



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA
CARRERA DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**“ANÁLISIS DE RIESGO: OBTENCIÓN DE BETAS
PATRIMONIALES PARA EMPRESAS DEL ECUADOR”**

RODRÍGUEZ TILUANO LISSETTE EDITH

GUAYAQUIL, ECUADOR

2021

**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

CERTIFICACIÓN

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de director **CERTIFICO QUE:** he revisado el trabajo de titulación, denominado: **“ANÁLISIS DE RIESGO: OBTENCIÓN DE BETAS PATRIMONIALES PARA EMPRESAS DEL ECUADOR”**, el mismo que ha sido elaborado y presentado por la estudiante; **RODRÍGUEZ TILUANO LISSETTE EDITH**; quien cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador para este tipo de estudios.

Atentamente,

Econ. Galo Moya Castillo MSc.

Guayaquil, 15 de noviembre de 2021

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

TEMA:

**ANÁLISIS DE RIESGO: OBTENCIÓN DE BETAS PATRIMONIALES PARA
EMPRESAS DEL ECUADOR”**

AUTORA:

RODRÍGUEZ TILUANO LISSETTE EDITH

TRABAJO DE TITULACIÓN

**APROBADA Y PRESENTADA AL CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Econ. Cesar Freire Quintero PhD.
PRESIDENTE**

**Econ. Haydee Yulan Negrete M.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Econ. Galo Moya Castillo MSc.
EXAMINADOR SUPLENTE**

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar expresando mi gratitud primero a Dios, quien con su bendición siempre llena mi vida y segundo a toda mi familia por estar siempre presentes en cada paso que doy, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, gracias por enseñarme a no temerle a las adversidades, gracias por enseñarme a levantarme con fuerza después de cada caída o error cometido y gracias sobre todo por enseñarme que Dios está conmigo siempre.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Agraria del Ecuador, a toda la Facultad de Economía Agrícola, a mis profesores, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Econ. Galo Moya, principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico primero a Dios, luego a mi hijo Joan Nadir Peñaherrera Rodríguez y por último a mis padres Jessica Tiluano y Alejandro Rodríguez, a mis hermanos Erick y Agustín, a mis abuelos Olinda y Roberto, a mi tío Roberto y a mi esposo Jonathan quienes con su amor, cariño, paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional me han permitido llegar a cumplir hoy un logro más.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas en especial a Miriam Vera y a Lilibeth Ramírez, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanitas, siempre las llevo en mi corazón.

RESPONSABILIDAD

La responsabilidad, derecho de la investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones que aparecen en el presente Trabajo de Titulación corresponden exclusivamente a la Autora y los derechos académicos otorgados a la Universidad Agraria del Ecuador.

Lisette Edith Rodríguez Tiluano

C.I.: 095054491-6

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se realizó con el fin de brindar una mejor visión a la evaluación del riesgo al momento de invertir en distintas empresas del país, ya que la falta de un índice de riesgo sistemático en Ecuador es un tema que tiene un impacto significativo en la actividad inversora del país. Esto lo efectuamos mediante el cálculo beta y el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), los cuales se los realizó mediante un modelo econométrico de Regresión Lineal Múltiple y un modelo VAR (Modelo vectorial autorregresivo), que son los que estructuran las diferentes formas de, cómo se lo puede calcular. Las empresas que hacen parte del estudio son empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Guayaquil, dentro del período 2014 al 2019. El coeficiente beta es un indicador de riesgo sistemático utilizado en inversiones en todo el mundo debido a su importancia. Desafortunadamente, este coeficiente no se ha calculado y no se utiliza en Ecuador. Por tanto, el propósito de este estudio es realizar un modelo que nos permita obtener estimaciones efectivas de los parámetros beta para obtener un análisis eficiente de los riesgos de las empresas bajo investigación. Mediante métodos cuantitativos, deductivos y exploratorios, es posible calcular el coeficiente beta de las muestras propuestas, aplicar los diferentes métodos estudiados y analizar diferentes variables. Enfatiza una combinación de cálculos cualitativos y cuantitativos para análisis beta internos y externos. Al final se concluye que existe una gran diferencia entre los resultados obtenidos por cada método.

Palabras claves: beta, inversión, riesgo, rendimiento, CAPM

SUMMARY

This degree work was carried out with the purpose of providing a better vision of risk evaluation when investing in different companies in the country, since the lack of a systematic risk index in Ecuador is an issue that has a significant impact on the country's investment activity. This was done by means of the beta calculation and the CAPM (Capital Asset Pricing Model), which were carried out by means of an econometric model of Multiple Linear Regression and a VAR model (Vector Autoregressive Model), which are the ones that structure the different ways of how it can be calculated. The companies that are part of the study are companies listed on the Guayaquil Stock Exchange, within the period 2014 to 2019. The beta coefficient is a systematic risk indicator used in investments around the world due to its importance. Unfortunately, this coefficient has not been calculated and is not used in Ecuador. Therefore, the purpose of this study is to make a model that allows us to obtain effective estimates of the beta parameters to obtain an efficient analysis of the risks of the companies under investigation. By means of quantitative, deductive and exploratory methods, it is possible to calculate the beta coefficient of the proposed samples, apply the different methods studied and analyze different variables. It emphasizes a combination of qualitative and quantitative calculations for internal and external beta analysis. At the end it is concluded that there is a great difference between the results obtained by each method.

Key words: beta, investment, risk, return, CAPM.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
Caracterización del Tema	13
Planteamiento del Problema	13
Justificación del Tema.....	14
Delimitación del Problema.....	14
Formulación del Problema	15
Objetivos	15
Aporte Teórico.....	15
Aplicación Práctica	16
CAPÍTULO I.....	17
MARCO TEÓRICO	17
1.1 Estado del Arte.....	17
1.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática.....	18
1.3 Fundamentación Legal.....	47
CAPÍTULO II.....	50
ASPECTOS METODOLÓGICOS	50
2.1 Métodos	50
2.2 Variables	51
2.3 Población y Muestra.....	51
2.4 Técnicas de Recolección de Datos	52
2.5 Estadísticas Descriptivas e Inferencial.....	52
2.6 Cronograma de Actividades	54
RESULTADOS.....	55
DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	75
ANEXOS	79
APÉNDICES	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 La frontera eficiente	79
Anexo N° 2 Tipos de curvas de indiferencia	79
Anexo N° 3 Elección óptima de un inversionista	80
Anexo N° 4 Línea de Mercado de Valores	80
Anexo N° 5 Operacionalización de la Variables.....	81
Anexo N° 6 Precio de acciones de la Corp. La Favorita	82
Anexo N° 7 Precio de las acciones de Cervecería Nacional.....	84
Anexo N° 8 Precio de las acciones de la Cía. Holcim	86
Anexo N° 9 Precio de las acciones de la Cía. San Carlos.....	88
Anexo N° 10 Datos del IRECU	90
Anexo N° 11 Cronograma de Actividades.....	92

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice N° 1 Selección del orden del VAR	93
Apéndice N° 2 Selección del orden del VAR Corp. Favorita	93
Apéndice N° 3 Selección del orden del VAR Cervecería Nacional.....	94
Apéndice N° 4 Selección del orden del VAR Holcim	95
Apéndice N° 5 Selección del orden del VAR San Carlos	96
Apéndice N° 6 Cálculo de Beta	96
Apéndice N° 7 Rendimientos.....	98
Apéndice N° 8 Estadísticos Principales.....	100
Apéndice N° 9 Coeficiente de Correlación	101
Apéndice N° 10 Mínimo Cuadrados Ordinarios Corp. Favorita	101
Apéndice N° 11 Mínimo Cuadrados Ordinarios Cerv. Nacional	101
Apéndice N° 12 Mínimo Cuadrados Ordinarios Holcim.....	102
Apéndice N° 13 Mínimo Cuadrados Ordinarios San Carlos	102
Apéndice N° 14 Contraste Breush-Godfrey Corp. Favorita	102
Apéndice N° 15 Contraste Breush-Godfrey Cerv. Nacional	103
Apéndice N° 16 Contraste Breush-Godfrey Holcim.....	103
Apéndice N° 17 Contraste Breush-Godfrey San Carlos	103
Apéndice N° 18 Contraste Heterocedasticidad de White (Corp. Favorita)	103
Apéndice N° 19 Contraste Heterocedasticidad de White (Cerv. Nacional).....	104
Apéndice N° 20 Contraste Heterocedasticidad de White (Holcim)	104
Apéndice N° 21 Contraste Heterocedasticidad de White (San Carlos)	104
Apéndice N° 22 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Corp. Fav.)	105
Apéndice N° 23 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Cerv. Nac.).....	105
Apéndice N° 24 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Holcim)	105
Apéndice N° 25 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (San Carlos).....	106

Apéndice N° 26 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (Corp. Favorita)	106
Apéndice N° 27 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (Cerv. Nacional)	106
Apéndice N° 28 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (Holcim).....	107
Apéndice N° 29 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (San Carlos)	107
Apéndice N° 30 Regresión auxiliar para el contraste de no Linealidad (Corp. Favorita)	107
Apéndice N° 31 Regresión auxiliar para el contraste de no Linealidad (Cerv. Nacional).....	108
Apéndice N° 32 Regresión auxiliar para el contraste de no Linealidad (Holcim)	108
Apéndice N° 33 Regresión auxiliar para el contraste de no Linealidad (San Carlos).....	108
Apéndice N° 34 Contraste de normalidad de los residuos – Corp. Favorita..	109
Apéndice N° 35 Contraste de normalidad de los residuos – Cerv. Nacional..	109
Apéndice N° 36 Contraste de normalidad de los residuos – Holcim	109
Apéndice N° 37 Contraste de normalidad de los residuos – San Carlos.....	110
Apéndice N° 38 Rentabilidad Histórica y Precio de la Acción	111
Apéndice N° 39 Utilidades por Acción Vs. Precio de Acción.....	111
Apéndice N° 40 Series Temporales	112
Apéndice N° 41 Series Temporales Por empresa	112

INTRODUCCIÓN

Esta investigación está orientada a la evaluación del riesgo de distintas empresas del país, es medida a través del coeficiente Beta, por lo que se usó como objetivo principal el de definir un modelo econométrico que permita obtener mediciones de las estimaciones eficientes del mencionado parámetro utilizando la información disponible en el mercado ecuatoriano. Para esto, se hace la evaluación de dos modelos:

El Modelo de Valoración de Activos (CAPM), que relaciona los retornos de los diferentes títulos accionarios con el índice de mercado y el Modelo de Vectores autorregresivo (VAR), que examinan la interrelación entre variables económicas con una buena representación estadística de las relaciones pasadas y presentes de las variables y de esta manera poder encontrar el modelo que mejor se ajuste a la realidad ecuatoriana.

Caracterización del Tema

Debido a que existen una serie de eventos macroeconómicos que tienen un efecto directo en la empresa que brindan la información necesaria para el cálculo de la beta, se ajusta la presentación del análisis ambiental para el mismo período (2014 -2019).

También se dará a conocer una breve explicación del papel fundamental de la BVG (Bolsa de Valores de Guayaquil), por ser esta la institución que proporcionó parte de la información necesaria para el desarrollo de la presente investigación.

Planteamiento del Problema

En el Ecuador, los inversionistas, que colocan sus capitales en activos se encuentran con una gran escasez al momento de establecer su tasa mínima de rentabilidad (TMAR), esto ocurre cuando no existe una medición del riesgo para las empresas ecuatorianas, por tanto, la falta de información ha contribuido al fracaso en el desarrollo de un modelo que nos permita reflejar la de las empresas y ajustarla a la realidad de la sala en la que operan. A pesar de la existencia de un mercado bursátil desde 1969, en el país no existe una cultura bursátil.

Más las empresas que desean emitir valores para atraer recursos de inversores deben cumplir con un conjunto de especificaciones, pero una de las más importantes es que, "tienen que transparentar toda su información financiera a los inversores" , porque todo inversor tiene necesidad de saber en qué empresa va a invertir su dinero para así poder manejar mejor los riesgos, pero podemos decir que el problema radica en que las compañías se ven ahuyentadas por ese requerimiento de transparentar sus finanzas, debido a que la mayoría de empresas en el Ecuador son empresas familiares o representan a un grupo económico fijo.

Justificación del Tema

Se puede decir que en el Ecuador existe un mercado bursátil, pero se considera que se encuentra en una etapa inicial.

Se consideró este tema en general, por ser un tema poco común en la ciudad de Guayaquil, ya que como se lo menciona anteriormente en el Ecuador no existe una cultura bursátil, es verdad que tenemos un mercado bursátil pero no como en otros países tercermundistas, y si bien es cierto este estudio ya existe, pero no es implementado en el Ecuador. Es ahí donde nos damos cuenta de que esta investigación sirve de ayuda para futuras investigaciones e incluso debe ser tomada en cuenta para ser implementada en el mercado local; los inversores pueden operar el riesgo como mejor les parezca.

Con la presente investigación se propone una herramienta de medición de riesgo ajustada a la situación del país, una herramienta acoplada al medio en el que se desenvuelve en este caso específico, con la finalidad de que los inversionistas puedan determinar adecuadamente el riesgo de su inversión, logrando de esta manera cautivar su interés y como consecuencia aportar al desarrollo de la cultura bursátil del Ecuador.

Delimitación del Problema

El presente proyecto de titulación usara fuentes secundarias publicadas en instituciones nacionales acreditadas como la Bolsa de Valores de Guayaquil.

Límite de contenido:

- **Campo:** Economía
- **Área:** Teoría económica / estadística
- **Aspecto:** Indicadores Económicos
- **Empresas por analizar:** Se analizó 4 empresas que cotizan en la BVG las cuales son: Corporación la Favorita, Cervecería Nacional, Holcim y San Carlos.
- **Límite temporal:** 2014-2019 (frecuencia: mensual)
- **Límite:** Nacional

Formulación del Problema

El análisis de riesgo eficaz no es aplicado en las empresas del mercado ecuatoriano por lo cual no son eficientes.

Objetivos

Objetivo General

- Definir un modelo, que permitirá obtener estimaciones eficientes del parámetro Beta, para así lograr obtener un análisis de riesgo eficaz de las empresas de estudio.

Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de los sectores al que pertenece cada empresa midiendo la evolución del precio de sus acciones.
- Obtener el riesgo del mercado ecuatoriano medido por el Índice de Rendimientos del Mercado de Valores Ecuatoriano (IRECU).
- Calcular las betas patrimoniales para las empresas que se proponen en el estudio y se realizará un modelo econométrico (regresión lineal múltiple) para evaluar las correlaciones entre las variables.

Aporte Teórico

Este estudio presenta información de apoyo que sirve para tomar decisiones en el mercado bursátil, siendo de apoyo para el sector productivo y

empresarial. Por otra parte, sirve de aporte académico a aquellos estudiantes y a personas que se dediquen a informarse al respecto.

Aplicación Práctica

Esta investigación puede ser utilizada como punto de partida a futuras investigaciones sobre los análisis de riesgos y la obtención de betas patrimoniales para las empresas del Ecuador, se puede aplicar a otras empresas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Estado del Arte

(Poquechoque Arnez, 2020) en su investigación indica que, los métodos de Copeland-Weston y el método de regresión lineal, se eligieron debido a que estos métodos manejan datos oficiales que tiene la BBV, lo cual nos daría la seguridad de una beta calculado de manera correcta.

Además, (Juez G., 2020) también dice que:

“Por medio del método de flujo de caja descontado (FCD) se obtiene un precio objetivo de la firma de \$400, representando un upside de 9,7% respecto al precio real de la fecha de valoración (31 de junio de 2019). Esta variación está dentro del parámetro de error de este método, y no representa directamente una recomendación de compra de la acción”.

De acuerdo con (Araneda Santis, 2017) expresa que, en su estudio,

“El uso de la metodología de flujos de cajas crecientes en los periodos implícitos resulto en una menor valoración de la compañía de un 5,47% respecto a lo presentado en los EERR a nivel de patrimonio. Esto se explica debido a que existe un sobreendeudamiento, esta tendencia no es extraña las empresas reguladas en especial si es cerrada”.

No obstante, en la actualidad invertir en el mercado ecuatoriano en sus diferentes empresas se ha vuelto una misión casi imposible por lo que no hay una forma de evaluar el riesgo, por lo tanto, es necesario la aplicación de diferentes metodologías.

En el estudio de Valoración de Embotelladora Andina S.A. se utilizó la aplicación del método de valoración por flujos de caja descontados, se estimó que el valor económico de la firma mediante el método de flujos de caja descontados es de MUF 48.072,45 con un precio objetivo de la acción Andina B de \$2,779,31 versus el valor de la acción al 30 de junio de 2018 \$2.533,5 variación de 8,78%, esta diferencia se puede explicar mediante algún ajuste a los supuestos planteados. (Olgún Martínez, 2019)

Acorde a (Veloz J., 2018) en su Investigación nos dice que:

“El coeficiente de cobertura de liquidez considera de manera lineal, la respuesta ante escenarios adversos o de crisis de confianza en el mercado, por lo cual no considera posiciones de estrés y modelación a la hora de establecer el monto adecuado de cobertura de los depósitos de las instituciones financieras”.

Finalmente, la modelización econométrica realizada bajo la metodología de Box-Jenkins indica que los cambios regulatorios que afectan al sistema financiero ecuatoriano, adoptados desde los acuerdos de Basilea III o desde las entidades de control del Ecuador han contribuido en la prudencia por parte de la IFI's en la exposición al riesgo de liquidez del sistema Financiero Privado, sin embargo, el nivel de incertidumbre es notorio por lo que se debe considerar otras variables para enfrentar diferentes escenarios que se pudieran dar en economía frágiles como la ecuatoriana. (Veloz J., 2018)

Conforme (Támara Ayús, 2017) nos comenta que, el modelo CAPM se sigue utilizando hoy en día como un referente para el cálculo del costo del equity y es bajo este modelo donde aparece la utilización de la beta como un parámetro que sirve para estimar el riesgo. La beta como parámetro puede tomar valores mayores o menores a uno mostrando con esto la sensibilidad que tenga la empresa frente al mercado donde se encuentre.

La beta se puede calcular de varias maneras, ya sea como una relación entre los rendimientos del precio de la acción versus el rendimiento del índice del mercado o se puede plantear su cálculo de manera contable, es decir, utilizando los estados financieros de la empresa para calcular el ROE y el ROA como índices de rentabilidad de la empresa y enfrentarlos contra el índice del mercado.

1.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

La presente investigación contiene una compilación de diferentes modelos de estudios del campo económico, que también se aplican a las finanzas. Muchos modelos aquí proyectados corresponden al nobel de las Ciencias Económicas y otros se han planteados por que son relevantes para el desarrollo de la temática que han servido de base para los soportes tantos conceptuales, como teóricos.

Es así como ciertos modelos de mayor aplicación en las finanzas de vanguardia son los de Harry Markowitz, William Sharpe, y Fama & French, en materia de la medición del riesgo tanto de mercado como financiero y los relacionados, porque estos han sido usados a nivel global para medir los máximos niveles de exposición al riesgo en los portafolios y en las carteras. De tal manera, se han derivado otros modelos y estos han servido también para que los agentes

competentes planteen estrategias de estudio en su medición a partir de los planteamientos econométricos y así se generen nuevas herramientas de software de uso universal.

Otros modelos como los de Myrron, Fisher Black, Jhon Coss, Mark Ribistein y Stephen han estado muy relevantes en la estructuración de las estrategias para la cobertura de los riesgos, productos de las volatilidades de mercado, del costo del dinero, y del tiempo, dentro de los factores de mayor impacto en los precios de las negociaciones a futuro, en los mercados bursátiles y en los mercados OTC.

Modelo Harry Markowitz

La teoría moderna de selección de portafolios se inició con Harry Markowitz en el año de 1952, esta teoría se basa principalmente en la diversificación, concepto fundamental para la construcción de portafolios óptimos, es decir, para la estructuración de combinaciones de activos con las mejores relaciones de riesgo-rendimiento. Dicho riesgo implícito en el portafolio es evaluado por medio de la estimación de la varianza de los rendimientos esperados asociados con los activos que conforman el mismo. (Betancourt Bejarano, 2013)

El modelo de Markowitz es un modelo cuyo objetivo consiste en encontrar la cartera de inversión óptima para cada inversor en términos de rentabilidad y riesgo. Esto, realizando una adecuada elección de los activos que componen dicha cartera.

Según (Álvarez García, 2004) Harry Markowitz ofrece una técnica, de tipo normativo, que le permite al inversionista desarrollar un criterio de decisión sobre la conformación del portafolio óptimo. Basado en la teoría microeconómica de elección del consumidor bajo incertidumbre, el autor logra sintetizar la distribución de probabilidad de cada uno de los n activos que conforman el portafolio en dos parámetros: la media como medida del rendimiento medio esperado y la varianza (semi-varianza o desviación estándar) como medida del nivel de riesgo. Lo cual resulta más apropiado porque no se necesita conocer la distribución de probabilidad del rendimiento como sucede con el modelo de máxima utilidad esperada, desarrollado por John Von Neumann y Óscar Morgenstern.

Por diversificación se entiende invertir en más de un activo, con el fin de reducir el nivel de riesgo asociado con los factores específicos de una compañía, a los cuales se estaría expuesto en el caso de invertir en uno solo activo. (Betancourt Bejarano, 2013)

El diversificar, ampliando el número de activos en los que se invierte, ayuda a reducir el riesgo, pero es claro, que nunca se llegará a eliminar este riesgo, por completo, ya que siempre existirán factores macroeconómicos que afectan a todas las industrias, hecho que implica una exposición permanente al riesgo, que no es diversificable. Pero también es importante notar, que un número exagerado de activos en una cartera, son difíciles de gestionar, por lo tanto, se recomienda un número prudente de éstos; este número es aquel, que, al incluir un activo adicional, la reducción en el nivel de riesgo ya no es significativa.

Una estrategia para disminuir este riesgo, pero igualmente sin lograr eliminarlo, es la diversificación internacional, lo cual implica la inclusión al portafolio, de activos que pertenecen a mercados diferentes al local, afectados por otros factores macroeconómicos distintos a los del sistema económico-financiero inicial.

“El riesgo que permanece incluso tras la diversificación, se llama riesgo de mercado o riesgo sistemático, que es atribuible a fuentes de riesgo de todo el mercado, (mientras que) el riesgo que se puede eliminar mediante la diversificación se denomina riesgo específico de las compañías o riesgo no sistemático” (Bodie, 2004) .

La teoría de Markowitz permite determinar lo que se denomina la frontera eficiente, la cual se define como el conjunto de portafolios conformados por todas las combinaciones de riesgo - rendimiento que se pueden obtener entre los diversos activos que hacen parte de este y que ofrecen el rendimiento esperado más alto para cualquier nivel de riesgo dado. (Betancourt Bejarano, 2013)

También es importante notar, que no existen limitaciones para la creación de portafolios, estos se ajustan a los criterios de rentabilidad y riesgo de cada inversionista.

Para entender el modelo de Markowitz, es necesario comprender el concepto de portafolio: la cartera o portafolio de inversiones es el conjunto de valores mobiliarios, formado por títulos (acciones o bonos) invertidos con

diferentes fines. Es importante analizar la cartera o portafolio y para ello se debe hacer lo siguiente:

- Análisis de la rentabilidad y del riesgo de cada activo.
- Análisis de las empresas y de los sectores económicos.
- Análisis de la interacción entre el riesgo y retorno de cartera.
- Selección de la cartera
- Gestión de la cartera.

Esto se hace porque el agente sabe que la decisión de inversión debe generar rendimientos y se cuestiona si serán seguros, porque siempre existe el riesgo a no lograr los retornos esperados. Para resolver esas inquietudes, Markowitz inicio sus estudios sobre un modelo riesgo retorno, donde dice que el inversionista siempre espera la máxima rentabilidad con el mínimo riesgo. Dentro de este concepto es importante considerar los parámetros del modelo:

Riesgo-retorno. Según (Alfonso de Lara Haro, 2005) “El riesgo se puede definir como una amplia posibilidad de fuertes oscilaciones en la valoración de un activo”. Todo activo lleva consigo un riesgo que a su vez tiene dos componentes:

Riesgo no sistémico o diversificable eliminable, único, propio o específico. - que se identifica como el riesgo que si depende del tipo de gestión interna de las empresas; lo determinan variables como la capacidad de dirección, el nivel de endeudamiento, la tecnología utilizada en los procesos, los riesgos financieros, la interpretación de las regulaciones, entre otras. (Gujarati, 2006)

Riesgo sistémico o no diversificable no eliminable, base o de mercado. - también conocido como el de mercado, que se refiere a factores externos a las empresas (medidas de política económica, comportamiento de variables macroeconómicas, comportamiento de la economía internacional). Este último es el más importante para el CAPM y esta medido por su coeficiente beta, el cual relaciona el exceso de rendimiento de mercado, respecto a la misma tasa. (Gujarati, 2006)

Según (Newbold, 2008) dice que, el riesgo sistemático es aquel que influye en un gran número de activos, en esencia, al riesgo del mercado. Y el riesgo asistemático es aquel que afecta a un pequeño número de activos y puede ser significativamente eliminado mediante la diversificación, es decir que,

mediante la distribución de la inversión entre varios activos como es por ejemplo la creación de un portafolio.

(García, 2004) dice que, cada que un agente toma la decisión de invertir en un activo financiero o de capital se ve enfrentado a los siguientes tipos de riesgo:

- ❖ Riesgo de pérdida: El riesgo de que el retorno de los activos sea negativo, es decir, se reduzca el precio del activo y genere una pérdida.
- ❖ Riesgo de oportunidad: La posibilidad de elegir activos que resulten menos rentables que otros.
- ❖ Riesgo de liquidez: El riesgo de no encontrar en forma oportuna, unido a la necesidad de vender en el corto plazo.
- ❖ Riesgo de inflación: Variaciones aceleradas e inesperadas del nivel general de precios que ocasiona efectos negativos o positivos en la capacidad de compra del capital invertido y del rendimiento del mismo.
- ❖ Riesgo tasa de cambio: Generalmente asociado con los activos internacionales, pero que no se puede descartar el hecho de que también genera efectos en los activos locales.

