



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero Financiero.

Tema:

**“La volatilidad del bitcoin americano y europeo y su rentabilidad dentro del
mercado accionario”**

Autor: Maldonado Verdezoto, Antonio Sebastian

Tutora: Dra. Manjarrés Vásquez, Myrian del Rocío

Ambato – Ecuador

2021

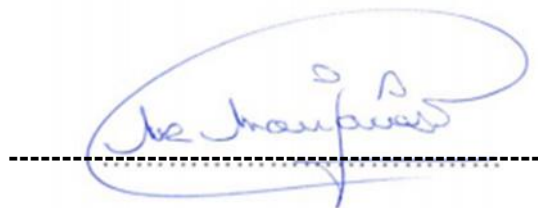
APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dra. Myrian del Rocío Manjarrés Vásquez con cédula de identidad No. 1801885730, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“LA VOLATILIDAD DEL BITCOIN AMERICANO Y EUROPEO Y SU RENTABILIDAD DENTRO DEL MERCADO ACCIONARIO”**, desarrollado por Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto, de la carrera de Ingeniería Financiera, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Po lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Septiembre de 2021

TUTORA



Dra. Myrian del Rocío Manjarrés Vásquez


C.I. 1801885730

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto con cédula de identidad No. 1804979282, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“LA VOLATILIDAD DEL BITCOIN AMERICANO Y EUROPEO Y SU RENTABILIDAD DENTRO DEL MERCADO ACCIONARIO”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación

Ambato, Septiembre de 2021

AUTOR



Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto

C.I. 1804979282

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un proyecto disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Septiembre de 2021

AUTOR



Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto

C.I. 1804979282

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El tribunal de grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **“LA VOLATILIDAD DEL BITCOIN AMERICANO Y EUROPEO Y SU RENTABILIDAD DENTRO DEL MERCADO ACCIONARIO”**, elaborado por Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto, estudiante de la carrera de Ingeniería Financiera, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la facultad de contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Septiembre de 2021



Dra. Mg Tatiana Valle

PRESIDENTE



Ing. Ana Córdova

MIEMBRO CALIFICADOR



Dr. Jaime Diaz

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con mucho amor cariño y sacrificio a quien siempre me supo acompañar en este largo camino, mi Padre y mi madre que siempre me han sabido ayudar a levantar y que sin sacrificio y esfuerzo no existe una victoria ellos son muy valioso en este camino de superación;

A mis amigos que siempre estuvieron conmigo para impulsarme a nunca darme por vencido y siempre estudiar para alcanzar las mejores metas;

Mis compañeros de carrera que más que unos muchachos con quienes compartí cinco años de carrera fueron una familia muy unida y les deseo lo mejor siempre.

Sebastian Maldonado

AGRADECIMIENTO

Se dice que mientras más dificultades mientras más escarpado es el camino más satisfactorias son las victorias que cosechas por eso y cada uno de los retos que me supo poner la vida y al llegar el día de mi graduación considero que este es uno de mis mayores éxitos personales para lo cual quiero agradecer de manera especial a la Universidad Técnica de Ambato por abrirme las puertas de su magnífica institución y experimentar en sus aulas mis mejores años de vida, conocer a grandes docentes y compañeros y adquirir multitud de conocimientos. También agradecer a mi tutora la Dra. Miryan del Rocío Manjarrés, que con paciencia y sabiduría supo guiarme para poder culminar el último escalón en mi camino universitario, por eso gracias por el apoyo incondicional y por siempre estar a mi lado mis amorosos padres.

Sebastian Maldonado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA

TEMA: “LA VOLATILIDAD DEL BITCOIN AMERICANO Y EUROPEO Y SU RENTABILIDAD DENTRO DEL MERCADO ACCIONARIO”

AUTOR: Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto

TUTORA: Dra. Miryan del Rocío Manjarrés Vásquez

FECHA: Septiembre de 2021

RESUMEN EJECUTIVO

Existen dos razones fundamentales por las cuales las economías mundiales se mueven hacia un futuro donde las monedas electrónicas serán las predominantes, estas son; Primero, la innovación de la tecnología de pagos que reduce los costos fijos bancarios de los negocios haciéndolos más económicos. Segundo, la creación de rasgos digitales del dinero es económico, reduciendo los costos de mantenimiento de la infraestructura de los sistemas para la economía en general; La constante innovación tecnológica nos muestra a pasos agigantados cuáles serán las nuevas tendencias económicas para nuestro futuro. Estas décadas se han visto dominadas por el papel moneda y los sistemas bancarios que nos permiten crédito a través de tarjetas magnéticas que nos dan la facilidad de acceso al dinero en nuestras cuentas o de crédito directo. De aquí a unos años la moneda electrónica dará un golpe sobre la mesa y será nuestra nueva moneda donde será mucho más fácil el intercambio y más difíciles las pérdidas de las mismas puesto que se encuentran en un sistema inteligente a prueba de fallos.

PALABRAS DESCRIPTORAS: INNOVACIÓN, ECONÓMICA, DESCENTRALIZADO, TECNOLOGÍA DE PAGOS, MONEDA ELECTRÓNICA

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
CAREER OF FINANCIAL ENGINEERING**

TOPIC: "THE VOLATILITY OF THE AMERICAN AND EUROPEAN BITCOIN AND ITS PROFITABILITY WITHIN THE STOCK MARKET"

AUTHOR: Antonio Sebastian Maldonado Verdezoto

TUTOR: Dra. Miryan del Rocío Manjarrés Vásquez

DATE: September 2021

ABSTRACT

There are two fundamental reasons why world economies move towards a future where electronic currencies will be predominant, these are; first, the innovation of payment technology that reduces the banking fixed costs of businesses making them more economical. Second, the creation of digital features of money is inexpensive, reducing the costs of maintaining the systems infrastructure for the overall economy; Constant technological innovation shows us by leaps and bounds what the new economic trends will be for our future. These decades have been dominated by paper money and banking systems that allow us credit through magnetic cards that give us easy access to money in our accounts or direct credit. In a few years the electronic currency will hit the table and it will be our new currency where exchange will be much easier and losses of the same more difficult since they are in an intelligent fail-safe system.

KEYWORDS: INNOVATION, ECONOMIC, DECENTRALIZATION, PAYMENT TECHNOLOGY, ELECTRONIC CURRENCY

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.1.1 Justificación teórica.....	1
1.1.2 Justificación metodológica.....	4
1.1.3 Justificación práctica.....	5
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Revisión de literatura.....	7
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.1.2 Fundamentos teóricos.....	10
2.1.2.1 Volatilidad.....	10

2.1.2.2 Rentabilidad.....	11
2.1.2.3 Perfil de riesgo.....	11
2.1.2.4 Perfil logarítmico.....	13
2.1.2.5 Medidas tradicionales de volatilidad	15
CAPÍTULO III	17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1 Recolección de la información	17
3.2 Tratamiento de la información.....	17
3.3 Operacionalización de variables	20
CAPÍTULO IV	22
RESULTADOS	22
4.1 Resultados y discusión.....	22
4.1.1 Volatilidades de las criptomonedas	22
4.1.2 Índices de mayor volatilidad.....	23
4.1.3 Problemática actual tras la pandemia.....	27
4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación.....	28
4.3 Limitaciones de estudio	30
CAPÍTULO V	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1 Conclusiones.....	32
5.2 Recomendaciones	33
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1.- Operacionalización de Variables	20
Tabla 2.- Correlaciones entre volatilidades estimadas	22
Tabla 3.- Escala de Riesgo	23
Tabla 4.- Bitcoin USD Modelo Camp.....	36
Tabla 5.- Bitcoin USD Modelo M.A.....	39
Tabla 6.- Bitcoin USD Modelo EWMA.....	43
Tabla 7.- Bitcoin USD Modelo GARCH	46
Tabla 8.- Bitcoin EU Modelo Camp	50
Tabla 9.- Bitcoin EU Modelo M.A	52
Tabla 10.- Bitcoin EU Modelo EWMA	53
Tabla 11.- Bitcoin EU Modelo GARCH.....	54
Tabla 12.- Ethereum Modelo Camp.....	55
Tabla 13.- Ethereum Modelo M.A.....	59
Tabla 14.- Ethereum Modelo GARCH.....	62
Tabla 15.- Binance Modelo Camp	67
Tabla 16.- Ethereum Modelo M.A.....	70
Tabla 17.- Ethereum Modelo Garch	73
Tabla 18.- Cardano Modelo Camp.....	76
Tabla 19.- Cardano Modelo M.A.....	79
Tabla 20.- Cardano Modelo Garch.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1.1. Valor del Bitcoin desde su nacimiento	8
Figura 1.2. Frases a través de una calculadora hash	13
Figura 1.3. Coin market Cap.....	19
Figura 1.4.- Precios del Bitcoin abril 2016-marzo 2017.....	24
Figura 1.5.- Precios del Bitcoin abril 2017-marzo 2018.....	24
Figura 1.6.- Precios del Bitcoin abril 2018-marzo 2019.....	25
Figura 1.7.- Precios del Bitcoin abril 2019-marzo 2020.....	26
Figura 1.8.- Precios del Bitcoin abril 2020-marzo 2021	26
Figura 1.9.- Precios del Bitcoin abril 2020-marzo 2021	27

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

1.1.1 Justificación teórica

El Bitcoin es una criptomoneda que se utiliza para la compra y venta de productos o servicios. Tiene una gran diferencia con cualquier otra moneda del mundo, debido a que nadie tiene control sobre ella, ya que es una moneda descentralizada. Por estos motivos la civilización debe buscar un sistema monetario unificador que nos permita comprar en cualquier parte del mundo sin innecesarias tablas de conversión que todos los días varían debido a la inestabilidad económica de monedas débiles de los países dentro del mundo (Nakamoto, 2008).

Existen dos razones fundamentales por las cuales las economías mundiales se mueven hacia un futuro donde las monedas electrónicas serán las predominantes, estas son; Primero, la innovación de la tecnología de pagos que reduce los costos fijos bancarios de los negocios haciéndolos más económicos. Segundo, la creación de rasgos digitales del dinero es económico, reduciendo los costos de mantenimiento de la infraestructura de los sistemas para la economía en general (Scharwatt, Katakam, Frydrych, Murphy, & Naghavi, 2014).

De acuerdo al incremento en el uso de monedas virtuales y la necesidad enfocada de buscar otra alternativa de transacción comercial a nivel mundial, a partir del año 2008 después de una serie de problemáticas generadas en la economía mundial, se evidenció la necesidad de reducir tiempo, costos de transacción e incluso rapidez en el envío de dinero al extranjero desde cualquier país, esto ha hecho que las personas opten por un sistema financiero más veloz con menos complicaciones y reduciendo costos en las transacciones lo que ha desatado el incremento en el uso de monedas digitales.

En la actualidad el mercado de las criptomonedas ha evidenciado un comportamiento ascendente, lo cual ha generado confianza en los inversores sin importar la amplia gama de monedas virtuales, una de las más importantes desde su lanzamiento ha sido el Bitcoin que ha logrado mantenerse vigente sin importar su alta volatilidad yendo desde el precio

máximo de 20.000 USD en 2017 a perder 80% de su mercado, no obstante, esta ha sido la moneda virtual más importante en el mercado. Adicional la tecnología utilizada en el mundo de las criptomonedas ha hecho más atractivo su uso, el sistema blockchain cuenta con mayor seguridad lo que ocasiona una mayor confianza.

Es fundamental realizar una investigación clara y profunda sobre el Bitcoin ya que existe una serie de comportamientos que el inversionista de primera instancia no tiene en cuenta o desconoce, adicional a esto poseen varios factores en cuanto a su regulación y uso en los distintos países que genera mayor incertidumbre en el ecosistema de las criptomonedas, ya que, al no ser transacciones 100% legales ni ser considerado medio de pago por ninguna entidad gubernamental ni financiera genera ciertas complicaciones en cuanto a su estabilidad dentro de los mercados.

La constante innovación tecnológica nos muestra a pasos agigantados cuáles serán las nuevas tendencias económicas para nuestro futuro. Estas décadas se han visto dominadas por el papel moneda y los sistemas bancarios que nos permiten crédito a través de tarjetas magnéticas que nos dan la facilidad de acceso al dinero en nuestras cuentas o de crédito directo. De aquí a unos años la moneda electrónica dará un golpe en la mesa y será nuestra nueva moneda donde serán más difíciles los robos físicos de dinero; pero, también dará paso a un nuevo sistema de robo para los hackers.

(Franco, 2015) Propone que la volatilidad ha sido una de las barreras más comentadas dentro del bitcoin para ser adoptada como medio de pago debido a su alto nivel de volatilidad.

Pese a todas las circunstancias que se han tomado en cuenta sobre los Bitcoin estos han perdurado durante los años, generar una moneda descentralizada no es una idea que ponga muy interesados a los gobiernos, pero esto se debe a la manera de vida que se lleva pese a eso siempre debemos estar abiertos a nuevas propuestas y el dinero electrónico es una alternativa siempre y cuando se mantengan claras las reglas como ya las tiene bitcoin que es una criptomoneda que consta de algoritmos de alta fiabilidad y mineros de bitcoin controlando las blockchain de bitcoin así garantizando que se gasten una sola vez y los sistemas de red pares que funcionan sin redes ni servidores fijos o P2P mantienen la moneda protegida de rastreos y software malicioso que buscará atentar sobre él mismo.

Como un proyecto de comunidad el bitcoin se mantiene en constante cambio y los precios no son una excepción se mantienen fluctuantes algunos de ellos se pueden decir que fluctúan debido a la especulación y de esa manera atrae nuevos inversores (Salmon, 2013). En palabras de (Perez, 2016). El riesgo y/o volatilidad es uno de los conceptos más utilizados en las finanzas debido a que define incertidumbre futura de operaciones económicas y financieras. La volatilidad es vista generalmente como un ámbito negativo debido a su representación de incertidumbre, por ejemplo dentro de la matemática financiera la volatilidad de un activo se caracteriza por sus fluctuaciones dentro del mercado donde se ve influenciada por otros activos y por la subida y bajada del mercado, así como mayor sea la frecuencia de cambio mayor se diría que mayor es el riesgo que presenta el activo. Conocer el riesgo que tiene cualquier inversión es de vital importancia para así evitarlo o reducirlo de manera que en se lo pueda manejar en cualquier campo económico; en tal virtud, se conocerá cuáles son las posibles buenas o malas inversiones y así maximizar los beneficios que podamos obtener, tomando en cuenta el coste en que se incurre.

La volatilidad de un activo se la asocia con un efecto negativo del mercado, pero en su lugar representa incertidumbre y riesgo, lo que permite determinar que a mayor volatilidad de un activo, mayor será el beneficio que se obtiene (Ortalo, Magn, & Rally, 2006). Siendo el Bitcoin un activo con una alta volatilidad dentro del mercado mundial, haciéndola muy llamativa para el estudio y aplicación de modelos e indicadores de volatilidad.

Dwyer (2015) encontró que el porcentaje mensual de la volatilidad del Bitcoin es más alta que la volatilidad del oro. La menor volatilidad mensual para el Bitcoin es menor a la más alta volatilidad mensual del oro. Fry (2015) manifiesta que el Bitcoin exhibe burbujas especulativas lo que dentro de los entendidos de la volatilidad significa que los precios se hinchen tanto en sí mismos que la más mínima fluctuación en el mercado los puede hacer desplomarse, por lo que el correcto precio para el Bitcoin es cero.

