieros. Sin embargo, también son considerados más complejos que los anteriores. Tienen como premisa el hecho de que la volatilidad depende de sus valores pasados, pero es independiente de los retornos pasados del activo bajo análisis.

Por otro lado, existen estudios que concluyen que los precios de opciones financieras cuya valoración se basa en volatilidad estocástica son más precisos que aquellos que surgen de la utilización del modelo Black-Scholes.

Estos modelos permiten tener en cuenta algunos efectos en las series de tiempo de rendimientos financieros que otros no incorporan. Por ejemplo, el efecto leverage (incremento de la volatilidad en periodos de rendimientos negativos mayor al de los periodos de rendimientos positivos) o la memoria larga en la volatilidad (decaimiento lento de autocorrelaciones de cuadrados y valores absolutos hacia cero).

Para mayor detalle en la aplicación de estos modelos y en sus similitudes y diferencias con los modelos ARCH y GARCH, se recomienda la lectura de los trabajos de investigación realizados por María de las Mercedes Abril y publicados en el sitio web oficial del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina.

## **INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Cruzando los resultados de estos modelos y otros, existe la posibilidad de alcanzar resultados prometedores en cuanto a la estimación confiable de los rendimientos de estos nuevos “activos” financieros.

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

### 7. Bibliografía

- Abril, M.M. (2019). Comparaciones entre los modelos clásicos y estocásticos para estimar volatilidad. *Revista de Investigaciones del Departamento de Ciencias Económicas de La Universidad Nacional de La Matanza, Vol. X, N° 19*. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/author/29479>.
- Albornoz, C. (2006). *Principios de Administración Financiera de las empresas. (1ra ed.)*. Buenos Aires: La Ley.
- Anderson, S. W. (1999). *Métodos Cuantitativos para los negocios. (7ma ed.)* México: Thomson.
- Azarang M. R. & García D. E. (1998). *Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos. (1ra ed.)*. México: Mc. Graw Hill.
- Bonifaz F. J. S y Lama C. R. (2013). *“Optimización Dinámica y teoría económica”* Primera Edición Corregida. Universidad del Pacífico, Centro de Investigación.
- Brealey R. A., Marcus A. J., Mateos A. P. & Myers S. C. (2010). *Finanzas Corporativas*. España: Mc Graw Hill.
- Caro Padrón, L. (2019). *El Mercado de las Criptomonedas: Análisis de Rentabilidad y Riesgo*. Facultad de Ciencias Empresarias y Turismo de Orense, Galicia, España. Recuperado de: [http://fcetou.uvigo.es/docs/docencia/tfg/premios/JMPC-2019\\_Leandra.pdf](http://fcetou.uvigo.es/docs/docencia/tfg/premios/JMPC-2019_Leandra.pdf).
- Gimeno Torres, M. (2014). *Evolución del Modelo CAPM a lo Largo de la Historia de la Economía Financiera*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España. Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/329/retrieve>.
- Glasserman P. (2004) *Monte-Carlo Methods in Financial Engineering. Computational Finance (3ra ed.)*. Alemania: Springer Verlag.
- Gujarati D. N. y Porter D. C. (2010) *Econometría (5ta ed.)*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación. (5ta ed.)*. México D.F: McGraw-Hill.
- Law M. A. M. and Kelton W. D. (1991). *Simulation Modeling and Analysis. (2da ed.)* EEUU: McGraw-Hill.
- Lihua Ma et al (2018) ARIMA model forecast based on EViews Software. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 208 012017*. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/208/1/012017/pdf>.
- Markowitz, H.M. (1959). Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. *Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, Monograph 16*. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/2975974>.
- Martínez Plasencia, A. (2013). *Gestión de Carteras de Inversión: La evaluación de la Performance*. Universidad de la Coruña, Facultad de Economía y Empresa. España. Recuperado de:



## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

[https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11697/Mart%C3%ADnez\\_Plasencia\\_Adri%C3%A1n\\_TFG\\_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11697/Mart%C3%ADnez_Plasencia_Adri%C3%A1n_TFG_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Render B., Stair Jr. R. M., Hanna M. E., Hale T. S. (2012) *Métodos cuantitativos para los negocios*. (11va ed.). México: Pearson Educación.

Rial Montes, D. (2013). *Formación y Gestión de Carteras de Inversión*. Universidad de la Coruña, Facultad de Economía y Empresa. España. Recuperado de: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11695/RialMontes\\_David\\_TFG\\_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/11695/RialMontes_David_TFG_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Rodríguez Batanero, A. (2016). *Selección de Activos de una Cartera Usando la Teoría de Markowitz*. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España. Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/15496/TFM000545.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ross S. A., Westerfield R. W., Jaffe J. F. (2012). *Finanzas Corporativas*. (9na ed.). Mexico D.F.: McGraw Hill.

Rotela Jr., P., Salomon, F.L.R. and de Oliveira Pamplona, E. (2014) *ARIMA: An Applied Time Series Forecasting Model for the Bovespa Stock Index*. Applied Mathematics, 5, 3383-3391. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/275214476\\_ARIMA\\_An\\_Applied\\_Time\\_Series\\_Forecasting\\_Model\\_for\\_the\\_Bovespa\\_Stock\\_Index](https://www.researchgate.net/publication/275214476_ARIMA_An_Applied_Time_Series_Forecasting_Model_for_the_Bovespa_Stock_Index)

Saavedra Barrera P. y Ibarra Mercado V.H. *El método Montecarlo y su aplicación a finanzas*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. Recuperado de: <http://mat.izt.uam.mx/mat/documentos/notas%20de%20clase/cfenaoe3.pdf>

Sharpe, F.W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, Vol XIX, No.3. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2977928>.

The Goldman Sachs Group Inc. (2021). Crypto: a New Asset Class?. *Top of Mind*, Issue 98, 41 páginas. Recuperado de <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/crypto-a-new-asset-class.html>

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

### 8. Anexo

#### Dispersión de rendimientos de criptomonedas en relación al S&P 500

##### Binance Coin:

- $y = 1.393x + 0.0386$
- $R^2 = 0.0149$

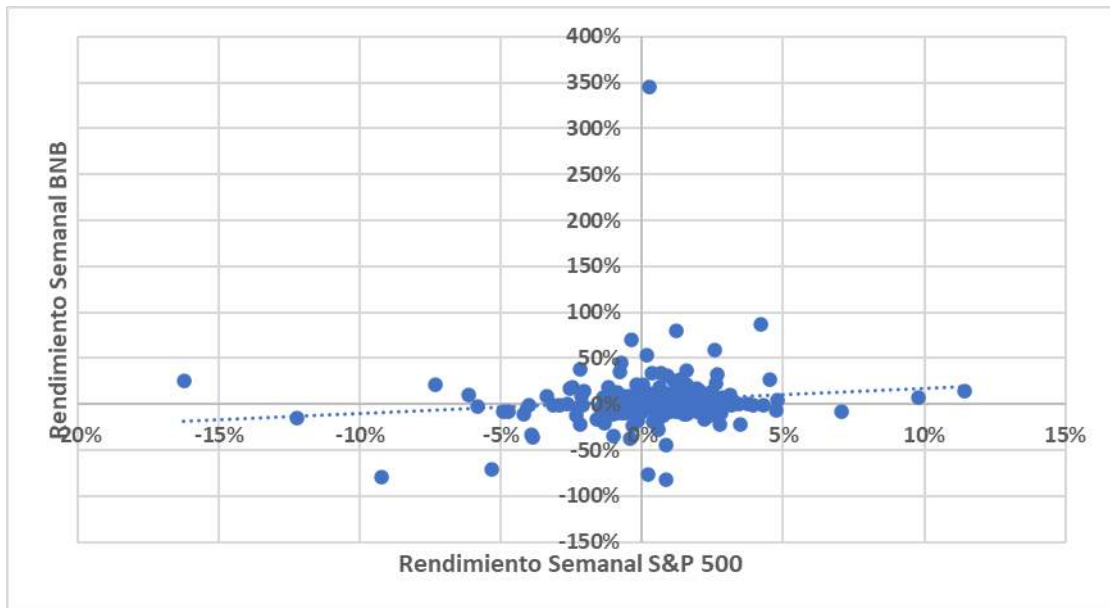


Gráfico 15: Gráfico de dispersión de los rendimientos de BNB comparado con los rendimientos del S&P 500

##### VeChain:

- $y = 1.7828x + 0.0081$
- $R^2 = 0.0823$

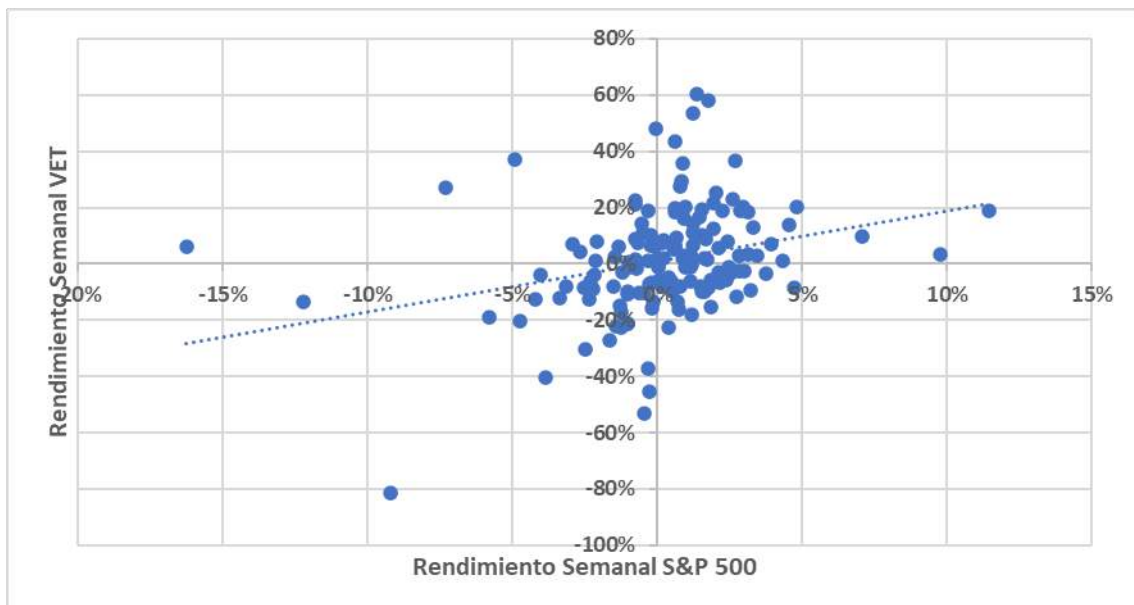


Gráfico 16: Gráfico de dispersión de los rendimientos de VET comparado con los rendimientos del S&P 500