Generalmente se ha tratado de encontrar una solución a los riesgos enunciados previamente para la toma de decisiones de inversión, tratando de medir las variaciones del rendimiento esperado de los activos,

Es así como la adecuada diversificación, según Markowitz, implica un análisis estructural de la información, aplicando instrumentos como:

- La ponderación de cada activo en la cartera.
- La varianza o desviación estándar de cada activo.
- La covarianza o coeficiente de correlación por cada par de valores.

Teniendo claro el concepto de que el rendimiento esperado de un activo está profundamente relacionado con el riesgo sistemático se llega a reconocer lo relevante y fundamental que es el medir correctamente este nivel de riesgo en las diferentes inversiones. (Guzmán, 1998)

Teoría de Cartera de Inversión

Un inversionista busca formar una cartera de inversión óptima, de manera que pueda obtener el menor riesgo para un máximo retorno, lo cual implica inicialmente, determinar cuáles son los títulos que se deben considerar y luego cuanto de cada título comprar. Aplicando los conceptos econométricos se sabe que el riesgo se mide por la varianza o por la desviación estándar. Entonces se puede plantear el objetivo de la optimización del inversionista, con el lenguaje matemático:

$$\text{Min}\sigma_c^2 = X_{11}^{22} + X_{22}^{11} + \dots + X_{nn}^{22} \dots + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_lx_n + \dots + 2x_nx_{n-1}$$

O bien:

$$\text{Min}\sigma_c^2 = \sum_i \sum_j x_i x_j \sigma_{ik}$$

donde σ_{ij} es la covarianza del título i con el título j .

Al conformar la cartera con acciones de sectores económicos diferentes, es decir que la correlación entre títulos será menor al tomar títulos de distintos sectores, que si solo se conforma el portafolio con papeles de la misma naturaleza y de la misma empresa. Sin embargo, esa conclusión puede cambiar por un mayor riesgo intrínseco de los títulos o también podría suceder que la correlación no disminuya producto de que existe una amplia interrelación entre los sectores que se estudian. En síntesis, no siempre se obtiene el portafolio óptimo mediante la diversificación de este como única estrategia, sumándole que la correlación sea baja.

Tomando la consideración anterior ya solucionada, una vez que el inversionista ha definido los activos seleccionados según sus rendimientos y riesgos, debe determinar la combinación óptima de los mismos, que cumpla con su expectativa de proporcionar el mayor retorno para un nivel de riesgo dado o bien el menor riesgo para un retorno específico.

(Markowitz, 1959) desarrolló, durante la década de los cincuenta, una teoría que ayuda a solucionar el problema anterior denominada "Teoría de selección de Markowitz" (*Portfolio Selection Theory*). La teoría parte de

seleccionar aquellas carteras (o títulos) que ofrecen el mayor rendimiento para un riesgo dado y al mismo tiempo determinar cuáles son las carteras que soportan el mínimo riesgo para un rendimiento conocido. A aquellas carteras que cumplen con los requerimientos anteriores se les denomina resolviendo cualquiera de los siguientes problemas:

$$\text{Min} \sigma^2(R_p) \text{ sujeto a } E(R_p) = K \quad \text{ó} \quad \text{Max } E(R_p) \text{ sujeto a } \sigma^2(R_p) = K$$

Cualquiera de las dos expresiones nos refleja el conjunto de portafolios eficientes, que tiene la forma de curva convexa y que recibe el nombre de “frontera eficiente” (*Efficient Set*) por estar formada por la totalidad de las carteras que son eficientes, en otras palabras, en la frontera eficiente están todas aquellas carteras que proporcionan el máximo rendimiento con un riesgo mínimo. Para graficar los diferentes puntos, se debe tener los precios o cotizaciones del activo o activos a analizar, sus respectivas rentabilidades, las varianzas, la sumatoria de las diferencias entre las cotizaciones de cada activo y su respectivo valor promedio, así como la covarianza.

En el eje de la X se coloca la desviación estándar, y en el eje de la Y, los respectivos riesgos totales para cada activo. Así se va señalando cada punto y se unen, obteniendo la forma curva, porque algunos inversionistas actúan de acuerdo con el nivel de riesgo que deseen, pero esperando un margen de rentabilidad adicional y superior para cada escenario de riesgo.

Dentro de la frontera eficiente (Ver el Anexo 1) en la figura 1, las carteras A, B y C son carteras eficientes, puesto que entregan el máximo retorno con un nivel de riesgo mínimo o, análogamente, el menor riesgo para un retorno máximo. La cartera D ofrece, para un nivel de riesgo σ_1 , un retorno esperado $E(R_i)_1$ menor que el entregado por la cartera B, la cual posee el mismo nivel de riesgo, pero entrega un retorno esperado $E(R_i)_2$ mayor. Por lo tanto, la zona superior de la figura (trazo ABC) corresponde a la frontera eficiente donde la cartera A recibe el nombre de “cartera de mínima varianza”

La elección óptima entre riesgo y retorno dependerá del riesgo del inversionista; es decir, depende de sus preferencias, las que se ilustran por medio de curvas de indiferencia mostrando todas las posibles combinaciones entre

riesgo y retorno, que mantienen al inversionista con un nivel de utilidad constante, y cuya forma dependerá de la función de utilidad particular de cada individuo.

En los tipos de curvas de Indiferencia, se grafican tres curvas de indiferencia, se lo puede observar en el Anexo 2. La I_1 corresponde al inversionista “adverso” al riesgo, que es el caso más común, donde el acepta una unidad más de riesgo adicional. Si obtiene rendimientos marginales cada vez más grandes; el I_2 corresponde al “indiferente” (por cada unidad de riesgo adicional hay que prometerle el mismo rendimiento marginal) y, por último, el I_3 es el “propenso” al riesgo (o jugador), que por un mínimo de rendimientos marginal está dispuesto a correr cada vez mayores riesgos.

El problema de los inversionistas es como distribuir su capital entre los activos o papeles disponibles en el mercado, de forma que maximicen la utilidad esperada. La teoría del portafolio que se está analizando planteada en términos económicos, asume que los inversionistas desean maximizar la utilidad esperada expresada como UL^E que a su vez depende del retorno esperado de un portafolio de activos ER_p y de su riesgo σ_p entonces se expresa:

$$UL^E = UL^E(ER_p, \sigma_p).$$

Esta expresión dice que la utilidad esperada del inversionista aumenta cuando aumenta el retorno esperado del portafolio y disminuye cuando el retorno es muy volátil, es decir, cuando aumenta la desviación estándar. Por ello es que se grafica un mapa de curvas de indiferencia entre la rentabilidad esperada y la desviación. Las curvas de indiferencia unen todos los puntos que generan la misma utilidad, es de plantear que el nivel de utilidad aumenta cuando aumenta el retorno esperado, con el mismo riesgo o con un menor riesgo, y el mismo retorno esperado.

La relación entre riesgo y retorno se conoce como Tasa Marginal de Sustitución (TMS), entre retorno y riesgo, y presenta el retorno adicional requerido por el inversionista, a cambio del aumento de una unidad (en el margen) adicional de riesgo. Geométricamente, la TMS corresponde a la pendiente de la curva de indiferencia.

Con todos los planteamientos se puede determinar el portafolio óptimo del inversionista. Si se supone el gráfico representativo de la frontera eficiente con el de las curvas de indiferencia de nuestro inversionista, se obtendrá la cartera óptima del mismo, que vendrá dada por el punto de tangencia de una de las curvas de indiferencia con la frontera eficiente.

El anexo 3, nos muestra la elección óptima de cartera de nuestro inversionista. Existen algunos puntos en los cuales vale la pena invertir un poco más de tiempo. Primero, geométricamente, la elección óptima está determinada por una condición de tangencia:

$$TMSE(R_i)\sigma_i = TMT E(R_i) \sigma_i$$

La cual significa que, en el óptimo, el inversionista iguala su relación marginal de sustitución con la relación marginal de transformación (denominada TMT, representa el parámetro objetivo al cual se enfrenta el inversionista, dado que la tasa marginal de sustitución es netamente subjetiva).

Las carteras A y B no serán elegidas por ningún inversionista maximizador de utilidad, debido a que, para el caso de la cartera A, al disminuir el riesgo a cambio de mayor retorno, alcanzara una curva de indiferencia superior, lo que significa mayor utilidad. Igualmente, al trasladarse desde el punto B hacia la derecha, podrá acceder a una curva mayor. Dicho de otro modo, la utilidad marginal que le reporta el último peso invertido en la cartera A o B, es menor a la obtenida con la cartera C, razón por la cual siempre será escogida esta última.

Todos los planteamientos anteriores son válidos para el caso de un inversionista que esta fuera del mercado de capitales y que no visualiza solicitar un crédito o colocar excedente, lo que le daría más campo de acción y posiblemente mayor rentabilidad.

Modelo de William Sharpe

(Sharpe W. , 1963) Señala que, su modelo apunta hacia la selección y la gestión de los portafolios de inversión en función de los mercados de capitales, considerando la dualidad ahorro-inversión. La teoría de cartera se encamina hacia

las predicciones que debe tener en cuenta un inversionista y como tomarlas en función de las expectativas propias y del mercado, para seleccionar la mejor cartera de valores. Este modelo, además, nos plantea los procedimientos a seguir para la selección de valores, tanto en un contexto de certeza como lo es de incertidumbre.

Complementariamente, mediante la utilización de datos reales, estructura sistemas de valoración de las inversiones en cuanto a la rentabilidad de los títulos, a partir de modelos estadísticos y econométricos, que consideran a la rentabilidad por la elación de precios y de cotizaciones, o por cálculos logarítmicos.

Por tanto, (Sharpe., 1970) centra su análisis en el modelo de selección óptimo de los activos que componen la cartera determinando la cartera según la correlación entre valores y otros activos. Rentabilidad. Medir y determinar el riesgo de los activos financieros y, por tanto, los coeficientes de diversificación y correlación. Indica que los altos rendimientos de un valor pueden combinarse con los bajos rendimientos de otros, o que los altos rendimientos no siempre tienen el mismo efecto en otros activos. Porque estos son irrelevantes.

Además, (Sharpe., 1970) afirma que todo el que utilice las técnicas del análisis de carteras, contemplara sus opciones en función de la rentabilidad esperada y de la desviación típica de la rentabilidad de una cartera en su conjunto, como punto de referencia para profundizar en el riesgo. Dada la capacidad para pedir crédito o prestar a un tipo de interés nominal común, todas las combinaciones eficaces se situarán en una línea recta o línea del mercado de capitales (CML) para un individuo.

De esta manera, Sharpe demuestra que un par de inversionistas no tiene por qué considerar las mismas perspectivas, porque sus expectativas, su disponibilidad para invertir y su exposición al riesgo, son diferentes. Considera escenarios tanto para los optimistas como para los pesimistas; porque mientras uno espera altas rentabilidades y bajo riesgo, el otro puede esperar altas volatilidades y considerar una tasa libre de riesgo.

Todo el modelo implica en sí que hay una relación lineal y directa entre las bases del modelo de fijación de precios de los activos de capital, es decir, entre la rentabilidad de los activos financieros o precios de cotización de los activos y la volatilidad o riesgo de estos, y la conformación de los portafolios de los inversionistas.

Las predicciones de los inversionistas basadas en los cálculos se pueden alterar cuando se da una fluctuación en los precios o en las tasas, porque si se aumentan las tasas podrá ser atractivo para el inversionista que compra en el mercado primario, ya que recibirá un mayor rendimiento, pero no sucederá así para el que vende porque le tocara descontar los activos a una mayor tasa, y esto le generara un menor valor, porque a mayor tasa de descuento, menor valor, algo que también le afectara los estados financieros, pues debe reflejar el menor valor de las inversiones.

Es así como un desequilibrio entre la cantidad demandada de un título y la cantidad ofrecida provocara un cambio en su precio y posiblemente en el de otros títulos y estos cambios a su vez, provocaran el restablecimiento de un nuevo equilibrio. (Gómez-Bezales, 2000)

Por otro lado, se conoce que todo inversionista puede tener dentro de su portafolio una cantidad representativa de un determinado activo o, por el contrario, una cantidad mínima que se caracteriza por un mínimo riesgo y/o por una alta rentabilidad, sin importar la disponibilidad en el mercado; tan solo dependerá del capital que tenga para hacer las inversiones.

Finalmente, todo inversionista supone sus alternativas en función de la línea de mercado, dependiendo de la rentabilidad esperada con su riesgo definido en función de la volatilidad.

Resumiendo, (Sharpe., 1970) estimo que, “todas las carteras eficaces se representan en la línea del mercado de capitales”; es decir, que las rentabilidades están correlacionadas perfectamente entre sí. Todos los tipos de rentabilidad de las carteras eficaces han de estar perfectamente correlacionados para que se relacionen con el mercado, de esta manera:

- A partir del riesgo sistemático, comunica fuente de incertidumbre, con respecto al tipo de rentabilidad de un portafolio óptimo.
- La medida del riesgo de un título es su volatilidad, es decir, su riesgo sistemático.
- Solamente se necesita considerar la parte sistemática del riesgo, y el resto se elimina por diversificación.
- Los portafolios ineficaces tendrán valores inferiores a los indicados en el mercado, puesto que su riesgo total sobrepasa a su riesgo sistemático.

Como medida de ajuste, (Sharpe., 1970) planteó la línea de mercado de capitales y la línea de mercado de títulos, como aquellas que indican relaciones y equilibrio. Si estas relaciones no se cumplen, aparecerán presiones tendientes al cambio. Del mismo modo (Sharpe W. , 1963) introdujo en su análisis que los precios señalan la cantidad de cada título, esto se mide en función de las participaciones.

Teoría de la Selección de Cartera y el Mercado de Capitales en Condiciones de Riesgo

(William F, 1991) desarrolló un modelo de regresión lineal denominado Modelo de mercado, o fijación de precios de activos financieros, que relacionaba el rendimiento del mercado (variable independiente) y el rendimiento del título o cartera (variable dependiente). Dicho modelo era el siguiente:

$$R_i = \alpha + \beta * R_m + E_i$$

Donde R_i y R_m son los rendimientos del título i y del mercado, los cuales son conocidas variables que se calculan a posteriori, a través de la relación entre las rentabilidades o precios conocidos:

$$R_i = \frac{(P_{it} + D_{it} - P_{it-1})}{P_{it-1}} \qquad R_m = \frac{(l_t - l_{t-1})}{l_{t-1}}$$

Donde P_{it} es el precio en el momento t , D_{it} son los dividendos y cualquier otro flujo de caja que reciba durante el periodo, y P_{it-1} es el precio en el momento

inmediato anterior; lo mismo ocurre con l_t que es el valor de un índice bursátil en el momento t e l_{t-1} que es un valor en el momento anterior.

Una vez calculados los rendimientos del título y del mercado, se tiene un par de series de valores representativa de cada uno de ellos, a través de las cuales se puede obtener una regresión lineal mínimo cuadrática, y de ella se calculan los valores de alfa y beta. A la recta de regresión se le conoce como “línea característica del valor”.

Alfa indica el rendimiento promedio del título cuando el rendimiento del mercado es nulo (que no sube ni baja), también se identifica como la “tasa libre de riesgo”.

Beta indica la volatilidad del rendimiento del título con respecto a una varianza del rendimiento del mercado, de ahí su nombre “coeficiente de volatilidad”. Por otra parte, E_i es el error que indica la perturbación aleatoria equilibradora del modelo estadístico (debe tenerse en cuenta que $E(E_i)=0$).

$$E_i = \alpha_i + \beta_i * E_m$$

Es posible obtenerlo beta dividiendo la covarianza entre la varianza del rendimiento del mercado (σ^2_m); y alfa por diferencia entre la ecuación anterior:

$$\beta_i = \frac{Cov R_i R_m}{\sigma^2_m} \qquad \alpha_i = E_i - \beta_i * E_m$$

Cada vez que se debe calcular el rendimiento esperado se debe relacionar automáticamente con el riesgo que lleva implícita dicha esperanza. La expresión del riesgo es la siguiente:

$$\sigma^2_i = \beta^2_i E_m * \sigma^2_m + E_{ei}$$

Esta expresión surge de calcular la varianza de una suma del rendimiento esperado de un título lo que es igual a la varianza de una suma de variables, algunas de las cuales son aleatorias (R_m, E_i) y otras no (*alfa* y *beta*).

$\beta^2_i E_m$ se conoce como “*riesgo sistemático*”, porque indica el riesgo del título o de la cartera que depende única y exclusivamente del mercado, es decir, a

factores de tipo macroeconómico. La beta es diferente para cada activo financiero mientras que la varianza del rendimiento del mercado (σ^2_m) es la misma para todos ellos. Así que cuanto más grande sea la *beta*, mayor será el riesgo sistemático, es decir, más variara el rendimiento del título cuando varíe el rendimiento del mercado. De ahí los activos agresivos que tienen *beta* mayor que la del mercado, mientras que los defensivos tienen una *beta* más pequeña que la del mercado.

Eei representa el riesgo específico, es decir, la parte del riesgo total del título que depende solo de la propia empresa y no del mercado, por eso se dice que se puede diversificar. Este riesgo es importante porque tiene la propiedad de ser diversificable y, prácticamente, anulable, lo cual implica que se puede conformar un portafolio por títulos de diferente naturaleza y así se diversifica el riesgo. Más aun, las carteras eficientes tienen un riesgo específico igual a cero.

Para anular el riesgo específico no hace falta adquirir la totalidad de las acciones cotizadas en un mercado (aunque desde el punto de vista teórico si fuera necesario), basta con adquirir entre 20 o 30 valores bien elegidos, para que el riesgo específico de la cartera se considere prácticamente nulo.

Tradicionalmente, el coeficiente beta se obtiene por medio de una regresión lineal de dos variables el supuesto de que el rendimiento en exceso de la acción sea analizado como una serie de tiempo.

Según (Jiménez, 2012) “El Coeficiente Beta, representado por el símbolo griego β , es un índice de volatilidad que muestra la tendencia de un activo a desplazarse con el mercado”.

Sintetizando, el modelo de Sharpe parte del supuesto de que todos los inversionistas conforman sus portafolios de forma eficiente de acuerdo con los postulados de Markowitz.

Bajo dicha hipótesis, (Sharpe., 1970) divide el riesgo de los activos de capital en dos: el riesgo sistemático o de mercado, que mide la variación en los precios de un activo debido a cambios en el índice general del mercado común a todos los activos (coeficiente beta); y el riesgo asistemático o de las empresas o diversificable, característico de cada activo.

Se concluye diciendo que el riesgo asistemático puede ser eliminado por medio de la diversificación de carteras, pero no así el sistemático; de forma que la composición ideal de una cartera tendrá un coeficiente *beta* igual a la unidad, o sea, que en igual proporción están el riesgo del título y el del mercado y, en consecuencia, estará compuesta por una parte proporcional de todos los activos del mercado.

Una de las principales consecuencias del modelo de Sharpe es que, si dos títulos tienen un mismo coeficiente *beta*, resulta indiferente de cara a su valoración; es decir, indiferente para el inversor cualquiera que sea el riesgo individual de cada uno de los activos.

Modelo de Valoración de Activos de Capital

William Sharpe desarrolló el modelo de valoración de activos de capital, el cual fue publicado en su trabajo de 1964, por este trabajo le fue otorgado en el año de 1990 el premio Nobel de Economía. Otros autores que independiente y simultáneamente desarrollaron este modelo fueron John Lintner (1965) y Jan Mossin (1966).

Como todo modelo económico, el modelo de valoración de activos de capital parte de varios supuestos. Entre los principales tenemos:

- Todos los inversionistas se comportan de acuerdo con el modelo media varianza.
- Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte temporal de tiempo.
- Existe información simétrica, lo que facilita la eficiencia del mercado.
- No existen restricciones institucionales como la imposibilidad de venta en corto o endeudamiento a la tasa de libre riesgo.
- No existen los impuestos ni las comisiones (el mercado es operativamente eficiente).
- Los inversionistas no pueden influir sobre los precios de los activos (competencia perfecta).

El modelo de valoración de activos de capital, por sus siglas en inglés CAPM (Capital Asset Pricing Model), tiene como objetivo principal determinar la rentabilidad de cada activo en función de su riesgo, así como hallar un indicador adecuado que permita medir fielmente dicho riesgo. Hay que aclarar que en este

modelo ya no aparece el riesgo no sistemático puesto que éste puede reducirse mediante la diversificación. Lo cual implica, que cuando se hace referencia a riesgo se está hablando de riesgo sistemático. Esto significa que debe existir una relación creciente entre el nivel de riesgo, la beta, y el nivel de rendimiento esperado de los activos, es decir, a mayor riesgo, mayor rendimiento.

Esta relación rendimiento esperado-riesgo para un activo determinado se puede plantear gráficamente como:

La línea del mercado de valores (LMV) se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$E(R_i) = R_0 + \frac{E(R^*) - R_0}{VAR(R^*)} \cdot COV(R_i R^*)$$

Donde se puede ver que la rentabilidad esperada del activo i $E(R_i)$, está en función de la tasa libre de riesgo R_0 , la cual representa el valor del dinero en el tiempo, y es recibida por invertir en un activo con cero riesgos. Se puede observar además que existe una relación positiva entre la rentabilidad esperada y la covarianza del activo con el portafolio del mercado, lo cual implica que la rentabilidad esperada de equilibrio de cualquier activo es directamente proporcional con el nivel de riesgo sistemático.

El portafolio del mercado se encuentra ubicado en el punto m del Anexo 4 con coordenadas $(\sigma_{R^*}^2, E(R^*))$; por lo tanto, los activos que se encuentren a la derecha del portafolio del mercado poseen un mayor riesgo que el portafolio del mercado y por lo tanto una mayor rentabilidad. Por tal motivo, esta clase de activos se catalogan como agresivos o emprendedores. Por el contrario, los activos que se encuentren a la izquierda del punto m tendrán un riesgo inferior, pero a su vez un rendimiento menor; estos activos se catalogan como defensivos o conservadores.

Cuando relacionamos el riesgo sistemático, $COV(R_i, R^*)$, con el riesgo del mercado, $VAR(R^*)$, tenemos como resultado el parámetro beta de un activo individual.

$$\beta_i = \frac{COV(R_i R^*)}{VAR(R^*)} = \frac{\sigma_{R_i R^*}}{\sigma_{R^*}^2}$$

El coeficiente beta indica la volatilidad de un activo en relación con las variaciones de la rentabilidad del mercado, en otras palabras, mide el riesgo sistemático de un activo en comparación con el riesgo del mercado. A partir de la ecuación anterior podemos definir esta ecuación como:

$$E(R_i) = R_0 + (E(R^*) - R_0) \cdot \beta_i$$

Esta nueva ecuación nos muestra más claramente que el rendimiento esperado de equilibrio del activo i, es igual al rendimiento del activo libre de riesgo como se había mencionado anteriormente, más el premio por unidad de riesgo ($E(R^*) - R_0$) en proporción a la cantidad de riesgo sistemático del activo, es decir, su beta.

En la figura 4 se puede comparar que a medida que cambia el valor de la beta, cambia el nivel de rentabilidad exigido por los inversionistas, por lo tanto:

- Si $\beta_i=0$, el rendimiento esperado del activo i será igual al rendimiento de equilibrio de un activo de libre riesgo.
- Si $\beta_i>0$, el rendimiento esperado será mayor que el rendimiento libre de riesgo, debido a la presencia de riesgo sistemático. Esta clase de activos son considerados como agresivos, (inversionistas arriesgados).
- Si $\beta_i<0$, el rendimiento esperado será menor que el rendimiento libre de riesgo, un riesgo negativo reduce el riesgo del portafolio, por lo que, en equilibrio, los inversionistas estarían dispuestos a recibir dicho rendimiento. Esta clase de activos son considerados como defensivos (inversionistas conservadores)
- Cuando $\beta_i=1$ representa el riesgo del portafolio del mercado, ya que la covarianza con el mismo es igual a la varianza.

Aunque la pertinencia de utilizar la beta como medida de riesgo ha sido criticada constantemente, en la práctica es de gran utilidad ya que se puede calcular más fácilmente que la covarianza con el mercado; la beta puede ser estimado con el modelo diagonal de Sharpe o modelo del índice, cuando se

asume que el portafolio del mercado es estimado con un índice bursátil. Por lo tanto, podría demostrarse que la beta del modelo del índice es el estimador de la beta del modelo de valoración de activos de capital.

Finalmente, se puede deducir que el modelo CAPM es un modelo de valoración de activos, sean estos financieros o pertenecientes a cualquier tipo de proyecto. El modelo permite mirar el ajuste que se presenta cuando los activos se ubican por encima o por debajo de la línea de mercado de Valores (LMV). Los primeros, mostrarán un nivel de rendimiento esperado alto para el nivel de riesgo en que se incurre, haciéndolo un activo muy deseable, lo cual ocasionaría, debido a la presión de la demanda, un aumento en su precio y una reducción del rendimiento esperado, ubicándolo así finalmente sobre la LMV.

El CAPM Multifactorial

En el modelo CAPM desarrollado por Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) asume que el único riesgo que debe enfrentar el inversionista es el de la incertidumbre sobre el precio futuro de un activo en el cual desea invertir. Sin embargo, los activos están expuestos a otros riesgos que pueden poner en peligro los recursos del inversionista y que pueden afectar sus posibilidades de consumo futuro. Tres ejemplos de estos serían los riesgos asociados con los ingresos futuros del trabajo, los precios futuros relativos a los bienes de consumo y las oportunidades de inversión futuras.