El Bitcoin a través de su vida nos ha demostrado que este tipo de divisas actualmente no son muy aceptadas y su riesgo es muy alta, pero al ser un mercado emergente todos aquellos que sepan invertir con visión y llegue a despuntar en los próximos años lo hará la mejor inversión del siglo. Ortalo, Magn, & Rally (2006)manifiestan que el riesgo del Bitcoin es absurdamente alto y no da mucha estabilidad a los dueños de sus acciones y a

sus portadores, pero el futuro será el único que juzgue, si el Bitcoin fue tan bueno como muchos analistas lo dicen en razón de un futuro emergente de las nuevas tecnologías.

1.1.2 Justificación metodológica

La metodología se basará en analizar con sofisticadas técnicas estadísticas y econométricas para medir el riesgo financiero Engle (1982), quien extendió el análisis para modelizar la varianza condicional heterocedastica autorregresiva “*el artículo sobre ARCH ha tenido una enorme influencia tanto en el análisis financiero teórico como aplicado y a influenciado en el análisis de volatilidad financiero*” Franses y McAleer (2002).

El proyecto se sustenta en los conocimientos que la carrera de ingeniería financiera presta a sus estudiantes en el análisis, reconocimiento de riesgos y toma de decisiones, además de ser factible debido a que los datos que necesitamos son valores públicos del precio de la acción diaria del Bitcoin americano y europeo, para posteriormente ponerlo a prueba a diferentes modelos de volatilidad y así calcular, cuál es el riesgo al que se está expuesto al día de hoy por la adquisición de estas acciones y esperar posteriores análisis futuros para ver su evolución y comportamiento es esperar que algún día sea la divisa global.

Los recursos que se utilizarán en la investigación son reportes de movimiento del mercado fluctuaciones dentro del mercado de valores, información de fácil acceso y que se aprende a utilizar dentro de la carrera, lo cual simplifica la extracción y análisis de las mismas, la población a la que nos referiremos está claramente identificada pues son los años 2016-2021 (5 años) para analizar un periodo de tiempo histórico prolongado.

Los procesos que utilizaremos para este estudio son procesos estadísticos para el cálculo de las desviaciones estándar, las cuales dentro de los procesos de volatilidad son necesarios, también conocer las varianzas y covarianzas y los procesos más sofisticados como son los econométricos bajo el proceso de volatilidad GARCH. Principalmente se toma como base en los procesos aprendidos en la materia de riesgo financiero y en el proyecto de la M. ^a Dolores Robles Fernández de medida de volatilidad, donde realiza un análisis de volatilidad de los principales mercados financieros.

1.1.3 Justificación práctica

La investigación tiene relevancia por la visión mundial hacia el futuro desde una perspectiva económica, monetaria y financiera a nivel mundial. Avizorando cómo será la moneda mundial que dominará el intercambio a través de las redes de internet.

Esta investigación es importante a nivel profesional por el uso de teorías, cálculos e indicadores financieros para un análisis crítico de las realidades a las que se enfrentará el mundo con respecto a la dependencia de las nuevas divisas que existirán y crearán una hegemonía a nivel mundial. Además por la ampliación de conocimientos en materia Riesgos Financieros y Bolsa de valores para la creación de modelos empíricos.

¿Es viable y/o rentable en Ecuador invertir en el bitcoin?

Para responder esta pregunta necesitaremos analizar los riesgos y la rentabilidad que tiene el bitcoin cuáles son las ventajas y desventajas de invertir en esta criptomoneda y si a una economía como la ecuatoriana le conviene entrar en un mercado poco explorado en el mundo mucho menos en américa latina.

El proyecto de investigación se podrá utilizar para futuras investigaciones, donde la información estará más actualizada y ampliada con una responsabilidad veraz y técnica para generar nuevas ideas que ayuden a mejorar la perspectiva del bitcoin al día de hoy con relación al futuro.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Determinar el riesgo actual que genera el bitcoin a través de indicadores de riesgo y volatilidad.

1.2.2Objetivos específicos

- Comparar la rentabilidad del bitcoin a través de herramientas de volatilidad con otros activos del mismo tipo, para determinar su nivel de confianza.

- Identificar los meses de mayor volatilidad del bitcoin, a través de una gráfica de movimiento de los precios, para reconocer constantes de alza en los precios durante el año.
- Reconocer los efectos que tuvo la pandemia en los precios del bitcoin, para analizar si tuvo un efecto positivo o negativo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

Esta investigación pretende explicar la rentabilidad de invertir y las garantías de poseer bitcoins hoy en día considerando el crecimiento y desarrollo del consumo a través de medios informáticos.

Por muchos años el dinero lo gestionaba cada uno de los países que se encargaba de imprimirlo siendo así los bancos, los únicos encargados de custodiarlos, esto genera desigualdad, impuestos y retardos en las transferencias. El bitcoin con su característica Blockchain propone un nuevo paradigma, debido a que con este método no existen fronteras internacionalmente se habla de una sola moneda electrónica, además de no poseer impuestos y ser ágil en el intercambio, de esta manera se puede hablar de que esta criptomoneda busca eliminar la hegemonía bancaria que existe hoy en día.

Bitcoin hoy en día funciona únicamente de manera especulativa, esto significa que la gente la compra y la vende únicamente con el objetivo de ganar intereses. (Rojo, 2019)

En 2008 a través de un “paper” con título A peer to peer Electronic cash system, bajo un seudónimo de Satoshi Nakamoto.

En el documento detalla las ventajas y servicios que propone este sistema de criptomonedas, las oportunidades de descentralizar el dinero de los bancos y países además de agilizar la transferencia del efectivo también de las múltiples cláusulas que existen de movimientos de efectivo dependiendo de cada país (Nakamoto, 2008). También es muy importante mencionar que Satoshi en P2P foundation subió un blog donde por primera vez habló del dominio bitcoin.org lo cual demostraba que la iniciativa ya era una realidad y se pudo comprobar que Satoshi fue el primer usuario de esta criptomoneda adquiriendo así los primero bitcoin, él estuvo muy activo en el proyecto hasta 2010, pero lo cedió a Gavin Andresen, desapareciendo así de los focos públicos sin revelar nunca su verdadera identidad.

Esta tecnología que podría dar un nuevo aire a las viejas economías mundiales donde la autonomía de los usuarios este por encima de los intereses de los gobiernos, esto parece muy difícil de alcanzar pese a que varios países lo miran como una alternativa no muy lejana. A excepción de Ecuador, donde el uso de los bitcoin es ilegal, la mayoría de países de América Latina cuentan con leyes para un uso regulado (Zambrano, 2019).

Todo esto fueron los inicios del bitcoin su creación, pero el verdadero comienzo de dio el 3 de enero de 2009 ese día se creó el primer bloque de Bitcoin, el bloque 0 o denominado “bloque génesis” (Rojo, 2019).

A través de este bloque génesis se genera un trabajo para miles de informáticos, el cual se llama minería de bitcoin, consistiendo en demostrar a través de complejos cálculos matemáticos que una persona no gasta los mismos bitcoin 2 veces y nadie pueda introducir en el mercado monedas falsas en la blockchain, donde se incluyen las últimas transacciones que se dan a nivel mundial, gracias a este trabajo genera dos beneficios el primero generar un nuevo bloque donde se puede continuar con la cadena y una recompensa donde se obtienen una cantidad de 6,25 bitcoin por bloque minado; no obstante, a medida que el minado aumenta la recompensa disminuye hasta la mitad.

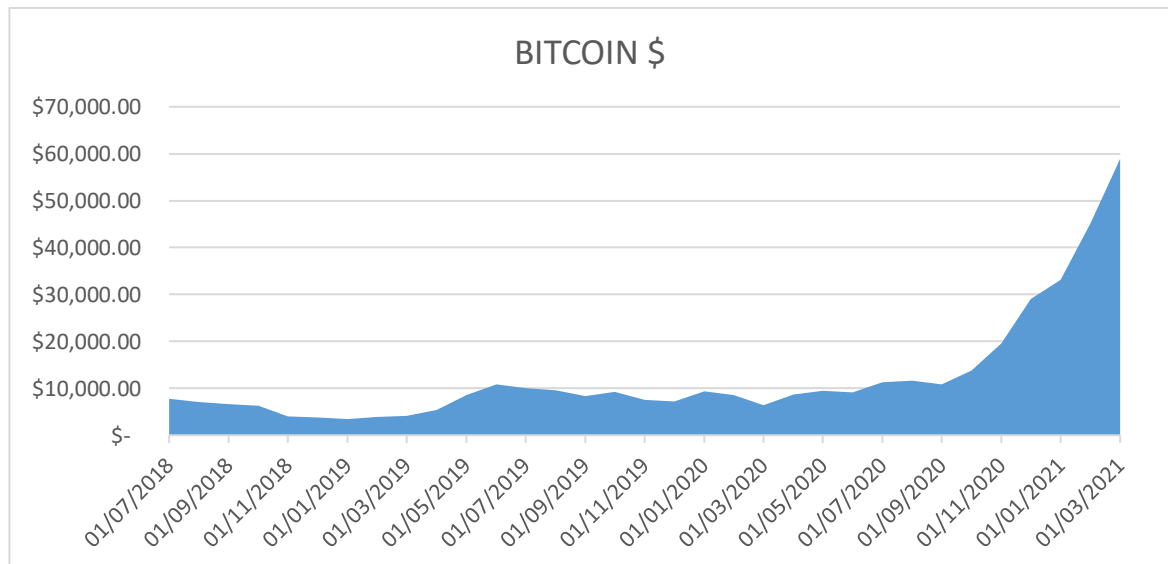


Figura 1.1. Valor del Bitcoin desde su nacimiento

Imagen extraída Blockchain Fundamentos de las cadenas de bloques (Rojo, 2019)

Como se aprecia en la gráfica los primeros años del bitcoin no presentaron casi ganancias para los involucrados pero en 2017 crece exponencialmente y el uso se aceleró debido a varios factores, el primero y más importante fue la buena reputación que alcanzó, existe una Deep web donde se realizan todo tipo de actos ilícitos de manera anónima y al existir una moneda anónima que te evitaba todos los riesgos de ingresar tu dinero a esa web, se creó una fuerte relación entre las dos y se lanzaron a usarla en masa, por mucho tiempo para lo único que se utilizó fue para el pago en línea.

La primera vez que se registró un pago en el mundo real con BTC fue en 2010 donde se compraron dos pizzas de Domino's por un valor de 10.000BTC dando un cambio de 15 millones de dólares a 27 de abril del 2017. (Rojo, 2019).

La manera como se normalizó el intercambio libre de Bitcoin fue a través de las casas de cambio estas hacían mucho más sencillo intercambiar bitcoins por moneda local; sin embargo, gracias a esta normalización se creó la especulación del BTC creando la compra y venta de los mismos debido a su origen, las fluctuaciones del mercado de BTC son muy agresivas en días y horas su valor cambia y la gente busca comprarlas a un precio barato y venderlas cuando su valor sube, a cambio de esto las casas de cambio se llevan un pequeño porcentaje de criptomonedas de cada transacción realizada en tiempo real y de forma segura.

La especulación, los hacker y las casas de cambio más sagaces, eran las que provocaban caídas en los precios del BTC para poder comprarlo más barato y así generar grandes ganancias, el BTC estaba haciendo millonario a mucha gente de esta manera se crearon las granjas para minar bitcoin, las cuales consisten en hardware y software especializado para minar de la manera más rápida posible obteniendo el reembolso de bitcoin, una de las características de estas granjas, eran que el lugar donde se ubicarán las mismas debía poseer energía de bajo costo para que trabajarán el máximo tiempo posible y así generar muchos ingresos.

El uso de las criptomonedas en todo el mundo había generado un gran número de ventajas, pero sin duda no tiene un impacto positivo con el ecologismo, las criptomonedas consumen grandes cantidades de energía para calcular millones de números aleatorios,

además de mover las gráficas de ordenadores de alta gama, lo cual genera un gran gasto, por lo que se mencionaba anteriormente que el lugar idóneo para producir la minería es en lugares con electricidad de bajo costo, pese a que no sea un impacto directo contra el medio ambiente al ser un gasto innecesario se lo puede considerar como un despilfarro de un bien que no en todo el mundo se lo tiene.

Otra desventaja que se evidencia con el análisis histórico es la inestabilidad de los precios donde los beneficiados han sido los especuladores que con la alza y baja de los mismos se han enriquecido; no obstante, esto ha sido útil solo para las personas que han sabido hacerlo puesto que donde hay un ganador, siempre habrá un perdedor; sin embargo, siempre más se hablará de quienes han amasado grandes fortunas que de quienes han perdido su dinero y se han ido del mundo del BTC.

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.2.1 Volatilidad

La volatilidad es una característica importante dentro del mundo de las inversiones, la volatilidad registra, muestra como la rentabilidad de un fondo determinado tiene desviaciones dentro de una medida histórica (Andersen & Bollerslev, 1998). Por ello se utiliza la desviación típica como un indicador fundamental, para un mejor uso se emplean datos mensuales, una explicación rápida, una desviación alta menciona, una alta volatilidad y caso contrario una desviación baja indica que la rentabilidad es mucho más estable a lo largo del tiempo.

Tipos de volatilidad

Volatilidad Histórica.- es la forma en la que varía la rentabilidad de un activo financiero en un periodo de tiempo determinado, la volatilidad depende de la variabilidad de la rentabilidad del activo, y no de su precio.

Volatilidad implícita.- este tipo de volatilidad es más conocido como volatilidad de mercado, es aquella que se puede estimar, teniendo un activo financiero en un determinado tiempo, de esta forma la volatilidad de mercado es la proporción de la volatilidad implícito en el ejercicio.

Volatilidad estocástica.- se produce cuando una volatilidad cambia a lo largo del tiempo de forma desconocida o incierta. Para evaluar se suelen utilizar modelos matemáticos heterocedasticidad condicional autorregresiva.

Volatilidad determinista.- la volatilidad determinista.- este tipo surge cuando no se producen cambios, o en caso se produzcan, se pueden estimar sin riesgo de equivocación. Para calcular este tipo de volatilidad se utiliza la desviación típica de los datos.

2.1.2.2 Rentabilidad

Es la capacidad de una inversión determinada de arrojar beneficios (Chu, 2016) esto quiere decir que se determina si los beneficios después de una inversión arrojarán beneficios superiores a los invertidos después de cierto periodo de tiempo, siendo así un elemento fundamental de la planificación financiera antes de invertir, requiriendo de un buen análisis para obtener buenos resultados y tomar buenas decisiones, se puede decir que se recibe un porcentaje de rentabilidad significativo cuando este genera una devolución mayor al capital que se invirtió anteriormente.

Tipos de rentabilidad

Rentabilidad económica.- Se representa por un beneficio promedio con un valor porcentual, a partir de la comparación entre lo invertido globalmente y el resultado obtenido en relación Coste-Ganancia.

Rentabilidad financiera.- este se utiliza para diferenciar el beneficio que obtiene cada uno de los individuos involucrados. Es una medida más usada por los inversionistas y se concibe como la relación entre beneficio neto y patrimonio neto.

Rentabilidad social.- se utiliza para otros tipos de ganancia no fiscal como tiempo, prestigio o felicidad social.