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

XRP:

- $y = 1.1058x + 0.0105$
- $R^2 = 0.0149$

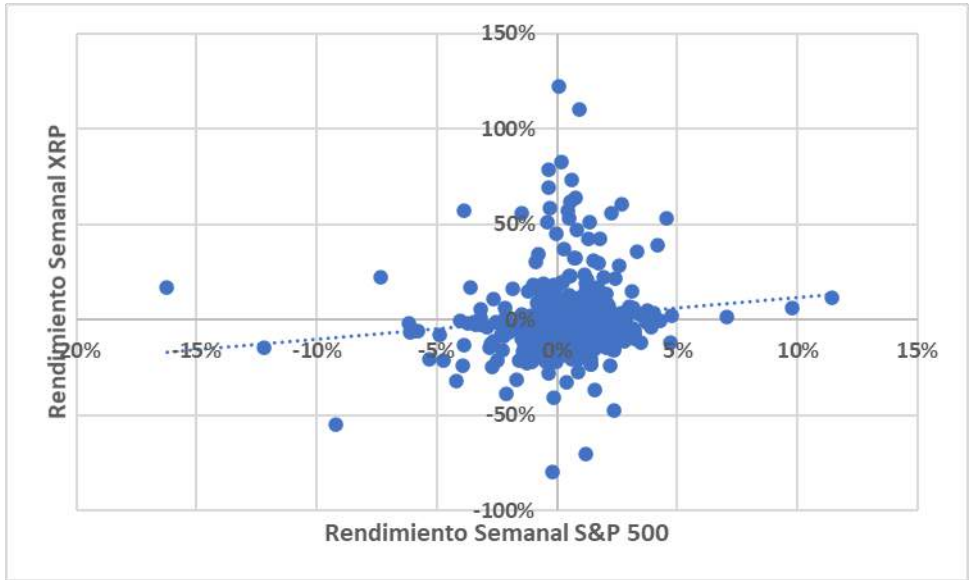


Gráfico 17: Gráfico de dispersión de los rendimientos de XRP comparado con los rendimientos del S&P 500

Bitcoin Cash:

- $y = 0.5635x + 0.0032$
- $R^2 = 0.0062$

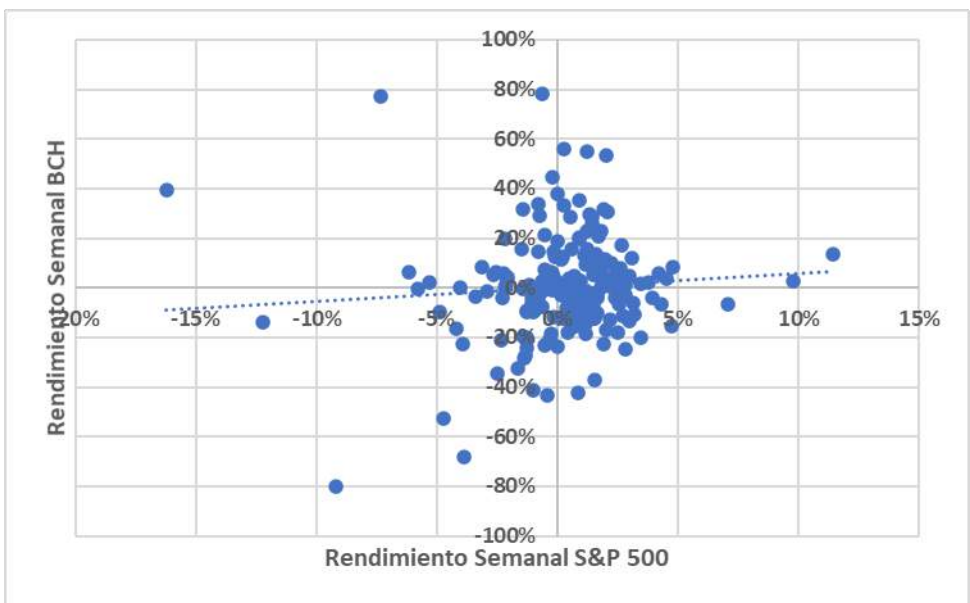


Gráfico 18: Gráfico de dispersión de los rendimientos de BCH comparado con los rendimientos del S&P 500

Litecoin:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

- $y = 0.7162x + 0.0081$
- $R^2 = 0.0093$

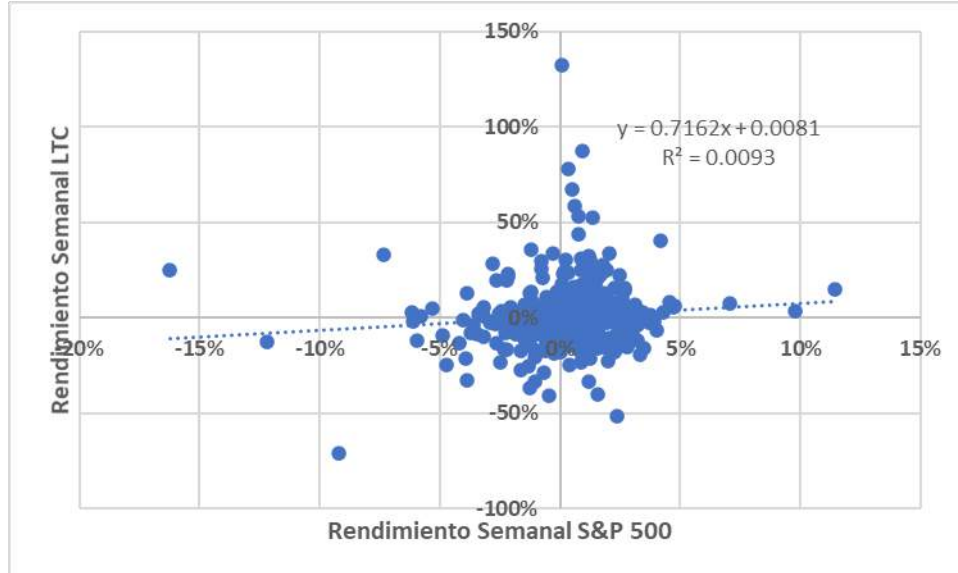


Gráfico 19: Gráfico de dispersión de los rendimientos de LTC comparado con los rendimientos del S&P 500

### Chainlink:

- $y = 1.4647x + 0.0218$
- $R^2 = 0.0474$

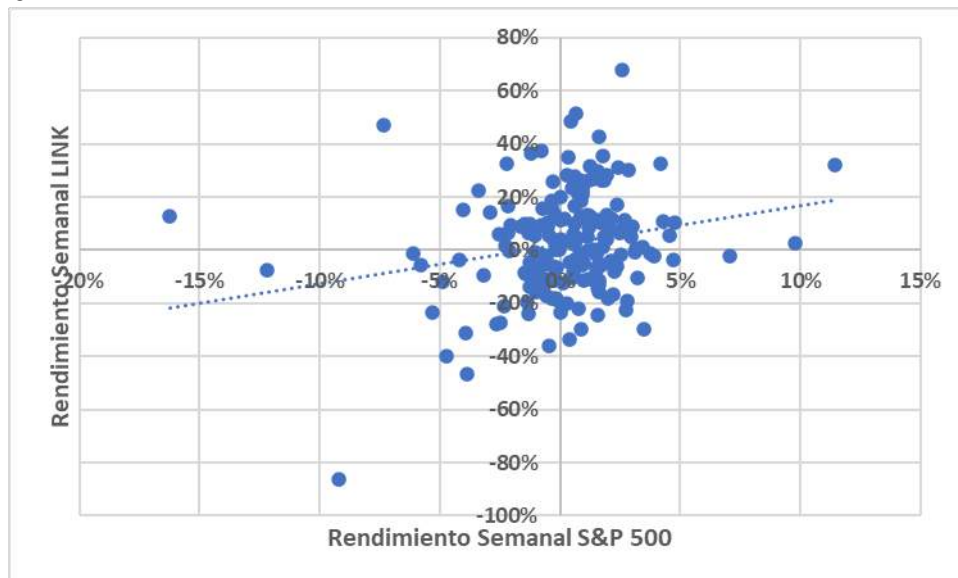


Gráfico 20: Gráfico de dispersión de los rendimientos de LINK comparado con los rendimientos del S&P 500

### Stellar:

- $y = 1.5274x + 0.0099$
- $R^2 = 0.0318$

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

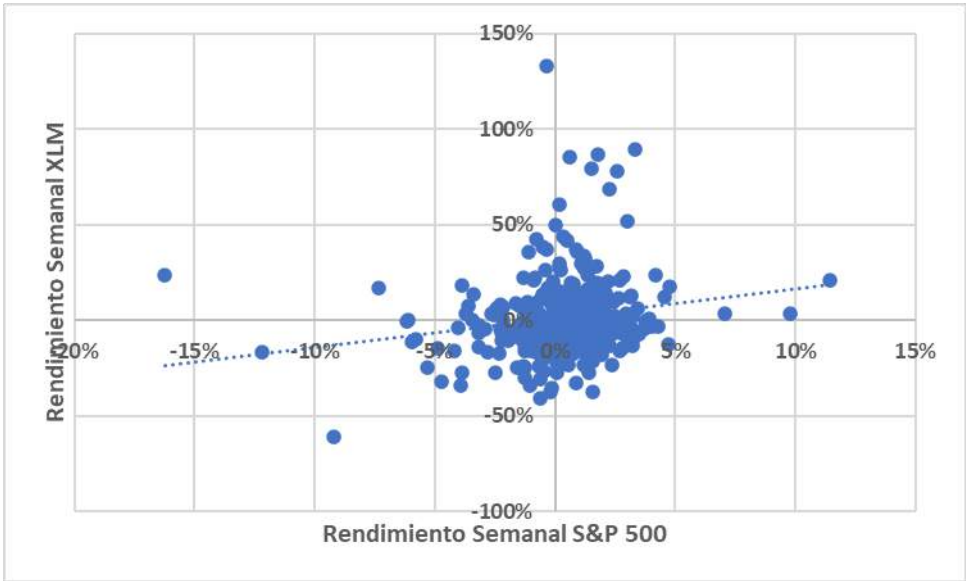


Gráfico 21: Gráfico de dispersión de los rendimientos de XLM comparado con los rendimientos del S&P 500