Robert Merton (1973) reconoce que existen otros riesgos que deben enfrentar los inversionistas, amplió el modelo CAPM para explicar a los consumidores como derivar sus consumos en su tiempo de vida óptimamente cuando se deben enfrentar a las otras fuentes de riesgos. Este modelo fue denominado el *CAPM multifactorial* porque, a diferencia del modelo original, incorpora otros factores (adicionales al mercado) que generan riesgos sobre una inversión o también se le conoce como el CAPM Inter temporal. Este modelo se presenta en forma de prima de riesgo a través de la siguiente ecuación:

$$E(r_p) = \beta_{pm} E(r_m) + \beta_{pF1} E(r_{F1}) + \beta_{pF2} E(r_{F2}) + \dots + \beta_{pFK} E(r_{FK})$$

Donde:

K = Número de factores o fuentes de riesgo adicionales a las de mercado

β_{pFK} = la sensibilidad de la cartera al factor k-ésimo

$E(r_{FK})$ = El rendimiento esperado del factor k menos la tasa libre de riesgo

El total de fuentes de riesgo adicionales a las de mercado está representado por:

$$\beta_{pF1}E(r_{F1}) + \beta_{pF2}E(r_{F2}) + \dots + \beta_{pFK}E(r_{FK})$$

Este modelo plantea que los inversionistas buscan ser remunerados por el riesgo que tengan que asumir con cada fuente de riesgo adicional a las de mercado. En el caso de que no existieran otras fuentes de riesgo distintas a las de mercado el modelo se reduciría al CAPM. Mientras que en el modelo CAPM los inversionistas cubren la incertidumbre asociada con los precios de los activos a futuro a través de la diversificación, en el CAPM multifactorial, los inversionistas además de invertir en la cartera de mercado buscan cubrir los riesgos que se pueden generar por factores adicionales al mercado.

El Modelo de Tres Factores de Fama y French

Este modelo fue planteado en 1993 por los economistas Eugene Fama y Kenneth French, en un artículo publicado en "Journal of Financial Economics" llamado Common risk factors in the returns on stocks and bonds (Fama & French, 1993)

Este modelo se conoce como el Modelo de Tres Factores que supone una ampliación del modelo conocido como Capital Asset Pricing Model (CAPM), pero estos dos economistas incorporan dos nuevas variables que serán objeto de estudio y que habrán de ser tenidas en cuenta a la hora de calcular la rentabilidad de cualquier activo financiero.

Estas dos nuevas variables que incorpora el modelo reciben el nombre de SMB (Small minus Big) y HML (High minus Low).

Por tanto, en la tabla 1 del anexo 1 se puede evidenciar el conocido Modelo de Tres Factores, el cual expone que el rendimiento de cualquier cartera o activo está explicado por tres factores:

1. El exceso de rentabilidad del mercado respecto del activo libre de riesgo, lo que conocemos como prima de riesgo de mercado $E(R_m) - R_f$
2. La diferencia entre la rentabilidad de las acciones de empresas de pequeña capitalización bursátil menos la rentabilidad de las acciones de empresas de gran capitalización bursátil (*SMB*).
3. La diferencia entre la rentabilidad de las acciones de las empresas con un alto ratio book-to-market menos la rentabilidad de las acciones de las empresas con un bajo book-to-market (*HML*).

Formulación matemática del modelo de los Tres Factores.

El modelo de los Tres Factores de Fama y French se enuncia de la siguiente manera, de forma matemática:

$$E(R_i) = R_f + \beta_m * (E(R_m) - R_f) + \beta_{SMB} * E(SMB) + \beta_{HML} * E(HML)$$

Dónde todas las variables son conocidas excepto:

- (*SMB*) la diferencia de rentabilidad entre empresas de pequeña capitalización bursátil y empresas de gran capitalización bursátil.
- (*HML*) la diferencia entre las empresas con un alto ratio book-to-market y las empresas con un bajo ratio book-to-market.

Las tres primeras variables vienen dadas por el modelo CAPM expuesto por (Sharpe W. F., 1964) siendo éstas últimas las que incorporan Eugene Fama y Kenneth French (Fama & French, 1993).

Definición y Análisis de las Variables SMB y HML.

Eugene Fama y Kenneth French estudiaron una serie de variables, como pueden ser el tamaño de las empresas, la relación Book/Market, la relación Precio/Ganancia, entre otras, para conocer el poder explicativo que poseían dichas variables acerca de la rentabilidad de las acciones. Con este estudio llegaron a la conclusión de que las variables que mejor logran explicar las anomalías que presentaba el CAPM son el tamaño de la empresa y la ratio book-to-market.

Para incluir estas dos últimas variables en modelo, los dos economistas desarrollaron dos variables llamadas SMB (Small minus Big) y HML (High minus Low). Y utilizaron empresas que cotizan tanto en el NYSE (New York Stock Exchange), en el AMEX (American Stock Exchange) y en el Nasdaq (National Association of Securities Dealers Automated Quotation) en el periodo comprendido entre 1963 y 1990.

La primera de ellas (SMB) busca capturar el efecto del tamaño de las empresas y la segunda (HML) busca capturar el efecto de la ratio book-to-market. Estas variables se definen como:

- SMB: La diferencia entre la rentabilidad de las carteras compuestas por las empresas de pequeña capitalización con las carteras compuestas por las empresas de gran capitalización. Se crea para reflejar el factor de riesgo tamaño.
- HML: La diferencia de la rentabilidad de las carteras formadas por empresas con alto ratio book-to-market con la rentabilidad de las carteras formadas con empresas de bajo ratio book-to-market. Se crea para reflejar el factor de riesgo tamaño.

La variable SMB recoge la condición Size Premium, esta quiere decir que se espera que las empresas con menor capitalización bursátil ofrezcan una mayor rentabilidad ya que tienen un mayor riesgo que las de mayor capitalización.

Por otro lado, en el caso de la variable HML, esta es incluida porque recoge la condición Value Premium, es decir, que las empresas con mayor ratio book-to-market deben ofrecer una mayor rentabilidad.

Coeficiente Beta del Patrimonio

Se introdujo el coeficiente beta de un activo financiero como medida de riesgo. Beta indica la sensibilidad del retorno de dicho activo con respecto a la variación en el retorno del mercado¹. Una beta mayor que uno representa un activo que amplifica los movimientos del mercado (activo “agresivo”), mientras

¹ En estricto riego, más que rentabilidades se refiere al exceso de retorno sobre activos libres de riesgo.

que una beta positivo menor a uno corresponde a un activo que sigue la dirección del mercado, pero con menor intensidad (activo “defensivo”).

La beta por lo tanto mide el riesgo sistemático del activo, que depende de las características individuales del activo en la medida que se correlacionan con el conjunto de activos que conforman el portafolio de mercado. Se dice entonces que el riesgo sistemático (beta) es no diversificable, pues corresponde a un riesgo que no puede eliminarse por medio de una diversificación del portafolio. Existe además el riesgo no-sistemático (diversificable), que específico a la empresa. Este riesgo no es remunerado por el mercado. Se plantea entonces que la beta representa riesgo del activo y se mide por la covarianza y no por volatilidad precisamente. Matemáticamente, el coeficiente beta se define de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\beta_i = \frac{Cov(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Donde $Cov(r_i, r_m)$ corresponde a la covarianza entre el exceso de retorno (rentabilidad sobre un instrumento libre de riesgo) del activo i y el exceso de retorno del mercado, mientras que el término σ_m^2 representa la varianza de la rentabilidad del mercado.

A continuación, se indica un conjunto de criterios a nuestro juicio recomendables para estimar el coeficiente beta requerido para el cálculo de la tasa de costo de capital de una empresa. En principio, este coeficiente puede estimarse por *regresión múltiple* del retorno de un activo sobre el retorno de un portafolio representativo del mercado.

En primer lugar, la literatura establece que el coeficiente beta calculado a partir de información contable, en general, no es un buen indicador del riesgo sistemático. Ello se debe a que la información contable puede en cierto grado o verse afectada por criterios que tienen poca relación con el valor económico de una empresa. Por otra parte, la información contable posee baja frecuencia, no mayor a tres meses, lo cual suele ser insuficiente para recoger correctamente las variaciones en el rendimiento de la empresa originadas a partir de variaciones en el mercado.

Además, sería necesario realizar estimaciones de rentabilidad sobre patrimonio contable consolidado a nivel agregado, lo que resulta difícil. Incluso si se lograra, estas series resultarían demasiado suaves como para permitir una correcta estimación de covarianzas. Por consiguiente, no es conveniente que las tarifas, que afectan directamente los ingresos de las empresas reguladas, dependan de la visión que pueda ser construida mediante la información contable de la propia empresa o guiada mediante decisiones financieras estratégicas y, por lo tanto, resulta recomendable estimar el coeficiente beta a partir de información bursátil.

El uso de la información bursátil permite, por medio de la medición de los retornos accionarios, representativos de cambios en el valor del patrimonio de una empresa, la estimación del coeficiente beta del patrimonio. Para determinar luego el coeficiente beta de los activos se requiere obtener un promedio ponderado de las estimaciones de beta del patrimonio y de la deuda de la empresa.

El cálculo del coeficiente beta del patrimonio en base a información bursátil supone que los parámetros a estimarse son relativamente estables. Por esta razón, es aconsejable no emplear ventanas de tiempo demasiado amplias. Sin embargo, el uso de ventanas de tiempo muy pequeñas puede entregar estimaciones poco precisas con altos niveles de error estándar. Es por ello por lo que las estimaciones de beta usualmente se realizan empleando como ventana de tiempo los últimos 2 a 5 años, dependiendo de la frecuencia de datos utilizada.

Algunas fuentes de información financiera utilizan datos semanales para sus cálculos del coeficiente beta, y otras efectúan el cálculo de beta con información mensual, empleando ventanas de tiempo mayores. Hay estudios que han propuesto el uso de frecuencia diaria. Ampliar la ventana de tiempo implica una disminución en la ponderación de los datos más recientes. Incluso, existe evidencia de que los retornos mensuales podrían ser sensibles al día del mes escogido para recoger los datos.

En consecuencia, teniendo en cuenta los distintos enfoques utilizados en las investigaciones utilizadas para este proyecto de titulación, se considera que un criterio razonable es, efectuar estimaciones del coeficiente beta de patrimonio a

partir de datos bursátiles semanales. Luego, sería posible utilizar una ventana de tiempo de sólo 2 años, dado que el uso de datos semanales permite recolectar un número de observaciones suficientes en dicho período (alrededor de 100).

Adicionalmente, no basta únicamente con recurrir a información bursátil para la determinación de beta. Las empresas que se utilicen para el cálculo de beta deben contar con transacciones periódicas y mercados profundos de manera tal de obtener mediciones precisas. En tal sentido, frente a la falta de un adecuado benchmarking en el mercado de capitales local, una alternativa razonable consiste en la “importación” de la beta a partir de una muestra internacional de empresas, de modo de estimar un coeficiente beta de patrimonio que represente a las empresas de la misma industria en el extranjero. Resulta de gran importancia entonces la selección de la muestra de empresas a considerar.

Para contar con una muestra amplia de empresas con presencia en el mercado accionario es posible recurrir a los proveedores internacionales de noticias e información bursátil de los mercados más profundos y desarrollados. Existe una gran variedad para dichas fuentes de información, las que permiten contar con los datos necesarios para calcular el coeficiente beta de patrimonio, dentro de la cuales destaca BVG y el Banco Central del Ecuador por la abundancia y confiabilidad de datos, servicios y herramientas.

Adicionalmente, una serie de servicios de información bursátil se encuentran hoy en día disponibles en internet, que suministran datos para diferentes mercados. Dentro de los más conocidos se encuentran la Bolsa de Valores de Guayaquil, Banco Central del Ecuador, Superintendencia de Compañías, entre otros. Luego, es necesario extraer a una lista de empresas pertenezcan a la misma categoría de industria. Las empresas seleccionadas deben contar con características similares, resguardando especialmente que la actividad o negocio principal que desempeñen sea equivalente con las empresas bajo análisis.

Como se ha visto, beta es el coeficiente de una regresión entre el rendimiento de una acción y el mercado. Sin embargo, no existe un solo índice de mercado. Es deseable que el índice de mercado represente un mercado amplio y

que sea un punto de comparación relevante para la muestra de empresas seleccionadas. Los principales índices de mercado utilizados en el mercado ecuatoriano son el Ecu index, el índice Local BVG- Índice, el IPECU-BVG y el IRECU-BVG.

No obstante, (Reilly Y Wright, 1988) no encuentran diferencias significativas en la estimación de coeficientes beta en base a estos índices. Las recomendaciones generales en este sentido apuntan a utilizar índices que incorporen una amplia proporción del mercado y que sean ponderados por capitalización bursátil².

Una vez establecida la lista de compañías que conforman la muestra de empresas de la industria, se debe estimar el coeficiente beta de patrimonio de cada una de ellas. Para ello se debe calcular la rentabilidad de la acción de cada una de las empresas de la muestra a partir de las variaciones del precio de ésta (considerando a su vez el pago de dividendos y la división de acciones o splits), y la rentabilidad del índice de mercado, para la frecuencia y ventana de tiempo de análisis escogidas.

Luego, con regresión lineal múltiple que explique el exceso de retorno de la empresa en función del exceso de retorno del índice de mercado³, se obtiene el coeficiente beta de patrimonio que corresponde a la pendiente de dicha regresión. Alternativamente, puede tomarse los valores publicados por alguna fuente confiable de información financiera, en la medida que cumpla con los criterios de amplitud de ventana de análisis y frecuencia de datos escogidas.

Hay estudios que sugieren que los coeficientes beta estimados únicamente a partir de la regresión de los rendimientos de la acción y el mercado contiene sólo una parte de la información respecto del valor de beta subyacente. La idea

² Ver Damodaran "Estimating Risk Parameters" Mimeo. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

³ Rentabilidad sobre la rentabilidad de un instrumento libre de riesgo. Para el caso del cálculo de beta de patrimonio que se está estudiando, debe extraerse la rentabilidad del instrumento libre de riesgo seleccionado para toda la ventana de tiempo de análisis y la frecuencia escogida, tal como para se realiza sobre los rendimientos de cada acción de la muestra de empresas establecida. De esta forma, el exceso de rentabilidad en cada punto de la ventana de tiempo corresponderá a la diferencia entre la rentabilidad accionaria y la del instrumento libre de riesgo, considerando posibles ganancias y pérdidas de capital en este último.

sugiere que, en un cierto grado, el coeficiente beta de una empresa individual posee una tendencia hacia el valor promedio de todas las acciones del mercado.

(Blume, "On the assessment of risk", 1971) se analizó estadísticamente por primera vez esta presunción, encontrando que los errores de medición eran mayores en los valores extremos. De ser así, en los valores de beta superiores a uno (que corresponde al valor de la media teórica agregada del mercado), existiría una probabilidad mayor de estar cometiendo un error muestral positivo, mientras que, si se calcula un beta bajo, se tiene mayor probabilidad de estar cometiendo un error muestral negativo. La fórmula para ajustar el coeficiente beta sugerida por Blume es:

$$\beta_{ajustado} = 0,68 * \beta_{raw} + 0,34 * 1,0$$

donde β_{raw} corresponde a coeficiente beta calculado según la regresión. Esta beta ajustada representaría un nivel de beta esperado hacia el futuro. Fuentes como Bloomberg y Merrill Lynch proporcionan una estimación del beta ajustado según este método.

Por su parte, (Vasicek, 1973) sugiere que "los ponderadores que explican la tendencia dependen de la magnitud de la incertidumbre sobre beta, es decir de la diferencia en el error muestral de las estimaciones de beta de la acción y de la estimación de beta del mercado, proponiendo un ajuste Bayesiano para corregir la beta".

Sin embargo, estudios posteriores han cuestionado la validez de estos ajustes o al menos su magnitud, en especial por el intervalo de tiempo de hace muchas décadas atrás fue utilizado para sostener dichos argumentos⁴.

(Lally, 1998) señala que, "ambos ajustes sobre el valor de beta se encuentran sesgados y que son especialmente inapropiados para medir costo de capital. Las críticas sobre estos ajustes apuntan, en primer lugar, a que el coeficiente beta calculado puede responder a una época de tiempo pasada y no necesariamente reflejar las condiciones actuales".

Además, estos ajustes fuerzan a elevar (o disminuir, dependiendo si la beta se encuentra bajo o sobre 1) el valor de beta incluso si la industria en estudio presenta razones justificadas para tener un beta bajo. Por tal motivo, ante la falta

⁴ (Blume, "Betas and their regression tendencies", 1975) calcula la beta de un conjunto de acciones en el período 1948-54 para luego reestimar el coeficiente beta en el período 1955-61.

de acuerdo respecto al uso de ajustes, muchos han preferido desestimarlos y emplear un nivel promedio de beta que otorga una muestra amplia de compañías pertenecientes a la industria⁵.

Bolsa de Valores de Guayaquil (BVG)

La Bolsa de Valores de Guayaquil S.A. BVG es actualmente una compañía anónima que se rige al tenor de lo dispuesto en la Ley de Mercado de Valores (Libro Segundo del Código Orgánico Monetario y Financiero) y el Reglamento General de dicha ley; las disposiciones contenidas en la Codificación de Resoluciones expedidas por el Consejo Nacional de Valores (actual Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera) normas de autorregulación y su estatuto social.

Su principal objetivo es tender al desarrollo y funcionamiento de un mercado de valores organizado, integrado y transparente, en que la intermediación de valores sea competitiva, ordenada, equitativa y continua, como resultado de una información veraz, completa y oportuna.

Una de sus mayores fortalezas es ser parte activa de una ciudad como Guayaquil, dínamo de la economía del país, que se distingue por su liderazgo empresarial y que es reconocida como la capital económica del Ecuador.

Tiene como misión desarrollar el mercado de capitales del Ecuador sustentado en principios de transparencia, seguridad y sana competencia, generando servicios transaccionales y de información de constante incorporación tecnológica. La misión, incluye impulsar el desarrollo de la cultura financiera en la sociedad y la inserción del Ecuador en los mercados financieros internacionales y como visión, crear los medios necesarios para contribuir a lograr la distribución eficiente de la riqueza.

Metodología Bursátil

Los índices bursátiles son indicadores de la actividad bursátil en un país o ciudad. El uso cotidiano de este instrumento hace necesario entender

⁵ Ver Damodaran "Estimating Risk Parameters" Mimeo. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

correctamente su significado, sus limitaciones y su valiosa contribución como barómetros de la actividad económica y financiera.

Conocer la evolución de las variables económicas es indispensable para cualquier nación, independientemente de su estructura social y política, pero no se debe olvidar que se trata de un indicador cuya intención es reflejar la conducta que estas variables siguen de manera aproximada, no exacta.

A pesar de lo complicado que pudiera resultar su cálculo (en algunos casos), el “saber leer” la información que se desprende de un índice bursátil no es tan complicado. Los índices bursátiles, al igual que el Índice de Precios al Consumidor, lo que mide es la variación de precios de las acciones consideradas por la canasta y que de alguna forma reflejan la tendencia del mercado en general. La Bolsa de Valores de Guayaquil cuenta con tres índices accionarios:

1. Índice Local BVG- Índice
2. IPECU-BVG (Índice de Precios Ecuador)
3. IRECU-BVG (Índice de Precios Ecuador)

De estos 3 índices accionarios con los que cuenta la BVG, en esta investigación utilizaremos el IRECU-BVG, el índice de Precios del Ecuador.

IRECU-BVG

El Índice de Rendimientos del Mercado de Valores Ecuatoriano (IRECU), es un índice que no se limita exclusivamente a la variación de precios, sino que incluye también el efecto que los pagos de dividendos tienen en el rendimiento que perciben los accionistas.

Para su cálculo se utiliza la misma metodología empleada para el índice de precios (IPECU-BVG), pero considerándose además ajustes por el pago de dividendos en efectivo.

De esta forma, cada vez que un emisor decreta un pago de dividendos en efectivo, se aplicará la siguiente fórmula:

$$CMA_i = CM_i + D_i$$

Donde:

- CMA_i = capitalización de mercado ajustada
CM_i = capitalización de mercado en el período *i*
D_i = total de dividendos pagados en efectivo en el período *i*

Selección de Cartera

Para seleccionar la cartera del índice, se calificaron a todos los emisores que hubiesen presentado negociaciones durante los seis meses previos a la revisión, aplicando la siguiente fórmula:

$$W = 0.7(Pb) + 0.2(Pm) + 0.1(Pc)$$

Donde:

- W = Valoración o puntaje de la acción *i*.
Pb = Presencia bursátil (Guayaquil – Quito) de la acción *i* durante el último semestre.
Pm = Participación de la acción *i* en el total negociado (Guayaquil – Quito) en el último semestre.
Pc = Participación de la acción *i* en la capitalización bursátil a fines del semestre.

La cartera del índice estará conformada por aquellas acciones que presentaron las mayores puntuaciones y que en conjunto alcanzaron un 60% de la capitalización total del mercado.

Fórmula de Cálculo

La fórmula de cálculo se basa en la metodología utilizada por la Corporación Financiera Internacional (IFC), cuya fórmula es la siguiente:

$$IRECU = \left(\frac{CM_i}{B_i} \right) * 100$$

Donde:

- I = Período corriente.
B_{*i*} = Base al tiempo *i* = $B_{i-1} * \left(\frac{CM_i}{CMA_i} \right)$
CM_{*i*} = Capitalización de mercado total de los miembros de la cartera.

CMAi = Capitalización de mercado total ajustada.

El factor CMAi se calcula cuando ocurre alguno de los siguientes casos:

- Emisión de nuevas acciones.
- Cambios en la cartera del índice.
- Dividendos en efectivo.

Revisión de la Cartera

La cartera será revisada cada seis meses (30 de junio y 31 de diciembre), y serán calificados todos los emisores que hubieren presentado cotizaciones durante el último semestre. Para el cálculo diario de los índices se considerará el precio de cierre de la acción en la Bolsa de Guayaquil.

Esta serie de precios han sido convertidos en rentabilidades mensuales con la siguiente fórmula:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Donde P_t es el precio del último día del mes "t" y " P_{t-1} " es el precio del último día del mes "t - 1".

1.3 Fundamentación Legal

La presente investigación está respaldada con base legal, Ley General de Instituciones del Sistema Financiero y la Norma Ecuatoriana de Auditoría (NEA).

Ley General de Instituciones del Sistema Financiero

Art. 1.- (Reformado por la disposición reformativa primera de la Ley 2001-55, R.O. 465-S, 30-XI-2001).- Esta ley regula la creación, organización, actividades, funcionamiento y extinción de las instituciones del sistema financiero privado, así como la organización y funciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros, en la órbita de su competencia, entidad encargada de la supervisión y control del sistema financiero, en todo lo cual se tiene presente la protección de los intereses del público. En el texto de esta ley la Superintendencia de Bancos y Seguros, en la órbita de su competencia, se llamará abreviadamente "la Superintendencia". (Financiero L. G.)

Libro I.- Normas Generales para la aplicación de la ley General de Instituciones del Sistema Financiero

Título X.- de la Gestión y Administración de Riesgos,

Capítulo I.- de la Gestión Integral y Control de Riesgos
Sección II. Administración de Riesgos,

Las (Normas Generales para la aplicación de la ley General de Instituciones del Sistema Financiero, 2004) en el art. 3 establece que, Las instituciones del sistema financiero tienen responsabilidad de administrar sus riesgos, a cuyo efecto deben contar con procesos formales de administración integral de riesgos que permitan identificar, medir, controlar, mitigar y monitorear las exposiciones de riesgo que están asumiendo.

Según la (NEA.) El propósito de esta Norma Ecuatoriana sobre Auditoría es establecer normas y proporcionar lineamientos para obtener una comprensión de los sistemas de contabilidad y de control interno y sobre el riesgo de auditoría y sus componentes: riesgo inherente, riesgo de control y riesgo de detección.

El auditor deberá obtener una comprensión suficiente de los sistemas de contabilidad y de control interno para planificar la auditoría y desarrollar un enfoque de auditoría efectivo. El auditor debería usar juicio profesional para evaluar el riesgo de auditoría y diseñar los procedimientos de auditoría para asegurar que el riesgo se reduce a un nivel aceptablemente bajo.

“Riesgo de auditoría” significa el riesgo de que el auditor dé una opinión de auditoría no apropiada cuando los estados financieros están elaborados en forma errónea de una manera importante. El riesgo de auditoría tiene tres componentes: riesgo inherente, riesgo de control y riesgo de detección.

“Riesgo inherente” es la susceptibilidad del saldo de una exposición errónea que pudiera ser de carácter significativo, individualmente o cuando se agrega con exposiciones erróneas en otras cuentas o clases, asumiendo que no hubo controles internos relacionados.

“Riesgo de control” es el riesgo de que una exposición errónea que pudiera ocurrir en el saldo de cuenta o clase de transacciones y que individualmente pudiera ser de carácter significativo o cuando se agrega con exposiciones erróneas en otros saldos o clases, no sea evitado o detectado y corregido con oportunidad por los sistemas de contabilidad y de control interno.

CÓDIGO ORGÁNICO MONETARIO Y FINANCIERO

LIBRO II LEY MERCADO VALORES

Codificación 1

Registro Oficial Suplemento 215 de 22-feb.-2006

Última modificación: 18-abr.-2017

Estado: Reformado

Art. 3.- Del mercado de valores: bursátil, extrabursátil y privado. - El mercado de valores utiliza los mecanismos previstos en esta Ley para canalizar los recursos financieros hacia las actividades productivas, a través de la negociación de valores en los segmentos bursátil y extrabursátil.

Mercado bursátil es el conformado por ofertas, demandas y negociaciones de valores inscritos en el Catastro Público del Mercado de Valores, en las bolsas de valores y en el Registro Especial Bursátil (REB), realizadas por los intermediarios de valores autorizados, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley.

Mercado extrabursátil es el mercado primario que se genera entre la institución financiera y el inversor sin la intervención de un intermediario de valores, con valores genéricos o de giro ordinario de su negocio, emitidos por instituciones financieras, inscritos en el Catastro Público del Mercado de Valores y en las bolsas de valores. (Ley Orgánica De La Economía Popular Y Solidaria., 2011)

Se entenderá como negociaciones de mercado privado aquellas que se realizan en forma directa entre comprador y vendedor sin la intervención de intermediarios de valores o inversionistas institucionales, sobre valores no inscritos en el Registro de Mercado de Valores o que estando inscritos sean producto de transferencias de acciones originadas en fusiones, escisiones, herencias, legados, donaciones y liquidaciones de sociedades conyugales y, de hecho.