2.1.2.3 Perfil de riesgo

El riesgo en un estudio del ámbito financiero que busca dar solución y manejo a los riesgos que se puedan crear, para mantener fijos los objetivos y la dirección de manejo de rentabilidad y el riesgo asumido en las operaciones, pudiendo así optimizar la relación del riesgo-rendimiento.

Actualmente la administración de riesgo es actividad útil, necesaria e independiente sobre la base que posee una técnica propia de aplicación, rápidamente identificable con los procesos que tienen que ver la identificación, reducción y transferencia de riesgos. El objetivo fundamental de la administración de riesgos, es el de minimizar los efectos adversos de los riesgos con un costo mínimo mediante la evaluación, identificación y control de los mismos. (Arbulu, 2013).

Riesgo general del sistema financiero

Los efectos indirectos pueden ser directos, a través de enlaces contractuales entre instituciones financieras. Sin embargo, los efectos indirectos son cuantitativamente, más importantes. La venta de activos puede generar pérdidas en el mercado para todos los participantes del mercado que tienen exposición. Además, el aumento de la volatilidad podría estrechar los márgenes de pérdida o ganancia de los participantes. (Adrian & Brunnermeier, 2008).

Riesgo sistémico

El riesgo de quiebra mayorista de bancos y otras instituciones financieras generalmente se considera ser la razón principal para la supervisión y regulación de la industria bancaria. El riesgo sistémico, independiente del tamaño del fondo de depósito, es que hace que los bancos internalicen los costos de sus quiebras en el fondo y el resto de la economía, además tiene una serie temporal y una dimensión transversal. En la serie temporal, el riesgo sistémico se acumula durante los auge crediticios cuando el riesgo medido al mismo tiempo es bajo. Esta acumulación del riesgo sistémico en tiempos de bajo riesgo medido da lugar a una “paradoja de volatilidad”. Por lo tanto, contempla las medidas de riesgo sistémico.

Este tipo de riesgo se acumula en segundo plano durante tiempos aparentemente tranquilos, cuando la volatilidad es baja (la paradoja de la volatilidad). Cualquier regulación que se base en estimaciones de medidas de riesgo contemporáneas sería innecesariamente flojo en periodos en que los desequilibrios se están acumulando y con innecesariamente apretados después de la crisis estallan. Durante las crisis financieras o

los periodos de dificultad financiera intermediarias, los eventos finales tienden a extenderse. (Adrian & Brunnermeier, 2008).

Valor de riesgo

La medida de riesgo más común utilizada por las instituciones financieras (el valor en riesgo (VAR)) se concentra en el riesgo de una institución financiera individual aislada. Los riesgos sistémicos generalmente se desarrollan en tiempos de baja volatilidad y se materializan durante la crisis. (Adrian & Brunnermeier, 2008).

2.1.2.4 Perfil logarítmico

El Hash

Es una característica necesaria para el uso de bitcoins puesto que esta característica se encarga de transformar las letras en funciones logarítmicas de números y letras fáciles de descryptar por las computadoras y sintetizando así una gran cantidad de información, las características del hash es que no importa la cantidad de texto que ingrese dependiendo

Resultados		
Texto	Tres tristes tigres.	En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero, adarga antigua, rocín flaco y galgo corredor.
MD2	a0b8511a874b3b0803e32e434c75d5e8	29297f422f7f9e3d40d37683d2110b5b
MD4	85e82697d5664bde8428c13a7ba6001c	07aff0b26ab712b7f2eb0f530d113c7c
MD5	4ed010b8ffe621cd76798b7001c9e6ea	bd5cc262805b529e49987da7664bf57f
SHA-1	04931aacc2f6041ccb188f6b4b81c753ec73bc3a	de185782e0813e3ae8be152ad75e2a7be28192bc
SHA-256	f2ba702eb90f9a9355898ed81c737b26f77ac8345bcf8ce80a6448a2a625c580	6642edb1295566e54754e98df3737982ec81b40b893f9ed980030f371b17968e
SHA-384	525e8cf34b0a5321fe2a4ed2e32ed69ff48284d14d94d9f6670662ddb7c71c8d56aedebd6d074e96ca591edda74d840c	c39294cc99f332d912d6a572ba3dc9b9b5868c2d332804182728912137e8cfad9ddd7c3062b0305be1317fe00e1eb11e
SHA-512	d69bf3b4730ecfc340772a5fb23f49f21670c740c679021afafeb775bc345d878618a62ed1c8874047ab8ec801381687ffe272b9987ab921e44f44205411d01a	52641c598e5c079a4447b09e2e3ebd10ca104d82d3b4dc2e5b21d508ee71313fd12e981af1db988a8845a7fd3f8a76b81f6bf8563cc7605253f2610cbdeb8f69

el hash siempre tendrán el mismo número de caracteres, lo cual hace más fácil de almacenar en ordenadores de 32 bits.

Figura 1.2. Frases a través de una calculadora hash

Imagen extraída Blockchain Fundamentos de las cadenas de bloques (Rojo, 2019)

La característica de un hash para que sea funcional en el blockchain es:

Resistencia a colisiones

Una característica muy importante puesto que debe evitar duplicar un mismo algoritmo para dos cosas diferentes cada una debe ser única, el DM5 es la criptografía más usada en todo el mundo debido a su veracidad.

No reversible

El hash debe generar una cadena con símbolos aleatorios sin sentido, de tal manera que de ninguna manera se pueda saber que origino ese hash.

No generable con diferentes entradas

Esta puede generar confusión con la primera debido a que entradas muy cortas pueden generar el mismo hash por ejemplo hola y hola juan generan la misma hash AE4JH por lo que no se debe confiar en hash muy corto, esta función para entenderla de manera más fácil se puede proponer el ejemplo de las contraseñas que utilizamos día a día, pero que las páginas nos garanticen que nuestra información es confidencial, lo que ellos utilizan es encriptar las contraseñas para que de esta manera las frases que nosotros utilizamos al momento de llegar al sistema sean como un hash y si este corresponde tenemos acceso a nuestra cuanta o datos de esta manera se garantiza la seguridad de las contraseñas en todo el mundo.

Redes P2P

Las redes P2P fueron toda una revolución cuando se crearon al igual que el bitcoin se ganaron mala fama por la manera como eran aprovechadas, éstas consisten que al estar todos conectados a una red mundial como internet no es necesario descargar información solo de un servidor, este tipo de red consiste que si varias personas ya descargaron un archivo en sus computadores para agilizar los tiempos de carga las redes P2P descargan un archivo de cada ordenador conectado de esa manera descongestionando la red debido al bajo consumo de bits de cada una, es por esto que este tipo de redes son difíciles de rastrear y eso se debe a su mala fama.

2.1.2.5 Medidas tradicionales de volatilidad

Modelo Camp

Permite relacionar el concepto con el entorno de un activo específico, los mismos que nos dan a saber el rendimiento de un activo considerando el riesgo del mercado siendo este el más básico para encontrar la volatilidad es la desviación estándar

$$r_i = r_0 + \beta[E(r_m) - r_0]$$

r_i = es la tasa de retorno esperada para la inversión

r_0 = representa la tasa de retorno de la inversión libre

β = Representa la beta de la inversión (o del sector) que indica la sensibilidad de la inversión

$E(r_m)$ = representa el retorno promedio esperado de los activos de riesgo disponibles en el mercado

$E(r_m) - r_0$ = la prima de riesgo de mercado se refiere al precio y se calcula mediante la diferencia entre los retornos.

Tasa libre de riesgo se le considera a la tasa d un activo cuyo rendimiento es igual al esperado – libre del riesgo de incumplimiento – libre de inversión.

Modelo M.A.

$$\sigma_r^i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r}_i)^2} \quad \sigma_r^i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_i)^2}$$

Medida de intensidad de los cambios aleatorios o impredecibles en la rentabilidad

Modelo EWMA

$$\sigma_n^2 = \lambda \sigma_{n-1}^2 + (1 - \lambda)(u_{n-1}^2)$$

Da mayor peso a la observación más reciente y los pesos caen exponencialmente a medida que los datos son más antiguos, la ponderación se articula mediante el factor decaimiento λ constante entre 0 y 1.

Modelo Garch

$$\sigma_n^2 = \tilde{\omega} + \alpha (u_{n-1}^2) + \beta \sigma_{n-1}^2$$

$$= -\ln(\sigma_n^2) - (u_{n-1}^2) \sigma_n^2$$

Heterocedasticidad condicional autorregresiva generalizada dando mayor ponderación a los datos más recientes autorregresivos quiere decir que la volatilidad de un periodo puede ser explicada en parte por el periodo previo en donde la varianza condicional de la población y varia con x.

2.2.- Preguntas De Investigación

¿El riesgo que tiene el bitcoin a la fecha de 01 marzo del 2021 lo hace una inversión consistente o riesgosa?

¿De las criptomonedas estudiadas cuál es la más consistente?

¿Qué meses marcaron un punto distintivo y de ruptura dentro de la investigación?

¿El efecto de la pandemia sobre las criptomonedas fue positivo o negativo?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Recolección de la información

Población, Muestra, unidad de investigación.

La investigación se realizará dentro del sector accionario. La población de estudio estará formada por los movimientos diarios del bitcoin americano y europeo en el lapso de 5 años (Tomando en cuenta nuestra base de datos el Yahoo! finanzas). Puesto que en 9no semestre ese fue el medio por el cual se nos supo indicar es una fuente de información viable para la obtención de información y movimiento de los activos en las distintas bolsas de valores.

3.2 Tratamiento de la información

Se utilizará diversas medidas de volatilidad utilizando datos diarios, donde consideramos metodologías tradicionales que se basan en precios de cierre del activo y medidas alternativas que utilizan información de precios del activo dentro del día. De la revisión bibliográfica encontramos que se utilizan medidas diarias pues son más eficientes, mientras que el análisis empírico demostrará que en periodos de turbulencia las series se alejan de sus parámetros históricos haciendo relevante la información a corto plazo.

Un índice de volatilidad IPSA (VIMA) que utiliza el máximo y mínimo del índice dentro del día y corresponde a una adaptación del índice de volatilidad (Parkinson, 1980).

En primera instancia es necesario el cálculo de los modelos de volatilidad. El procesamiento de los datos de la presente investigación se realizó mediante el apoyo del Excel donde los datos fueron ingresados, tabulados y ponderados para facilitar el procesamiento de la información.

Entre los modelos utilizados contamos los siguientes.

Modelo CAMP:

$$r_i = r_0 + \beta[E(r_m) - r_0]$$

Modelo MA:

$$\sigma_r^i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r}_i)^2} \quad \sigma_r^i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_i)^2}$$

Modelo EWMA:

$$\sigma_n^2 = \lambda \sigma_{n-1}^2 + (1 - \lambda)(u_{n-1}^2)$$

Modelo GARCH:

$$\begin{aligned} \sigma_n^2 &= \tilde{\omega} + \alpha (u_{n-1}^2) + \beta \sigma_{n-1}^2 \\ &= -\ln(\sigma_n^2) - (u_{n-1}^2) \sigma_n^2 \end{aligned}$$

La obtención de los resultados de cada modelo nos permite en primera instancia dar la puntuación de volatilidad y determinar el riesgo (mínimo, bajo, medio alto, extremo).

Una vez determinada la puntuación se procede a dar una escala al coeficiente de riesgo acorde a una puntuación con el coeficiente en sí. Este dato es de suma importancia a la hora de determinar el riesgo conforme al modelo propuesto por la comisión europea, para eso utilizaremos que están estrechamente relacionadas.

$$RA_i = CB_I \cdot B_i$$

En donde

CB= exposición al riesgo

B= coeficiente de riesgo individual

Obtenidos los valores respectivos, se realizará una comparación entre el riesgo y la volatilidad del bitcoin con otras del mismo sector lo que se busca es motivar a las futuras y antiguas generaciones a confiar en las nuevas alternativas de economía que el mundo moderno nos presenta y estar preparados teniendo conocimiento de las ventajas y desventajas de las criptomonedas.

Además haremos una comparación con otras criptomonedas que se encuentran en el mercado para analizar si aún es rentable pese a ser la más antigua y también la más fácil de utilizar.









#	Nombre	Precio	24h %	7d %	Cap. de Mercado	Volumen (24h)	Acciones en circulación	Últimos 7 días
1	 Bitcoin BTC	\$57,795.79	- 0.29%	- 4.03%	\$1,078,612,110,383	\$49,822,229,672 861,966 BTC	18,660,750 BTC	
2	 Ethereum ETH	\$1,791.80	- 0.12%	- 4.89%	\$206,443,556,642	\$20,226,350,964 11,281,807 ETH	115,149,809 ETH	
3	 Binance Coin BNB	\$267.71	+ 0.32%	+ 0.72%	\$41,391,468,488	\$1,718,305,308 8,415,199 BNB	154,532,785 BNB	
4	 Tether USDT	\$1.00	- 0.12%	- 0.20%	\$39,612,050,961	\$73,255,350,275 73,149,970,327 USDT	39,555,067,876 USDT	

Figura 1.3. Coin market Cap

Imagen extraída de coin market cap de las principales criptomonedas del mundo

A fin de comparar la rentabilidad del bitcoin con sus principales competidores se realizó varios procesos lo primero fue descargar los datos de las criptomonedas involucradas en el proceso de comparación las cuales son: Bitcoin USD, Bitcoin EU, Ethereum, Binance y Cardano. Estas criptomonedas son de las más utilizadas dentro del mercado (base de datos y fechas), a continuación ordenamos nuestros datos de los más antiguos a los más recientes para observar el cambio que han tenido, lo siguiente fue aplicar los modelos Camp, M.A, EWMA y Garch al Bitcoin y de ahí a las demás criptomonedas únicamente aplicamos los modelos camp, M.A y Garch debido a que son las que mayor nivel de confianza nos brindan para la comparación.

Una vez arrojados los resultados debemos mencionar un teorema que se da de manifiesto a través de este análisis puesto que al ser el bitcoin la primera criptomoneda creada esta siempre tendrá un efecto dentro de sus hermanas más pequeñas, esto quiere decir que si este baja en el mercado las demás bajan y viceversa. Y para determinar la rentabilidad de cada una analizamos el retorno que tienen cada una de ellas para hacer una comparación.

En la búsqueda de identificar los meses con mayor volatilidad lo que hice fue separar los datos históricos de nuestros cinco años para de esa manera apreciar mejor las variaciones de cada mes dentro de nuestro periodo fiscal y buscar la razón de la subida, bajada o la estabilidad del mercado de bitcoin.