**THETA:**

- $y = 1.5087x + 0.0159$
- $R^2 = 0.0573$

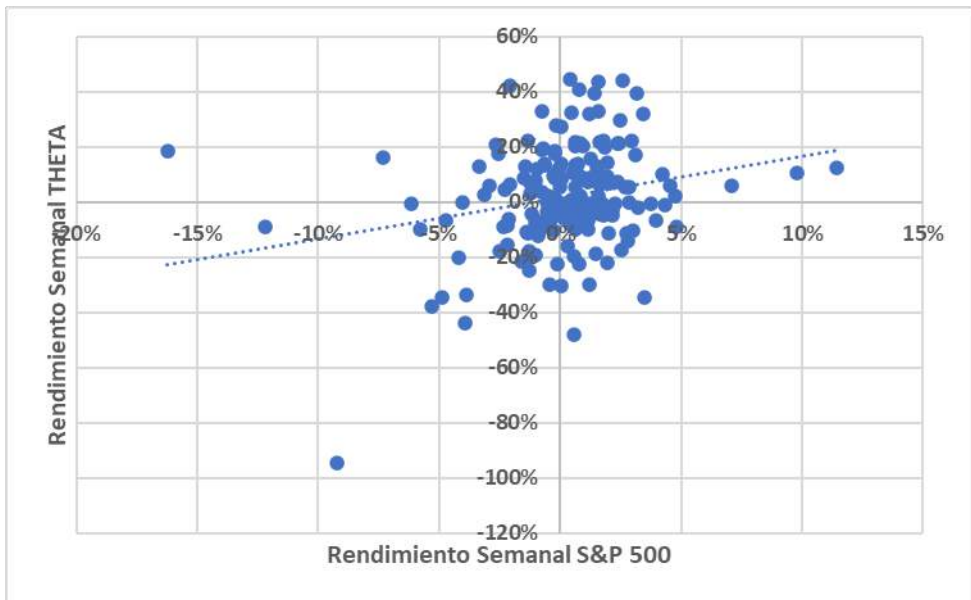


Gráfico 22: Gráfico de dispersión de los rendimientos de THETA comparado con los rendimientos del S&P 500

**TRON:**

- $y = 1.2468x + 0.0158$
- $R^2 = 0.0204$

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

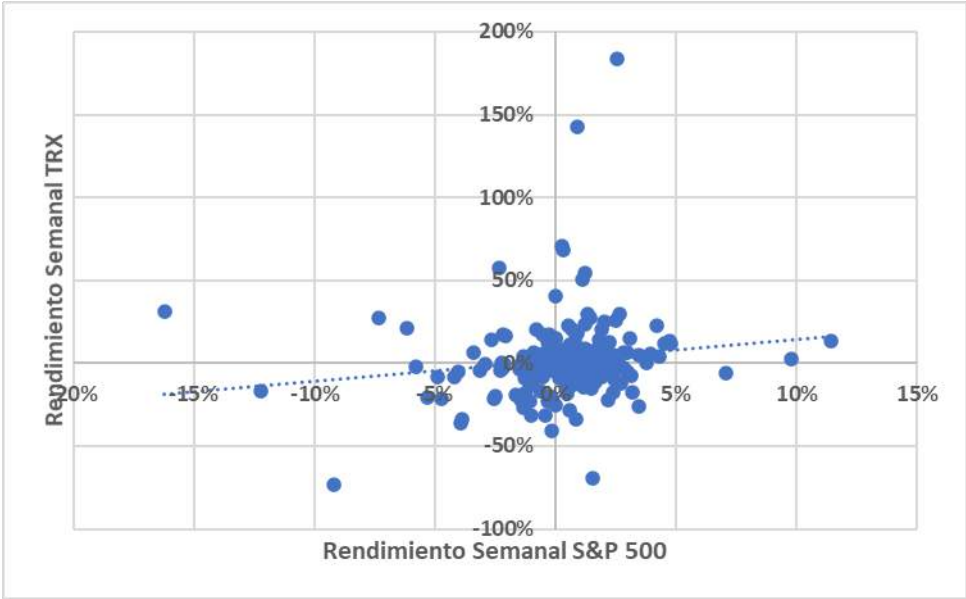


Gráfico 23: Gráfico de dispersión de los rendimientos de TRX comparado con los rendimientos del S&P 500

Ethereum Classic:

- $y = 1.1389x + 0.011$
- $R^2 = 0.0231$

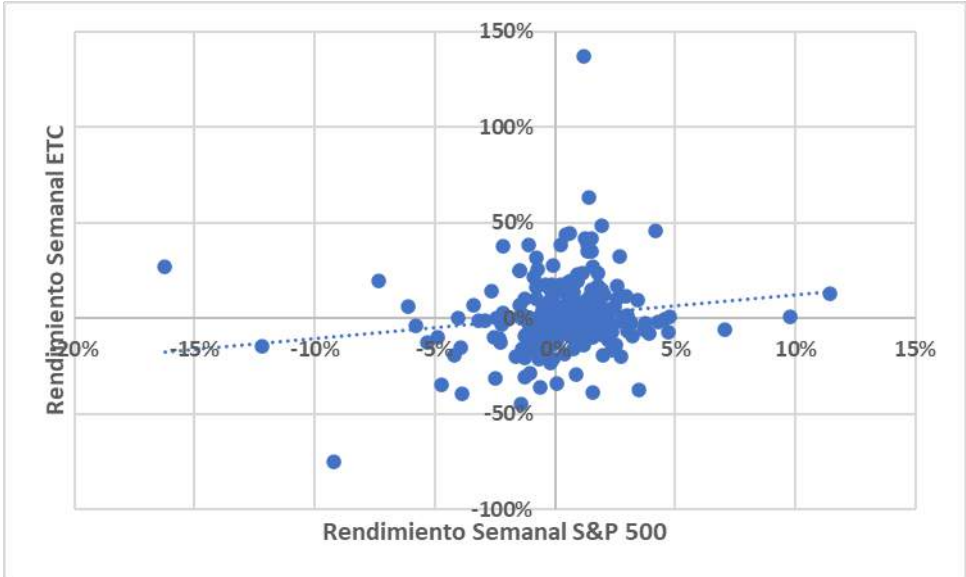


Gráfico 24: Gráfico de dispersión de los rendimientos de ETC comparado con los rendimientos del S&P 500

MATIC:

- $y = 1.0673x + 0.049$
- $R^2 = 0.0141$

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

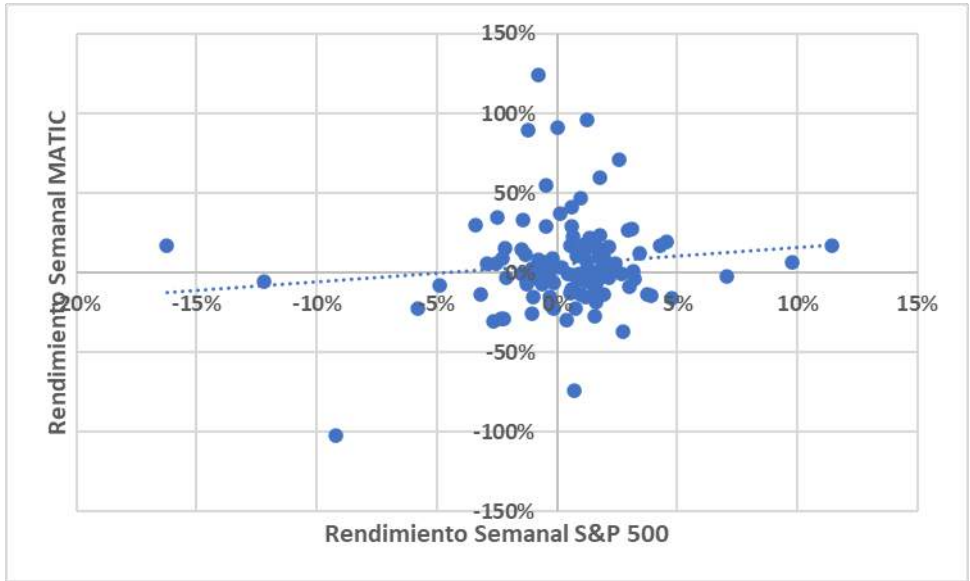


Gráfico 25: Gráfico de dispersión de los rendimientos de MATIC comparado con los rendimientos del S&P 500