Las operaciones con valores que efectúen los intermediarios de valores autorizados, e inversionistas institucionales en los mercados bursátil y extrabursátil, serán puestas en conocimiento de la Superintendencia de Compañías y Valores para fines de procesamiento y difusión, en la forma y periodicidad que determine la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera. (Financiero C. O., 2017)

CAPÍTULO II

ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Métodos

Esta investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo, la metodología utilizada se basa en los métodos: cuantitativo, deductivo, exploratorio, los mismos que sirvieron de base para identificar, recolectar y analizar todos los datos obtenidos.

Método Cuantitativo, esta técnica está orientada a la comprobación de la investigación, la misma que tiene un enfoque universal donde se va a buscar las causas del problema de una manera fragmentaria.

“La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, el objeto y la generalización de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.” (Taylor, 1992)

Método Deductivo, se utilizará este método ya que la información que se obtendrá será de manera general, por el simple hecho que el análisis nos ofrece información ya establecida, con teorías totalmente comprobadas, en el cual se utiliza una serie de tiempo de manera mensual, para de esta manera dar a conocer cómo se pueden obtener betas patrimoniales mediante un análisis de riesgo.

Método Exploratorio, Es necesario hacer una investigación previa sobre nuestro objeto de estudio, y por lo tanto hay explorar e indagar, con la finalidad de alcanzar el objetivo planteado. El conocimiento de la investigación es tan vago e impreciso impide sacar las más provisorias conclusiones sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no.

“Los estudios exploratorios nos permiten aproximarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de aumentar el grado de familiaridad y contribuyen con ideas respecto a la forma correcta de abordar una investigación en particular.” (Hernández, 2004)

Modalidad y Tipo de Investigación

Diseño de investigación

- No Experimental: esto se debe a que los datos obtenidos no se modifican ni se manipulan.

Tipo de investigación

Se manejará el tipo de investigación descriptivo puesto que este tipo de investigación nos proporciona información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, sin darle prioridad a responder al “por qué” ocurre dicho problema. Como dice su propio nombre, esta forma de investigar “describe”, no explica.

2.2 Variables

2.2.1 Variable Independiente

- ✓ IRECU

2.2.2 Variable Dependiente

- ✓ Precio de acciones de las empresas de estudio que cotizan en la BVG.

2.2.3 Operacionalización de la Variable

(Ver Anexo 5)

2.3 Población y Muestra

Población

En base a (Bernal, 2010), para el presente trabajo de investigación, se consideró como población a todas las empresas que cotizan en la BVG.

Muestra

Se considera como muestra a las cuatro empresas de estudio que son: Corporación la Favorita, Holcim, San Carlos y Cervecería Nacional, todas están empresas ubicadas en la ciudad de Guayaquil, obteniendo datos reales proporcionados por la BVG, y el cual puede estimarse bajo el criterio que ofrece la

estadística, mediante el conocimiento del diseño no probabilístico por el método de muestreo por conveniencia.

Se tomó como muestra a estas cuatro empresas, ya que tras realizar una exhaustiva observación del listado de empresas que cotizan en la BVG proporcionado por la misma, caímos en cuenta que son estas cuatro compañías las que mantienen mayores acciones en la Bolsa de Valores de Guayaquil (BVG), siendo que desde un principio se iba a utilizar más empresas pero la BVG nos indicó que las demás empresas del listado proporcionado por ellos mismo solo mantienen obligaciones, es así que, se decidió trabajar primero con 4 empresas.

2.4 Técnicas de Recolección de Datos

Metodológicamente (Herrera, 2008), la construcción de la información se opera en dos fases: plan para la recolección de información y plan para su respectivo procesamiento.

Entre las técnicas de recolección de datos se utiliza:

- La observación, sirvió para acumular datos de las 4 empresas de estudio, para realizar un análisis de los factores internos y externos que beneficiarán a las 4 empresas con el desarrollo de un análisis al riesgo.

La base de datos a emplear para estimar el valor del coeficiente Beta comprende:

- Precio de las acciones incluyendo ajustes por dividendo y variación de capital de la Corporación la Favorita, Cervecería Nacional, Holcim y San Carlos respectivamente (Ver Anexos 6,7,8 y 9)
- IRECU (Índice de mercado) (10)

2.5 Estadísticas Descriptivas e Inferencial

Es la estadística descriptiva la que se utilizó en esta técnica estadística, mediante el cual se reunieron datos para ubicarlos de manera sistemática, y así poder analizar e interpretar los objetivos, mediante figuras y cuadros, en el cual asimismo se utilizó la estadística inferencial con el fin de adquirir un análisis claro y una descripción concisa de nuestras variables.

Se examinó los datos alcanzados por medio de un modelo econométrico llamado Regresión Lineal Múltiple, el cual nos permitió describir cómo influye una variable X sobre otra variable Y.

Para finalizar se validó el modelo encontrado mediante los supuestos de la regresión lineal múltiple; la normalidad de los recursos, Var, multicolinealidad y heterocedasticidad.

El modelo de Regresión Lineal Múltiple

El modelo econométrico denominado Regresión Lineal Múltiple es aquel que sirve para poder comprender la relación que existe entre la variable dependiente y la variable independiente, donde estudia cuales son las posibles causas de la variación Y. (Departamento de Estadística, 2012)

(Montero Granados, 2016) en su trabajo de investigación explica que, la regresión lineal múltiple es una técnica estadística, donde su objetivo se basa en comprobar la hipótesis y las relaciones explicativas. Es decir, analiza por qué sucede alguna situación o cuales son las respectivas explicaciones de algún fenómeno.

Análisis de Regresión Lineal Múltiple:

- Identificar la variable independiente (causas) explican una variable dependiente (resultado).
- Demostrar y comparar modelos explicativos
- Predecir valores de una variable, es decir, a partir de unas características pronosticar de forma aproximada un proceder o estado.

En el Modelo de Regresión Lineal Múltiple se presume que la ocupación de regresión que corresponde la variable dependiente con las variables independientes es lineal, es decir:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon$$

- β_0 es el término independiente. Es decir, es el valor deseado por Y cuando X_1, \dots, X_p son cero.

- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ son los coeficientes parciales de la regresión:
- β_1 calcula el cambio en Y por cada cambio unitario en X1, conservando X2, X3, . . . , Xp constantes.
- β_2 calcula el cambio en Y por cada cambio unitario que se dé en X2, conservando X1, X3, . . . , Xp constantes.
- β_p mide el cambio en Y por cada cambio unitario en Xp, conservando X1, . . . , Xp-1 constantes.
- ε es el error de observación debido a variables no controladas.

Contraste de Regresión

Como estamos sacando conclusiones de una muestra de un conjunto mucho más amplio de datos, a veces este conjunto será infinito, es obvio que distintas muestras van a dar distintos valores de los parámetros.

Un caso de especial interés es asignar una medida de probabilidad a la siguiente afirmación o hipótesis:

$$H_0 \equiv b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$$

La afirmación contraria sería:

$$H_1 \equiv \exists b_j \neq 0$$

La hipótesis nula es que todos los coeficientes menos son nulos y la hipótesis alternativa o complementaria es que existe al menos uno que es distinto de 0, puede haber varios que sean nulos, pero al menos existe uno distinto de cero. 0

Se denomina contraste de regresión al estudio de la posibilidad de que el modelo de regresión sea nulo, es decir, los valores de las variables explicativas X no van a influir en la variable Peso.

2.6 Cronograma de Actividades

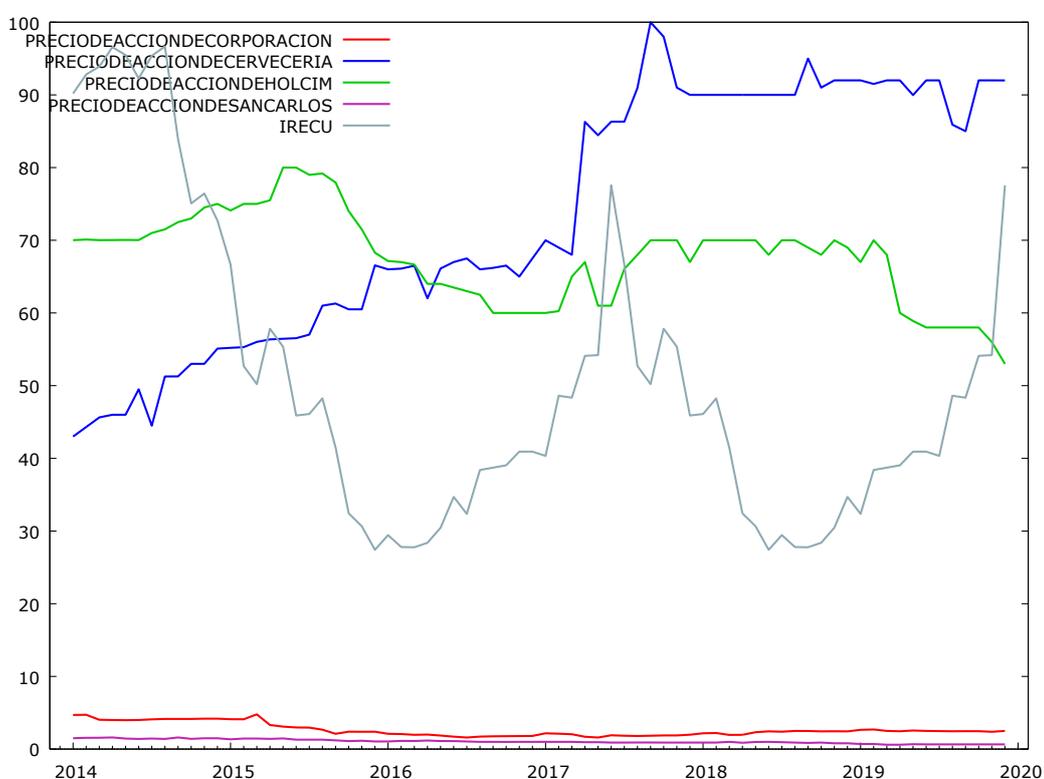
([Ver Anexo 11](#))

RESULTADOS

Realizar el análisis de los sectores al que pertenece cada empresa midiendo la evolución del precio de sus acciones.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizó la estadística descriptiva en que cada empresa de investigación pertenece y el aumento en el precio de sus acciones se mide en Ecuador. En este proceso, la variable "precio de las acciones de las cuatro empresas y activos encuestados" se utiliza para solicitar información de la Bolsa de Valores de Guayaquil y extraen de la base de datos del director.

Figura Nº 5 Evolución del precio de las acciones



Fuente: Gretl **Elaboración:** La Autora, 2021.

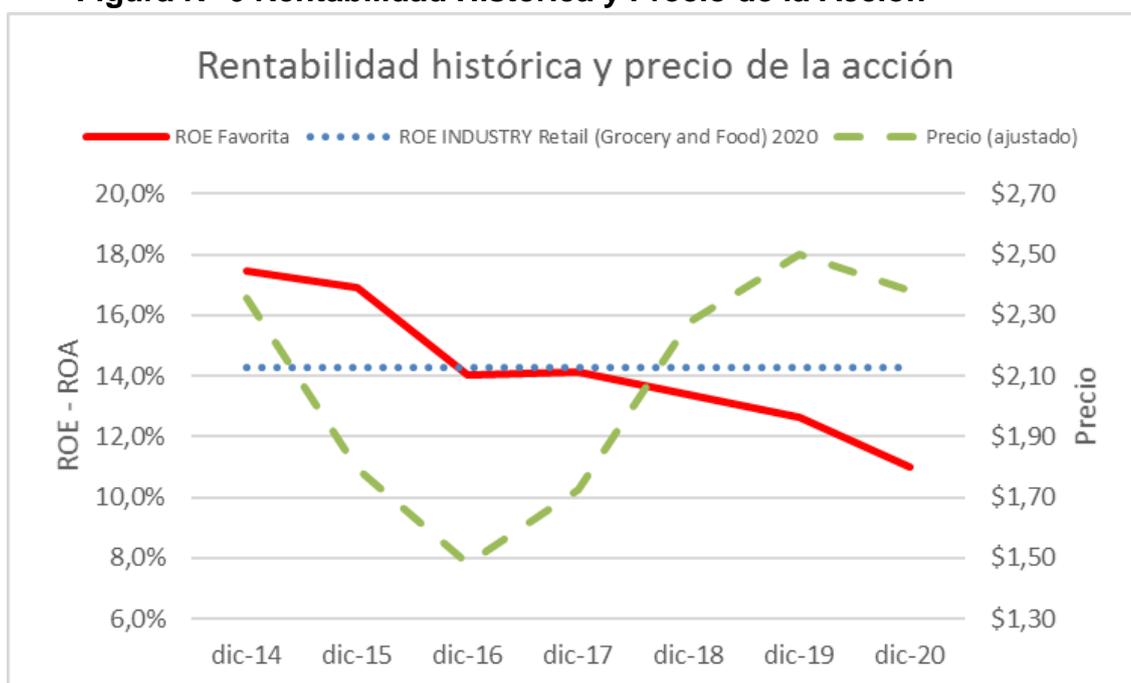
Corporación La Favorita

El departamento de servicios y comercial de Corporación Favorita C.A. Ecuador ubicado en la ciudad de Quito. Es uno de los tres primeros del país y líder en la industria minorista. Su filosofía empresarial se basa en tiendas de autoservicio, proporcionando necesidades básicas y otros productos exclusivos. Aunque en su cartera, también gestiona varias empresas que se dirigen a segmentos de mercados populares con precios bajos y altas ventas.

Rentabilidad vs Precio de la Acción

Por otro lado, en la figura 8 muestra que los indicadores de ganancias han seguido disminuyendo desde 2014 y los precios de las acciones no han seguido esta tendencia. Según un informe de la Universidad Estatal de Nueva York A. Damodaran, el ROE en 2020 es más bajo que el ROE promedio de las empresas que cotizan en bolsa en los mercados emergentes de la industria minorista de alimentos.

Figura N° 6 Rentabilidad Histórica y Precio de la Acción



Fuente: Bolsa de Valores de Quito, NYSU y Superintendencia de Compañías, **Elaboración:** Mercapital Casa de Valores

Utilidad por Acción

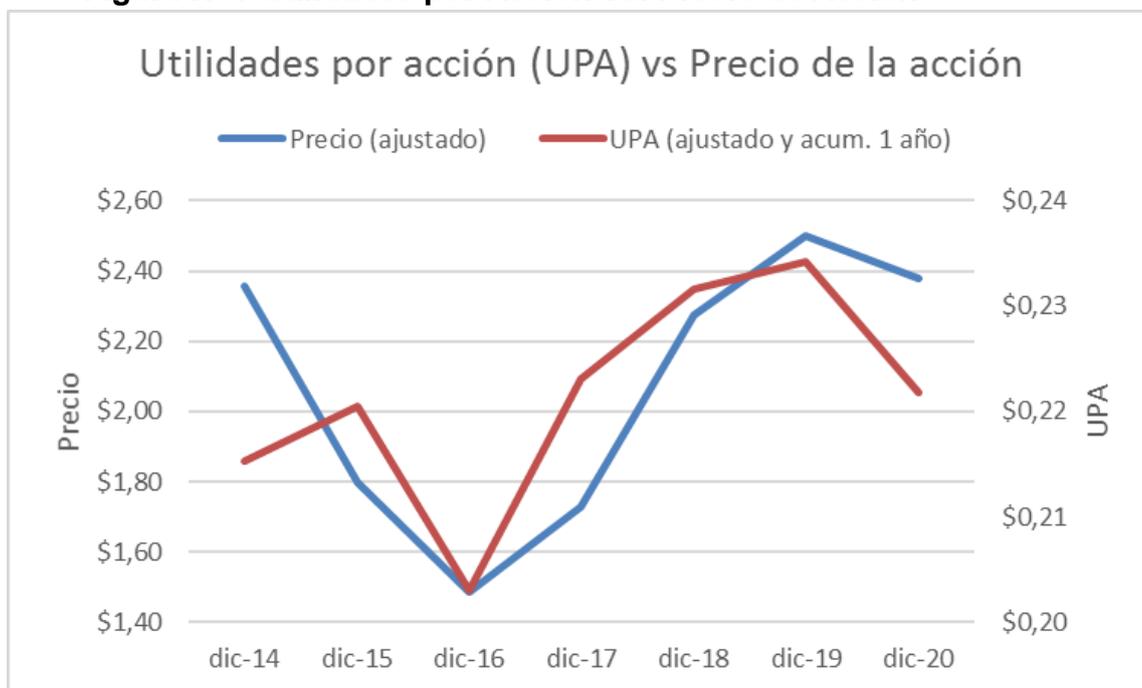
En la figura 9, se puede observar la utilidad por acción cotejada a años anteriores, se puede decir que es un buen referente para tener una idea del nivel de dividendo que se podría alcanzar de la utilidad en cada año. Asimismo, este es un indicador inmediato de un precio teórico de la acción dado un nivel de rentabilidad requerido.

Hay que conmemorar que está pendiente la decisión del cargo de una parte de las utilidades del año 2019 que asciende a cerca de \$111 millones y también que en el año 2020 no se ejecutó la capitalización de una parte de las utilidades como se hace todos los años por la complicación que hubo de celebrar

la junta general que lo apruebe. Es así que el número de acciones se mantiene igual que el año anterior por lo que no existe una dilución de las utilidades al igual que años anteriores.

Aun así, la utilidad por acción creció entre 2014 y 2019 un acumulado de 8.8% y para 2020 baja a \$0.2218 por acción (-5.3% frente a 2019).

Figura Nº 7 Utilidades por Acción Vs. Precio de Acción

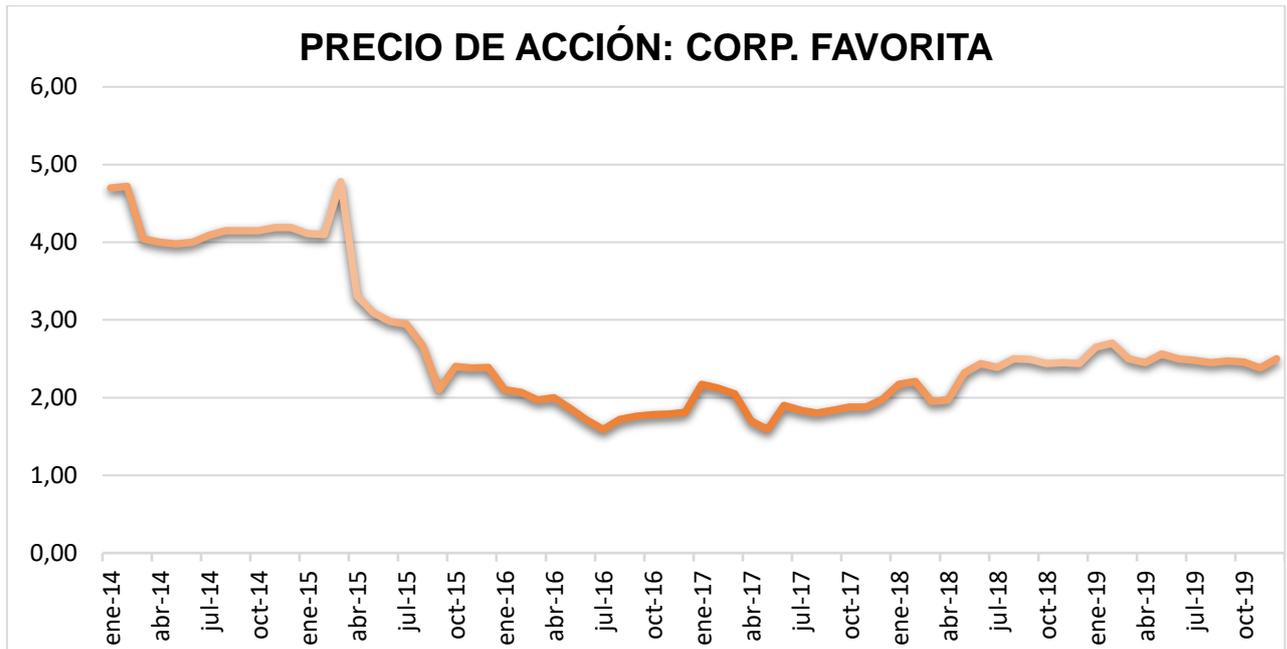


Fuente: Bolsa de Valores de Quito, NYSU y Superintendencia de Compañías **Elaboración:** Mercapital Casa de Valores

Evolución del precio de las Acciones

Como se observa en la figura 10 el precio de la acción favorita en el año 2015, se puede observar un decrecimiento del 30% debido a que tuvo un menor desempeño la compañía, es decir las ventas bajaron en comparación al 2014; pero en el mes de Julio del 2016 el precio de la acción llega a un mínimo de \$1,59; En el año 2017 la empresa muestra un ligero incremento del 19% gracias que antes del reparto de dividendo tuvo variaciones y crecimientos importantes y de esa manera se han mantenido hasta el año 2019 debido a la recompra de acciones.

Figura Nº 8 Evolución del Precio de Acciones



Fuente: EXCEL. **Elaborado por:** La Autora, 2021

Cervecería Nacional

Cervecería Nacional es una subsidiaria de SABMiller PLC desde el 2005. En Ecuador Cervecería Nacional tienen dos plantas ubicadas en Quito y Guayaquil que se dedican a la elaboración y comercialización de cervezas, malts y aguas de mesa. La capacidad de producción supera los 4,000.000 de hectolitros anuales. A lo largo de la historia, Cervecería Nacional se ha distinguido por la calidad de nuestros productos y servicios, lo que ha dado como resultado la confianza y preferencia de los consumidores tanto en el país como en las colonias de ecuatorianos en el extranjero.

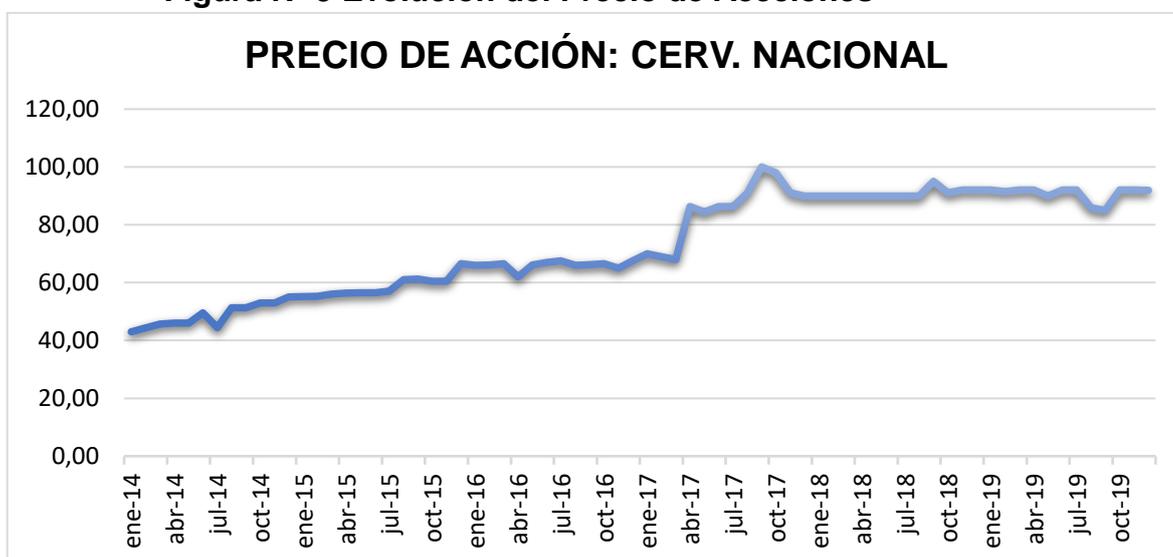
La empresa Cervecería Nacional CN S.A. es una manufacturera que se ha convertido en una de las empresas más importantes de Ecuador, logrando posicionarse en el mercado con bebidas exquisitas y de calidad, razón por la cual ha sido seleccionada para nuestro estudio de ciertos indicadores que nos permitan conocer la situación de la empresa.

Evolución del precio de las Acciones

Como se observa en la figura 11 el precio de la acción de Cervecería Nacional en el año 2017, se puede observar un crecimiento del 7% debido a que el 10 de octubre del 2016 se concentró la fusión internacional que constituyo a

ABInBev como el accionista mayoritario de Cervecería Nacional CN S.A. y otras subsidiarias del Grupo SABMiller. Es debido a esto que la empresa tuvo un mayor desempeño, es decir las ventas incrementaron en comparación a los años anteriores; siendo estable desde el año 2017 hasta el 2019 ya que en este año el precio de la acción llega a un mínimo de \$85,90; En el año 2019 la compañía muestra un ligero incremento del 6% gracias que las marcas de la cartera ABInBev como Corona, Extra, Budweiser y Stella Artois se unieron al prestigioso portafolio de marcas locales tradicionales como Pilsener y Club Premium que serán comercializados por Cervecería Nacional desde el 2017.

Figura Nº 9 Evolución del Precio de Acciones



Fuente: EXCEL **Elaborado por:** La Autora, 2021

Holcim Ecuador S.A.

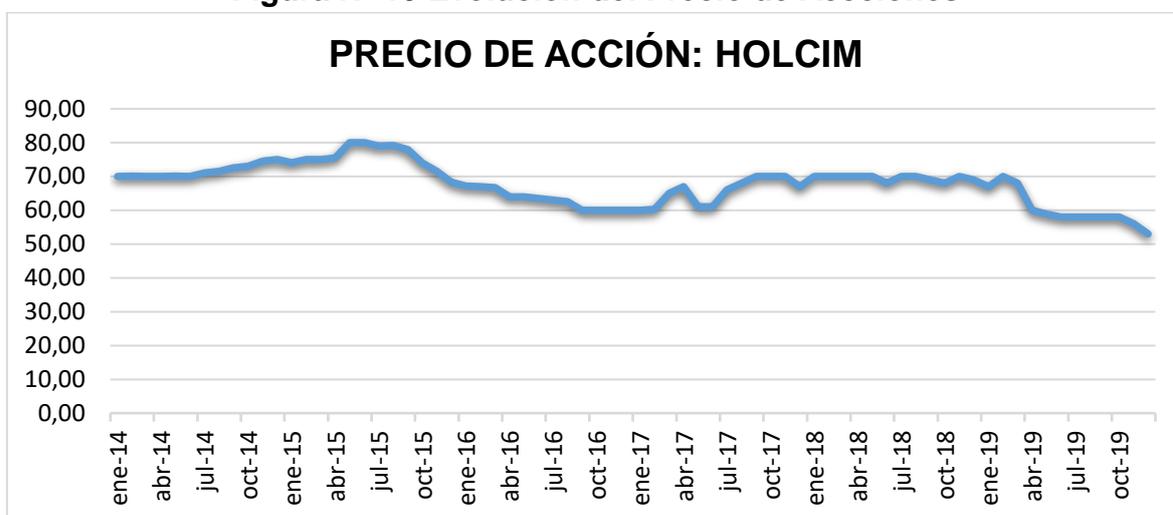
Holcim Ecuador S.A. es una empresa reconocida como una de las principales industrias del país, es una empresa perteneciente al grupo suizo Holcim, una de las compañías cementeras más importantes del mundo. Produce cemento, hormigón y agregados.