Para reconocer los efectos que tuvo la pandemia en los precios del bitcoin se buscó información en papers financieros del último año para ver cuál es la situación frente al problema del COVID-19 en el mundo también se buscaron todo tipos de noticias relevantes de como evolucionaba el uso del bitcoin a nivel mundial, las principales compras que se hicieron en este periodo de tiempo medidas que tomaron las potencias económicas para frenar la expansión del btc, además de un seguimiento a la compra y venta de btc por motivo de inversiones ante la posible crisis.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 1.- Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS INSTRUMENTOS
La volatilidad.- es el término que mide la variabilidad de las trayectorias o fluctuaciones de los precios, de las rentabilidades de un activo financiero, de los tipos de interés y, en	Riesgo de mercado	A mayor volatilidad mayor nivel de ganancia	¿Qué tan sensible es el mercado a una gran pérdida?	Aplicación de los modelos M.A y GARCH para determinar los resultados de volatilidad y los niveles de riesgo con la tabla de
	Volatilidad implícita	La oferta y la demanda del activo	¿Qué tanta oferta y demanda existe para el bitcoin en la actualidad?	
	Estado actual del mercado	Positivismo, malestar, miedo	¿Qué noticias podrían afectar el	

<p>general, de cualquier activo financiero en el mercado.</p>			<p>precio del bitcoin?</p>	<p>coeficiente s de riesgo</p>
<p>La rentabilidad.- hace referencia a los beneficios que se han obtenido o se pueden obtener de una inversión .</p>	<p>Rendimiento medio</p>	<p>La rentabilidad depende de la habilidad del inversor y de los riesgos que esté dispuesto a asumir</p>	<p>¿Pueden estos llegar a ser referentes ante eventos y así adelantarnos a situaciones que pueden llegar a pasar en el futuro?</p> <p>¿Qué tanto tiempo se necesita para obtener ganancias?</p> <p>¿Qué porcentaje de retorno tiene bitcoin?</p>	<p>Aplicación de los modelo M.A, EWMA y GARCH para el cálculo de los rendimientos.</p>

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En este apartado se presentara y analizara los resultados de cada una de las criptomonedas que nos ayudan con la comparación para un buen análisis de la volatilidad del bitcoin y así determinar la rentabilidad de este mercado y ayudar a motivar a posibles inversores en este mercado cripto financiero.

4.1.1 Volatilidades de las criptomonedas

Lo primero que se realizó es la obtención de las volatilidades de las criptomonedas para de esa manera hacer una comparación del estado de la volatilidad del mercado a través de los modelos ya mencionados el proceso detallado se encuentra en los anexos pero el proceso es investigar los datos históricos de cada criptomoneda para la comparación, lo siguiente es ordenado los datos de los más antiguos a los más actuales en una plantilla de Excel, aplicamos cada uno de los modelos de volatilidad. Modelo camp, modelo M.A, Modelo EWMA y GARCH, los mismos que nos servirán para obtener las volatilidades y contrastar los resultados que nos arrojó cada modelo y hacer la comparación en la tabla a continuación.

Tabla 2.- Correlaciones entre volatilidades estimadas

Criptomonedas	Modelos Volatilidad		
	Modelo Camp	Modelo M.A	Modelo Garch
Bitcoin USD	11.04%	23.56%	23.67%
Bitcoin EU	13.25%	22.10%	24.77%
Etherium	10.89%	37.39%	27.99%
Cardano	18.91%	53.73%	8.47%
Binance	2.98%	41.58%	33.70%

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

Fuente: Anexos (tablas 4-20)

La volatilidad de los activos estudiados es $>1\%$ lo cual indica que son activos agresivos y tienen un gran riesgo sistemático ascienden rápidamente ante una alza en el mercado y pueden caer de igual manera muy rápido si el mercado se desploma mostrando así un mayor índice de variabilidad lo cual los determina como de alto riesgo.

Principalmente encontramos diferencias en la volatilidad de la misma criptomoneda por el uso que le da cada modelo a los datos por ejemplo unos dan el mismo valor histórico a los datos mientras M.A da mayor relevancia a los datos más actuales por lo que se aprecia que la volatilidad real y aceptada es la del modelo M.A. como podemos observar todas las volatilidades son altas y de mucho riesgo pero ante una posible inversión siempre será recomendable apostar por aquella que se encuentra más establecida en el mercado y esa es bitcoin pues si el riesgo es el mismo porque no apostar por la que mayor índice de crecimiento tiene y también mayor riesgo de pérdida.

Escala de coeficiente de riesgo

Tabla 3.- Escala de Riesgo

Puntuación Compuesta (p)	$1 < p \leq 1,5$	$1,5 < p \leq 2,5$	$2,5 < p \leq 3,5$	$3,5 < p \leq 4,5$	$4,5 < p \leq 5$
Coficiente de Riesgo (B)	75%	100%	125%	150%	200%
Nota. Fuente: Comisión Europea citado en Gómez Fernández- Aguado & Partal Ureña (Julio, 2010)					

Haciendo un análisis de la tabla en comparación con las principales competidoras del bitcoin podemos darnos cuenta que esta tiene una menor volatilidad en comparación a las otras presentando en el modelo Camp un 75% de riesgo y dentro del modelo M.A y GARCH 100% de riesgo pero siendo inferior a los índices de Ethereum, Cardano y Binance.

4.1.2 Índices de mayor volatilidad

A través de una gráfica de Barras con los valores mensuales del valor del bitcoin podemos visualizar los meses donde el bitcoin tiene mayor volatilidad.

2016-2017

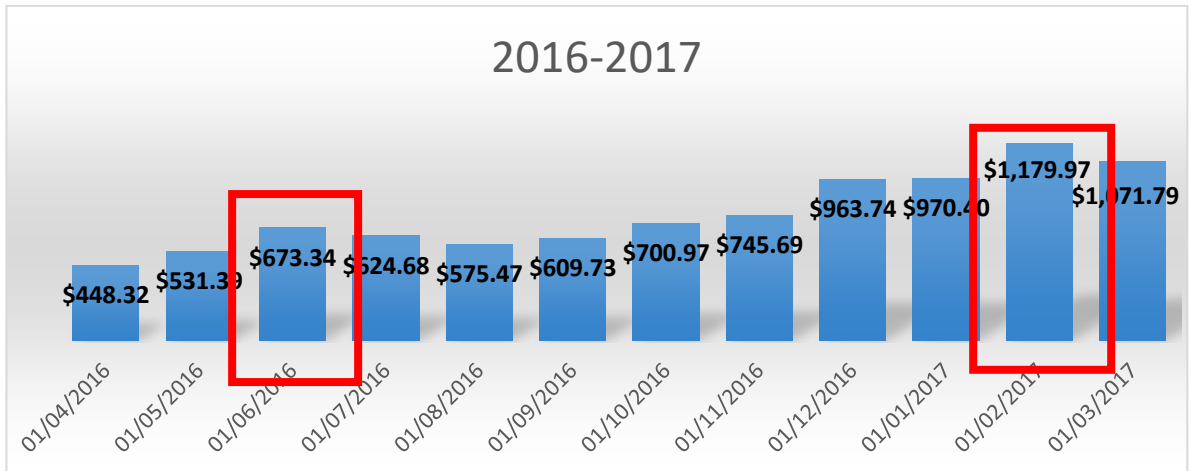


Figura 1.4.- Precios del Bitcoin abril 2016-marzo 2017

Nota: Elaborado por Sebastian Maldonado

En este periodo de tiempo los meses con mayor volatilidad ha sido junio del 2016 y febrero de 2017 que coincidentemente coinciden con temporadas de verano y de invierno respectivamente épocas del año donde se realiza gran cantidad de viajes y compras.

2017-2018

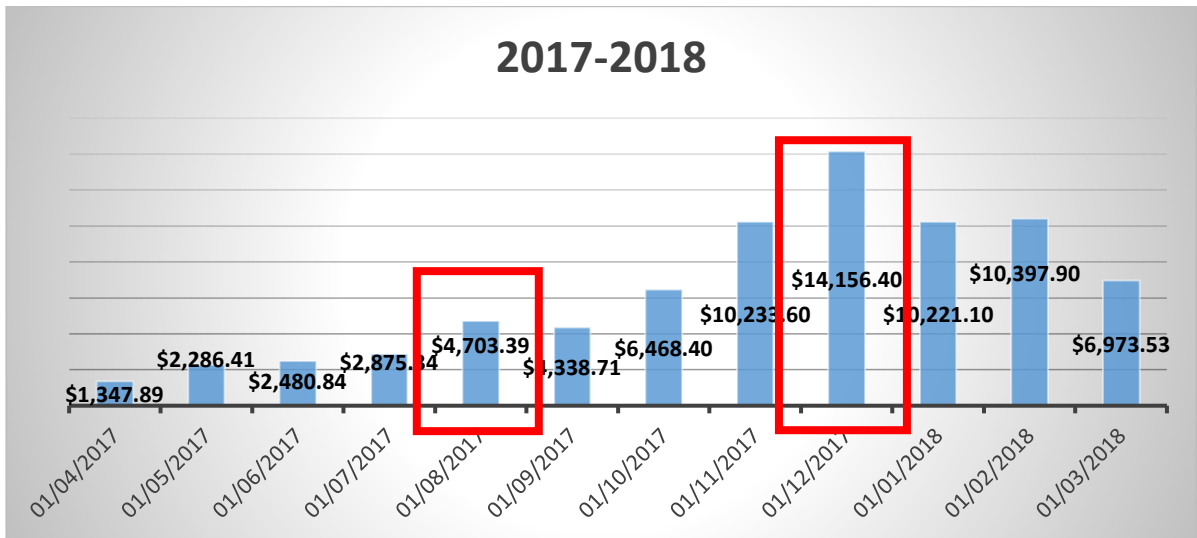


Figura 1.5.- Precios del Bitcoin abril 2017-marzo 2018

Nota: Elaborado por Sebastian Maldonado

Los meses con mayor volatilidad son agosto del 2017, diciembre del 2017 y nuevamente febrero del 2018 siendo la primera y la última debido a cambios de estaciones donde se realizan gran número de compras y la de diciembre marcando un momento histórico

dentro del bitcoin puesto que junto con PayPal, una mascarilla virtual para las tarjetas de crédito que trabaja a nivel mundial y es de la confianza de millones de internautas permitió desde este mes que las compras que se podrían realizar en bitcoins lo cual incremento su uso en todo el mundo.

2018-2019

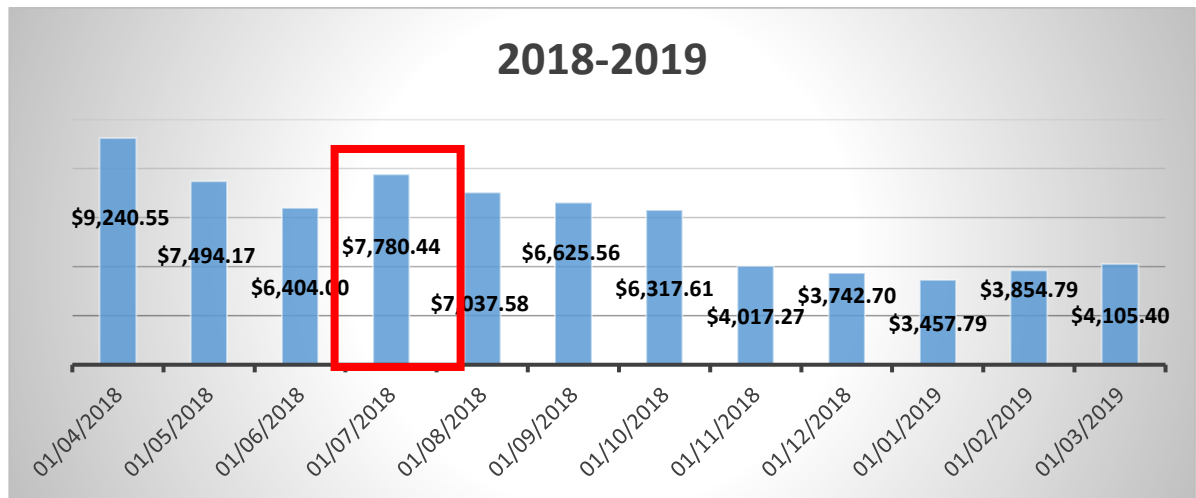


Figura 1.6.- Precios del Bitcoin abril 2018-marzo 2019

Nota: Elaborado por Sebastian Maldonado

2018 es un mes muy especial para los bitcoin puesto que su mes de mayor volatilidad fue en julio mes del mundial de futbol en Rusia lo cual movió millones de dólares tanto en tiquetes de viaje y entradas a los partidos de fútbol muchos de ellos realizados directamente en bitcoins y otros a través de PayPal.

2019-2020

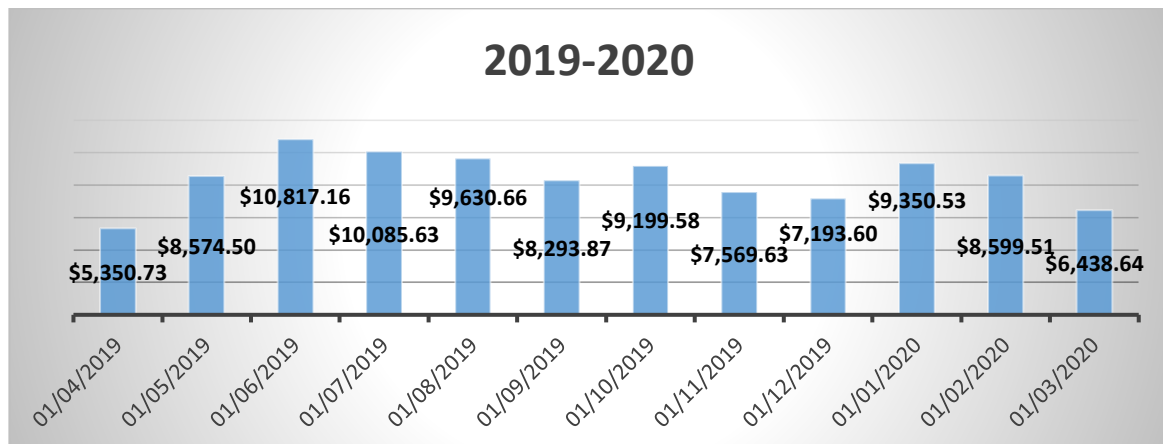


Figura 1.7.- Precios del Bitcoin abril 2019-marzo 2020

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

2019 y 2020 son un año donde las altas y bajas son propias del mercado no se puede destacar ningún índice más allá de los típicos por festividades hay mucha estabilidad fue un año donde el mercado no subió de manera exagerada ni tampoco tuvo caídas importantes solamente las esperadas por el mercado.