**Ajustes de distribución de probabilidad de los rendimientos de las criptomonedas**

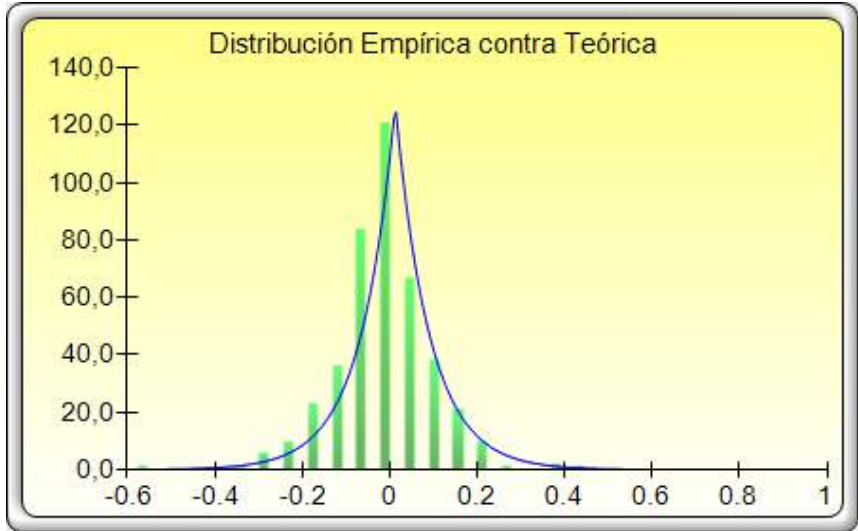


Gráfico 26: Distribución Laplace de BTC

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

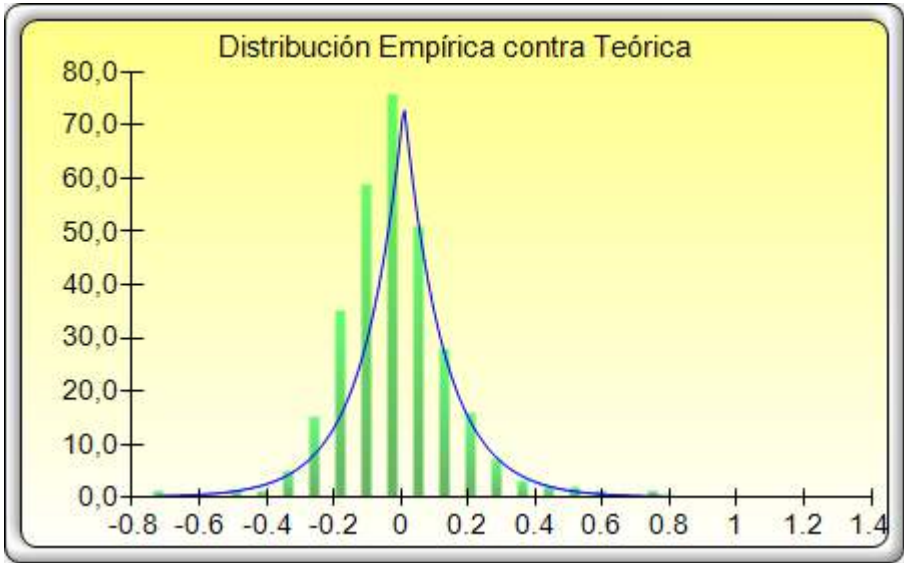


Gráfico 27: Distribución Laplace de ETH

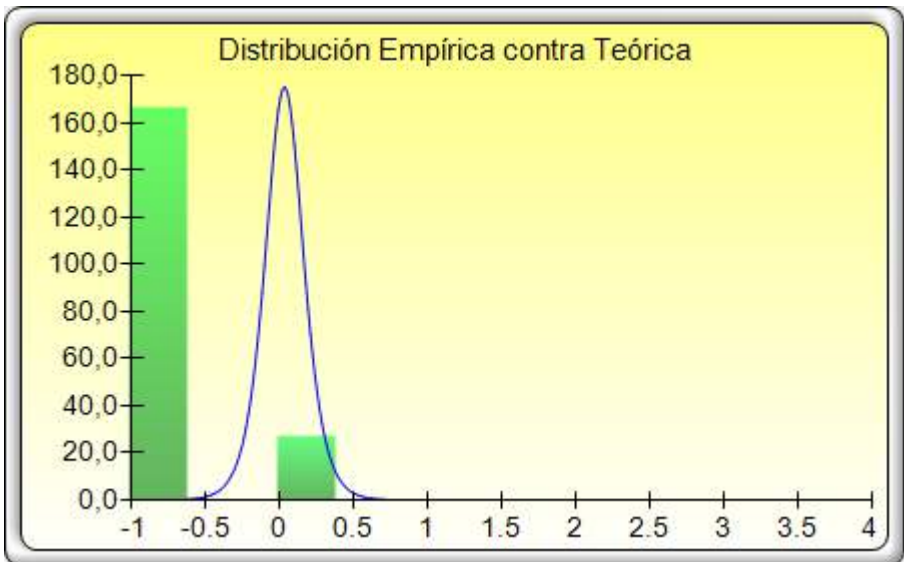


Gráfico 28: Distribución Logística de BNB

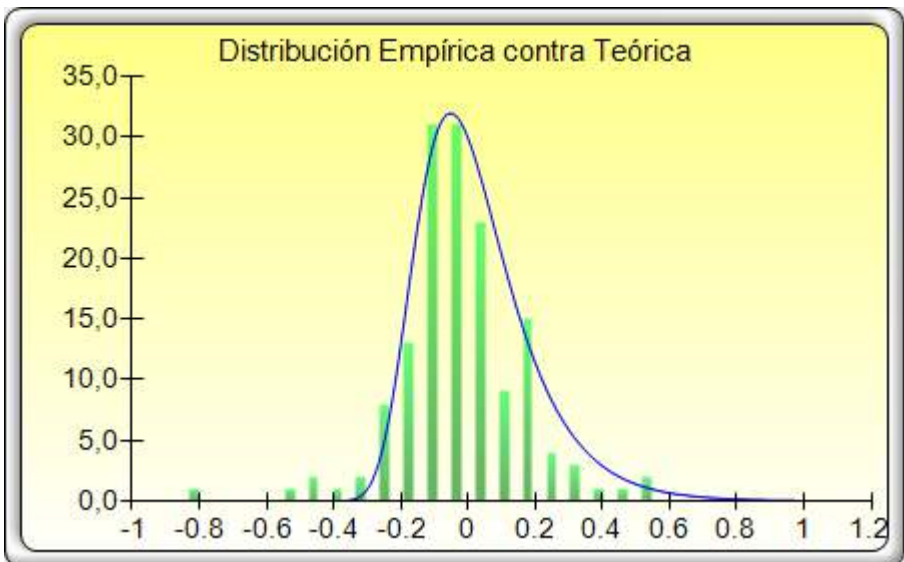


Gráfico 29: Distribución Gumbel Máxima de VET



**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

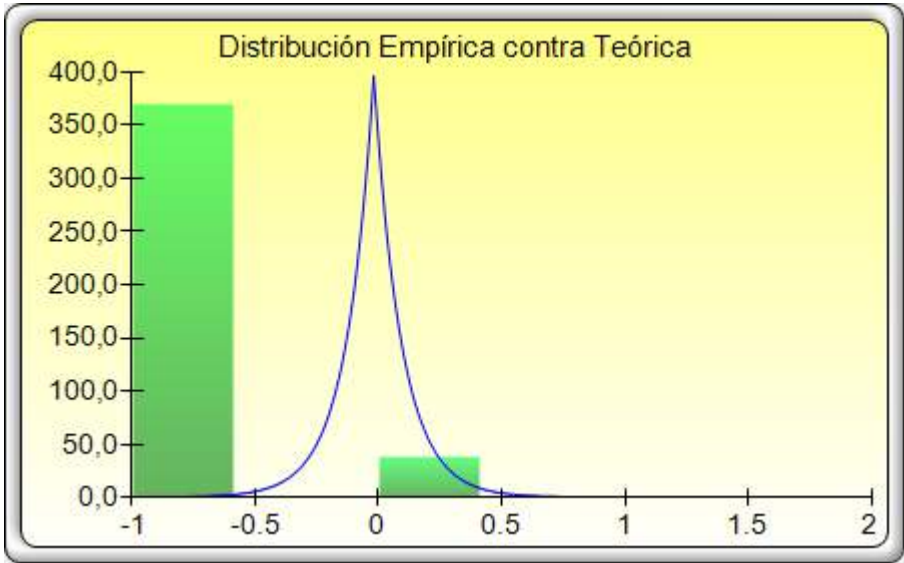


Gráfico 30: Distribución Laplace de XRP