Evolución del precio de las Acciones

Como se presta atención en la figura 12 el precio de la acción de Holcim en el año 2015, se puede observar un crecimiento del 5% debido a la exitosa inauguración de la II fase de modernización de la planta de cemento Guayaquil, que consiste en la construcción de una nueva línea de producción de Clinker (materia prima del cemento). Esta obra representa una inversión de más de 400

millones de dólares en los últimos cinco años, permitiendo la sustitución de importaciones y aportando al equilibrio de la balanza comercial; manteniéndose estable hasta el 2019 ya que en este año el precio de la acción llega a un mínimo de \$60; En el año 2019 la compañía muestra un incremento del 11%, esto debido a que la empresa fue reconocida como la primera empresa en la que los ecuatorianos quieren trabajar por Ferias 360, además de ganar el concurso El Talento no tiene género por nuestras acciones en diversidad e inclusión. Reconocimientos que nos compromete aún más a lograr atraer y retener al mejor talento.

Figura Nº 10 Evolución del Precio de Acciones



Fuente: EXCEL. **Elaborado por:** La Autora, 2021

Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S.A.

Ingenio San Carlos S.A. es propietaria del ingenio San Carlos, este se encuentra ubicado en la provincia del Guayas. El ingenio produce anualmente alrededor de 1.700.000 toneladas métricas de caña. Adicionalmente, se elaboran otros productos como: energía eléctrica en basa a biomasa, azúcar impalpable, panela, panela granulada, entre otras. La compañía, produce alrededor del 35% del azúcar del mercado ecuatoriano.

Evolución del precio de las Acciones

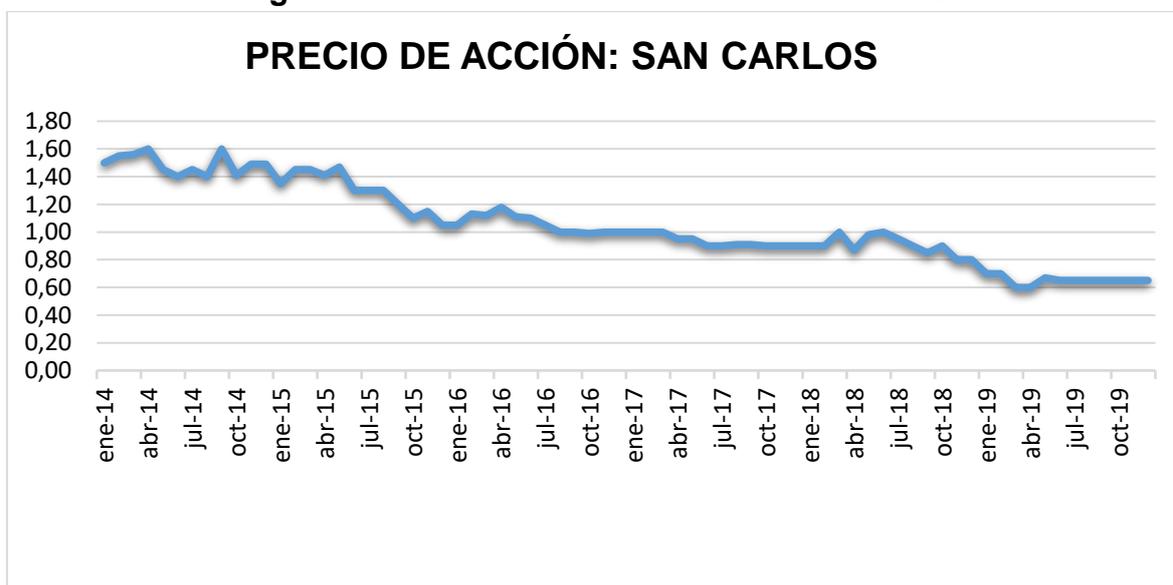
Como se indica en la figura 13 el precio de la acción de San Carlos se puede observar una depreciación del 11% en el año 2014, 2015, un 5% en el año 2016 y 2017, un 13% en el año 2018 hubo una crisis en donde existió un ingreso indiscriminado de azúcar colombiana por la frontera vendiéndose a precios

inferiores a aquellos que los Ingenios del Norte utilizan en su mercado interno, en clara violación de normas internacionales de comercio.

Segundo, la débil situación de la economía ecuatoriana que ha golpeado a todos mermando la capacidad adquisitiva de nuestros consumidores pero también se debió a las condiciones climáticas imperantes en las zonas cañeras del Ecuador golpearon a la industria con índices productivos pobres que no veíamos hace veinte años, y en el año 2019 hubo un decrecimiento de un 14%, es así que la consecuencia de estos valores decrecientes fue obviamente costos mayores de producción para contribuir a agravar las cosas.

Es por esto por lo que se buscaron todos los ahorros posibles en cada una de las actividades operativas, productivas, financieras y comerciales que les permitieron aminorar tantos efectos negativos. Pero, aun así, el resultado final ha sido negativo generando pérdidas que no se producían hace 21 años en San Carlos.

Figura N° 11 Evolución del Precio de Acciones



Fuente: EXCEL. **Elaborado por:** La Autora, 2021

Obtener el riesgo del mercado ecuatoriano medido por el Índice de Rendimientos del Mercado de Valores Ecuatoriano (IRECU).

El modelo de vectores autorregresivo (VAR) mide la peor (máxima) pérdida esperada del valor de mercado de un solo activo financiero en un periodo de

tiempo determinado bajo condiciones normales del mercado ante un nivel de confianza dado.

Las pérdidas dependen de dos factores:

1. Volatilidad - NO MANEJABLE
2. Tamaño, posición abierta o exposición – MANEJABLE

Así el VAR se calcula a través de simple formula:

$$VAR_{Cartera} = VM * \sigma_{Accion} * Z?$$

VM: es el valor de mercado de la acción

? Acción: Es la desviación estándar de la rentabilidad esperada de la acción ajustada al horizonte de tiempo deseado.

¿Z?: Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confianza.

Modelo de selección del orden VAR

Según nuestro modelo de selección del orden VAR nos dice de inmediato según el criterio de Akaike se puede establecer el retardo óptimo en el segundo rezago, mientras que el criterio bayesiano de Schwarz y el de Hannan-Quinn nos dice que se puede establecer el retardo óptimo en el primer Rezago. (Ver Apéndice 1)

Autor regresión Vectorial

ECUACIÓN 1

Sistema VAR, orden del retardo 3 estimaciones de MCO, observaciones 2014:04-2019:12 (T = 69), Log-verosimilitud = -184,75645, Determinante de la matriz de covarianzas = 0,0024880679

$$AIC = 6,9784 \quad BIC = 8,7916 \quad HQC = 7,6978$$

Contraste Portmanteau: LB(17) = 244,463, gl = 224 [0,1660]

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECORPORACIONF (3, 55) = 73,405 [0,0000]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECERVECERIAF (3, 55) = 2,0352
[0,1196]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDEHOLCIMF (3, 55) = 1,475 [0,2314]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDESANCARLOSF (3, 55) = 2,5013
[0,0689]

Todas las variables, retardo 3 $F(4, 55) = 2,1088 [0,0920]$

Para la ecuación # 1 se rechaza H_0 dado que el valor p de F tiene un valor de $1.43e-27$ esto es menor a 0.05 es decir, lo cual indica que existe normalidad y heterocedasticidad. (Ver Apéndice 2)

ECUACIÓN 2

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECORPORACIONF (3, 55) = 0,92803
[0,4334]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECERVECERIAF (3, 55) = 29,296
[0,0000]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDEHOLCIMF (3, 55) = 2,9478
[0,0407]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDESANCARLOSF (3, 55) = 1,748
[0,1679]

Todas las variables, retardo 3 $F(4, 55) = 0,80209 [0,5291]$

Para la ecuación # 2 se rechaza H_0 dado que el valor p de F tiene un valor de $2.89e-36$ esto es menor a 0.05 es decir, lo cual indica que existe normalidad y heterocedasticidad. (Ver Apéndice 3)

ECUACIÓN 3

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECORPORACIONF (3, 55) =
0,69627 [0,5583]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECERVECERIAF (3, 55) = 4,701
[0,0054]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDEHOLCIMF (3, 55) = 25,283
[0,0000]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDESANCARLOSF (3, 55) = 4,9304
[0,0042]

Todas las variables, retardo 3 $F(4, 55) = 1,6234$ [0,1814]

Para la ecuación # 3 se rechaza H_0 dado que el valor p de F tiene un valor de $4.87e-27$ esto es menor a 0.05 es decir, lo cual indica que existe normalidad y heterocedasticidad. (Ver Apéndice 4)

ECUACIÓN 4

Contrastes F de restricciones cero:

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECORPORACIONF (3, 55) = 1,5317
[0,2166]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDECERVECERIAF (3, 55) = 0,966
[0,4154]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDEHOLCIMF (3, 55) = 0,88042
[0,4570]

Todos los retardos de PRECIODEACCIONDESANCARLOSF (3, 55) = 29,273
[0,0000]

Todas las variables, retardo 3 $F(4, 55) = 1,949$ [0,1153]

Para el sistema en conjunto

Hipótesis nula: el retardo más largo es 2

Hipótesis alternativa: el retardo más largo es 3

Contraste de razón de verosimilitudes: Chi-cuadrado (16) = 30,9475 [0,0137]

Para la ecuación # 4 se rechaza H_0 dado que el valor p de F tiene un valor de $8.55e-34$ esto es menor a 0.05 es decir, lo cual indica que existe normalidad y heterocedasticidad. (Ver Apéndice 5)

Calcular las betas patrimoniales para las empresas que se proponen en el estudio y se realizará un modelo econométrico (regresión lineal múltiple) para evaluar las correlaciones entre las variables.

El CAPM relaciona los precios de las acciones con el IRECU, por consiguiente, para poder desarrollar el modelo, la BVG proporcionó información de cuatro compañías, ya que, de todas las compañías inscritas en la Bolsa, sólo 10 cotizan, y cuenta con una base de datos suficiente ya que tiene una presencia significativa del 68% para poder realizar un buen análisis del CAPM.

Hay que considerar también que, se estableció el período de estudio de enero del 2014 a diciembre del 2019, para este modelo, lo que nos da un total de 72 observaciones. A continuación, se procederá a efectuar el análisis de los datos regresionados.

De la base de datos un total de 72 observaciones, se corrió el modelo, con el programa computacional GRETL, considerando a PRECIOS (RETX) como la variable dependiente y a IRECU (RETIRECU) como la regresora. (Ver Apéndice 6 y Ver Apéndice 7)

Estadísticos Principales

En la siguiente Tabla # 8 se describe los principales datos estadístico-descriptivos, utilizados mediante el modelo de Regresión lineal múltiple. (Ver Apéndice 8)

Coeficiente de correlación

La tabla # 9 nos muestra la matriz de correlación, en esta se pudo observar que la aplicación del modelo puede obtener problemas de multicolinealidad, porque no todos los valores están ajustados a 1, tenemos valores que tienen negatividad en un -0,4320 y -0,9029. (Ver Apéndice # 9)

Modelo 1: Mínimos Cuadrados Ordinarios Corp. Favorita (MCO)

El coeficiente de la variable dependiente del precio de acción de la corporación 0,0303763; el valor p de F es de 5,48e-12 por lo cual al ser mayor a 0,05 se procede a aceptar la hipótesis nula y a su vez se puede determinar que el modelo es considerado aceptable porque la variable está relacionada altamente, con un R2 0,495030 el cual nos muestra un alto grado de bondad de ajuste. (Ver Apéndice # 10)

Modelo 2: Mínimos Cuadrados Ordinarios Cervecería Nacional (MCO)

El coeficiente de la variable dependiente del precio de acción de Cervecería Nacional -0,437094; el valor p de F es de 2,44e-06 por lo cual al ser mayor a 0,05 se procede a aceptar la hipótesis nula y a su vez se puede

determinar que el modelo es considerado aceptable porque la variable está relacionada altamente, con un R^2 0,273557 el cual nos muestra un alto grado de bondad de ajuste. (Ver Apéndice # 11)

Modelo 3: Mínimos Cuadrados Ordinarios Holcim (MCO)

El coeficiente de la variable dependiente del precio de acción de Cervecería Nacional 0,0519410; el valor p de F es de 0,143973 por lo cual al ser mayor a 0,05 se procede a aceptar la hipótesis nula y a su vez se puede determinar que el modelo es considerado aceptable porque la variable está relacionada altamente, con un R^2 0,030251 el cual nos muestra un alto grado de bondad de ajuste. (Ver Apéndice # 12)

Modelo 4: Mínimos Cuadrados Ordinarios San Carlos (MCO)

El coeficiente de la variable dependiente del precio de acción de Cervecería Nacional 0,00793323; el valor p de F es de $1,23e-07$ por lo cual al ser mayor a 0,05 se procede a aceptar la hipótesis nula y a su vez se puede determinar que el modelo es considerado aceptable porque la variable está relacionada altamente, con un R^2 0,331278 el cual nos muestra un alto grado de bondad de ajuste. (Ver Apéndice # 13)

Contraste Breush-Godfrey

Modelo 1 – Corp. Favorita

R-cuadrado = 0,732106

Estadístico de contraste: LMF = 92,915732,
con valor p = $P(F(2,68) > 92,9157) = 3,55e-020$

Estadístico alternativo: $TR^2 = 52,711611$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 52,7116) = 3,58e-012$

Ljung-Box $Q' = 91,3568$,
con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 91,3568) = 1,45e-020$

Se realizó la prueba del Contraste de Breusch-Godfrey con el fin de validar el modelo 1 de la Corp. Favorita, donde se demuestro la correlación de los valores y se determinó que con un valor p: $3,55e-020$ demuestra que es mayor al nivel de significancia del 0,05 se procedió aceptar a la H_0 . (Ver Apéndice # 14)

Modelo 2 – Cervecería Nacional

R-cuadrado = 0,902142

Estadístico de contraste: LMF = 313,443273,
con valor $p = P(F(2,68) > 313,443) = 4,79e-035$
Estadístico alternativo: $TR^2 = 64,954246$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 64,9542) = 7,86e-015$
Ljung-Box $Q' = 121,308$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 121,308) = 4,55e-027$

Se ejecutó el contraste de Breusch-Godfrey para poder validar el modelo 2 de la Cerv. Nacional, y dicho contraste demostró que existe correlación de los valores y se estableció que con un valor p : $4,79e-035$, este siendo este mayor al nivel de significancia del 0,05 se aceptó a la H_0 . (Ver Apéndice # 15)

Modelo 3 - Holcim

R-cuadrado = 0,889707
Estadístico de contraste: LMF = 274,270518,
con valor $p = P(F(2,68) > 274,271) = 2,8e-033$
Estadístico alternativo: $TR^2 = 64,058923$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 64,0589) = 1,23e-014$
Ljung-Box $Q' = 106,364$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 106,364) = 8e-024$

El contraste de Breusch-Godfrey ejecutado con el fin de validar el modelo 3 de la Cía. Holcim, arrojo valores donde se demuestra la correlación de los valores y se observa que con un valor p de: $2,8e-033$ se procede a aceptar a la H_0 ya que este valor es mayor al nivel de significancia del 0,05. (Ver Apéndice # 16)

Modelo 4 – San Carlos

R-cuadrado = 0,876127
Estadístico de contraste: LMF = 240,475654,
con valor $p = P(F(2,68) > 240,476) = 1,45e-031$
Estadístico alternativo: $TR^2 = 63,081176$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 63,0812) = 2e-014$
Ljung-Box $Q' = 110,554$,
con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(2) > 110,554) = 9,85e-025$

Se realizó la prueba Breusch-Godfrey con el fin de validar el Modelo 4 de la Cía. San Carlos, donde se demuestra que existe correlación entre los valores y se determina que con un valor p de: $1,45e-031$ siendo este mayor al nivel de significancia del 0,05 se procede aceptar a la H_0 . (Ver Apéndice # 17)

Contraste de heterocedasticidad de White

Modelo 1 – Corp. Favorita

En este modelo se realizó el contraste de heterocedasticidad de White el cual nos arrojó valores atípicos, con un valor p de: 0,001903 siendo menor a 0,05 es por esta manera que se rechaza H0 y se determina que los valores son homocedásticos. (Ver Apéndice #18)

Modelo 2 – Cervecería Nacional

En el modelo 2 procedimos a ejecutar el contraste de heterocedasticidad de White el cual nos indicó que existen valores atípicos y que con un valor p de: 0,014869 se concluye que los valores tienen homocedasticidad ya que el valor p es menor a 0,05 por lo cual se rechaza H0. (Ver Apéndice #19)

Modelo 3 - Holcim

Se realizó el contraste de heterocedasticidad de White a este modelo y arrojó que con un valor p de: 0,000444, siendo menor a 0,05 por lo cual se rechaza H0 de que los valores tienen homocedasticidad. (Ver Apéndice #20)

Modelo 4 – San Carlos

En el modelo 4 del contraste de heterocedasticidad de White con un valor p de f de 0,004501 siendo menor a 0,05 por lo cual se rechaza H0 de que los valores tienen Homocedasticidad. (Ver Apéndice #21)

Contraste de heterocedasticidad de Breusch-Pagan

Modelo 1 – Corp. Favorita

En la tabla 17 se realizó el primer Modelo de la Corp. Favorita se ejecutó el test de Breush-Pagan el cual arrojó datos muy significativos un valor p: 0,054969 el cual es mayor a 0,05 y esto nos quiere decir que, se puede determinar que NO hay heterocedastidad entre las variables. (Ver Apéndice #22)

Modelo 2 – Cerveceria Nacional

Luego se procedió a realizar el segundo Modelo de Cervecería Nacional, se ejecutó el test de Breush-Pagan el cual demostró que con un valor p: 0,821466 mayor a 0,05 NO existe heterocedastidad entre las variables. (Ver Apéndice #23)

Modelo 3 - Holcim

Después se realizó un tercer modelo de Holcim, se ejecutó el test de Breush-Pagan, el cual nos indica que con un valor p: 0,885574 mayor a 0,05 se puede establecer que NO hay heterocedastidad entre las variables. (Ver Apéndice #24)

Modelo 4 – San Carlos

Y por último se procedió a realizar el cuarto modelo de San Carlos, se ejecutó el test de Breush-Pagan, el cual nos demuestra que con un valor p: 0,476375 mayor a 0,05 se puede concretar que NO hay heterocedastidad entre las variables. (Ver Apéndice #25)

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET

Modelo 1 – Corp. Favorita

Para demostrar si el modelo 1 tiene especificación, se procedió a realizar el test de Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET que con un valor p de f de: 0,0461 siendo considerado desfavorable por ser menor al 0,05 por lo que se procede a rechazar la H0. (Ver Apéndice # 26)

Modelo 2 – Cervecería Nacional

Para demostrar si el modelo 2 tiene especificación, se procedió a realizar el test de Reset el cual arrojó un valor p de f de: 0,0305 se rechaza la H0, siendo considerado desfavorable por ser menor al 0,05. (Ver Apéndice # 27)

Modelo 3 – Holcim

Para demostrar si el modelo MCO3 tiene especificación, donde se procedió a realizar el test de Reset que con un valor p de f de 0,651 siendo considerado favorable por ser mayor al 0,05 por lo que se acepta la H0. (Ver Apéndice # 28)

Modelo 4 – San Carlos

Para demostrar si el modelo MCO4 tiene especificación, donde se procedió a realizar el test de Reset que con un valor p de f de 0,0345 siendo considerado

desfavorable por ser menor al 0,05 por lo que se rechaza la H_0 . (Ver Apéndice #29)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad

Este modelo de no linealidad lo utilizamos para determinar la linealidad o no linealidad de las empresas que vamos a analizar.

Modelo 1 – Corp. Favorita

El primer modelo MCO realizado a la Cía. Corp. Favorita arrojó un valor p: 0,0237693 menor a 0,05 esto quiere decir que se rechaza la h_0 y por lo tanto se determina que las variables NO tienen linealidad. (Ver Apéndice #30)

Modelo 2 – Cervecería Nacional

Luego se realizó el mismo modelo de MCO a la Cía. Cerv. Nacional en donde se procedió a realizar el test de linealidad el cual arrojó un valor p: 0,00848061 siendo este valor menor a 0,05 lo que quiere decir que se rechaza la h_0 y se determina que las variables no tienen linealidad. (Ver Apéndice #31)

Modelo 3 – Holcim

Después realizamos el mismo procedimiento para la Cía. Holcim y para esta empresa el test de no linealidad arrojó un valor p: 0,60107 siendo este mayor a 0,05 por lo cual se procede a aceptar la h_0 y así se determina que las variables tienen linealidad. (Ver Apéndice #32)

Modelo 4 – San Carlos

Y por último se analizó a la Cía. San Carlos la cual arrojó un valor p: 0,016884 siendo este menor a 0,05, esto quiere decir que se procede a rechazar la h_0 por lo cual se puede determinar que las variables NO tienen linealidad. (Ver Apéndice #33)

Contraste de normalidad de los residuos

Modelo 1 – Corp. Favorita

Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
--

Estadístico de contraste: Chi-cuadrado (2) = 5,389
con valor p 0,06757

En el contraste de normalidad nos indica que todas las variables se distribuyen de una manera normal, teniendo un valor p: 0,06757 mayor a 0,05, y es por esto que se acepta la h_0 . (Ver apéndice # 34)

Modelo 2 – Cervecería Nacional

Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado (2) = 14,440
con valor p 0,00073

En el contraste de normalidad nos demostró que no todas las variables se distribuyen de manera normal, ya que se tiene un valor p: 0,00073 menor a 0,05 y es por esta razón que se procede a rechazar la h_0 . (Ver apéndice # 35)

Modelo 3 - Holcim

Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado (2) = 0,474
con valor p 0,78903

En el contraste de normalidad nos demostró que las variables se distribuyen de manera normal, teniendo un valor p de f de 0,78903 mayor a 0,05 por lo cual se procede a aceptar la h_0 . (Ver apéndice # 36)

Modelo 4 – San Carlos

Hipótesis nula: el error se distribuye normalmente
Estadístico de contraste: Chi-cuadrado (2) = 6,133
con valor p 0,04659

En el contraste de normalidad nos demostró que las variables se distribuyen de manera normal, teniendo un valor p de f de 0,04659 menor a 0,05 por lo cual se procede a rechazar la h_0 . (Ver apéndice # 37)

DISCUSIÓN

En lo que concierne al marco conceptual, para futura aplicación en casos ecuatorianos, este estudio demuestra como el Modelo de Valoración de Activos (CAPM) ha evolucionado en el tiempo y se ha presentado como base para muchos otros modelos; adicionalmente se deja por sentados conceptos importantes.

Este estudio, adicionalmente, explica la metodología y plantea un Modelo CAPM Base y un Modelo Final acoplados a la realidad del país.

Lamentablemente, en este estudio, el Modelo Final arrojó resultados nada significativos, sin superar así al Modelo Base, este resultado se justifica por la escasa variabilidad de los precios de las acciones de las 4 empresas de estudio en las Bolsas de Valores Ecuatorianas. El problema, como se detalló anteriormente, es que las 4 empresas pertenecen a un grupo económico determinado.

Para que el mercado bursátil ecuatoriano funcione, es importante que las empresas que lo conforman abran toda su información financiera al público, no pensando que pierden, sino más conociendo lo que ganan. La activación correcta del mercado bursátil fomenta la inversión y el crecimiento de las empresas, adicionalmente les da prestigio para relaciones tanto nacionalmente como internacionalmente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Luego de concluirse el estudio, se pudo evidenciar que, bajo las condiciones de la muestra, para los años en que se realizó el estudio, con las variables seleccionadas, los resultados de los modelos fueron los siguientes:

Para el CAPM, se pudo considerar que la beta obtenida de la aplicación empírica del modelo arrojó un coeficiente alrededor de -0,4320 y -0,9029, lo que implicó que el modelo puede obtener problemas de multicolinealidad, porque no todos los valores están ajustados a 1, y al ser el coeficiente menor que 1, se determinó que las acciones de estas compañías son menos volátiles que el mercado en su conjunto.

Pero al analizar el coeficiente de correlación presentado (0,4320 y -0,9029), se demuestra que el Beta no es suficiente para explicar los retornos accionarios, lo que significa, que este modelo por sí solo no explica completamente el comportamiento del retorno accionario de las compañías que se ha tomado en consideración.

También hay que considerar que el porcentaje de solo 30% puede ser resultado de que el IRECU no es un índice que representa en su totalidad al mercado bursátil, aun cuando éste es el que mejor explica el comportamiento de este en el Ecuador.

Por último, con este estudio, se deja abierta la posibilidad de mejorar los modelos que se implementaron, y de esta manera poder calcular las diferentes betas por sectores, lo cual proporcionaría la información necesaria para poder determinar el costo de capital de la empresa y este a su vez serviría para la valoración de proyectos y la valoración de estas.

RECOMENDACIONES

Para estudios futuros se recomienda utilizar el modelo de Utilidades actualmente porque sería una buena herramienta para aplicar en el Ecuador, ya que son pocas las empresas que tranzan en bolsa y este modelo tiene la ventaja que trabaja con utilidades, elemento que es fácil de obtener y que puede ser considerado para el desarrollo de este. Pero, a pesar de todo esto, analizando las betas obtenidas, este modelo no es aplicable para la realidad ecuatoriana.