2020-2021

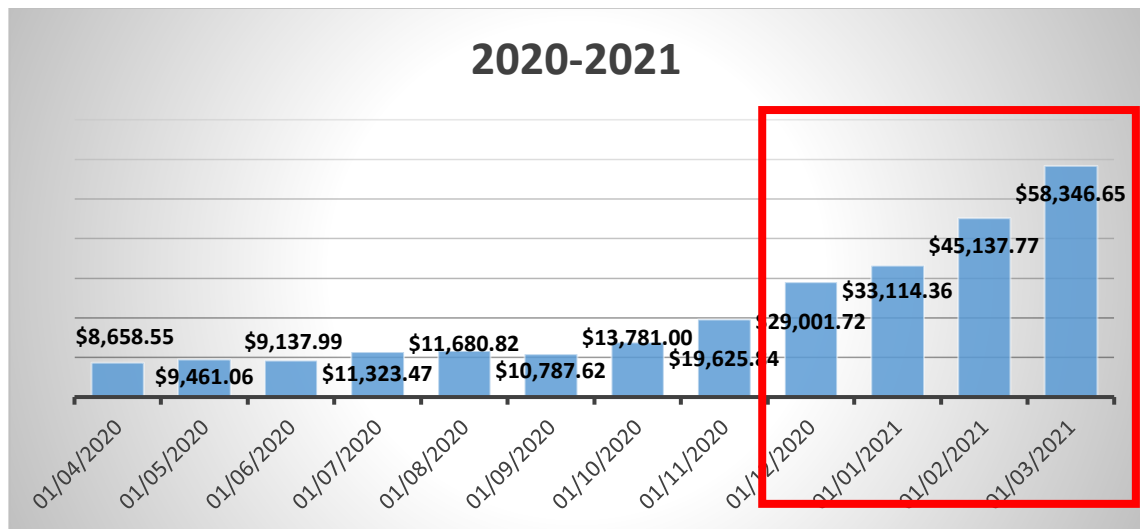


Figura 1.8.- Precios del Bitcoin abril 2020-marzo 2021

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

2020 y 2021 está marcada por una situación fuera de lo normal nada esperada por el mercado puesto que el intercambio de efectivo convencional en el mundo se vio muy afectada debido a la pandemia que azotó al mundo, lo cual impulsó a las criptomonedas, ya que eran altamente demandadas gracias a los intercambios online que crecieron de manera exagerada, las personas a nivel mundial empezaron a realizar compras desde su hogar, además de que la minería de bitcoin no se vio afectada pues se trabaja desde oficinas donde no se requiere una gran cantidad de personas para la misma, solamente energía e internet fue un boom inesperado para las criptomonedas, creciendo mes a mes como se observa en la gráfica, pero es evidente que el aumento de la volatilidad de casi el doble en enero del 2021 se debe a que a la pandemia, no a desaparecer y al ser el cambio

de año, se optó por apostar por este tipo de moneda, por sobre otras, debido a que el intercambio de efectivo a nivel mundial está estigmatizado por propagar virus y bacterias dentro de este. El Sars Cov 19 que tan mal tiene a la economía mundial, donde incluso prefieren pagos electrónicos sobre el papel moneda, algo que catapultó al bitcoin en 2021.

4.1.3 Problemática actual tras la pandemia



Figura 1.9.- Precios del Bitcoin abril 2020-marzo 2021

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

La pandemia es un punto de inflexión para el bitcoin como en 2008 siendo la crisis financiera, esta criptomoneda se creó para descentralizarlo de los bancos y así no sea manipulado por la banca convencional, pero en 2020 la pandemia y la crisis que se afronta actualmente ha generado que la gente al BTC un valor refugio lo que significa un activo que difícilmente se devalúe para así evitar que el papel moneda pierda poder adquisitivo, debido a la crisis, haciendo que millones de dólares se pierdan debido a una devaluación, esto simplemente son especulaciones que tiene la gente debido a que se experimenta algo nunca antes visto por las generaciones modernas y creó incertidumbre ante una caída global del dólar y del euro, pero esto se lo debe tomar con pinzas, invertir en Bitcoins puede ser muy peligroso debido a su alta volatilidad; no obstante, las gráficas señalan que

la gente que invirtió en estas al final de 2020 ya han duplicado su inversión, lo que determinó una movida muy arriesgada pero ganadora que se dio, el miedo a que posiblemente la economía mundial se desplome sigue latente pues a abril del 2020 aún siguen las campañas de vacunación y hasta que no sea un año de los primeros vacunados no se podrá dar ningún veredicto a la efectividad de las vacunas y la posibilidad de regresar a la normalidad aún se ve muy lejos en el horizonte, por lo que, los tiempos de bonanza para las criptomonedas siguen siendo muy altas y no se sabe cuál será el techo de las mismas; sin embargo, se recomienda mucha discreción pues invertir en criptomonedas pese al crecimiento que han tenido, nunca se compararán al valor refugio que pueden darle al oro y la plata, pese a la época de cero contacto entre seres humanos es más segura.

4.2 Fundamentación de las preguntas de investigación

¿El riesgo que tiene el bitcoin a la fecha de 01 marzo del 2021 lo hace una inversión consistente o riesgosa?

La volatilidad del Bitcoin era del 23.67% lo que lo hace una inversión del 125% riesgosa a través de los índices de riesgos la compra de bitcoin en marzo 2021 para su venta hasta el mes de mayo 2021 no hubiera generado pérdidas, una venta posterior a ese mes generaría grandes pérdidas, pues el gobierno Chino Xi Jiping prohibió el uso de criptomonedas e incluso motivó a sus ciudadanos a hacer uso del yuan electrónico, regulado por el gobierno chino, lo cual provocó una caída del 19% en el precio del Bitcoin pues de cada 10 personas en el mundo 3 son de nacionalidad China. Este análisis era difícil de predecir pues las medidas que se tomaron en el país asiático fueron demasiado fuertes pues corto el suministro de luz a los principales centros de minería pues si recordamos la materia lugares especializados para la minería de cualquier criptomoneda son aquellos con bajos costos de electricidad y china tiene muchísimas alternativas para el uso de una electricidad económica para tener alguna ganancia con la minería pero al existir medidas restrictivas que afectan directamente produce una bajada de los precios por la incertidumbre de una posible eliminación de las criptomonedas no sabemos a ciencia cierta si se pueda producir una desaparición de estas pero tampoco se sabe si estas son el futuro de la economía mundial lo que siempre las hace ser divisas especulativas donde el

mercado siga imponiendo sus precios mientras exista demanda seguirán existiendo este tipo de monedas no reguladas ni respaldadas por un gobierno fuerte.

¿De las criptomonedas estudiadas cuál es la más consistente?

La más antigua, la de menor riesgo y la que mayor gente en el mundo confía, sin duda son los bitcoin, razón por la que se crean más criptomonedas, generando ingresos a través de la minería, se busca invertir seriamente en dinero electrónico, el bitcoin sin dudas es la de menor riesgo en el mercado. Pero no debemos olvidar que sus competidoras no son malas elecciones con el debido análisis se puede generar nuevos recursos pues miles de personas quieren invertir su dinero donde pueda obtener mejores resultados, siempre dependerá de la presentación que se le realice a una criptomoneda en concreto y los beneficios que pueda conseguir la facilidad con la que se le presente al comprador puesto que algunas criptomonedas puedan ser más accesibles que otras en ciertos lugares del mundo. La recomendación es invertir en la más consistente tomar en cuenta las recomendaciones de analistas financieros y saber ganar o perder pues el negocio de la compra y venta siempre conlleva un riesgo alto y más aun con los resultados analizados de volatilidad y rendimiento.

¿Qué meses marcaron un punto distintivo y de ruptura dentro de la investigación?

Los meses más relevantes fueron diciembre de 2017 cuando PayPal añadió la característica de pago en bitcoin y el mes de junio del 2018 cuando fue el mundial de Rusia donde millones de personas hicieron fuertes movimientos y usaron btc para sus compras de tiquetes y entradas a la cita mundialista. Pero lo que en verdad fue un evento sin precedentes fue el cierre del año 2020 bitcoin alcanzo valores record lo que a la mirada de expertos era un castillo de naipes en el cielo debido a que la especulación de una crisis mundial, la incertidumbre de lo que pasaría a futuro muchas personas apostaron a trabajar desde sus casas en un sistema de intercambio online donde se pueda seguir moviendo el dinero pese a la cuarentena que se evidencio y marco toda la temporada de pandemia, si la gente se quedaba en casa sin hacer nada la generación de riqueza era imposible pero miles de personas se encargaron de catapultar lo precios pues cada vez era más difícil conseguir bitcoins y la gente que los tenia no tenía razones suficientes para venderlos pues

no se podía gastar en esos momentos el dinero a placer pues teníamos muchas restricciones en todo el mundo esto ayudo a muchas personas que si vendían bitcoins generaran muchos beneficios y mucha gente más viendo los buenos resultados invirtieran no solo en bitcoins sino en cualquier criptomoneda y así elevaron mucho todas debido a la alta oferta de estas en tiempos difíciles donde la tecnología fue lo único que pudo unir a la gente por muchos meses, pero el momento de caída del precio llegaría en mayo con la normalización mundial y la toma d medidas de los gobiernos para regular la generación de riquezas con bitcoins

¿El efecto de la pandemia COVID-19 sobre las criptomonedas fue positivo o negativo?

Completamente positivo nunca se vivió antes un evento como este en la era modera y un mundo donde el contacto físico se desestima da paso y aumenta la popularidad de una moneda la cual físicamente no se necesita tenerla pero que se sabe tiene un poder adquisitivo y se puede utilizar sin necesidad de un intercambio personal sino únicamente a través de la web pero todo esto era una burbuja claramente evidenciable a más tiempo pasaba mayor era el riesgo pues un activo de este tipo no podía mantener su valor por mucho tiempo pese a la credibilidad que tiene a nivel mundial esto se debe a que sobre ella tiene el ojo de muchos gobiernos que buscan eliminar una moneda no regulada y para que la gente utilice este tipo de monedas crear monedas electrónicas propias de un país como el Yuan electrónico que es una medida fuerte que toma china para incentivar a la ciudadanía a invertir en una moneda electrónica que si tiene respaldo de un gobierno fuerte del mundo.

4.3 Limitaciones de estudio

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación tienen mucha utilidad y a la vez varias limitaciones.

- La Alta volatilidad del bitcoin demostrada puede dañar cualquier plan de inversión es un todo o nada coloquialmente dicho, la tecnología blokchain no garantiza una transacción 100% segura cometer un error al realizar una transacción te podría hacer perder mucho dinero.

- Al no existir un control regulatorio de las transacciones de bitcoin en caso de fraude o violación de tu cuenta no puedes acudir a nadie para recuperar tu dinero.
- El bitcoin se ve afectado diariamente por las decisiones de los gobiernos pese a no estar regulado por los mismos, mientras varios países se abren a la idea de realizar transacciones con bitcoin, otros países le dicen un no rotundo a la criptomoneda, lo cual dependiendo del poder de cada país afecta en mayor o menor medida a los precios del bitcoin, lo cual lo hace aún más volátil y sensible a cambios.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En primera instancia se identificó la volatilidad de las principales criptomonedas, con cuyos datos se realizó una tabla comparativa donde analizamos el riesgo de cada una de ellas, lo que permitió identificar con el debido sustento cuál era la de menor riesgo; al mismo tiempo se llegó a la conclusión de que las de menor riesgo son las que menor ganancia, generan a corto mediano y largo plazo. Además de ello se pudo evidenciar un riesgo muy alto en las criptomonedas analizadas; lo que no garantiza que nuestra inversión sea segura en ningún momento; sin embargo, esa es una de las características de este tipo de inversión, un riesgo sumamente alto y dependiendo del momento histórico de la compra, ganar más o menos al momento del cambio.

El objetivo principal del estudio es determinar la volatilidad y el riesgo actual del Bitcoin para lo cual realizamos un análisis a través de métodos de volatilidad y luego con indicadores de riesgo pretendiendo darle una escala a cada una de las criptomonedas analizadas en comparación al Bitcoin, una vez analizados se pudo observar como el bitcoin tiene una alta volatilidad con relación a sus competidoras y un riesgo sistémico mayor a 1 lo cual lo hace ser una inversión agresiva y de alto riesgo en todo caso se debe mencionar que la inversión en este tipo de divisas es muy rentable siempre y cuando se lo haga con un profundo análisis del mercado, la situación económica global, mucha investigación del futuro de varios países y evitar momentos que la criptomoneda se encuentre en el punto de mira de los principales gobiernos del mundo.

El bitcoin es una inversión de altísimo riesgo que no debe hacerse sin un análisis de la situación actual de los principales gobiernos la aceptación que tiene a nivel mundial la especulación con la que se encuentra en ese momento y finalmente siempre se debe considerar que se va a perder dinero, sin embargo, en caso de inversión también se debe saber salir a tiempo pues los precios fluctúan con un índice del 23.57% se debe saber salir a tiempo de una inversión en criptomonedas pues estas no recuperan su valor con facilidad.

La consistencia en las criptomonedas está dada en varios frentes primero por la facilidad de adquisición en el mundo existen muchas criptomonedas pero pocas tienen tanta

aceptación como lo son el bitcoin y etherium pues estas son las más antiguas, las que en mayor cantidad se han minado y las de mayor aceptación a nivel mundial.

5.2 Recomendaciones

Para un mejor análisis de las diferentes volatilidades dentro de las criptomonedas realizar un ejercicio donde se suponga la compra de x número de criptomonedas tomar en cuenta la fecha de compra el valor actual y determinar a través de los análisis de las curvas y las tendencias del mercado intentar conseguir una ganancia de retirarse en un momento de ganancia o de ser el cazo intentar perder lo mínimo posible para ver cuál es la mayor probabilidad de ganar o perder en el mundo de las criptomonedas.

Generar tablas mensuales de la investigación donde se pueda evidenciar con alguna noticia o razón de la bolsa de la subida de precios y o la baja.

La pandemia fue un excelente momento de inversión se ganó muchísimo dinero para las personas que se supieron retirar a tiempo debido al aumento de precios en el bitcoin, pero pese a todo una vez después de que paso la crisis se vino abajo el precio y los gobiernos del mundo buscan nuevamente regularlo.

Una propuesta que no se abarcó dentro de la investigación fue generar predicciones sobre los movimientos del Bitcoin basados en noticias, estado actual del mercado, conflictos entre naciones para así saber los resultados a futuro del Bitcoin y saber si una inversión a la fecha de corte del estudio generaría rentabilidad a corto mediano y largo plazo.

También sería muy innovador llevar este proyecto a la práctica con una inversión en criptomonedas, sea cual sea la misma, para a través de una demostración práctica indicar si existe posibilidades de generar ganancias con una inversión mínima en estas criptomonedas respetando muchas técnicas de análisis de mercados movimientos en las curvas históricas de la criptomoneda y así crear precedentes para a futuro, ver si se pudo dar un cambio de monedas de papel billete a un futuro completamente electrónico, donde no existe tanta diversidad de monedas o los gobiernos son los únicos encargados de la impresión de billetes creando así inflación en los países donde se genera ese tipo de soluciones mediáticas a la economía.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrian, T., & Brunnermeier, M. K. (2008). Federal Reserve Bank of New York. staff reports.
- Andersen, & Bollerslev. (1998). *Volatility models do provide accurate forecast.*
- Arbulu, T. (2013). Gestion de riesgo de crédito y su incidencia en la morosidad de las cooperativas de ahorro y credito no autrizadas a operar con recursos del publico de la región de la libertad.
- Briere, M., K. Oosterlinck, and A. Szafarz. 2015. “Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin.”
- Chu, M. (2016). *Finanzas Aplicadas: teoria y Practica.* Lima.
- Dyhrberg, A.H. 2016. “Bitcoin, Gold and the Dollar – A GARCH Volatility Analysis.” Finance Research Letters
- Engle, R. F. 1982. “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.”
- Franco, P. (2015). Understanding Bitcoin. United Kindom.
- Garcia, D., C. J. Tessone, P. Mavrodiev, and N. Perony. 2014. “The Digital Traces of Bubbles: Feedback Cycles between Socio-Economic Signals in the Bitcoin Economy.”
- Glosten, L. R., R. Jagannathan, and D. E. Runkle. 1993. “On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks.”
- J. C. C., and A. L. Grant. 2016. “Modeling Energy Price Dynamics: GARCH versus Stochastic Volatility.”
- Koop, G. 2003. Bayesian Econometrics.