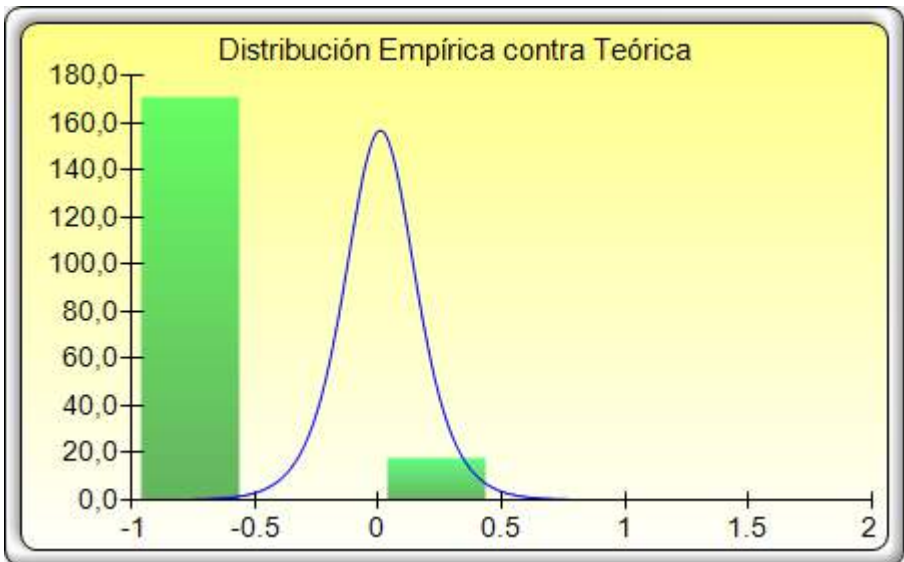


Gráfico 31: Distribución Logística de ADA

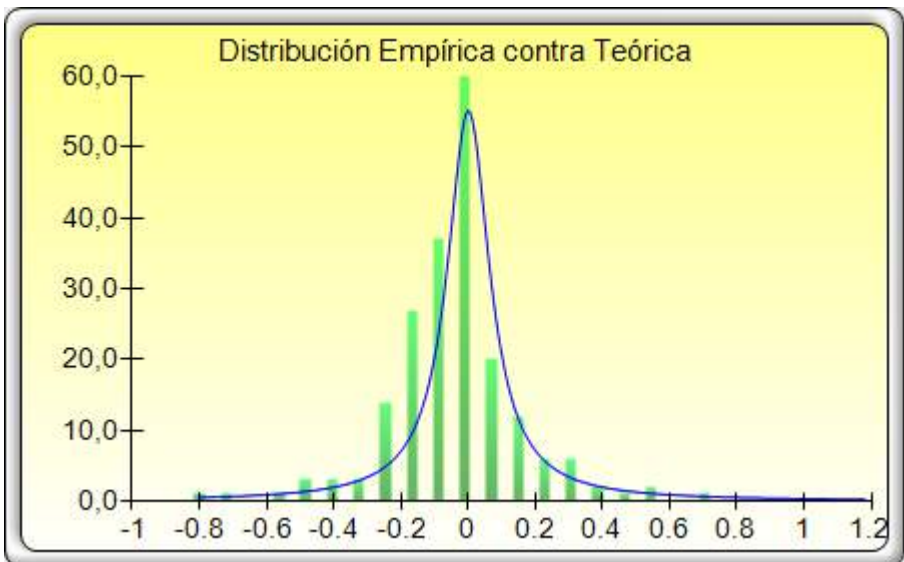


Gráfico 32: Distribución Cauchy de BCH

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

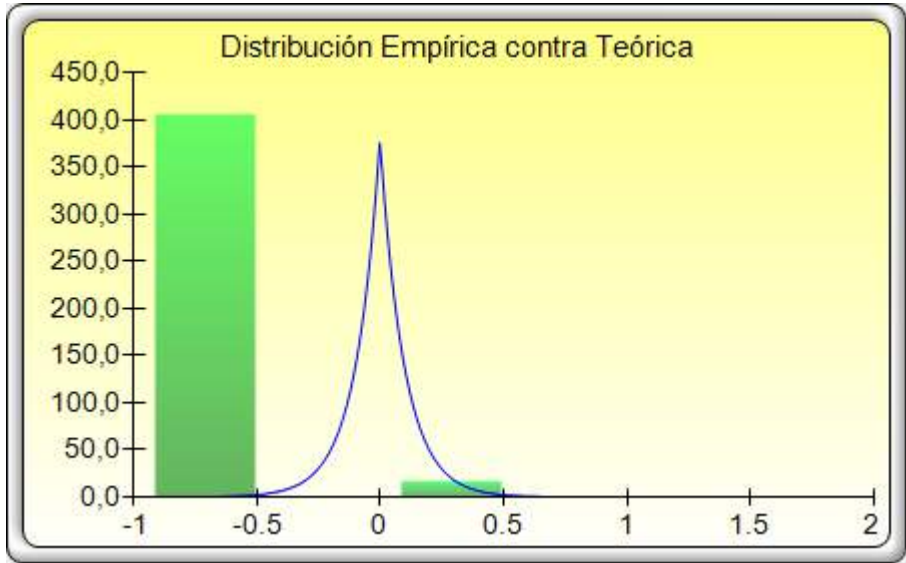


Gráfico 33: Distribución Laplace de LTC

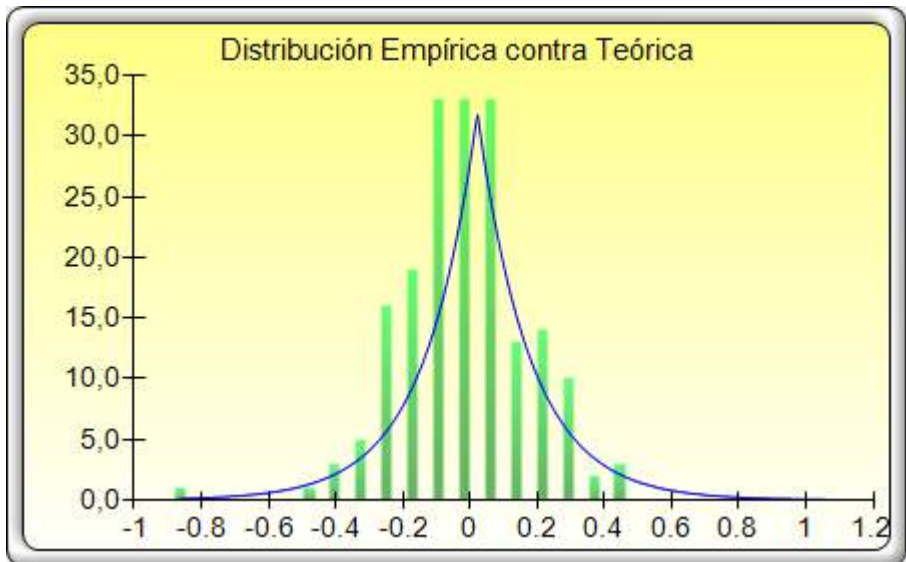


Gráfico 34: Distribución Laplace de LINK

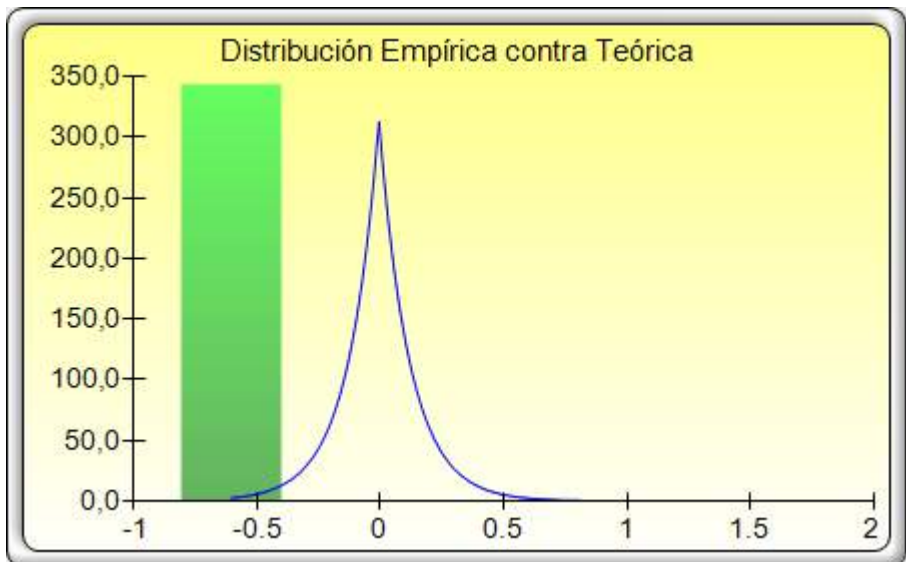


Gráfico 35: Distribución Laplace de XLM

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
 LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