Se podría agregar, que otra posible causa de que el modelo no sea la mejor herramienta para estimar el coeficiente beta, además del IRECU, son los problemas de fondo que puede presentar el ROE, como, por ejemplo:

- Las empresas pueden emplear las técnicas de “maquillaje”, para hacer que sus estados financieros sean más fuertes.
- La inflación distorsiona en forma adversa los balances generales de las empresas los valores contablemente registrados difieren a menudo en forma sustancial de los valores “verdaderos”.

Por lo tanto, se invita a estar consciente de estos problemas y realizar los ajustes que se consideren necesarios en el caso de que se utilice el ROE como instrumento para medir el riesgo de una empresa.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alfonso de Lara Haro, .. (2005). Medición y control de riesgos financieros. (3era. ed.). México, Venezuela, Colombia, España y Guatemala.: Limusa.
- Álvarez García, R. D. (2004). Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión. Recuperado el 1 de diciembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1650/165013658004>
- Araneda Santis, M. (2017). Valoración empresa Transelec S.A.. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/165776>
- Barón López, F. J. (2004). Apuntes de bioestadística. Cátedra de bioestadística, tercer ciclo en ciencias de la salud y medicina, departamento de matemática aplicada, . Universidad de Málaga.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación (Tercera ed.). Bogotá: Pearson Education.
- Betancourt Bejarano, K. G. (2013). Teoría de Markowitz con metodología EWMA para la toma de decisión sobre cómo invertir su dinero (Vol. 1). C. d. Coruña, Ed. Atlantic Review of Economics. Obtenido de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/146571/1/776593250.pdf>
- Blume, M. (1971). "On the assessment of risk". *Journal of Finance* 26, 1-10.
- Blume, M. (1975). "Betas and their regression tendencies" (Vol. 30). *Journal of Finance* .
- Bodie, Z. &. (2004). Principios de inversiones. (Quinta ed.). Mc Graw Hill.
- Departamento de Estadística, A. M. (2012). Regresión lineal múltiple. Santiago de Compostela .
- Fama & French, F. E. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds (Vol. 33). *Journal of Financial Economics*.
- Financiero, C. O. (2017). Código Orgánico Monetario y Financiero, Libro II, Ley de mercado de valores. Guayaquil: LEXIS FINDER.
- Financiero, L. G. (s.f.). Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, Codificación. Lexis. Recuperado el 14 de diciembre de 2020, de http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_gral.pdf
- García, R. D. (2004). Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión. *Semestre económico*, 7(14), 105-127. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/1650/165013658004.pdf>

- Gómez-Bezares, F. (2000). Martín Marín, José Luis; Trujillo Ponce, Antonio: "Manual de valoración de empresas". (Book Review). Boletín de Estudios Económicos, 55, 579.
- Gujarati, D. N. (2006). Principios de econometría (Vol. 3). McGraw-Hill.
- Guzmán, M. (. (1998). Los modelos CAPM y AR CH-M. Obtención de los coeficientes Beta para una muestra de 33 acciones que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Economía, teoría y práctica. Nueva Época, 9.
- Hernández, P. A. (2004). Información Financiera. (Vol. 27). Revista Colombiana de Estadística. Recuperado el 16 de diciembre de 2020, de <http://www.informacionfinanciera.es/financiera-principales-estados-financieros.html>
- Jiménez, J. (2012). Documento de Tesis: "Betas contables". Colegio de estudios superiores en administración.
- Juez G., M. (2020). Valoración Multiexport Foods S.A. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/179074>
- Lally, M. (1998). "An examination of Blume and Vasicek betas" (Vol. 22). Financial Review.
- Ley Orgánica de la economía popular y solidaria., R. D. (2011). Ley orgánica de la economía popular y solidaria y del sector financiero popular y solidario. Recuperado el 2020 de diciembre de 2020, de <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2013/09/leyorganicadelaeconomiapopularysolidariaydelsectorfinanciero.pdf>
- Markowitz, H. (1959). Portafolio selección: efficient diversification of investements. John Wiley & Sons, Inc.
- Montero Granados, R. (2016). Modelos de regresión lineal múltiple. Documentos de trabajo en economía aplicada. España: Universidad de Granada. Obtenido de https://www.ugr.es/~montero/matematicas/regresion_lineal.pdf
- NEA., N. E. (s.f.). Evaluación de riesgo y control interno. Recuperado el 14 de diciembre de 2020, de file:///D:/Usuario/Downloads/nanopdf.com_nea-no-10-colegio-de-contadores-bachilleres-y-publicos-del.pdf
- Newbold, P. (2008). Estadística para administración y economía/por Paul Newbold, William L. Carlson, Betty M. Thorne.-Trad. Esther Rabasco Espáriz ((10ma. ed.). C. Learning. Recuperado el 25 de agosto de 2021
- Normas Generales para la aplicación de la ley general de instituciones del sistema financiero, .. (. (2004). Normas Generales para la aplicación de la ley

general de instituciones del sistema financiero. REPÚBLICA DEL ECUADOR, SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y SEGUROS. Recuperado el 14 de diciembre de 2020, de https://www.superbancos.gob.ec/bancos/wp-content/uploads/downloads/2017/06/L1_X_cap_I.pdf

Olguín Martínez, F. (2019). Valoración de embotelladora Andina S.A. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173633>

Poquechoque Arnez, L. (2020). Estimación de cálculo de coeficiente beta para empresas que cotizan en la bolsa boliviana de valores. (Vol. 45). Revista Perspectiva. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sc>

Reilly Y Wright, D. (1988). "A comparison of published betas" (Vol. 14). The Journal of Portfolio Management.

Ross., S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing (Vol. 13). Journal of Economic Theory. Obtenido de [i:https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6).

Sharpe, W. (1963). Mathematical investment portfolio selection: some early results. University of Washington Business Review.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk (Vol. 19). Journal of Finance. Recuperado el 09 de diciembre de 2020

Sharpe., W. (1970). Teoría de la cartera y del mercado de capitales. . University of Washington Business Review.

Támara Ayús, A. L. (2017). Metodología de cálculo del Beta: Beta de los activos, Beta apalancado y Beta corregido por Cash. (Vol. 38). Espacios. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n34/17383415.html>

Taylor, S. J. (1992). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Ediciones Paidós.

Vasicek, O. (1973). "A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security betas" (Vol. 28). Journal of Finance.

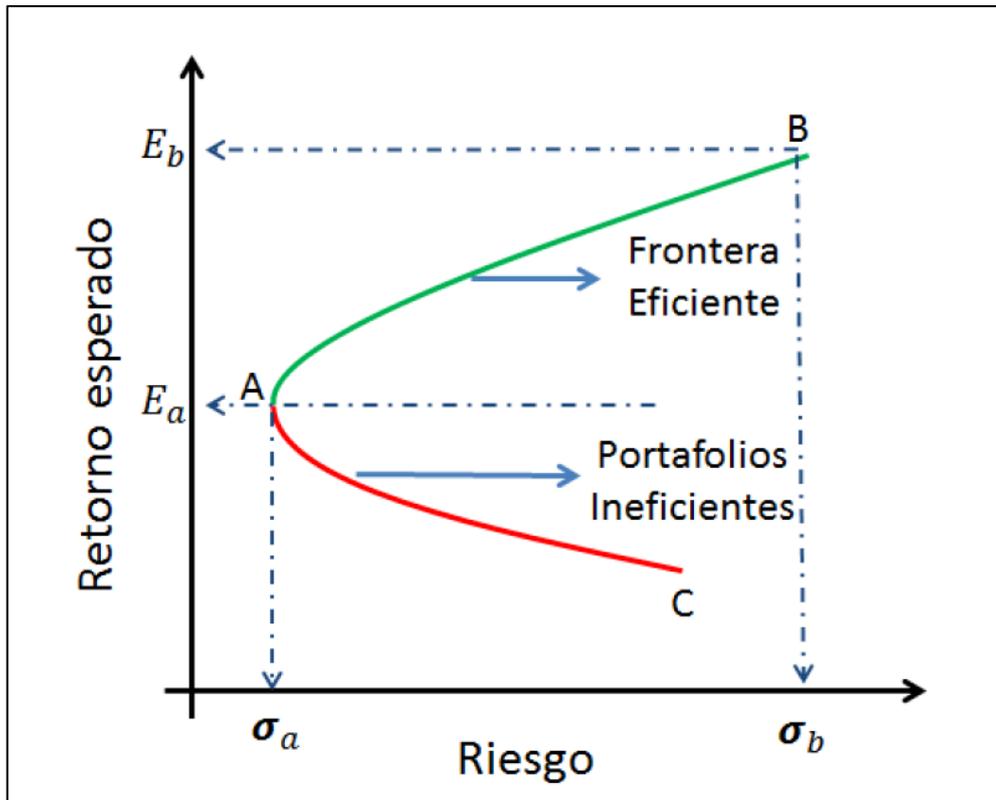
Veloz J., M. &. (2018). Modelización metodológica de Box-Jenkins. Estudio empírico a la liquidez del sistema financiero. (Vol. 39). Universidad Técnica de Cotopaxi, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y Universidad Católica Andrés Bello: Revista Investigación Operacional. Recuperado el 14 de diciembre de 2020, de <http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/viewFile/635/595>

William F, S. (1991). Los precios de los bienes de capital: una teoría del equilibrio de mercado bajo condiciones de riesgo. Revista de Economía.

ANEXOS

Anexo N° 1 La frontera eficiente

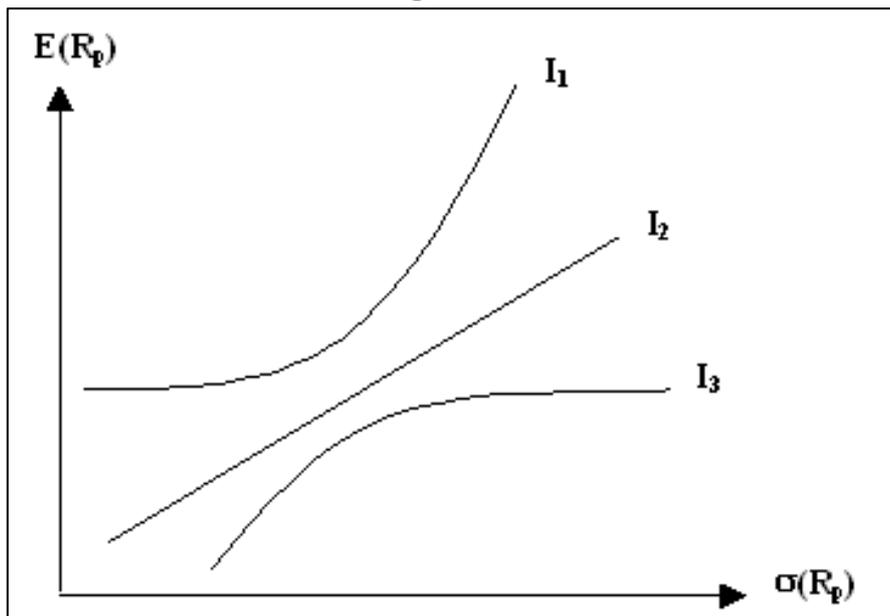
Figura # 1



Fuente: (Markowitz, 1959)

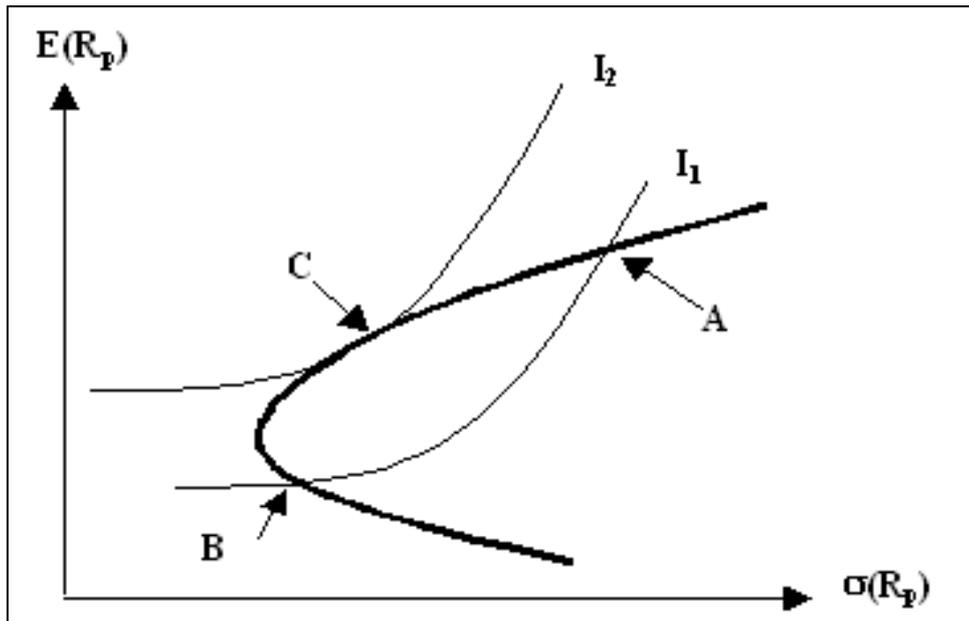
Anexo N° 2 Tipos de curvas de indiferencia

Figura # 2



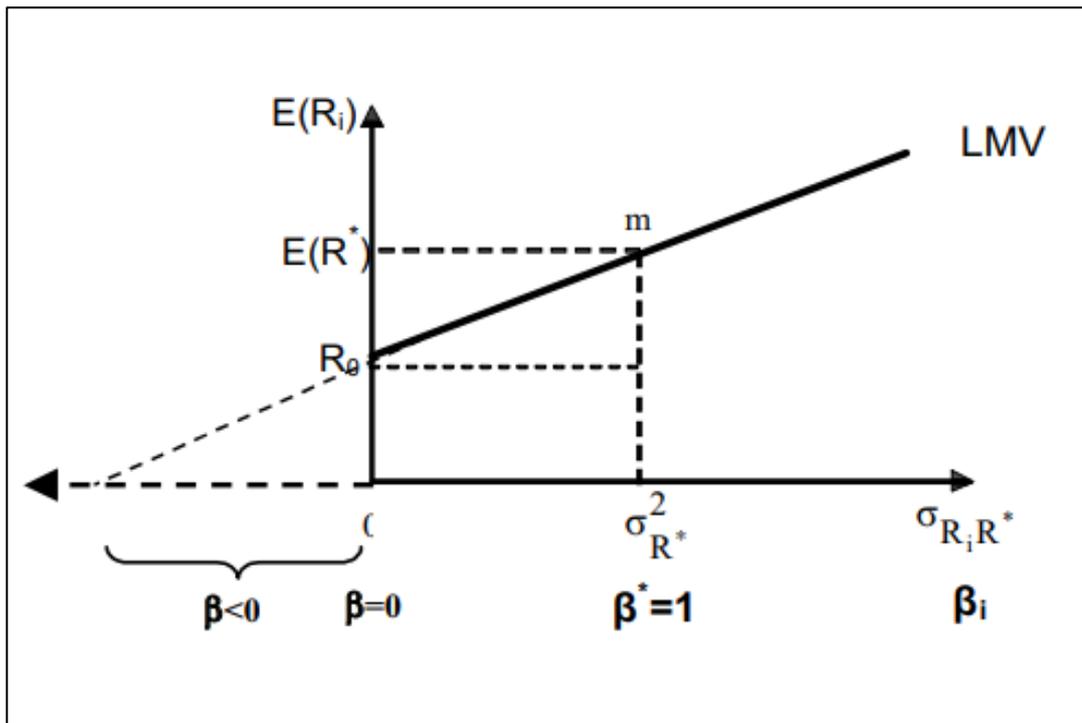
Fuente: (Markowitz, 1959)

Anexo N° 3 Elección óptima de un inversionista
 Figura # 3



Fuente: (Markowitz, 1959)

Anexo N° 4 Línea de Mercado de Valores
 Figura # 4



Fuente: (Sharpe W. F., 1964)

Anexo N° 5 Operacionalización de la Variables

Tabla # 1

TIPO DE VARIABLE		DEFINICIÓN	Tipo de medición e indicador	Técnicas de tratamiento de la información	Resultados esperados
INDEPENDIENTE	IRECU (Índice de Rendimientos del mercado de valores ecuatoriano)	Es un índice que no se limita a la variación de precios, sino que incluye también el efecto que los pagos de dividendos tienen en el rendimiento	Medición Cuantitativa patrimonio y deuda en miles de dólares.	Información secundaria, BCE, BVG y Súper de Compañías	Determinación y evolución de la variable y su participación en el conjunto económico
DEPENDIENTE	Precio de acciones	El precio de una acción no es sinónimo de su valor. Lo que determina definitivamente la cotización de unas acciones es la oferta y demanda en el mercado.	Medición Cuantitativa IRECU	Información secundaria, BCE, BVG y Súper de Compañías	Determinación y evolución de la variable y su participación en el conjunto económico

**Anexo N° 6 Precio de acciones de la Corp. La Favorita
Tabla # 2**

Precio de acciones			
Año	Mes	# Acciones	Precios
2014	Enero	573.974	4,70
2014	Febrero	543.110	4,72
2014	Marzo	855.008	4,04
2014	Abril	1.456.028	4,00
2014	Mayo	545.379	3,98
2014	Junio	773.851	4,00
2014	Julio	1.211.310	4,09
2014	Agosto	1.203.095	4,15
2014	Septiembre	1.525.343	4,15
2014	Octubre	1.263.467	4,15
2014	Noviembre	957.611	4,19
2014	Diciembre	1.166.286	4,19
2015	Enero	534.080	4,11
2015	Febrero	1.181.654	4,10
2015	Marzo	991.743	4,78
2015	Abril	884.351	3,31
2015	Mayo	491.470	3,09
2015	Junio	689.692	2,98
2015	Julio	877.876	2,95
2015	Agosto	668.996	2,67
2015	Septiembre	702.357	2,10
2015	Octubre	2.522.929	2,40
2015	Noviembre	3.155.665	2,38
2015	Diciembre	604.436	2,39
2016	Enero	1.010.474	2,10
2016	Febrero	545.927	2,07
2016	Marzo	847.763	1,97
2016	Abril	697.773	2,00
2016	Mayo	563.125	1,86
2016	Junio	288.587	1,71
2016	Julio	587.048	1,59
2016	Agosto	1.429.007	1,72
2016	Septiembre	1.380.825	1,76
2016	Octubre	778.092	1,78
2016	Noviembre	693.510	1,79
2016	Diciembre	444.138	1,81
2017	Enero	563.684	2,17

2017	Febrero	415.612	2,12
2017	Marzo	2.731.826	2,05
2017	Abril	256.389	1,70
2017	Mayo	1.498.038	1,59
2017	Junio	773.070	1,90
2017	Julio	608.142	1,84
2017	Agosto	521.817	1,80
2017	Septiembre	1.155.230	1,84
2017	Octubre	570.867	1,88
2017	Noviembre	588.347	1,88
2017	Diciembre	520.873	1,98
2018	Enero	1.071.229	2,17
2018	Febrero	1.179.363	2,21
2018	Marzo	1.482.096	1,95
2018	Abril	603.405	1,97
2018	Mayo	333.131	2,32
2018	Junio	697.410	2,44
2018	Julio	567.110	2,39
2018	Agosto	701.425	2,50
2018	Septiembre	1.964.194	2,49
2018	Octubre	1.030.152	2,44
2018	Noviembre	1.116.799	2,45
2018	Diciembre	712.636	2,44
2019	Enero	100.001	2,65
2019	Febrero	887.574	2,70
2019	Marzo	885.958	2,50
2019	Abril	698.813	2,45
2019	Mayo	676.019	2,56
2019	Junio	740.495	2,50
2019	Julio	1.117.977	2,48
2019	Agosto	1.677.944	2,45
2019	Septiembre	746.024	2,47
2019	Octubre	635.695	2,46
2019	Noviembre	665.688	2,38
2019	Diciembre	531.422	2,50

Fuente: Bolsa de Valores de Guayaquil. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Anexo N° 7 Precio de las acciones de Cervecería Nacional
Tabla # 3

Precio de acciones			
Año	Mes	# Acciones	Precio
2014	Enero	300	43,00
2014	Febrero	60	44,31
2014	Marzo	545	45,63
2014	Abril	1.283	46,00
2014	Mayo	969	46,00
2014	Junio	1.125	49,50
2014	Julio	28	44,50
2014	Agosto	2.870	51,26
2014	Septiembre	1.572	51,27
2014	Octubre	204	53,00
2014	Noviembre	3.636	53,00
2014	Diciembre	21.470	55,10
2015	Enero	467	55,20
2015	Marzo	1.206	56,02
2015	Abril	1.973	56,36
2015	Junio	4.085	56,53
2015	Julio	16.861	57,02
2015	Agosto	6.627	61,00
2015	Octubre	4.943	60,50
2015	Noviembre	20.375	60,50
2015	Diciembre	2.241	66,55
2016	Enero	2.162	66,00
2016	Febrero	290	66,10
2016	Marzo	276	66,50
2016	Abril	1.000	62,00
2016	Mayo	437	66,12
2016	Junio	710	67,00
2016	Agosto	736	66,00
2016	Septiembre	300	66,20
2016	Octubre	408	66,51
2016	Noviembre	145	65,00
2016	Diciembre	527	67,50
2017	Enero	1.056	70,00
2017	Marzo	60	68,00
2017	Abril	1.007	86,29
2017	Mayo	974	84,45
2017	Junio	207	86,32
2017	Julio	1.645	86,32

2017	Agosto	2.096	90,96
2017	Septiembre	46	100,00
2017	Octubre	257	98,00
2017	Noviembre	2.004	91,00
2017	Diciembre	106	90,00
2018	Enero	853	90,00
2018	Febrero	438	90,00
2018	Marzo	177	90,00
2018	Mayo	311	90,00
2018	Junio	340	90,00
2018	Julio	785	90,00
2018	Agosto	2.459	90,00
2018	Septiembre	7.350	95,00
2018	Octubre	2.252	91,00
2018	Noviembre	1.885	92,00
2018	Diciembre	202	92,00
2019	Enero	1.150	92,00
2019	Febrero	4.673	91,50
2019	Marzo	450	92,00
2019	Abril	1.941	92,00
2019	Mayo	1.665	89,97
2019	Junio	45	92,00
2019	Julio	724	92,00
2019	Agosto	344	85,90
2019	Septiembre	136	85,00
2019	Octubre	350	92,00
2019	Noviembre	77	92,00
2019	Diciembre	22.666	91,99

Fuente: Bolsa de Valores de Guayaquil. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Anexo N° 8 Precio de las acciones de la Cía. Holcim
Tabla # 4

PRECIO DE ACCIÓN			
Año	Mes	# Acciones	Precio
2014	Enero	1.118	70,02
2014	Febrero	967	70,10
2014	Marzo	4.390	70,02
2014	Abril	4.000	70,03
2014	Mayo	2.505	70,05
2014	Junio	9.090	70,03
2014	Julio	6.010	71,00
2014	Agosto	14.384	71,50
2014	Septiembre	3.609	72,50
2014	Octubre	12.788	73,00
2014	Noviembre	1.929	74,50
2014	Diciembre	92.834	75,00
2015	Enero	1.923	74,10
2015	Febrero	326	75,00
2015	Marzo	14.425	75,00
2015	Abril	2.581	75,50
2015	Mayo	1.360	80,00
2015	Junio	5.450	80,00
2015	Julio	2.685	79,00
2015	Agosto	1.556	79,19
2015	Septiembre	1.653	77,95
2015	Octubre	6.268	74,00
2015	Noviembre	898	71,50
2015	Diciembre	1.350	68,29
2016	Enero	482	67,14
2016	Febrero	2.874	67,00
2016	Marzo	790	66,65
2016	Abril	3.222	64,00
2016	Mayo	10.060	64,00
2016	Junio	494	63,50
2016	Julio	308	63,00
2016	Agosto	373	62,50
2016	Septiembre	40.445	60,00
2016	Octubre	338	60,00
2016	Noviembre	2.809	60,00
2016	Diciembre	682	60,00
2017	Enero	1.465	60,00
2017	Febrero	20	60,25
2017	Marzo	2.546	65,00
2017	Abril	1.033	67,00

2017	Mayo	7.418	60,99
2017	Junio	8.237	61,00
2017	Julio	1.272	66,05
2017	Agosto	960	68,00
2017	Septiembre	90	70,00
2017	Octubre	742	70,00
2017	Noviembre	1.356	70,00
2017	Diciembre	6.668	67,00
2018	Enero	3.177	70,00
2018	Febrero	1.864	70,00
2018	Marzo	472	70,00
2018	Abril	962	70,00
2018	Mayo	1.109	70,00
2018	Junio	3.185	68,00
2018	Julio	2.721	70,00
2018	Agosto	333	70,00
2018	Septiembre	3.436	69,00
2018	Octubre	477	68,00
2018	Noviembre	473	70,00
2018	Diciembre	222	69,00
2019	Enero	1.121	67,00
2019	Febrero	859	70,00
2019	Marzo	275	68,00
2019	Abril	541	60,00
2019	Mayo	5.156	58,90
2019	Julio	3.010	58,00
2019	Agosto	220	58,00
2019	Octubre	43	58,00
2019	Noviembre	319	56,00
2019	Diciembre	2.105	53,00

Fuente: Bolsa de Valores de Guayaquil. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Anexo N° 9 Precio de las acciones de la Cía. San Carlos
Tabla # 5