Nadarajah, S., and J. Chu. 2017. "On the Inefficiency of Bitcoin." *Economics Letters* 150: 6–9. Rubinstein, R. Y. 1997. "Optimization of Computer Simulation Models with Rare Events."

Nakamoto, S. (2008). a peer to peer electronic cash sistem.

Nicolini, and I. Vignati. 2016. "Modelling Futures Price Volatility in Energy Markets: Is There a Role for Financial Speculation?"

Parkinson, M. (1980). *The extreme value method for estimatinc the variance of the rate of return.*

Perez, J. V. (2016). Introduccion a la modelización de la volatilidad financiera. Gran Canaria.

Rojo, I. R. (2019). Blockchain Fundamentos de la cadena de bloques.

Salmon, F. (2013). the bitcoin burbble and ythe future of currency.

Zambrano, C. R. (2019). *El bitcoin y la Criptomonedas.*

ANEXOS

Tabla 4.- Bitcoin USD Modelo Camp

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

Fecha	Precios		RENDIMIENTOS	
	Dow Jones	Bitcoin	Dow jones	Bitcoin
01/04/2016	\$ 17,773.64	\$448.32	0.000762637	0.16998895
01/05/2016	\$ 17,787.20	\$531.39	0.007995632	0.23675419
01/06/2016	\$ 17,929.99	\$673.34	0.027626575	-0.07501088
01/07/2016	\$ 18,432.24	\$624.68	-0.001702816	-0.08205242
01/08/2016	\$ 18,400.88	\$575.47	-0.005052174	0.05782914
01/09/2016	\$ 18,308.15	\$609.73	-0.009093473	0.13944885
01/10/2016	\$ 18,142.42	\$700.97	0.052669286	0.06184487
01/11/2016	\$ 19,123.58	\$745.69	0.032869134	0.25651158
01/12/2016	\$ 19,762.60	\$963.74	0.005122316	0.00688681
01/01/2017	\$ 19,864.09	\$970.40	0.046627696	0.19553594
01/02/2017	\$ 20,812.24	\$1,179.97	-0.007185967	-0.09615887
01/03/2017	\$ 20,663.22	\$1,071.79	0.013330252	0.22921026
01/04/2017	\$ 20,940.51	\$1,347.89	0.003248697	0.5284425

Modelo		
Camp		
Tasa Libre de riesgo	2.86%	
Beta	1.30782075	1.31
prima del mercado	6.26%	
Capm	0.11045974	
Covarianza	0.00268691	
Varianza del mercado	0.00205449	
	1	

01/05/2017	\$ 21,008.65	\$2,286.41	0.016100152	0.08161431
01/06/2017	\$ 21,349.63	\$2,480.84	0.025046666	0.14757372
01/07/2017	\$ 21,891.12	\$2,875.34	0.0025995	0.4921126
01/08/2017	\$ 21,948.10	\$4,703.39	0.02060759	-0.08070646
01/09/2017	\$ 22,405.09	\$4,338.71	0.042474734	0.39935171
01/10/2017	\$ 23,377.24	\$6,468.40	0.037574943	0.45874764
01/11/2017	\$ 24,272.35	\$10,233.60	0.018243236	0.32449039
01/12/2017	\$ 24,719.22	\$14,156.40	0.056244785	-0.32571261
01/01/2018	\$ 26,149.39	\$10,221.10	-0.04378272	0.01714965
01/02/2018	\$ 25,029.20	\$10,397.90	-0.037702265	-0.39948231
01/03/2018	\$ 24,103.11	\$6,973.53	0.002487868	0.28147985
01/04/2018	\$ 24,163.15	\$9,240.55	0.010403357	-0.20947602
01/05/2018	\$ 24,415.84	\$7,494.17	-0.005932988	-0.15720259
01/06/2018	\$ 24,271.41	\$6,404.00	0.046047912	0.1946901
01/07/2018	\$ 25,415.19	\$7,780.44	0.021395518	-0.10034853
01/08/2018	\$ 25,964.82	\$7,037.58	0.018827742	-0.06032946
01/09/2018	\$ 26,458.31	\$6,625.56	-0.052074749	-0.04759392
01/10/2018	\$ 25,115.76	\$6,317.61	0.016690014	-0.4527384
01/11/2018	\$ 25,538.46	\$4,017.27	-0.090554344	-0.07079529
01/12/2018	\$ 23,327.46	\$3,742.70	0.069231417	-0.07917762
01/01/2019	\$ 24,999.67	\$3,457.79	0.035997914	0.10868687
01/02/2019	\$ 25,916.00	\$3,854.79	0.000489153	0.06298665

01/03/2019	\$ 25,928.68	\$4,105.40	0.025294947	0.26492982
01/04/2019	\$ 26,592.91	\$5,350.73	-0.069194718	0.47155968
01/05/2019	\$ 24,815.04	\$8,574.50	0.069459791	0.23234108
01/06/2019	\$ 26,599.96	\$10,817.16	0.009887439	-0.07002212
01/07/2019	\$ 26,864.27	\$10,085.63	-0.017308906	-0.04615988
01/08/2019	\$ 26,403.28	\$9,630.66	0.019263497	-0.14943507
01/09/2019	\$ 26,916.83	\$8,293.87	0.004795883	0.10364114
01/10/2019	\$ 27,046.23	\$9,199.58	0.036491274	-0.19501364
01/11/2019	\$ 28,051.41	\$7,569.63	0.017213052	-0.05095245
01/12/2019	\$ 28,538.44	\$7,193.60	-0.009945064	0.26224128
01/01/2020	\$ 28,256.03	\$9,350.53	-0.106189276	-0.0837278
01/02/2020	\$ 25,409.36	\$8,599.51	-0.147847718	-0.28938789
01/03/2020	\$ 21,917.16	\$6,438.64	0.105086172	0.29622993
01/04/2020	\$ 24,345.72	\$8,658.55	0.041727928	0.08863716
01/05/2020	\$ 25,383.11	\$9,461.06	0.0167896	-0.03474398
01/06/2020	\$ 25,812.88	\$9,137.99	0.02356257	0.21443711
01/07/2020	\$ 26,428.32	\$11,323.47	0.073010522	0.03107062
01/08/2020	\$ 28,430.05	\$11,680.82	-0.023069154	-0.079549
01/09/2020	\$ 27,781.70	\$10,787.62	-0.047172422	0.24489165
01/10/2020	\$ 26,501.60	\$13,781.00	0.111873807	0.35355623
01/11/2020	\$ 29,638.64	\$19,625.84	0.032132836	0.39050807
01/12/2020	\$ 30,606.48	\$29,001.72	-0.020593871	0.13261189

01/01/2021	\$ 29,982.62	\$33,114.36	0.031185328	0.30975234
01/02/2021	\$ 30,932.37	\$45,137.77	0.064145106	0.25668258
01/03/2021	\$ 32,981.55	\$58,346.65		

Tabla 5.- Bitcoin USD Modelo M.A

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

FECHA	BTC	Rendimiento	Rendimiento^2
	PRECIO		
01/04/2016	\$448.32	0.169988952	0.028896244
01/05/2016	\$531.39	0.236754188	0.056052545
01/06/2016	\$673.34	0.075010884	0.005626633
01/07/2016	\$624.68	-0.08205242	0.0067326
01/08/2016	\$575.47	0.057829138	0.003344209
01/09/2016	\$609.73	0.139448854	0.019445983
01/10/2016	\$700.97	0.061844874	0.003824788
01/11/2016	\$745.69	0.256511584	0.065798193
01/12/2016	\$963.74	0.006886809	4.74281E-05
01/01/2017	\$970.40	0.195535936	0.038234302

Desviación estándar	22.26%
Volatilidad	23.56%

		-	
01/02/2017	\$1,179.97	0.096158866	0.009246528
01/03/2017	\$1,071.79	0.229210259	0.052537343
01/04/2017	\$1,347.89	0.528442495	0.279251471
01/05/2017	\$2,286.41	0.081614311	0.006660896
01/06/2017	\$2,480.84	0.147573716	0.021778002
01/07/2017	\$2,875.34	0.492112597	0.242174808
		-	
01/08/2017	\$4,703.39	0.080706456	0.006513532
01/09/2017	\$4,338.71	0.399351714	0.159481791
01/10/2017	\$6,468.40	0.458747641	0.210449399
01/11/2017	\$10,233.60	0.324490394	0.105294016
		-	
01/12/2017	\$14,156.40	0.325712608	0.106088703
01/01/2018	\$10,221.10	0.017149652	0.000294111
01/02/2018	\$10,397.90	-0.39948231	0.159586116
01/03/2018	\$6,973.53	0.281479855	0.079230909
		-	
01/04/2018	\$9,240.55	0.209476023	0.043880204
01/05/2018	\$7,494.17	-0.15720259	0.024712654
01/06/2018	\$6,404.00	0.194690097	0.037904234

01/07/2018	\$7,780.44	0.100348531	0.010069828
01/08/2018	\$7,037.58	0.060329464	0.003639644
01/09/2018	\$6,625.56	0.047593925	0.002265182
01/10/2018	\$6,317.61	0.452738405	0.204972063
01/11/2018	\$4,017.27	0.070795291	0.005011973
01/12/2018	\$3,742.70	0.079177619	0.006269095
01/01/2019	\$3,457.79	0.108686874	0.011812837
01/02/2019	\$3,854.79	0.062986649	0.003967318
01/03/2019	\$4,105.40	0.26492982	0.070187809
01/04/2019	\$5,350.73	0.471559682	0.222368534
01/05/2019	\$8,574.50	0.23234108	0.053982377
01/06/2019	\$10,817.16	0.070022124	0.004903098
01/07/2019	\$10,085.63	0.046159879	0.002130734

		-	
01/08/2019	\$9,630.66	0.149435072	0.022330841
01/09/2019	\$8,293.87	0.103641143	0.010741487
		-	
01/10/2019	\$9,199.58	0.195013642	0.03803032
		-	
01/11/2019	\$7,569.63	0.050952447	0.002596152
01/12/2019	\$7,193.60	0.262241284	0.068770491
		-	
01/01/2020	\$9,350.53	0.083727801	0.007010345
		-	
01/02/2020	\$8,599.51	0.289387887	0.083745349
01/03/2020	\$6,438.64	0.296229934	0.087752174
01/04/2020	\$8,658.55	0.088637155	0.007856545
		-	
01/05/2020	\$9,461.06	0.034743979	0.001207144
01/06/2020	\$9,137.99	0.214437114	0.045983276
01/07/2020	\$11,323.47	0.031070618	0.000965383
01/08/2020	\$11,680.82	-0.079549	0.006328043
01/09/2020	\$10,787.62	0.244891652	0.059971921
01/10/2020	\$13,781.00	0.353556233	0.12500201
01/11/2020	\$19,625.84	0.390508073	0.152496555

01/12/2020	\$29,001.72	0.132611887	0.017585912
01/01/2021	\$33,114.36	0.309752343	0.095946514
01/02/2021	\$45,137.77	0.256682577	0.065885945
01/03/2021	\$58,346.65		

Tabla 6.- Bitcoin USD Modelo EWMA

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

					Volatilidad	0.17653536	Comprobación	3.1165%
FECHA	BTC				0.8	0.0311647333	suma	0.0317318162
	PRECIO		Rendimiento	rendimiento^2	Lamnda	LAMNDA*RENDIMIENTO^2	Lamnda	LAMNDA*RENDIMIENTO^2
01/04/2016	\$448.32	1	-0.169988952	0.0288962437	0.2000000	0.005779248746		
01/05/2016	\$531.39	2	-0.236754188	0.0560525454	0.1600000	0.008968407266	0.200000	0.0112105091
01/06/2016	\$673.34	3	0.075010884	0.0056266327	0.1280000	0.000720208989	0.160000	0.0009002612
01/07/2016	\$624.68	4	0.08205242	0.0067325997	0.1024000	0.000689418209	0.128000	0.0008617728
01/08/2016	\$575.47	5	-0.057829138	0.0033442092	0.0819200	0.000273957618	0.102400	0.0003424470
01/09/2016	\$609.73	6	-0.139448854	0.0194459828	0.0655360	0.001274411932	0.081920	0.0015930149
01/10/2016	\$700.97	7	-0.061844874	0.0038247885	0.0524288	0.000200529069	0.065536	0.0002506613
01/11/2016	\$745.69	8	-0.256511584	0.0657981930	0.0419430	0.002759776239	0.052429	0.0034497203
01/12/2016	\$963.74	9	-0.006886809	0.0000474281	0.0335544	0.000001591424	0.041943	0.0000019893
01/01/2017	\$970.40	10	-0.195535936	0.0382343022	0.0268435	0.001026344234	0.033554	0.0012829303

01/02/2017	\$1,179.97	11	0.096158866	0.0092465276	0.0214748	0.000198567668	0.026844	0.0002482096
01/03/2017	\$1,071.79	12	-0.229210259	0.0525373428	0.0171799	0.000902584676	0.021475	0.0011282308
01/04/2017	\$1,347.89	13	-0.528442495	0.2792514706	0.0137439	0.003838002988	0.017180	0.0047975037
01/05/2017	\$2,286.41	14	-0.081614311	0.0066608957	0.0109951	0.000073237323	0.013744	0.0000915467
01/06/2017	\$2,480.84	15	-0.147573716	0.0217780015	0.0087961	0.000191561327	0.010995	0.0002394517
01/07/2017	\$2,875.34	16	-0.492112597	0.2421748083	0.0070369	0.001704153713	0.008796	0.0021301921
01/08/2017	\$4,703.39	17	0.080706456	0.0065135321	0.0056295	0.000036667926	0.007037	0.0000458349
01/09/2017	\$4,338.71	18	-0.399351714	0.1594817913	0.0045036	0.000718242136	0.005629	0.0008978027
01/10/2017	\$6,468.40	19	-0.458747641	0.2104493986	0.0036029	0.000758223866	0.004504	0.0009477798
01/11/2017	\$10,233.60	20	-0.324490394	0.1052940161	0.0028823	0.000303489339	0.003603	0.0003793617
01/12/2017	\$14,156.40	21	0.325712608	0.1060887027	0.0023058	0.000244623894	0.002882	0.0003057799
01/01/2018	\$10,221.10	22	-0.017149652	0.0002941106	0.0018447	0.000000542538	0.002306	0.0000006782
01/02/2018	\$10,397.90	23	0.39948231	0.1595861159	0.0014757	0.000235507539	0.001845	0.0002943844
01/03/2018	\$6,973.53	24	-0.281479855	0.0792309087	0.0011806	0.000093539347	0.001476	0.0001169242
01/04/2018	\$9,240.55	25	0.209476023	0.0438802041	0.0009445	0.000041443681	0.001181	0.0000518046
01/05/2018	\$7,494.17	26	0.15720259	0.0247126542	0.0007556	0.000018672354	0.000944	0.0000233404
01/06/2018	\$6,404.00	27	-0.194690097	0.0379042338	0.0006045	0.000022911703	0.000756	0.0000286396
01/07/2018	\$7,780.44	28	0.100348531	0.0100698276	0.0004836	0.000004869470	0.000604	0.0000060868
01/08/2018	\$7,037.58	29	0.060329464	0.0036396443	0.0003869	0.000001408019	0.000484	0.0000017600
01/09/2018	\$6,625.56	30	0.047593925	0.0022651817	0.0003095	0.000000701040	0.000387	0.0000008763
01/10/2018	\$6,317.61	31	0.452738405	0.2049720630	0.0002476	0.000050748625	0.000309	0.0000634358
01/11/2018	\$4,017.27	32	0.070795291	0.0050119733	0.0001981	0.000000992724	0.000248	0.0000012409