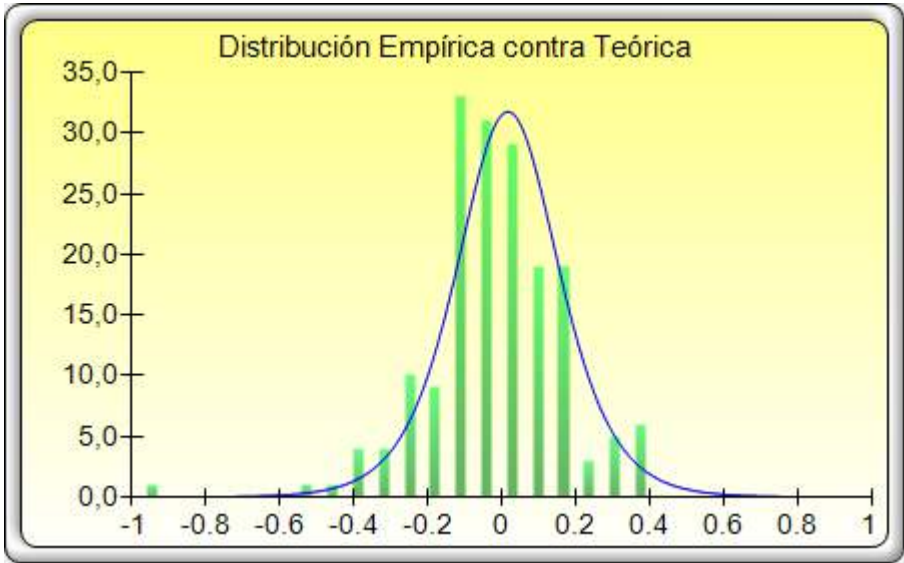


Gráfico 36: Distribución Logística de THETA

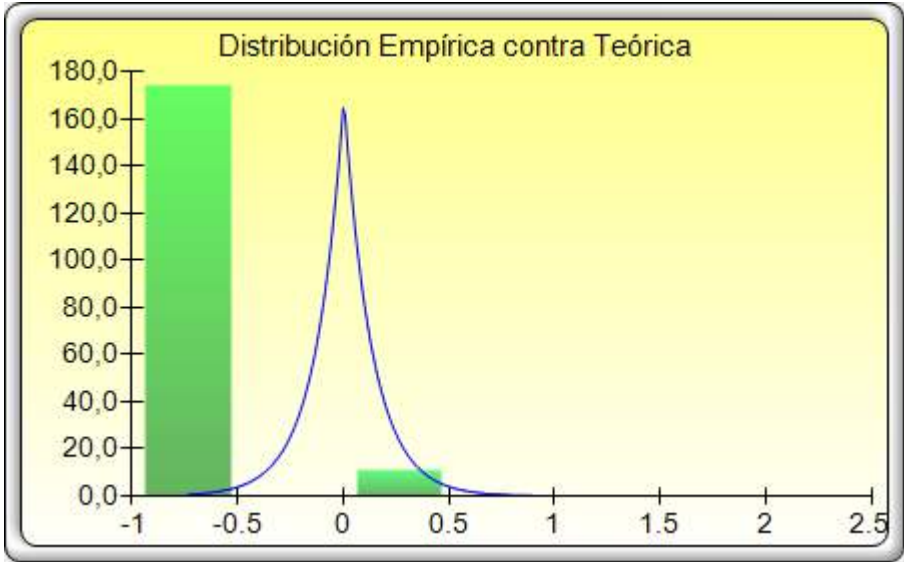


Gráfico 37: Distribución Laplace de TRX

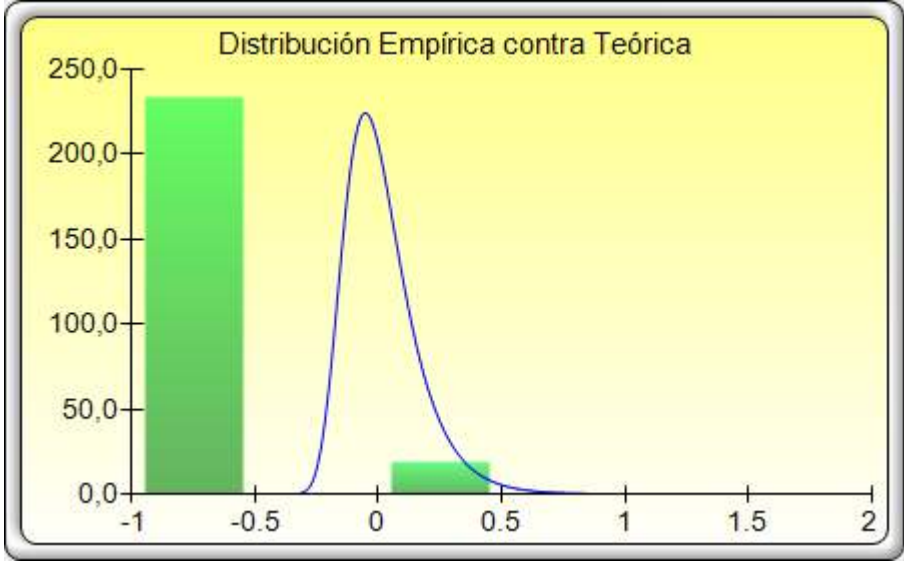


Gráfico 38: Distribución Gumbel Máxima de ETC

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

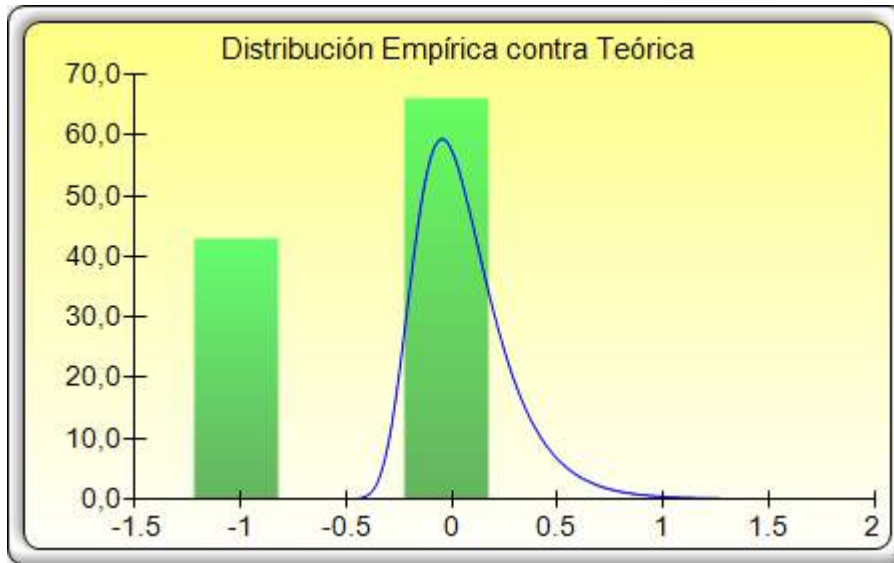


Gráfico 39: Distribución Gumbel Máxima de MATIC

**Modelos alternativos evaluados con Metodología Box-Jenkins**

1. Serie de Tiempo de Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 1:

a. Prueba de Raiz Unitaria Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: RENDIMENTOS1 has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-10.94913	0.0000
Test critical values:				
	1% level		-3.491345	
	5% level		-2.888157	
	10% level		-2.581041	
*MacKinnon (1995) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(RENDIMENTOS1)				
Method: Least Squares				
Date: 08/31/21 Time: 15:40				
Sample (adjusted): 5/17/2019 8/11/2021				
Included observations: 109 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RENDIMENTOS1(-1)	-1.066500	0.097405	-10.94913	0.0000
C	0.029802	0.013174	2.262209	0.0257
R-squared	0.528382	Mean dependent var		-0.001379
Adjusted R-squared	0.523885	S.D. dependent var		0.194636
S.E. of regression	0.134287	Akaike info criterion		-1.158493
Sum squared resid	1.929538	Schwarz criterion		-1.110111
Log likelihood	85.19237	Hannan-Quinn criter.		-1.139467
F-statistic	119.8834	Durbin-Watson stat		1.900171
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla 13: Resultados de la Prueba de Raiz Unitaria de Dickey-Fuller Aumentada

b. Correlogramas de la serie:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.065	-0.065	0.4793	0.489
2		0.002	-0.002	0.4794	0.787
3		0.113	0.114	1.9518	0.582
4		0.066	0.072	2.3210	0.677
5		0.064	0.073	2.7995	0.731
6		-0.076	-0.062	3.4949	0.748
7		-0.006	-0.030	3.4924	0.630
8		-0.006	-0.051	3.5747	0.893
9		0.018	0.024	3.6134	0.935
10		0.004	0.020	3.6151	0.863
11		0.027	0.054	3.7067	0.878
12		0.060	0.065	4.6902	0.987
13		0.065	0.078	5.2312	0.970
14		0.048	0.040	5.5287	0.977
15		-0.066	-0.094	6.0893	0.978
16		0.064	0.040	7.2499	0.968
17		-0.048	-0.069	7.5595	0.875
18		-0.067	-0.069	8.1680	0.870
19		-0.117	-0.132	10.029	0.952
20		-0.068	0.004	10.037	0.968
21		0.063	0.079	10.589	0.970
22		-0.130	-0.065	12.953	0.934
23		-0.070	-0.085	13.850	0.836
24		0.080	0.065	14.817	0.826
25		0.022	0.013	14.884	0.944
26		0.066	0.101	15.900	0.927
27		-0.065	-0.073	17.044	0.930
28		0.107	0.093	18.795	0.905
29		-0.047	-0.072	19.099	0.919
30		0.046	0.067	19.425	0.831
31		-0.014	0.006	19.457	0.947
32		-0.026	0.021	19.557	0.869
33		0.030	0.012	19.703	0.967
34		0.035	0.071	19.800	0.974
35		0.062	0.087	20.535	0.975

Tabla 14: ACF y PACF de la serie "Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 1"

c. Mejor modelo encontrado en el proceso de modelado "a mano": ARIMA (2,1,2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027797	0.016610	1.673482	0.0972
AR(1)	1.208905	0.310836	3.887635	0.0002
AR(2)	-0.639606	0.314328	-2.034836	0.0444
MA(1)	-1.298616	0.257366	-5.049877	0.0000
MA(2)	0.794605	0.287180	2.74039	0.0037
SIGMASQ	0.016804	0.001309	12.91137	0.0000
R-squared	0.041622	Mean dependent var		0.027420
Adjusted R-squared	-0.004454	S.D. dependent var		0.133418
S.E. of regression	0.133715	Akaike info criterion		-1.131129
Sum squared resid	1.858485	Schwarz criterion		-0.983830
Log likelihood	68.21210	Hannan-Quinn criter.		-1.071384
F-statistic	0.903335	Durbin-Watson stat		1.983641
Prob(F-statistic)	0.481955			

Tabla 15: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo ARIMA (2,1,2)

d. Correlograma de residuos del modelo:

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.000	0.000	2 E-06	
		2	-0.035	-0.035	0.1360	
		3	0.021	0.021	0.1883	
		4	-0.022	-0.023	0.2465	
		5	0.018	0.019	0.2822	0.595
		6	-0.069	-0.071	0.8489	0.654
		7	0.017	0.020	0.8842	0.829
		8	0.008	0.001	0.8914	0.926
		9	0.033	0.039	1.0253	0.961
		10	-0.000	-0.005	1.0253	0.985
		11	0.009	0.015	1.0346	0.994
		12	0.065	0.058	1.5682	0.992
		13	0.051	0.056	1.8977	0.993
		14	0.041	0.045	2.1186	0.995
		15	-0.053	-0.047	2.4783	0.996
		16	0.095	0.099	3.6513	0.989
		17	-0.037	-0.043	3.8309	0.993
		18	-0.066	-0.049	4.4102	0.992
		19	-0.113	-0.124	6.1451	0.977
		20	-0.009	-0.001	6.1563	0.988
		21	0.055	0.029	6.5700	0.988
		22	-0.124	-0.116	9.7382	0.968
		23	-0.068	-0.087	9.3934	0.968
		24	0.089	0.078	10.534	0.957

Tabla 16: ACF y PACF de los residuos del modelo ARIMA (2,1,2)

e. Q-Q Plot del modelo:

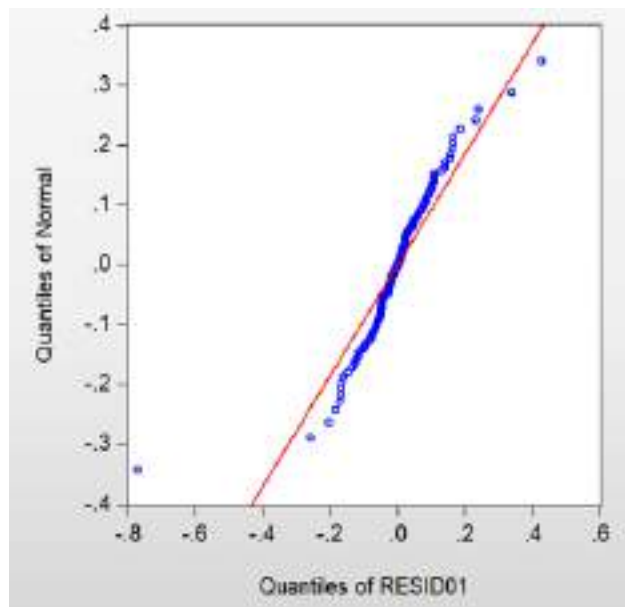


Gráfico 40: Q-Q Plot de los residuos del modelo ARIMA (2,1,2)

f. Prueba de Heterocedasticidad:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

### Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.001337	Prob. F(1,107)	0.9709
Obs*R-squared	0.001382	Prob. Chi-Square(1)	0.9708

### Test Equation:

Dependent Variable: RESID\*2  
Method: Least Squares  
Date: 09/17/21 Time: 13:09  
Sample (adjusted): 5/17/2019 6/11/2021  
Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.017099	0.006078	2.813268	0.0058
RESID*2(-1)	-0.003534	0.096662	-0.036562	0.9709
R-squared	0.000012	Mean dependent var		0.017039
Adjusted R-squared	-0.009333	S.D. dependent var		0.060963
S.E. of regression	0.061146	Akaike info criterion		-2.732912
Sum squared resid	0.400061	Schwarz criterion		-2.683529
Log likelihood	150.9437	Hannan-Quinn criter.		-2.712885
F-statistic	0.001337	Durbin-Watson stat		1.967592
Prob(F-statistic)	0.970903			

Tabla 17: Test de Heterocedasticidad para la serie de tiempo "Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 1"