PRECIO DE ACCIÓN			
Año	Mes	# Acciones	Precio
2008	Enero	48.207	1,12
2008	Febrero	4.000	1,11
2008	Marzo	5.814	1,20
2008	Mayo	3.240.243	1,15
2008	Junio	377.099	1,20
2008	Julio	207.497	1,20
2008	Agosto	81.659	1,15
2008	Septiembre	20.376	1,15
2008	Octubre	534.644	1,15
2008	Noviembre	7.170	1,05
2008	Diciembre	1.447.085	0,90
2009	Enero	9.513	0,95
2009	Febrero	130.981	1,00
2009	Abril	29.719	1,00
2009	Mayo	9.913	1,00
2009	Junio	18.857	1,00
2009	Julio	82.080	1,00
2009	Agosto	13.453	0,85
2009	Septiembre	68.719	0,90
2009	Octubre	76.224	0,95
2009	Noviembre	37.073	0,90
2009	Diciembre	48.920	0,85
2010	Enero	13.784	0,85
2010	Febrero	72.912	0,85
2010	Marzo	7.402	0,90
2010	Abril	139.100	0,85
2010	Mayo	52.071	0,92
2010	Junio	188.231	1,00
2010	Julio	99.558	0,95
2010	Agosto	2.116.002	0,95
2010	Septiembre	177.426	1,00
2010	Octubre	769.589	0,95
2010	Noviembre	621.372	0,90
2010	Diciembre	73.953	0,95
2011	Enero	110.208	0,98
2011	Febrero	7.376	1,00
2011	Marzo	660.588	0,92
2011	Abril	937.429	0,93
2011	Mayo	486.307	1,00
2011	Junio	215.722	1,10

2011	Julio	24.062	1,13
2011	Agosto	1.246.008	1,10
2011	Septiembre	84.094	1,15
2011	Octubre	349.860	1,15
2011	Noviembre	105.368	1,15
2011	Diciembre	715.855	1,12
2012	Enero	2.647.171	1,17
2012	Febrero	37.991	1,17
2012	Marzo	5.931	1,18
2012	Abril	46.962	1,10
2012	Mayo	17.290	1,15
2012	Junio	73.527	1,20
2012	Julio	450.907	1,20
2012	Agosto	479.323	1,16
2012	Septiembre	1.063	1,21
2012	Octubre	16.528	1,40
2012	Noviembre	165.133	1,31
2012	Diciembre	201.533	1,41
2013	Enero	34.103	1,41
2013	Febrero	10.444	1,50
2013	Marzo	19.989	1,20
2013	Abril	77.328	1,40
2013	Mayo	97.746	1,30
2013	Junio	85.675	1,40
2013	Julio	19.178	1,40
2013	Agosto	10.082	1,40
2013	Septiembre	118.177	1,40
2013	Octubre	205.862	1,37
2013	Noviembre	3.017.054	1,43
2013	Diciembre	7.858	1,40
2014	Enero	239.627	1,50
2014	Febrero	2.734.826	1,55
2014	Marzo	14.644	1,56
2014	Abril	17.325	1,60
2014	Mayo	125.794	1,45
2014	Junio	51.365	1,40
2014	Julio	24.616.964	1,45
2014	Agosto	2.938.375	1,40
2014	Septiembre	100.704	1,60
2014	Octubre	216.324	1,41
2014	Noviembre	233.735	1,49
2014	Diciembre	1.650.513	1,49

Fuente: Bolsa de Valores de Guayaquil. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

**Anexo N° 10 Datos del IRECU
Tabla # 6**

FECHA	IRECU
ene-14	\$ 90,19
feb-14	\$ 92,81
mar-14	\$ 93,90
abr-14	\$ 96,57
may-14	\$ 95,48
jun-14	\$ 92,26
jul-14	\$ 95,38
ago-14	\$ 96,65
sep-14	\$ 83,89
oct-14	\$ 75,07
nov-14	\$ 76,43
dic-14	\$ 72,72
ene-15	\$ 66,65
feb-15	\$ 52,70
mar-15	\$ 50,21
abr-15	\$ 57,83
may-15	\$ 55,35
jun-15	\$ 45,89
jul-15	\$ 46,10
ago-15	\$ 48,25
sep-15	\$ 41,48
oct-15	\$ 32,43
nov-15	\$ 30,66
dic-15	\$ 27,42
ene-16	\$ 29,44
feb-16	\$ 27,80
mar-16	\$ 27,77
abr-16	\$ 28,38
may-16	\$ 30,45
jun-16	\$ 34,70
jul-16	\$ 32,36
ago-16	\$ 38,40
sep-16	\$ 38,72
oct-16	\$ 39,04
nov-16	\$ 40,92
dic-16	\$ 40,92
ene-17	\$ 40,34
feb-17	\$ 48,61
mar-17	\$ 48,34

abr-17	\$	54,10
may-17	\$	54,20
jun-17	\$	77,56
jul-17	\$	66,65
ago-17	\$	52,70
sep-17	\$	50,21
oct-17	\$	57,83
nov-17	\$	55,35
dic-17	\$	45,89
ene-18	\$	46,10
feb-18	\$	48,25
mar-18	\$	41,48
abr-18	\$	32,43
may-18	\$	30,66
jun-18	\$	27,42
jul-18	\$	29,44
ago-18	\$	27,80
sep-18	\$	27,77
oct-18	\$	28,38
nov-18	\$	30,45
dic-18	\$	34,70
ene-19	\$	32,36
feb-19	\$	38,40
mar-19	\$	38,72
abr-19	\$	39,04
may-19	\$	40,92
jun-19	\$	40,92
jul-19	\$	40,34
ago-19	\$	48,61
sep-19	\$	48,34
oct-19	\$	54,10
nov-19	\$	54,20
dic-19	\$	77,56

Fuente: Bolsa de Valores de Guayaquil. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Anexo N° 11 Cronograma de Actividades
Tabla # 7

Actividades	Meses					
	1	2	3	4	5	6
Revisión Bibliográfica						
Elaboración del capítulo I						
Elaboración del capítulo II (diseño metodológico)						
Aplicación del diseño metodológico (resultados)						
Revisión del trabajo final (conclusiones, recomendaciones)						
Presentación del trabajo final						

Fuente: Datos Propios. **Elaborado por:** La Autora, 2021.

APÉNDICES

Apéndice Nº 1 Selección del orden del VAR

Sistema VAR, máximo orden de retardos 8					
Los asteriscos de abajo indican los mejores (es decir, los mínimos) valores de cada criterio de información, AIC = criterio de Akaike, BIC = criterio bayesiano de Schwarz y HQC = criterio de Hannan-Quinn.					
retardos	log.veros	p(RV)	AIC	BIC	HQC
1	-206,44408	1	7,201378	8,010959*	7,520312*
2	-184,86622	0,00026	7,027069*	8,376371	7,558627
3	-169,05859	0,01122	-7,033081	8,922104	7,777262
4	-161,97972	0,58696	7,311866	9,740610	8,268671
5	-156,52960	0,81560	7,641550	10,610014	8,810978
6	-142,93145	0,03935	7,716608	11,224793	9,098659
7	-135,64249	0,55574	7,988828	12,036734	9,583502
8	-120,96379	0,02163	8,030119	12,617745	9,837416

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 2 Selección del orden del VAR Corp. Favorita

Ecuación 1: PRECIO DE ACCIÓN DE CORPORACIÓN FAVORITA				
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-0,510451	0,626238	-0,8151	0,4185
Precio de accion de corporacion_1	0,712852	0,124465	5,727	<0,000 1 ***
Precio de accion de corporacion_2	0,0851747	0,147750	0,5765	0,5666
Precio de accion de corporacion_3	0,157076	0,121254	1,295	0,2006
Precio de accion de cerveceria_1	-0,00204328	0,00979506	-0,2086	0,8355
Precio de accion de cerveceria_2	0,00637825	0,0119869	0,5321	0,5968
Precio de accion de cerveceria_3	0,00902481	0,0102227	0,8828	0,3812
Precio de accion de holcim_1	-0,0315110	0,0177750	-1,773	0,0818 *
Precio de accion de holcim_2	0,0134206	0,0230821	0,5814	0,5633
Precio de	-0,00324782	0,0160764	-0,2020	0,8406

accion de holcim_3					
Precio de accion de san carlos_1	-0,273705	0,515379	-0,5311	0,5975	
Precio de accion de san carlos_2	-0,279252	0,548618	-0,5090	0,6128	
Precio de accion de san carlos_3	1,48059	0,561676	2,636	0,0109	**
IRECU	0,00120157	0,00265606	0,4524	0,6528	

Media de la vble. dep.	2,564348	D.T. de la vble. dep.	0,820910
Suma de cuad. residuos	3,038699	D.T. de la regresión	0,235051
R-cuadrado	0,933689	R-cuadrado corregido	0,918015
F(13, 55)	59,57079	Valor p (de F)	1,43e-27
rho	-0,027698	Durbin-Watson	2,053434

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Apéndice Nº 3 Selección del orden del VAR Cervecería Nacional

Ecuación 2: PRECIO DE ACCIÓN DE CERVECERIA

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	16,5915	8,74353	1,898	0,0630	*
Preciodeacciond ecorporacion_1	-0,0550204	1,73778	-0,03166	0,9749	
Preciodeacciond ecorporacion_2	0,0836171	2,06288	0,04053	0,9678	
Preciodeacciond ecorporacion_3	-1,45548	1,69295	-0,8597	0,3937	
Preciodeacciond ecerveceria_1	0,601201	0,136759	4,396	<0,0001	***
Preciodeacciond ecerveceria_2	0,0475359	0,167362	0,2840	0,7775	
Preciodeacciond ecerveceria_3	0,136643	0,142729	0,9574	0,3426	
Preciodeacciond eholcim_1	0,628303	0,248175	2,532	0,0142	**
Preciodeacciond eholcim_2	-0,149560	0,322272	-0,4641	0,6444	
Preciodeacciond eholcim_3	-0,248245	0,224458	-1,106	0,2736	
Preciodeacciond esancarlos_1	2,91001	7,19572	0,4044	0,6875	
Preciodeacciond esancarlos_2	-12,4471	7,65980	-1,625	0,1099	
Preciodeacciond esancarlos_3	-3,60785	7,84212	-0,4601	0,6473	

IRECU 0,0511752 0,0370839 1,380 0,1732

Media de la vble. dep.	74,54333	D.T. de la vble. dep.	16,55281
Suma de cuad. residuos	592,3553	D.T. de la regresión	3,281783
R-cuadrado	0,968207	R-cuadrado corregido	0,960692
F(13, 55)	128,8420	Valor p (de F)	2,89e-36
rho	-0,003305	Durbin-Watson	2,006499

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice N° 4 Selección del orden del VAR Holcim

Ecuación 3: PRECIO DE ACCIÓN DE HOLCIM

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>
const	-9,45803	4,91342	-1,925	0,0594 *
Preciodeaccionde corporacion_1	-0,168887	0,976543	-0,1729	0,8633
Preciodeaccionde corporacion_2	1,41869	1,15924	1,224	0,2262
Preciodeaccionde corporacion_3	-1,25799	0,951353	-1,322	0,1915
Preciodeaccionde cerveceria_1	-0,0429532	0,0768515	-0,5589	0,5785
Preciodeaccionde cerveceria_2	0,120280	0,0940489	1,279	0,2063
Preciodeaccionde cerveceria_3	0,0760820	0,0802065	0,9486	0,3470
Preciodeaccionde holcim_1	0,904719	0,139462	6,487	<0,0001 ***
Preciodeaccionde holcim_2	-0,349885	0,181101	-1,932	0,0585 *
Preciodeaccionde holcim_3	0,198075	0,126134	1,570	0,1221
Preciodeaccionde sancarlos_1	4,13459	4,04363	1,022	0,3110
Preciodeaccionde sancarlos_2	6,45334	4,30442	1,499	0,1395
Preciodeaccionde sancarlos_3	3,22604	4,40688	0,7320	0,4672
IRECU	0,00429966	0,0208393	0,2063	0,8373

Media de la vble. dep.	67,49449	D.T. de la vble. dep.	6,297119
Suma de cuad. residuos	187,0585	D.T. de la regresión	1,844197
R-cuadrado	0,930628	R-cuadrado corregido	0,914231
F(13, 55)	56,75585	Valor p (de F)	4,87e-27
rho	0,008042	Durbin-Watson	1,942086

Fuente: GRETL . Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice N° 5 Selección del orden del VAR San Carlos

Ecuación 4: PRECIO DE ACCIÓN DE SAN CARLOS

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,0498718	0,159906	0,3119	0,7563	
Preciodeaccionde corporacion_1	0,00782837	0,0317814	0,2463	0,8064	
Preciodeaccionde corporacion_2	0,0582749	0,0377271	1,545	0,1282	
Preciodeaccionde corporacion_3	-0,0606140	0,0309616	-1,958	0,0553	*
Preciodeaccionde cerveceria_1	0,00207487	0,00250112	0,8296	0,4104	
Preciodeaccionde cerveceria_2	-0,00487016	0,00306080	-1,591	0,1173	
Preciodeaccionde cerveceria_3	0,00364486	0,00261030	1,396	0,1682	
Preciodeaccionde holcim_1	-0,00713555	0,00453876	-1,572	0,1217	
Preciodeaccionde holcim_2	0,00527528	0,00589389	0,8950	0,3747	
Preciodeaccionde holcim_3	-0,00143858	0,00410501	-0,3504	0,7273	
Preciodeaccionde sancarlos_1	0,536949	0,131599	4,080	0,0001	***
Preciodeaccionde sancarlos_2	0,326571	0,140087	2,331	0,0234	**
Preciodeaccionde sancarlos_3	0,202026	0,143421	1,409	0,1646	
Irecu	0,000176537	0,000678210	0,2603	0,7956	

Media de la vble. dep.	1,035362	D.T. de la vble. dep.	0,272767
Suma de cuad. residuos	0,198126	D.T. de la regresión	0,060019
R-cuadrado	0,960839	R-cuadrado corregido	0,951583
F(13, 55)	103,8057	Valor p (de F)	8,55e-34
rho	0,035124	Durbin-Watson	1,911793

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Apéndice N° 6 Cálculo de Beta

PRECIOS ACCIÓN

	Corporación Favorita	Cerveceria Nacional	Holcim	San Carlos
FECHA	Adj Close**	Adj Close**	Adj Close**	Adj Close**
ene-14	4,70	43,00	70,02	1,50
feb-14	4,72	44,31	70,10	1,55
mar-14	4,04	45,63	70,02	1,56

abr-14	4,00	46,00	70,03	1,60
may-14	3,98	46,00	70,05	1,45
jun-14	4,00	49,50	70,03	1,40
jul-14	4,09	44,50	71,00	1,45
ago-14	4,15	51,26	71,50	1,40
sep-14	4,15	51,27	72,50	1,60
oct-14	4,15	53,00	73,00	1,41
nov-14	4,19	53,00	74,50	1,49
dic-14	4,19	55,10	75,00	1,49
ene-15	4,11	55,20	74,10	1,35
feb-15	4,10	55,30	75,00	1,45
mar-15	4,78	56,02	75,00	1,45
abr-15	3,31	56,36	75,50	1,41
may-15	3,09	56,45	80,00	1,47
jun-15	2,98	56,53	80,00	1,30
jul-15	2,95	57,02	79,00	1,30
ago-15	2,67	61,00	79,19	1,30
sep-15	2,10	61,30	77,95	1,20
oct-15	2,40	60,50	74,00	1,10
nov-15	2,38	60,50	71,50	1,15
dic-15	2,39	66,55	68,29	1,05
ene-16	2,10	66,00	67,14	1,05
feb-16	2,07	66,10	67,00	1,13
mar-16	1,97	66,50	66,65	1,12
abr-16	2,00	62,00	64,00	1,18
may-16	1,86	66,12	64,00	1,11
jun-16	1,71	67,00	63,50	1,10
jul-16	1,59	67,50	63,00	1,05
ago-16	1,72	66,00	62,50	1,00
sep-16	1,76	66,20	60,00	1,00
oct-16	1,78	66,51	60,00	0,99
nov-16	1,79	65,00	60,00	1,00
dic-16	1,81	67,50	60,00	1,00
ene-17	2,17	70,00	60,00	1,00
feb-17	2,12	69,00	60,25	1,00
mar-17	2,05	68,00	65,00	1,00
abr-17	1,70	86,29	67,00	0,95
may-17	1,59	84,45	60,99	0,95
jun-17	1,90	86,32	61,00	0,90
jul-17	1,84	86,32	66,05	0,90
ago-17	1,80	90,96	68,00	0,91
sep-17	1,84	100,00	70,00	0,91
oct-17	1,88	98,00	70,00	0,90
nov-17	1,88	91,00	70,00	0,90

dic-17	1,98	90,00	67,00	0,90
ene-18	2,17	90,00	70,00	0,90
feb-18	2,21	90,00	70,00	0,90
mar-18	1,95	90,00	70,00	1,00
abr-18	1,97	90,00	70,00	0,87
may-18	2,32	90,00	70,00	0,98
jun-18	2,44	90,00	68,00	1,00
jul-18	2,39	90,00	70,00	0,95
ago-18	2,50	90,00	70,00	0,90
sep-18	2,49	95,00	69,00	0,85
oct-18	2,44	91,00	68,00	0,90
nov-18	2,45	92,00	70,00	0,80
dic-18	2,44	92,00	69,00	0,80
ene-19	2,65	92,00	67,00	0,70
feb-19	2,70	91,50	70,00	0,70
mar-19	2,50	92,00	68,00	0,60
abr-19	2,45	92,00	60,00	0,60
may-19	2,56	89,97	58,90	0,67
jun-19	2,50	92,00	58,00	0,65
jul-19	2,48	92,00	58,00	0,65
ago-19	2,45	85,90	58,00	0,65
sep-19	2,47	85,00	58,00	0,65
oct-19	2,46	92,00	58,00	0,65
nov-19	2,38	92,00	56,00	0,65
dic-19	2,50	91,99	53,00	0,65

Fuente: EXCEL. Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 7 Rendimientos RENDIMIENTOS

Corporación Favorita	Cerveceria Nacional	Holcim	San Carlos
-0,004237288	-0,02956443	-0,00114123	-0,03225806
0,168316832	-0,02892834	0,00114253	-0,00641026
0,01	-0,00804348	-0,0001428	-0,025
0,005025126	0	-0,00028551	0,10344828
-0,005	-0,07070707	0,00028559	0,03571429
-0,02200489	0,11235955	-0,01366197	-0,03448276
-0,014457831	-0,13187671	-0,00699301	0,03571429
0	-0,00019505	-0,0137931	-0,125
0	-0,03264151	-0,00684932	0,13475177
-0,009546539	0	-0,02013423	-0,05369128
0	-0,03811252	-0,00666667	0
0,01946472	-0,00181159	0,01214575	0,1037037

0,002439024	-0,00180832	-0,012	-0,06896552
-0,142259414	-0,01285255	0	0
0,444108761	-0,00603265	-0,00662252	0,02836879
0,071197411	-0,00159433	-0,05625	-0,04081633
0,036912752	-0,00141518	0	0,13076923
0,010169492	-0,00859348	0,01265823	0
0,104868914	-0,0652459	-0,00239929	0
0,271428571	-0,00489396	0,01590763	0,08333333
-0,125	0,01322314	0,05337838	0,09090909
0,008403361	0	0,03496503	-0,04347826
-0,0041841	-0,09090909	0,04700542	0,0952381
0,138095238	0,00833333	0,01712839	0
0,014492754	-0,00151286	0,00208955	-0,07079646
0,050761421	-0,00601504	0,00525131	0,00892857
-0,015	0,07258065	0,04140625	-0,05084746
0,075268817	-0,06231095	0	0,06306306
0,087719298	-0,01313433	0,00787402	0,00909091
0,075471698	-0,00740741	0,00793651	0,04761905
-0,075581395	0,02272727	0,008	0,05
-0,022727273	-0,00302115	0,04166667	0
-0,011235955	-0,00466095	0	0,01010101
-0,005586592	0,02323077	0	-0,01
-0,011049724	-0,03703704	0	0
-0,165898618	-0,03571429	0	0
0,023584906	0,01449275	-0,00414938	0
0,034146341	0,01470588	-0,07307692	0
0,205882353	-0,21195967	-0,02985075	0,05263158
0,06918239	0,02178804	0,09854074	0
-0,163157895	-0,02166358	-0,00016393	0,05555556
0,032608696	0	-0,07645723	0
0,022222222	-0,05101143	-0,02867647	-0,01098901
-0,02173913	-0,0904	-0,02857143	0
-0,021276596	0,02040816	0	0,01111111
0	0,07692308	0	0
-0,050505051	0,01111111	0,04477612	0
-0,087557604	0	-0,04285714	0
-0,018099548	0	0	0
0,133333333	0	0	-0,1
-0,010152284	0	0	0,14942529
-0,150862069	0	0	-0,1122449
-0,049180328	0	0,02941176	-0,02
0,020920502	0	-0,02857143	0,05263158
-0,044	0	0	0,05555556
0,004016064	-0,05263158	0,01449275	0,05882353

0,020491803	0,04395604	0,01470588	-0,05555556
-0,004081633	-0,01086957	-0,02857143	0,125
0,004098361	0	0,01449275	0
-0,079245283	0	0,02985075	0,14285714
-0,018518519	0,00546448	-0,04285714	0
0,08	-0,00543478	0,02941176	0,16666667
0,020408163	0	0,13333333	0
-0,04296875	0,02256308	0,01867572	-0,10447761
0,024	-0,02206522	0,01551724	0,03076923
0,008064516	0	0	0
0,012244898	0,07101281	0	0
-0,008097166	0,01058824	0	0
0,004065041	-0,07608696	0	0
0,033613445	0	0,03571429	0
-0,048	0,00010871	0,05660377	0
σ^2	0,00362		
$\beta_{\text{Corp.Fav}}$	0,11241		
$\beta_{\text{Cerv.Nac}}$	-0,16592		
β_{Holcim}	0,04087		

Fuente: EXCEL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 8 Estadísticos Principales

Estadísticos principales, usando las observaciones 2014:01 - 2019:12					
Variable	Media	Mediana	D. T.	Mín	Máx
IRECU	50,5	46,0	20,7	27,4	96,7
Precio de acción de San Carlos	1,06	1,00	0,285	0,600	1,60
Precio de acción de Holcim	67,6	69,0	6,18	53,0	80,0
Precio de acción de Cerveceria	73,3	67,8	17,3	43,0	100,
Precio de acción de Corporación Favorita	2,64	2,44	0,894	1,59	4,78

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 9 Coeficiente de Correlación

**Coeficientes de correlación, usando las observaciones 2014:01 - 2019:12
valor crítico al 5% (a dos colas) = 0,2319 para n = 72**

IRECU	Precio de acción de corporación	Precio de acción de cervecería	Precio de acción de Holcim	Precio de acción de san Carlos	
1,0000	0,7036	-0,5230	0,1739	0,5756	IRECU
	1,0000	-0,6500	0,4807	0,7091	Precio de acción de corporación
		1,0000	-0,4320	-0,9029	Precio de acción de cervecería
			1,0000	0,6569	Precio de acción de Holcim
				1,0000	Precio de acción de san Carlos

Fuente: GRETL. Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 10 Mínimo Cuadrados Ordinarios Corp. Favorita

**Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: PRECIO DE ACCIÓN DE CORPORACIÓN FAVORITA**

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	1,11070	0,199915	5,556	<0,0001	***
IRECU	0,0303763	0,00366694	8,284	<0,0001	***
Media de la vble. dep.	2,644444	D.T. de la vble. dep.	0,894019		
Suma de cuad. residuos	28,65614	D.T. de la regresión	0,639823		
R-cuadrado	0,495030	R-cuadrado corregido	0,487816		
F (1, 70)	68,62204	Valor p (de F)	5,48e-12		
Log-verosimilitud	-68,99683	Criterio de Akaike	141,9937		
Criterio de Schwarz	146,5470	Crit. de Hannan-Quinn	143,8064		
rho	0,869173	Durbin-Watson	0,260539		

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 11 Mínimo Cuadrados Ordinarios Cerv. Nacional

**Modelo 2: MCO, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE CERVECERIA**

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	95,3533	4,64135	20,54	<0,0001	***
IRECU	-0,437094	0,0851339	-5,134	<0,0001	***
Media de la vble. dep.	73,28375	D.T. de la vble. dep.	17,30524		
Suma de cuad. residuos	15445,98	D.T. de la regresión	14,85452		
R-cuadrado	0,273557	R-cuadrado corregido	0,263179		
F (1, 70)	26,35990	Valor p (de F)	2,44e-06		
Log-verosimilitud	-295,4273	Criterio de Akaike	594,8547		

Criterio de Schwarz	599,4080	Crit. de Hannan-Quinn	596,6674
rho	0,978332	Durbin-Watson	0,090267

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 12 Mínimo Cuadrados Ordinarios Holcim

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE HOLCIM

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	64,9783	1,91631	33,91	<0,0001	***
IRECU	0,0519410	0,0351499	1,478	0,1440	

Media de la vble. dep.	67,60083	D.T. de la vble. dep.	6,184013
Suma de cuad. residuos	2633,047	D.T. de la regresión	6,133103
R-cuadrado	0,030251	R-cuadrado corregido	0,016397
F (1, 70)	2,183600	Valor p (de F)	0,143973
Log-verosimilitud	-231,7359	Criterio de Akaike	467,4718
Criterio de Schwarz	472,0251	Crit. de Hannan-Quinn	469,2845
rho	0,987177	Durbin-Watson	0,120411

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 13 Mínimo Cuadrados Ordinarios San Carlos

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE SAN CARLOS

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>	
const	0,655689	0,0734462	8,927	<0,0001	***
IRECU	0,00793323	0,00134719	5,889	<0,0001	***

Media de la vble. dep.	1,056250	D.T. de la vble. dep.	0,285418
Suma de cuad. residuos	3,867813	D.T. de la regresión	0,235063
R-cuadrado	0,331278	R-cuadrado corregido	0,321725
F(1, 70)	34,67726	Valor p (de F)	1,23e-07
Log-verosimilitud	3,099589	Criterio de Akaike	-2,199178
Criterio de Schwarz	2,354154	Crit. de Hannan-Quinn	-0,386483
rho	0,981742	Durbin-Watson	0,128287

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 14 Contraste Breusch-Godfrey Corp. Favorita

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación hasta el orden 2

MCO1, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>valor p</i>
const	0,0242354	0,105000	0,2308	0,8182
IRECU	0,000705710	0,00192638	-0,3663	0,7152
uhat_1	0,904409	0,124342	7,274	4,55e-010 ***
uhat_2	-0,0399610	0,124684	-0,3205	0,7496

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 15 Contraste Breusch-Godfrey Cerv. Nacional

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación hasta el orden 2

MCO2, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-0,0407115	1,47329	-0,02763	0,9780
IRECU	0,00990515	0,0270253	0,3665	0,7151
uhat_1	0,846707	0,124532	6,799	3,26e-09 ***
uhat_2	0,141943	0,126456	1,122	0,2656

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 16 Contraste Breusch-Godfrey Holcim

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación hasta el orden 2

MCO3, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-1,04889	0,660594	-1,588	0,1170
IRECU	0,0171182	0,0120579	1,420	0,1603
uhat_1	1,17110	0,121478	9,640	2,39e-014 ***
uhat_2	-0,196298	0,126129	-1,556	0,1243

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 17 Contraste Breusch-Godfrey San Carlos

Contraste Breusch-Godfrey de autocorrelación hasta el orden 2

MCO4, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-0,0183781	0,0263268	-0,6981	0,4875
IRECU	0,000162286	0,000481813	0,3368	0,7373
uhat_1	0,760345	0,122572	6,203	3,74e-08 ***
uhat_2	0,247081	0,126306	1,956	0,0545 *

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 18 Contraste Heterocedasticidad de White (Corp. Favorita)

Contraste de heterocedasticidad de White

MCO1, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat^2

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-1,88453	0,610590	-3,086	0,0029 ***
IRECU	0,0821907	0,0225758	3,641	0,0005 ***
sq_IRECU	-0,000628281	0,000184196	-3,411	0,0011 ***

Fuente: GRETL Elaborado por: La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,174003

Estadístico de contraste: $TR^2 = 12,528219$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (2) > 12,528219) = 0,001903

Apéndice Nº 19 Contraste Heterocedasticidad de White (Cerv. Nacional)

Contraste de heterocedasticidad de White

MCO2, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: \hat{u}^2

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-226,359	162,627	-1,392	0,1684
IRECU	17,3812	6,01293	2,891	0,0051 ***
sq_IRECU	-0,146931	0,0490596	-2,995	0,0038 ***

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,116902

Estadístico de contraste: $TR^2 = 8,416955$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (2) > 8,416955) = 0,014869

Apéndice Nº 20 Contraste Heterocedasticidad de White (Holcim)

Contraste de heterocedasticidad de White

MCO3, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: \hat{u}^2

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-140,609	42,6714	-3,295	0,0016 ***
IRECU	6,79505	1,57772	4,307	5,37e-05 ***
sq_IRECU	-0,0558212	0,0128726	-4,336	4,83e-05 ***

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,214416

Estadístico de contraste: $TR^2 = 15,437969$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (2) > 15,437969) = 0,000444

Apéndice Nº 21 Contraste Heterocedasticidad de White (San Carlos)

Contraste de heterocedasticidad de White

MCO4, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: \hat{u}^2

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-0,148669	0,0584888	-2,542	0,0133 **
IRECU	0,00751413	0,00216255	3,475	0,0009 ***
sq_IRECU	-5,95550e-05	1,76442e-05	-3,375	0,0012 ***

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,150098

Estadístico de contraste: $TR^2 = 10,807067$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (2) > 10,807067) = 0,004501

Apéndice N° 22 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Corp. Fav.)