01/12/2018	\$3,742.70	33	0.079177619	0.0062690954	0.0001585	0.000000993378	0.000198	0.0000012417
01/01/2019	\$3,457.79	34	-0.108686874	0.0118128366	0.0001268	0.000001497455	0.000158	0.0000018718
01/02/2019	\$3,854.79	35	-0.062986649	0.0039673180	0.0001014	0.000000402334	0.000127	0.0000005029
01/03/2019	\$4,105.40	36	-0.26492982	0.0701878095	0.0000811	0.000005694312	0.000101	0.0000071179
01/04/2019	\$5,350.73	37	-0.471559682	0.2223685338	0.0000649	0.000014432543	0.000081	0.0000180407
01/05/2019	\$8,574.50	38	-0.23234108	0.0539823773	0.0000519	0.000002802925	0.000065	0.0000035037
01/06/2019	\$10,817.16	39	0.070022124	0.0049030978	0.0000415	0.000000203667	0.000052	0.0000002546
01/07/2019	\$10,085.63	40	0.046159879	0.0021307344	0.0000332	0.000000070806	0.000042	0.0000000885
01/08/2019	\$9,630.66	41	0.149435072	0.0223308406	0.0000266	0.000000593656	0.000033	0.0000007421
01/09/2019	\$8,293.87	42	-0.103641143	0.0107414865	0.0000213	0.000000228446	0.000027	0.0000002856
01/10/2019	\$9,199.58	43	0.195013642	0.0380303205	0.0000170	0.000000647052	0.000021	0.0000008088
01/11/2019	\$7,569.63	44	0.050952447	0.0025961519	0.0000136	0.000000035337	0.000017	0.0000000442
01/12/2019	\$7,193.60	45	-0.262241284	0.0687704912	0.0000109	0.000000748844	0.000014	0.0000009361
01/01/2020	\$9,350.53	46	0.083727801	0.0070103447	0.0000087	0.000000061069	0.000011	0.0000000763
01/02/2020	\$8,599.51	47	0.289387887	0.0837453493	0.0000070	0.000000583620	0.000009	0.0000007295
01/03/2020	\$6,438.64	48	-0.296229934	0.0877521740	0.0000056	0.000000489235	0.000007	0.0000006115
01/04/2020	\$8,658.55	49	-0.088637155	0.0078565453	0.0000045	0.000000035041	0.000006	0.0000000438
01/05/2020	\$9,461.06	50	0.034743979	0.0012071441	0.0000036	0.000000004307	0.000004	0.0000000054
01/06/2020	\$9,137.99	51	-0.214437114	0.0459832759	0.0000029	0.000000131259	0.000004	0.0000001641
01/07/2020	\$11,323.47	52	-0.031070618	0.0009653833	0.0000023	0.000000002205	0.000003	0.0000000028
01/08/2020	\$11,680.82	53	0.079549	0.0063280434	0.0000018	0.000000011561	0.000002	0.0000000145
01/09/2020	\$10,787.62	54	-0.244891652	0.0599719210	0.0000015	0.000000087649	0.000002	0.0000001096

01/10/2020	\$13,781.00	55	-0.353556233	0.1250020102	0.0000012	0.000000146153	0.000001	0.0000001827
01/11/2020	\$19,625.84	56	-0.390508073	0.1524965553	0.0000009	0.000000142639	0.000001	0.0000001783
01/12/2020	\$29,001.72	57	-0.132611887	0.0175859125	0.0000007	0.000000013159	0.000001	0.0000000164
01/01/2021	\$33,114.36	58	-0.309752343	0.0959465141	0.0000006	0.000000057437	0.000001	0.0000000718
01/02/2021	\$45,137.77	59	-0.256682577	0.0658859451	0.0000005	0.000000031553	0.000001	
01/03/2021	\$58,346.65	60						

Tabla 7.- Bitcoin USD Modelo GARCH

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

ω	0.1	0.000001
α	0.5	0.05
β	0.8	0.8

0.05600405336	
VOLATILIDAD	23.67%

FECHA	BTC	Rendimiento	varianza	menos ln
01/04/2016	\$448.32	0.169988952		
01/05/2016	\$531.39	0.236754188	0.05605255	1.88146572
01/06/2016	\$673.34	0.075010884	0.00562663	4.18024411

Suma 170.309144

01/07/2016	\$624.68	-0.08205242	0.00673260	4.00079393
01/08/2016	\$575.47	0.057829138	0.00334421	4.70052502
01/09/2016	\$609.73	0.139448854	0.01944598	2.94011477
01/10/2016	\$700.97	0.061844874	0.00382479	4.56625212
01/11/2016	\$745.69	0.256511584	0.06579819	1.7211629
01/12/2016	\$963.74	0.006886809	0.00004743	8.95629489
01/01/2017	\$970.40	0.195535936	0.03823430	2.2640222
		-		
01/02/2017	\$1,179.97	0.096158866	0.00924653	3.68350719
01/03/2017	\$1,071.79	0.229210259	0.05253734	1.94623107
01/04/2017	\$1,347.89	0.528442495	0.27925147	0.27564257
01/05/2017	\$2,286.41	0.081614311	0.00666090	4.01150131
01/06/2017	\$2,480.84	0.147573716	0.02177800	2.82685492
01/07/2017	\$2,875.34	0.492112597	0.24217481	0.41809547
		-		
01/08/2017	\$4,703.39	0.080706456	0.00651353	4.0338734
01/09/2017	\$4,338.71	0.399351714	0.15948179	0.83582552
01/10/2017	\$6,468.40	0.458747641	0.21044940	0.55851004
01/11/2017	\$10,233.60	0.324490394	0.10529402	1.25099869
		-		
01/12/2017	\$14,156.40	0.325712608	0.10608870	1.24347972
01/01/2018	\$10,221.10	0.017149652	0.00029411	7.13155484

01/02/2018	\$10,397.90	-0.39948231	0.15958612	0.83517159
01/03/2018	\$6,973.53	0.281479855	0.07923091	1.53538879
		-		
01/04/2018	\$9,240.55	0.209476023	0.04388020	2.12629199
01/05/2018	\$7,494.17	-0.15720259	0.02471265	2.70043985
01/06/2018	\$6,404.00	0.194690097	0.03790423	2.27269246
		-		
01/07/2018	\$7,780.44	0.100348531	0.01006983	3.59821169
		-		
01/08/2018	\$7,037.58	0.060329464	0.00363964	4.61586933
		-		
01/09/2018	\$6,625.56	0.047593925	0.00226518	5.09010032
		-		
01/10/2018	\$6,317.61	0.452738405	0.20497206	0.58488159
		-		
01/11/2018	\$4,017.27	0.070795291	0.00501197	4.29592557
		-		
01/12/2018	\$3,742.70	0.079177619	0.00626910	4.07212321
01/01/2019	\$3,457.79	0.108686874	0.01181284	3.43856849
01/02/2019	\$3,854.79	0.062986649	0.00396732	4.52966498
01/03/2019	\$4,105.40	0.26492982	0.07018781	1.65658064
01/04/2019	\$5,350.73	0.471559682	0.22236853	0.50341921

01/05/2019	\$8,574.50	0.23234108	0.05398238	1.91909763
		-		
01/06/2019	\$10,817.16	0.070022124	0.00490310	4.31788807
		-		
01/07/2019	\$10,085.63	0.046159879	0.00213073	5.15128855
		-		
01/08/2019	\$9,630.66	0.149435072	0.02233084	2.80178657
01/09/2019	\$8,293.87	0.103641143	0.01074149	3.53364179
		-		
01/10/2019	\$9,199.58	0.195013642	0.03803032	2.26937153
		-		
01/11/2019	\$7,569.63	0.050952447	0.00259615	4.95372498
01/12/2019	\$7,193.60	0.262241284	0.06877049	1.67698053
		-		
01/01/2020	\$9,350.53	0.083727801	0.00701034	3.96036841
		-		
01/02/2020	\$8,599.51	0.289387887	0.08374535	1.47997464
01/03/2020	\$6,438.64	0.296229934	0.08775217	1.43323864
01/04/2020	\$8,658.55	0.088637155	0.00785655	3.84640829
		-		
01/05/2020	\$9,461.06	0.034743979	0.00120714	5.71949799
01/06/2020	\$9,137.99	0.214437114	0.04598328	2.07947752

01/07/2020	\$11,323.47	0.031070618	0.00096538	5.94298536
01/08/2020	\$11,680.82	-0.079549	0.00632804	4.06276419
01/09/2020	\$10,787.62	0.244891652	0.05997192	1.81387881
01/10/2020	\$13,781.00	0.353556233	0.12500201	1.07942546
01/11/2020	\$19,625.84	0.390508073	0.15249656	0.88061327
01/12/2020	\$29,001.72	0.132611887	0.01758591	3.04065713
01/01/2021	\$33,114.36	0.309752343	0.09594651	1.34396439
01/02/2021	\$45,137.77	0.256682577	0.06588595	1.71983014
01/03/2021	\$58,346.65			

Tabla 8.- Bitcoin EU Modelo Camp

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

			RENDIMIENTOS	
Fecha	Dow Jones	BTC EU	DOW JONES	NIKE
01/10/2019	\$ 27,046.23	\$8,245.56	0.03649127	-0.18249039
01/11/2019	\$ 28,051.41	\$6,870.14	0.01721305	-0.06909747
01/12/2019	\$ 28,538.44	\$6,411.46	-0.00994506	0.27342739

Modelo Camp		
Tasa Libre de riesgo	2.86%	
Beta	1.661092707	1.6610927067
prima del mercado	6.26%	

01/01/2020	\$ 28,256.03	\$8,427.62	-0.10618928	-0.07764327
01/02/2020	\$ 25,409.36	\$7,798.03	-0.14784772	-0.28926364
01/03/2020	\$ 21,917.16	\$5,839.28	0.10508617	0.30374276
01/04/2020	\$ 24,345.72	\$7,911.76	0.04172793	0.07290813
01/05/2020	\$ 25,383.11	\$8,510.14	0.0167896	-0.04522157
01/06/2020	\$ 25,812.88	\$8,133.87	0.02356257	0.16712425
01/07/2020	\$ 26,428.32	\$9,613.43	0.07301052	0.01769157
01/08/2020	\$ 28,430.05	\$9,785.02	-0.02306915	-0.06139811
01/09/2020	\$ 27,781.70	\$9,202.31	-0.04717242	0.2487577
01/10/2020	\$ 26,501.60	\$11,801.33	0.11187381	0.33152827
01/11/2020	\$ 29,638.64	\$16,440.38	0.03213284	0.36749418
01/12/2020	\$ 30,606.48	\$23,741.74	-0.02059387	0.14024159
01/01/2021	\$ 29,982.62	\$27,316.10	0.03118533	0.31238799
01/02/2021	\$ 30,932.37	\$37,332.50	0.06414511	0.26868416
01/03/2021	\$ 32,981.55	\$48,839.94		

Capm	0.132571912
------	-------------

Covarianza	0.007611471
------------	-------------

Varianza del mercado	0.004582207
----------------------	-------------

Tabla 9.- Bitcoin EU Modelo M.A

Fecha	BTC EU	Rendimiento	Rendimiento^2
01/10/2019	\$8,245.56	0.182490389	0.033302742
01/11/2019	\$6,870.14	0.06909747	0.00477446
01/12/2019	\$6,411.46	-0.273427393	0.074762539
01/01/2020	\$8,427.62	0.077643269	0.006028477
01/02/2020	\$7,798.03	0.289263636	0.083673451
01/03/2020	\$5,839.28	-0.303742759	0.092259663
01/04/2020	\$7,911.76	-0.072908133	0.005315596
01/05/2020	\$8,510.14	0.045221569	0.00204499
01/06/2020	\$8,133.87	-0.167124254	0.027930516
01/07/2020	\$9,613.43	-0.017691566	0.000312991
01/08/2020	\$9,785.02	0.061398105	0.003769727
01/09/2020	\$9,202.31	-0.248757697	0.061880392
01/10/2020	\$11,801.33	-0.331528267	0.109910992
01/11/2020	\$16,440.38	-0.367494177	0.13505197
01/12/2020	\$23,741.74	-0.140241591	0.019667704
01/01/2021	\$27,316.10	-0.312387989	0.097586256
01/02/2021	\$37,332.50	-0.26868416	0.072191178
01/03/2021	\$48,839.94		

Desviación estándar	20.07%
Volatilidad	22.10%

Tabla 10.- Bitcoin EU Modelo EWMA

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

					Volatilidad	0.192945509	Comprobación	3.7228%
					0.8	3.7228%	suma	0.0382092763
Fecha	BTC EU		Rendimiento	rendimiento^2	Lamnda	LAMNDA*RENDIMIENTO^2	Lamnda	LAMNDA*RENDIMIENTO^2
01/10/2019	\$8,245.56	1	0.182490389	0.0333027421	0.2000000	0.006660548428		
01/11/2019	\$6,870.14	2	0.06909747	0.0047744604	0.1600000	0.000763913666	0.200000	0.0009548921
01/12/2019	\$6,411.46	3	-0.273427393	0.0747625393	0.1280000	0.009569605024	0.160000	0.0119620063
01/01/2020	\$8,427.62	4	0.077643269	0.0060284773	0.1024000	0.000617316074	0.128000	0.0007716451
01/02/2020	\$7,798.03	5	0.289263636	0.0836734512	0.0819200	0.006854529121	0.102400	0.0085681614
01/03/2020	\$5,839.28	6	-0.303742759	0.0922596634	0.0655360	0.006046329302	0.081920	0.0075579116
01/04/2020	\$7,911.76	7	-0.072908133	0.0053155959	0.0524288	0.000278690316	0.065536	0.0003483629
01/05/2020	\$8,510.14	8	0.045221569	0.0020449903	0.0419430	0.000085773109	0.052429	0.0001072164
01/06/2020	\$8,133.87	9	-0.167124254	0.0279305163	0.0335544	0.000937192610	0.041943	0.0011714908
01/07/2020	\$9,613.43	10	-0.017691566	0.0003129915	0.0268435	0.000008401801	0.033554	0.0000105023
01/08/2020	\$9,785.02	11	0.061398105	0.0037697273	0.0214748	0.000080954278	0.026844	0.0001011928
01/09/2020	\$9,202.31	12	-0.248757697	0.0618803921	0.0171799	0.001063097041	0.021475	0.0013288713
01/10/2020	\$11,801.33	13	-0.331528267	0.1099109916	0.0137439	0.001510605167	0.017180	0.0018882565
01/11/2020	\$16,440.38	14	-0.367494177	0.1350519700	0.0109951	0.001484912113	0.013744	0.0018561401

01/12/2020	\$23,741.74	15	-0.140241591	0.0196677040	0.0087961	0.000172998954	0.010995	0.0002162487
01/01/2021	\$27,316.10	16	-0.312387989	0.0975862557	0.0070369	0.000686702226	0.008796	0.0008583778
01/02/2021	\$37,332.50	17	-0.26868416	0.0721911777	0.0056295	0.000406400201	0.007037	0.0005080003
01/03/2021	\$48,839.94	18			0.0045036	0.000000000000	0.005629	0.0000000000