## 2. Serie de Tiempo de Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 2:

### a. Prueba de Raiz Unitaria Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: RENDIMENTOS1 has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-14.58202	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.451763	
5% level	-2.870636	
10% level	-2.571794	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(RENDIMENTOS1)  
Method: Least Squares  
Date: 09/15/21 Time: 21:07  
Sample (adjusted): 8/21/2016 6/11/2021  
Included observations: 304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RENDIMENTOS1(-1)	-0.627384	0.058739	-14.58202	0.0000
C	0.014572	0.007354	1.981627	0.0484
R-squared	0.413177	Mean dependent var		-0.000110
Adjusted R-squared	0.411233	S.D. dependent var		0.165521
S.E. of regression	0.127005	Akaike info criterion		-1.282911
Sum squared resid	4.871400	Schwarz criterion		-1.258157
Log likelihood	196.9589	Hannan-Quinn criter.		-1.272629
F-statistic	212.6362	Durbin-Watson stat		2.031066
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla 18: Resultados de la Prueba de Raiz Unitaria de Dickey-Fuller Aumentada

### b. Correlogramas de la serie:

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Autocorrelación	Parcial Correlación	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.172	0.172	9.0798	0.003	
2	0.123	0.098	13.756	0.001	
3	0.085	0.051	15.978	0.001	
4	0.042	0.010	16.535	0.002	
5	0.044	0.024	17.150	0.004	
6	0.103	0.087	26.450	0.002	
7	-0.043	-0.084	21.034	0.004	
8	-0.061	-0.058	21.831	0.005	
9	0.082	0.104	23.945	0.004	
10	-0.030	-0.048	24.228	0.007	
11	0.000	-0.005	24.228	0.012	
12	0.012	0.007	24.272	0.019	
13	-0.026	-0.013	24.497	0.027	
14	0.013	0.023	24.551	0.039	
15	0.038	0.013	25.032	0.050	
16	-0.021	-0.017	25.178	0.067	
17	-0.011	-0.005	25.218	0.090	
18	0.061	0.043	26.000	0.098	
19	-0.087	-0.106	26.124	0.084	
20	0.029	0.049	26.408	0.090	
21	0.079	0.085	31.491	0.000	
22	-0.020	-0.037	31.630	0.084	
23	-0.077	-0.098	33.036	0.071	
24	-0.005	0.013	33.539	0.092	
25	-0.083	-0.052	36.489	0.005	
26	-0.010	0.000	36.522	0.082	
27	0.044	0.037	37.187	0.092	
28	0.080	0.134	39.308	0.075	
29	0.059	0.032	40.532	0.070	
30	0.064	0.021	42.930	0.059	
31	0.024	0.000	43.129	0.072	
32	0.033	0.006	45.512	0.084	
33	0.058	0.016	44.057	0.085	
34	0.048	0.033	45.399	0.092	
35	0.088	0.078	48.740	0.001	
36	0.017	-0.032	48.844	0.075	

Tabla 19: ACF y PACF de la serie "Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 2"

c. Mejor modelo encontrado en el proceso de modelado "a mano": ARIMA (3,1,2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.016998	0.009461	1.796736	0.0734
AR(1)	-0.609716	0.066928	-9.109896	0.0000
AR(2)	-0.720436	0.080565	-8.942306	0.0000
AR(3)	0.224191	0.050046	4.479705	0.0000
MA(1)	0.783108	0.060021	13.04725	0.0000
MA(2)	0.923685	0.062939	14.67594	0.0000
SIGMASQ	0.015515	0.000830	18.69997	0.0000
R-squared	0.060867	Mean dependent var		0.017194
Adjusted R-squared	0.041958	S.D. dependent var		0.128744
S.E. of regression	0.126014	Akaike info criterion		-1.280608
Sum squared resid	4.732078	Schwarz criterion		-1.195224
Log likelihood	202.2927	Hannan-Quinn criter.		-1.246456
F-statistic	3.218994	Durbin-Watson stat		2.011571
Prob(F-statistic)	0.004445			

Tabla 20: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo ARIMA (3,1,2)

d. Correlograma de residuos del modelo:



**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.011	-0.011	0.0353	
		2	0.038	0.038	0.4853	
		3	0.010	0.011	0.5148	
		4	0.085	0.084	2.7603	
		5	0.005	0.006	2.7686	
		6	0.058	0.052	3.8282	0.050
		7	0.002	0.001	3.8290	0.147
		8	-0.070	-0.082	5.3815	0.146
		9	0.048	0.045	6.1146	0.191
		10	0.012	0.008	6.1570	0.291
		11	0.007	0.005	6.1747	0.404
		12	-0.046	-0.038	6.8562	0.444
		13	0.010	0.001	6.8870	0.549
		14	0.035	0.045	7.2831	0.608
		15	-0.013	-0.018	7.3357	0.693
		16	-0.005	-0.008	7.3430	0.771
		17	0.011	0.018	7.3852	0.831
		18	0.036	0.035	7.8099	0.856
		19	-0.110	-0.112	11.789	0.623
		20	0.051	0.037	12.631	0.631
		21	0.063	0.078	13.928	0.604
		22	-0.009	-0.009	13.952	0.670
		23	-0.073	-0.072	15.698	0.614
		24	0.013	-0.001	15.751	0.674

Tabla 21: ACF y PACF de los residuos del modelo ARIMA (3,1,2)

e. Q-Q Plot del modelo:

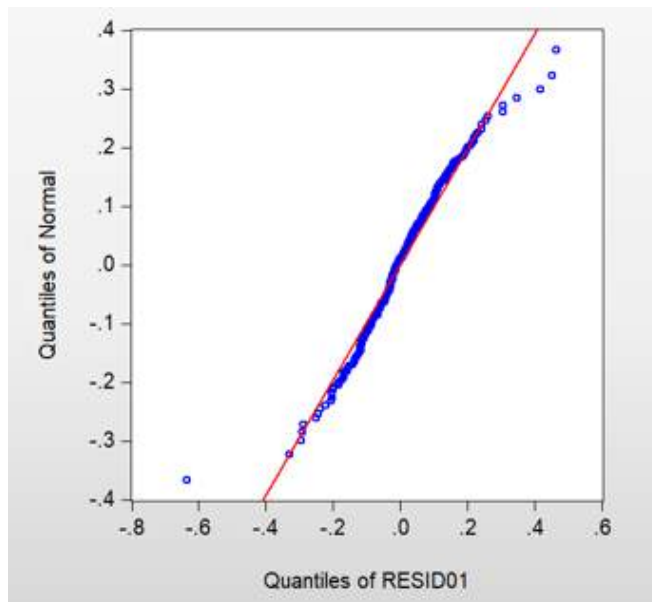


Gráfico 41: Q-Q Plot de los residuos del modelo ARIMA (3,1,2)

f. Prueba de Heterocedasticidad:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	8.633431	Prob. F(1,302)	0.0036
Obs*R-squared	8.448068	Prob. Chi-Square(1)	0.0037

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID\*2  
Method: Least Squares  
Date: 09/17/21 Time: 13:17  
Sample (adjusted): 8/21/2015 6/11/2021  
Included observations: 304 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.012831	0.002154	6.003446	0.0000
RESID*2(-1)	0.166758	0.056754	2.938270	0.0036

R-squared	0.027793	Mean dependent var	0.016511
Adjusted R-squared	0.024574	S.D. dependent var	0.034724
S.E. of regression	0.034295	Akaike info criterion	-3.901082
Sum squared resid	0.355195	Schwarz criterion	-3.876628
Log likelihood	594.9645	Hannan-Quinn criter.	-3.891300
F-statistic	8.633431	Durbin-Watson stat	2.024631
Prob(F-statistic)	0.003555		

Tabla 22: Test de Heterocedasticidad para la serie de tiempo "Rendimientos Semanales Continuos de la Cartera 2"

g. Modelo GARCH (1,1) encontrado:

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.019877	0.011890	1.673139	0.0943
AR(1)	0.744963	0.105193	7.081861	0.0000
MA(1)	-0.610297	0.132004	-4.623308	0.0000

Variance Equation

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000268	7.51E-05	3.565989	0.0004
GARCH(-1)	0.986485	0.004888	201.8139	0.0000

R-squared	0.045890	Mean dependent var	0.017636
Adjusted R-squared	0.039550	S.D. dependent var	0.128725
S.E. of regression	0.126154	Akaike info criterion	-1.344507
Sum squared resid	4.790333	Schwarz criterion	-1.283372
Log likelihood	209.3651	Hannan-Quinn criter.	-1.320052
Durbin-Watson stat	1.976158		

Tabla 23: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo GARCH (1,1)

h. Q-Q Plot de los residuos:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

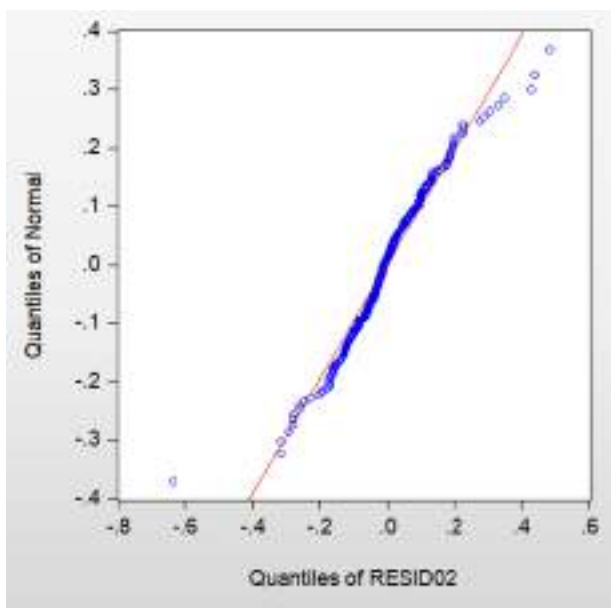


Gráfico 42: Q-Q Plot de los residuos del modelo GARCH (1,1)

3. Serie de Tiempo de los Rendimientos Diarios Continuos de la Cartera 2:  
a. Prueba de Raíz Unitaria Dickey-Fuller:

Null Hypothesis: RENDIMIENTOS1t has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=25)