Contraste de heterocedasticidad de Breusch-Pagan
MCO1, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: \hat{u}^2 escalado

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	0,214619	0,534378	0,4016	0,6892
IRECU	0,0155547	0,00980183	1,587	0,1170

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Suma de cuadrados explicada = 7,36608
Estadístico de contraste: LM = 3,683040,
con valor p = P(Chi-cuadrado (1) > 3,683040) = 0,054969

Apéndice N° 23 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Cerv. Nac.)

Contraste de heterocedasticidad de Breusch-Pagan
MCO2, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: \hat{u}^2 escalado

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	1,09235	0,259656	4,207	7,55e-05 ***
IRECU	-0,00182899	0,00476273	-0,3840	0,7021

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Suma de cuadrados explicada = 0,101844
Estadístico de contraste: LM = 0,050922,
con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 0,050922) = 0,821466

Apéndice N° 24 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (Holcim)

Contraste de heterocedasticidad de Breusch-Pagan
MCO3, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: \hat{u}^2 escalado

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	0,941108	0,424125	2,219	0,0297 **
IRECU	0,00116638	0,00777950	0,1499	0,8813

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Suma de cuadrados explicada = 0,0414186
Estadístico de contraste: LM = 0,020709,
con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 0,020709) = 0,885574

Apéndice N° 25 Contraste de Heterocedasticidad de Breush-Pagan (San Carlos)

Contraste de heterocedasticidad de Breusch-Pagan
MCO4, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: \hat{u}^2 escalado

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	0,708563	0,378680	1,871	0,0655 *
IRECU	0,00577201	0,00694593	0,8310	0,4088

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Suma de cuadrados explicada = 1,0143
Estadístico de contraste: LM = 0,507149,
con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 0,507149) = 0,476375

Apéndice N° 26 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (Corp. Favorita)

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET
MCO1, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE CORPORACION FAVORITA

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-0,189834	1,93874	-0,09792	0,9223
IRECU	-0,363260	0,293308	-1,238	0,2198
\hat{y}^2	4,09959	3,39938	1,206	0,2320
\hat{y}^3	-0,416608	0,387293	-1,076	0,2859

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Estadístico de contraste: F = 3,220927,
con valor p = P (F (2,68) > 3,22093) = 0,0461

Apéndice N° 27 Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET (Cerv. Nacional)

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET
MCO2, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)
Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE CERVECERIA

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	1568,14	3116,09	0,5032	0,6164
IRECU	-9,81845	18,7108	-0,5247	0,6015
\hat{y}^2	-0,254106	0,624081	-0,4072	0,6852
\hat{y}^3	0,000940263	0,00299978	0,3134	0,7549

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

**Apéndice N° 28 Regresión auxiliar para el contraste de especificación
RESET (Holcim)**

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET
MCO3, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE HOLCIM

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-353640	453886	-0,7791	0,4386
IRECU	-434,968	557,410	-0,7803	0,4379
yhat^2	122,713	157,671	0,7783	0,4391
yhat^3	-0,599218	0,772053	-0,7761	0,4404

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Estadístico de contraste: $F = 0,431932$,
con valor $p = P(F(2,68) > 0,431932) = 0,651$

**Apéndice N° 29 Regresión auxiliar para el contraste de especificación
RESET (San Carlos)**

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET
MCO4, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: PRECIO DE ACCION DE SAN CARLOS

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-9,15564	8,69625	-1,053	0,2961
IRECU	-0,289855	0,238177	-1,217	0,2278
yhat^2	31,1066	26,9471	1,154	0,2524
yhat^3	-8,43366	7,95383	-1,060	0,2927

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

Estadístico de contraste: $F = 3,538305$,
con valor $p = P(F(2,68) > 3,53831) = 0,0345$

Apéndice N° 30 Regresión para el contraste de no Linealidad (Corp. Favorita)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)

MCO1, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	1,29884	0,598008	2,172	0,0333 **
IRECU	-0,0501088	0,0221105	-2,266	0,0266 **
sq_IRECU	0,000414243	0,000180400	2,296	0,0247 **

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,070992

Estadístico de contraste: $TR^2 = 5,11139$,

con valor $p = P(\text{Chi-cuadrado}(1) > 5,11139) = 0,0237693$

Apéndice N° 31 Regresión para el contraste de no Linealidad (Cerv. Nacional)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)
MCO2, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	-35,1094	13,6938	-2,564	0,0125 **
IRECU	1,35451	0,506309	2,675	0,0093 ***
sq_IRECU	-0,0111975	0,00413098	-2,711	0,0085 ***

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,096237

Estadístico de contraste: $TR^2 = 6,92906$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 6,92906) = 0,00848061

Apéndice N° 32 Regresión para el contraste de no Linealidad (Holcim)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)
MCO3, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	2,87935	5,93596	0,4851	0,6292
IRECU	-0,111084	0,219474	-0,5061	0,6144
sq_IRECU	0,000918319	0,00179069	0,5128	0,6097

Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,003797

Estadístico de contraste: $TR^2 = 0,273385$,

con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 0,273385) = 0,60107

Apéndice N° 33 Regresión para el contraste de no Linealidad (San Carlos)

Regresión auxiliar para el contraste de no linealidad (términos al cuadrado)
MCO4, usando las observaciones 2014:01-2019:12 (T = 72)

Variable dependiente: uhat

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	0,504276	0,218718	2,306	0,0241 **
IRECU	-0,0194547	0,00808680	-2,406	0,0188 **
sq_IRECU	0,000160830	6,59803e-05	2,438	0,0174 **

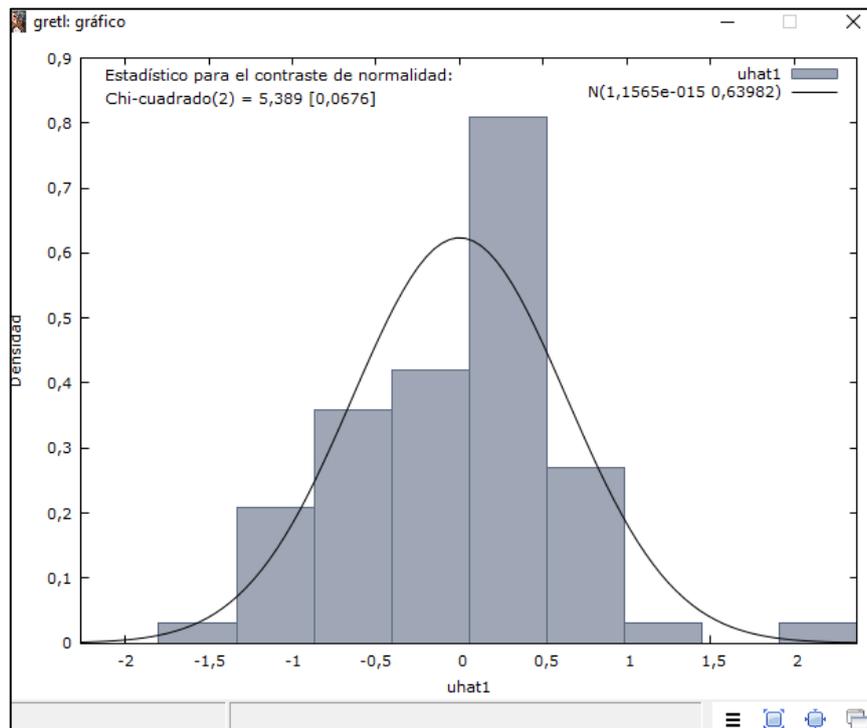
Fuente: GRETL **Elaborado por:** La Autora, 2021.

R-cuadrado = 0,079283

Estadístico de contraste: $TR^2 = 5,70839$,

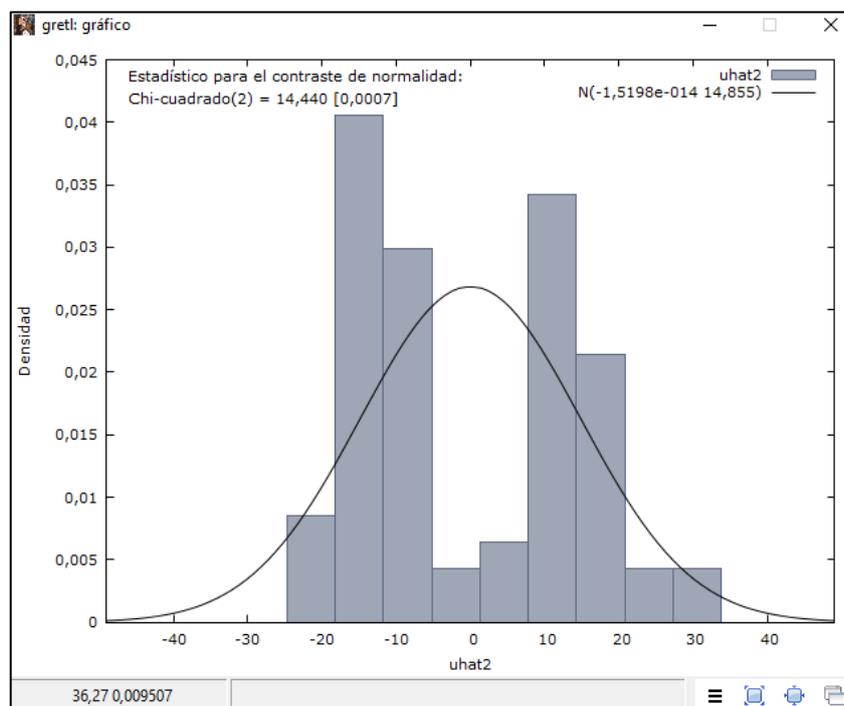
con valor p = P (Chi-cuadrado (1) > 5,70839) = 0,016884

Apéndice Nº 34 Contraste de normalidad de los residuos – Corp. Favorita
Figura # 5



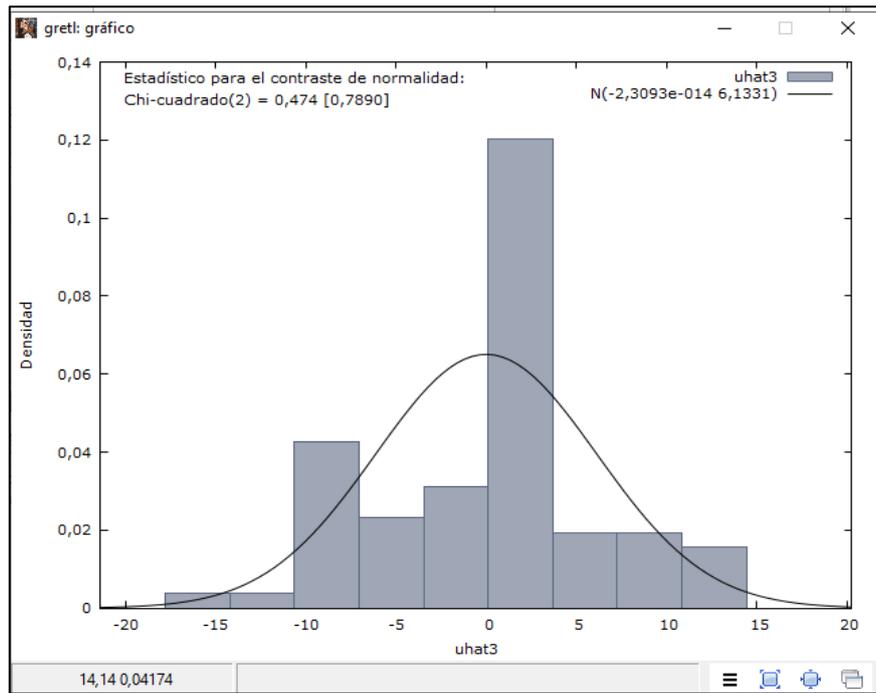
Fuente: Gretl **Elaboración:** La Autora, 2021.

Apéndice Nº 35 Contraste de normalidad de los residuos – Cerv. Nacional
Figura # 6



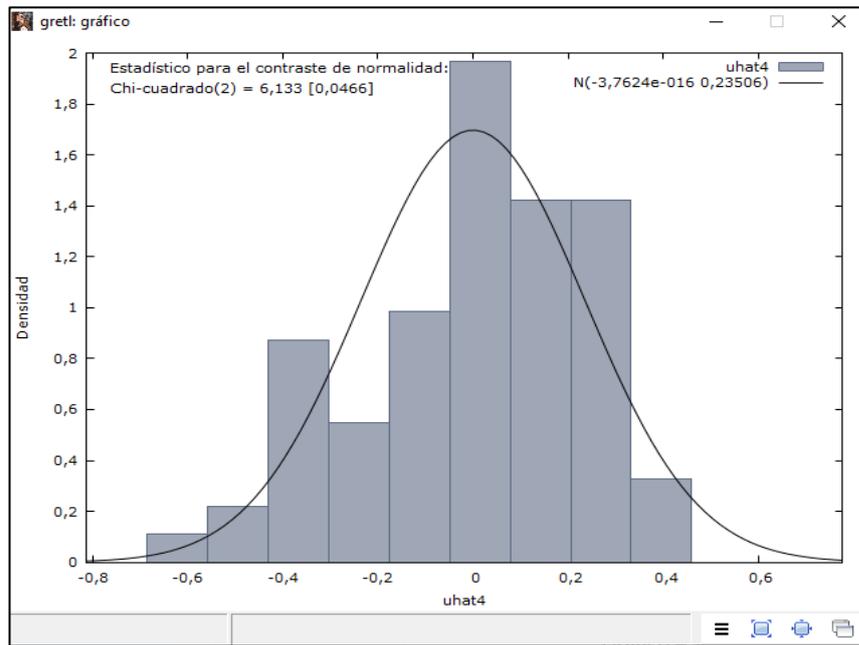
Fuente: Gretl **Elaboración:** La Autora, 2021.

Apéndice Nº 36 Contraste de normalidad de los residuos – Holcim
Figura # 7



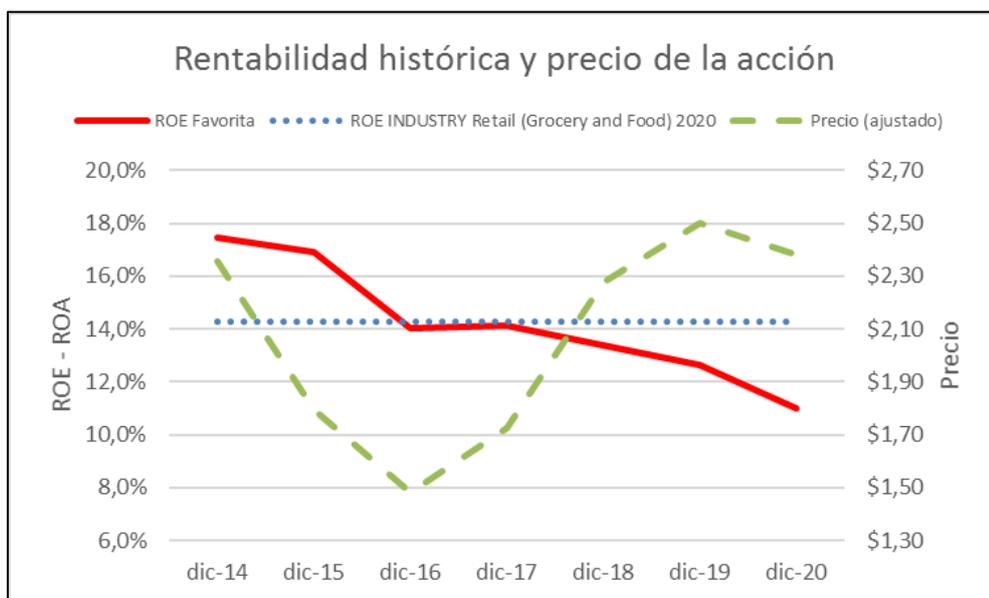
Fuente: Gretl Elaboración: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 37 Contraste de normalidad de los residuos – San Carlos
Figura # 8



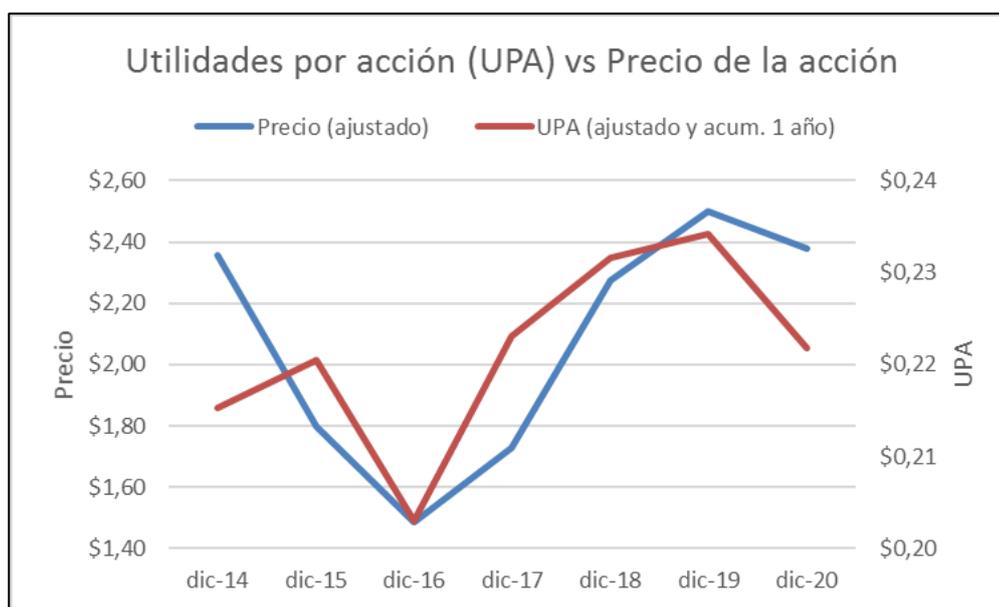
Fuente: Gretl Elaboración: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 38 Rentabilidad Histórica y Precio de la Acción
Figura # 9



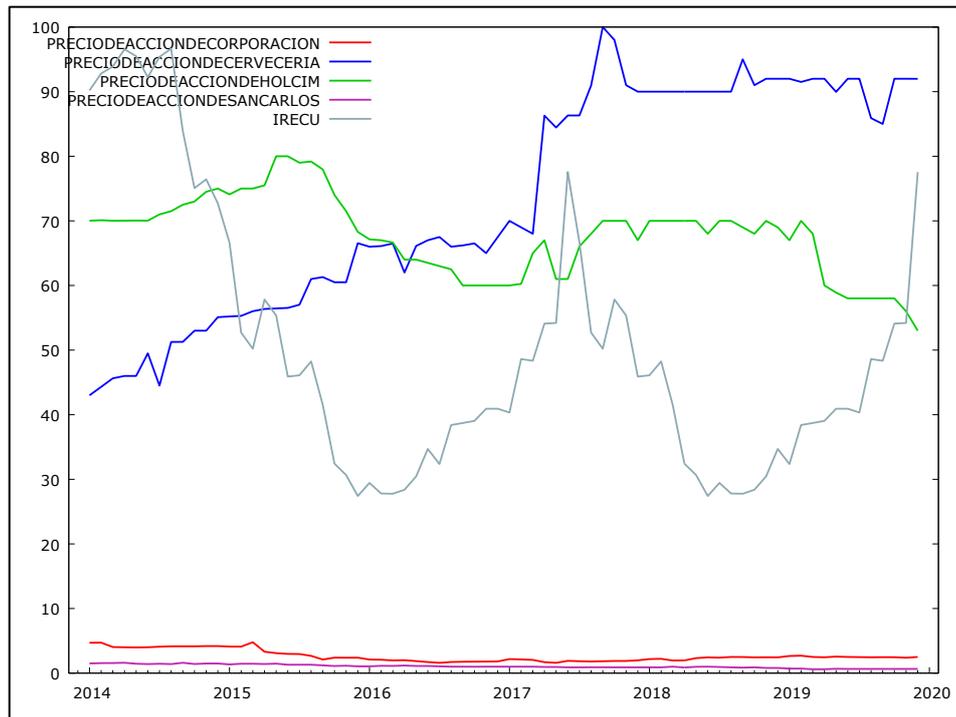
Fuente: Bolsa de Valores de Quito, NYSU y Superintendencia de Compañías, **Elaboración:** Mercapital Casa de Valores

Apéndice Nº 39 Utilidades por Acción Vs. Precio de Acción
Figura # 10



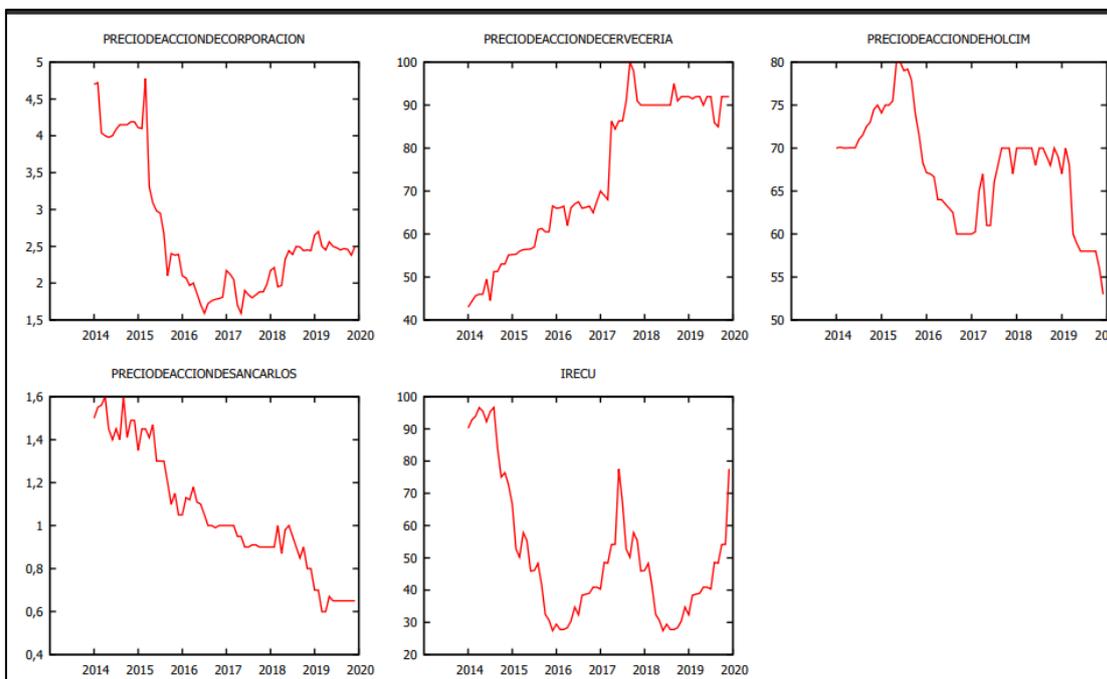
Fuente: Bolsa de Valores de Quito, NYSU y Superintendencia de Compañías, **Elaboración:** Mercapital Casa de Valores

Apéndice Nº 40 Series Temporales
Figura # 11



Fuente: Gretl Elaboración: La Autora, 2021.

Apéndice Nº 41 Series Temporales Por empresa
FIGURA # 12



Fuente: Gretl Elaboración: La Autora, 2021.