	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-30.75833	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.433218	
5% level	-2.862693	
10% level	-2.567430	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(RENDIMIENTOS1)  
Method: Least Squares  
Date: 09/16/21 Time: 12:51  
Sample (adjusted): 8/10/2015 8/11/2021  
Included observations: 2133 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RENDIMIENTOS1(-1)	-0.956884	0.031112	-30.75833	0.0000
D(RENDIMIENTOS1(-1))	-0.080948	0.021535	-3.758898	0.0002
C	0.002327	0.001011	2.306620	0.0215

R-squared	0.523668	Mean dependent var	-1.90E-05
Adjusted R-squared	0.523221	S.D. dependent var	0.067461
S.E. of regression	0.046581	Akaike info criterion	-3.253833
Sum squared resid	4.621696	Schwarz criterion	-3.285385
Log likelihood	3515.873	Hannan-Quinn criter.	-3.290917
F-statistic	1170.837	Durbin-Watson stat	2.006075
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tabla 24: Resultados de la Prueba de Raíz Unitaria de Dickey-Fuller Aumentada

- b. Correlogramas de la serie:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Auto-correlation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0	-0.041	-0.041	3.5633	0.059
2	0	0.082	0.081	18.083	0.000
3	0	0.038	0.045	21.251	0.000
4	0	0.038	0.035	24.295	0.000
5	0	0.027	0.024	26.872	0.000
6	0	0.053	0.048	31.882	0.000
7	0	-0.007	-0.010	31.995	0.000
8	0	0.017	0.004	32.581	0.000
9	0	0.012	0.009	32.912	0.000
10	0	0.031	0.027	34.994	0.000
11	0	0.018	0.016	35.694	0.000
12	0	-0.007	-0.014	35.797	0.000
13	0	-0.001	-0.007	35.800	0.001
14	0	-0.016	-0.020	36.344	0.001
15	0	0.043	0.040	40.297	0.000
16	0	0.065	0.070	49.461	0.000
17	0	0.046	0.047	53.933	0.000
18	0	-0.001	-0.008	53.935	0.000
19	0	0.038	0.023	58.978	0.000
20	0	-0.006	-0.013	57.069	0.000
21	0	-0.000	-0.017	57.080	0.000
22	0	0.002	-0.007	57.078	0.000
23	0	-0.003	-0.006	57.103	0.000
24	0	0.002	0.002	57.110	0.000
25	0	0.020	0.016	57.993	0.000
26	0	0.027	0.025	59.514	0.000
27	0	0.004	0.001	59.555	0.000
28	0	0.012	0.008	59.885	0.000
29	0	0.003	0.003	59.900	0.001
30	0	-0.006	-0.008	59.969	0.001
31	0	0.034	0.028	62.506	0.001
32	0	-0.008	-0.013	62.591	0.001
33	0	-0.004	-0.015	62.632	0.001
34	0	0.002	-0.006	62.639	0.002
35	0	0.032	0.028	64.918	0.002
36	0	-0.027	-0.028	68.451	0.001

Tabla 25: ACF y PACF de la serie "Rendimientos Diarios Continuos de la Cartera 2"

c. Mejor modelo encontrado en el proceso de modelado "a mano": ARIMA (2,1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002298	0.001363	1.685677	0.0920
AR(1)	0.734149	0.065229	11.25499	0.0000
AR(2)	0.100469	0.017943	5.596127	0.0000
MA(1)	-0.781654	0.065193	-11.98979	0.0000
SIGMASQ	0.002168	2.97E-05	72.96269	0.0000
R-squared	0.013513	Mean dependent var		0.002339
Adjusted R-squared	0.011660	S.D. dependent var		0.046887
S.E. of regression	0.046813	Akaike info criterion		-3.291502
Sum squared resid	4.629063	Schwarz criterion		-3.278232
Log likelihood	3518.678	Hannan-Quinn criter.		-3.286646
F-statistic	7.294008	Durbin-Watson stat		1.999392
Prob(F-statistic)	0.000006			

Tabla 26: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo ARIMA (2,1,1)

d. Correlograma de residuos del modelo:

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.002	0.002	0.0073	
		2	0.013	0.013	0.3466	
		3	-0.008	-0.008	0.4968	
		4	-0.006	-0.006	0.5759	0.448
		5	-0.006	-0.006	0.6521	0.722
		6	0.021	0.021	1.5850	0.663
		7	-0.033	-0.033	3.9561	0.412
		8	-0.010	-0.011	4.1752	0.524
		9	-0.006	-0.004	4.2407	0.644
		10	0.016	0.016	4.7920	0.685
		11	0.003	0.003	4.8166	0.777
		12	-0.023	-0.025	5.9737	0.743
		13	-0.021	-0.019	6.8933	0.735
		14	-0.029	-0.029	8.6921	0.650
		15	0.037	0.037	11.565	0.481
		16	0.066	0.065	20.982	0.073
		17	0.042	0.041	24.811	0.036
		18	-0.005	-0.005	24.865	0.052
		19	0.028	0.027	26.515	0.047
		20	-0.013	-0.012	26.905	0.059
		21	-0.010	-0.014	27.143	0.076
		22	-0.007	-0.006	27.237	0.099
		23	-0.011	-0.007	27.513	0.121
		24	-0.004	0.002	27.540	0.154

Tabla 27: ACF y PACF de los residuos del modelo ARIMA (2,1,1)

e. Q-Q Plot del modelo:

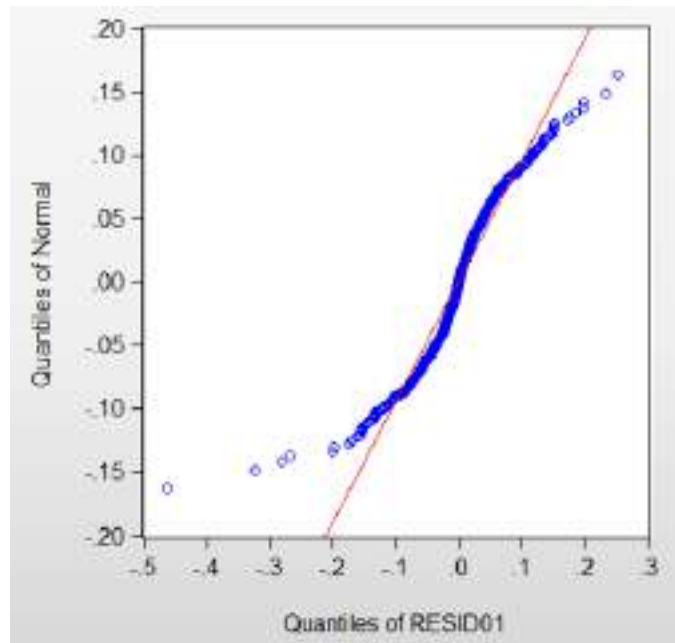


Gráfico 43: Q-Q Plot de los residuos del modelo ARIMA (2,1,1)

f. Prueba de Heterocedasticidad:

## INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL LICENCIATURA EN ADMINISTRACION

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	28.12171	Prob. F(1,2132)	0.0000
Obs*R-squared	27.78166	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Test Equation:  
Dependent Variable: RESID^2  
Method: Least Squares  
Date: 09/17/21 Time: 18:48  
Sample (adjusted): 8/09/2015 6/11/2021  
Included observations: 2134 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001908	0.000161	11.84390	0.0000
RESID^2(-1)	0.113877	0.021436	5.302991	0.0000

R-squared	0.013019	Mean dependent var	0.002154
Adjusted R-squared	0.012558	S.D. dependent var	0.007170
S.E. of regression	0.007125	Akaike info criterion	-7.049526
Sum squared resid	0.108227	Schwarz criterion	-7.044216
Log likelihood	7523.845	Hannan-Quinn criter.	-7.047583
F-statistic	28.12171	Durbin-Watson stat	2.008359
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tabla 28: Test de Heterocedasticidad para la serie de tiempo "Rendimientos Diarios Continuos de la Cartera 2"

g. Modelo ARCH (2,1) encontrado:

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.002290	0.001268	1.805067	0.0711
AR(1)	0.333222	0.143751	2.318053	0.0204
AR(2)	0.630111	0.140977	4.469602	0.0000
MA(1)	-0.362405	0.154561	-2.344739	0.0190
MA(2)	-0.588368	0.150770	-3.902417	0.0001

Variance Equation

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.001586	2.90E-05	54.75245	0.0000
RESID(-1)^2	0.333463	0.029572	11.27631	0.0000

R-squared	0.011980	Mean dependent var	0.002423
Adjusted R-squared	0.010123	S.D. dependent var	0.046753
S.E. of regression	0.046516	Akaike info criterion	-3.355727
Sum squared resid	4.604438	Schwarz criterion	-3.337135
Log likelihood	3585.883	Hannan-Quinn criter.	-3.348923
Durbin-Watson stat	2.024715		

Tabla 29: Tabla de coeficientes y pruebas estadísticas del modelo ARCH (2,1)

h. Q-Q Plot de los residuos del modelo ARCH:

**INFORME FINAL PRACTICA PROFESIONAL  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACION**

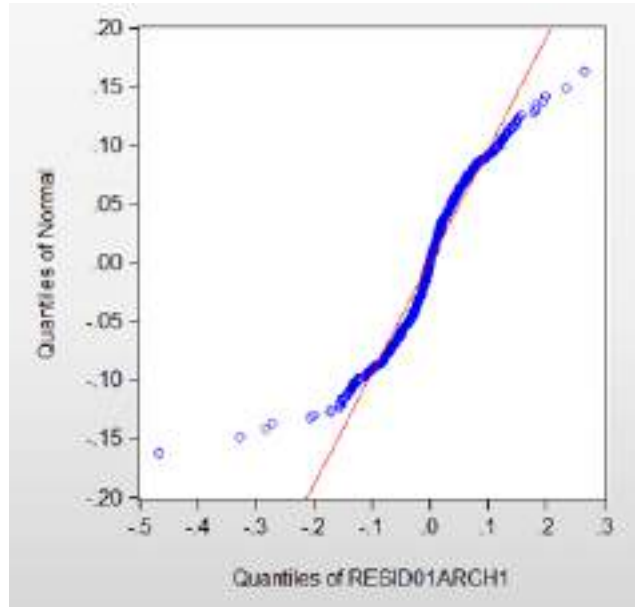


Gráfico 44: Q-Q Plot de los residuos del modelo ARIMA (2,1)