Tabla 11.- Bitcoin EU Modelo GARCH

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

ω	0.1	0.000001	0.06136350106	
α	0.5	0.05	VOLATILIDAD	24.7717%
β	0.8	0.8		

FECHA	BTC				Suma	46.4477156
	PRECIO	Rendimiento	varianza	menos ln		
01/10/2019	\$8,245.56	-0.182490389				
01/11/2019	\$6,870.14	-0.06909747	0.00477446	4.34447431		
01/12/2019	\$6,411.46	0.273427393	0.07476254	1.59343833		
01/01/2020	\$8,427.62	-0.077643269	0.00602848	4.11126082		
01/02/2020	\$7,798.03	-0.289263636	0.08367345	1.48083354		
01/03/2020	\$5,839.28	0.303742759	0.09225966	1.38314825		

01/04/2020	\$7,911.76	0.072908133	0.00531560	4.23711015
01/05/2020	\$8,510.14	-0.045221569	0.00204499	5.19236225
01/06/2020	\$8,133.87	0.167124254	0.02793052	2.57803541
01/07/2020	\$9,613.43	0.017691566	0.00031299	7.06933454
01/08/2020	\$9,785.02	-0.061398105	0.00376973	4.58075261
01/09/2020	\$9,202.31	0.248757697	0.06188039	1.78255192
01/10/2020	\$11,801.33	0.331528267	0.10991099	1.20808441
01/11/2020	\$16,440.38	0.367494177	0.13505197	1.00209561
01/12/2020	\$23,741.74	0.140241591	0.01966770	2.92877738
01/01/2021	\$27,316.10	0.312387989	0.09758626	1.32701862
01/02/2021	\$37,332.50	0.26868416	0.07219118	1.62843743
01/03/2021	\$48,839.94			

Tabla 12.- Ethereum Modelo Camp

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

			RENDIMIENTOS	
Date	Dow Jones	Etherium	Dow Jones	Etherium

Modelo Camp	
Tasa Libre de riesgo	2.86%

01/04/2016	\$ 17,773.64	\$ 8.81	0.00076264	0.46822447
01/05/2016	\$ 17,787.20	\$ 14.08	0.00799563	-0.12191968
01/06/2016	\$ 17,929.99	\$ 12.46	0.02762658	-0.04813275
01/07/2016	\$ 18,432.24	\$ 11.88	-0.00170282	-0.01728406
01/08/2016	\$ 18,400.88	\$ 11.67	-0.00505217	0.12486677
01/09/2016	\$ 18,308.15	\$ 13.22	-0.00909347	-0.18436223
01/10/2016	\$ 18,142.42	\$ 11.00	0.05266929	-0.24741931
01/11/2016	\$ 19,123.58	\$ 8.59	0.03286913	-0.07474075
01/12/2016	\$ 19,762.60	\$ 7.97	0.00512232	0.29723897
01/01/2017	\$ 19,864.09	\$ 10.73	0.0466277	0.38828742
01/02/2017	\$ 20,812.24	\$ 15.82	-0.00718597	1.15167077
01/03/2017	\$ 20,663.22	\$ 50.04	0.01333025	0.45694747
01/04/2017	\$ 20,940.51	\$ 79.02	0.0032487	1.07126761
01/05/2017	\$ 21,008.65	\$ 230.67	0.01610015	0.24570671
01/06/2017	\$ 21,349.63	\$ 294.92	0.02504667	-0.36920307
01/07/2017	\$ 21,891.12	\$ 203.87	0.0025995	0.63065717
01/08/2017	\$ 21,948.10	\$ 383.04	0.02060759	-0.23949071
01/09/2017	\$ 22,405.09	\$ 301.46	0.04247473	0.01453568
01/10/2017	\$ 23,377.24	\$ 305.88	0.03757494	0.37962403
01/11/2017	\$ 24,272.35	\$ 447.11	0.01824324	0.52619682
01/12/2017	\$ 24,719.22	\$ 756.73	0.05624478	0.3905635
01/01/2018	\$ 26,149.39	\$ 1,118.31	-0.04378272	-0.26823979

Beta	1.283377021	1.2834
prima del mercado	6.26%	
Capm	0.10892975	

Covarianza	0.002636686
Varianza del mercado	0.0020544907

01/02/2018	\$ 25,029.20	\$ 855.20	-0.03770227	-0.76876657
01/03/2018	\$ 24,103.11	\$ 396.46	0.00248787	0.5245967
01/04/2018	\$ 24,163.15	\$ 669.92	0.01040336	-0.14820476
01/05/2018	\$ 24,415.84	\$ 577.65	-0.00593299	-0.2382666
01/06/2018	\$ 24,271.41	\$ 455.18	0.04604791	-0.04795488
01/07/2018	\$ 25,415.19	\$ 433.87	0.02139552	-0.42727702
01/08/2018	\$ 25,964.82	\$ 283.00	0.01882774	-0.19507511
01/09/2018	\$ 26,458.31	\$ 232.85	-0.05207475	-0.16525005
01/10/2018	\$ 25,115.76	\$ 197.38	0.01669001	-0.55623222
01/11/2018	\$ 25,538.46	\$ 113.17	-0.09055434	0.16421051
01/12/2018	\$ 23,327.46	\$ 133.37	0.06923142	-0.21971527
01/01/2019	\$ 24,999.67	\$ 107.06	0.03599791	0.24472811
01/02/2019	\$ 25,916.00	\$ 136.75	0.00048915	0.03427236
01/03/2019	\$ 25,928.68	\$ 141.51	0.02529495	0.13622134
01/04/2019	\$ 26,592.91	\$ 162.17	-0.06919472	0.50278991
01/05/2019	\$ 24,815.04	\$ 268.11	0.06945979	0.08086739
01/06/2019	\$ 26,599.96	\$ 290.70	0.00988744	-0.28478676
01/07/2019	\$ 26,864.27	\$ 218.65	-0.01730891	-0.23726915
01/08/2019	\$ 26,403.28	\$ 172.47	0.0192635	0.04202456
01/09/2019	\$ 26,916.83	\$ 179.87	0.00479588	0.02250931
01/10/2019	\$ 27,046.23	\$ 183.97	0.03649127	-0.18733114
01/11/2019	\$ 28,051.41	\$ 152.54	0.01721305	-0.16288827

01/12/2019	\$ 28,538.44	\$ 129.61	-0.00994506	0.32930976
01/01/2020	\$ 28,256.03	\$ 180.16	-0.10618928	0.19909242
01/02/2020	\$ 25,409.36	\$ 219.85	-0.14784772	-0.49813661
01/03/2020	\$ 21,917.16	\$ 133.59	0.10508617	0.44082092
01/04/2020	\$ 24,345.72	\$ 207.60	0.04172793	0.10668951
01/05/2020	\$ 25,383.11	\$ 230.98	0.0167896	-0.0203847
01/06/2020	\$ 25,812.88	\$ 226.32	0.02356257	0.42322298
01/07/2020	\$ 26,428.32	\$ 345.55	0.07301052	0.2303785
01/08/2020	\$ 28,430.05	\$ 435.08	-0.02306915	-0.18936316
01/09/2020	\$ 27,781.70	\$ 360.02	-0.04717242	0.07119939
01/10/2020	\$ 26,501.60	\$ 386.59	0.11187381	0.46400063
01/11/2020	\$ 29,638.64	\$ 614.84	0.03213284	0.18231122
01/12/2020	\$ 30,606.48	\$ 737.80	-0.02059387	0.57790405
01/01/2021	\$ 29,982.62	\$ 1,314.99	0.03118533	0.07404439
01/02/2021	\$ 30,932.37	\$ 1,416.05	0.06414511	0.30360116
01/03/2021	\$ 32,981.55	\$ 1,918.36		

Tabla 13.- Ethereum Modelo M.A

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

FECHA	Etherium	Rendimiento	Rendimiento^2
	PRECIO		
01/04/2016	\$ 8.81	0.468224474	0.219234158
01/05/2016	\$ 14.08	-0.12191968	0.014864408
01/06/2016	\$ 12.46	-0.048132755	0.002316762
01/07/2016	\$ 11.88	-0.017284056	0.000298739
01/08/2016	\$ 11.67	0.124866774	0.015591711
01/09/2016	\$ 13.22	-0.184362232	0.033989432
01/10/2016	\$ 11.00	-0.247419308	0.061216314
01/11/2016	\$ 8.59	-0.074740753	0.00558618
01/12/2016	\$ 7.97	0.297238975	0.088351008
01/01/2017	\$ 10.73	0.388287418	0.150767119
01/02/2017	\$ 15.82	1.151670772	1.326345567
01/03/2017	\$ 50.04	0.456947469	0.208800989
01/04/2017	\$ 79.02	1.071267612	1.147614297
01/05/2017	\$ 230.67	0.245706711	0.060371788
01/06/2017	\$ 294.92	-0.369203068	0.136310906
01/07/2017	\$ 203.87	0.630657172	0.397728469
01/08/2017	\$ 383.04	-0.239490713	0.057355802

Desviación estándar	36.57%
Volatilidad	37.39%

01/09/2017	\$ 301.46	0.014535682	0.000211286
01/10/2017	\$ 305.88	0.379624035	0.144114408
01/11/2017	\$ 447.11	0.526196818	0.276883091
01/12/2017	\$ 756.73	0.390563504	0.152539851
01/01/2018	\$ 1,118.31	-0.268239788	0.071952584
01/02/2018	\$ 855.20	-0.768766572	0.591002043
01/03/2018	\$ 396.46	0.524596701	0.275201698
01/04/2018	\$ 669.92	-0.148204762	0.021964651
01/05/2018	\$ 577.65	-0.238266598	0.056770972
01/06/2018	\$ 455.18	-0.047954885	0.002299671
01/07/2018	\$ 433.87	-0.42727702	0.182565652
01/08/2018	\$ 283.00	-0.195075115	0.0380543
01/09/2018	\$ 232.85	-0.165250054	0.02730758
01/10/2018	\$ 197.38	-0.556232222	0.309394285
01/11/2018	\$ 113.17	0.16421051	0.026965092
01/12/2018	\$ 133.37	-0.219715267	0.048274798
01/01/2019	\$ 107.06	0.244728112	0.059891849
01/02/2019	\$ 136.75	0.034272362	0.001174595
01/03/2019	\$ 141.51	0.136221341	0.018556254
01/04/2019	\$ 162.17	0.502789914	0.252797698
01/05/2019	\$ 268.11	0.080867385	0.006539534
01/06/2019	\$ 290.70	-0.284786762	0.0811035

01/07/2019	\$ 218.65	-0.237269151	0.05629665
01/08/2019	\$ 172.47	0.042024564	0.001766064
01/09/2019	\$ 179.87	0.02250931	0.000506669
01/10/2019	\$ 183.97	-0.187331142	0.035092957
01/11/2019	\$ 152.54	-0.162888273	0.02653259
01/12/2019	\$ 129.61	0.329309762	0.108444919
01/01/2020	\$ 180.16	0.199092423	0.039637793
01/02/2020	\$ 219.85	-0.498136614	0.248140086
01/03/2020	\$ 133.59	0.440820922	0.194323085
01/04/2020	\$ 207.60	0.106689514	0.011382652
01/05/2020	\$ 230.98	-0.020384702	0.000415536
01/06/2020	\$ 226.32	0.423222985	0.179117695
01/07/2020	\$ 345.55	0.230378502	0.053074254
01/08/2020	\$ 435.08	-0.189363164	0.035858408
01/09/2020	\$ 360.02	0.071199393	0.005069354
01/10/2020	\$ 386.59	0.464000626	0.215296581
01/11/2020	\$ 614.84	0.182311217	0.03323738
01/12/2020	\$ 737.80	0.577904053	0.333973095
01/01/2021	\$ 1,314.99	0.074044388	0.005482571
01/02/2021	\$ 1,416.05	0.303601165	0.092173667
01/03/2021	\$ 1,918.36		

Tabla 14.- Ethereum Modelo GARCH

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

ω	0.1	0.000001
α	0.5	0.05
β	0.8	0.8

0.07834861720	
VOLATILIDAD	27.99%

FECHA	Etherium				Suma	131.0095
	PRECIO	Rendimiento	varianza	menos ln		
01/04/2016	\$ 8.81	0.468224474				
01/05/2016	\$ 14.08	-0.12191968	0.01486441	3.20878563		
01/06/2016	\$ 12.46	0.048132755	0.00231676	5.06758472		
01/07/2016	\$ 11.88	0.017284056	0.00029874	7.11594166		
01/08/2016	\$ 11.67	0.124866774	0.01559171	3.16101583		
01/09/2016	\$ 13.22	0.184362232	0.03398943	2.38170561		
01/10/2016	\$ 11.00	0.247419308	0.06121631	1.79334156		

		-		
01/11/2016	\$ 8.59	0.074740753	0.00558618	4.18745957
01/12/2016	\$ 7.97	0.297238975	0.08835101	1.42643767
01/01/2017	\$ 10.73	0.388287418	0.15076712	0.89201889
				-
01/02/2017	\$ 15.82	1.151670772	1.32634557	1.28242747
01/03/2017	\$ 50.04	0.456947469	0.20880099	0.56637368
				-
01/04/2017	\$ 79.02	1.071267612	1.14761430	1.13768526
01/05/2017	\$ 230.67	0.245706711	0.06037179	1.80723337
				-
01/06/2017	\$ 294.92	0.369203068	0.13631091	0.99281693
				-
01/07/2017	\$ 203.87	0.630657172	0.39772847	0.07801425
				-
01/08/2017	\$ 383.04	0.239490713	0.05735580	1.85848128
01/09/2017	\$ 301.46	0.014535682	0.00021129	7.46229759
01/10/2017	\$ 305.88	0.379624035	0.14411441	0.9371478
01/11/2017	\$ 447.11	0.526196818	0.27688309	0.28415992
01/12/2017	\$ 756.73	0.390563504	0.15253985	0.8803294
				-
01/01/2018	\$ 1,118.31	0.268239788	0.07195258	1.63174794

		-		-
01/02/2018	\$ 855.20	0.768766572	0.59100204	0.47406419
01/03/2018	\$ 396.46	0.524596701	0.27520170	0.290251
		-		
01/04/2018	\$ 669.92	0.148204762	0.02196465	2.81832087
		-		
01/05/2018	\$ 577.65	0.238266598	0.05677097	1.86873014
		-		
01/06/2018	\$ 455.18	0.047954885	0.00229967	5.07498921
01/07/2018	\$ 433.87	-0.42727702	0.18256565	0.70064543
		-		
01/08/2018	\$ 283.00	0.195075115	0.03805430	2.26874118
		-		
01/09/2018	\$ 232.85	0.165250054	0.02730758	2.60059094
		-		
01/10/2018	\$ 197.38	0.556232222	0.30939428	0.17313881
01/11/2018	\$ 113.17	0.16421051	0.02696509	2.61321215
		-		
01/12/2018	\$ 133.37	0.219715267	0.04827480	2.03084563
01/01/2019	\$ 107.06	0.244728112	0.05989185	1.81521486
01/02/2019	\$ 136.75	0.034272362	0.00117459	5.74683203
01/03/2019	\$ 141.51	0.136221341	0.01855625	2.98694841

01/04/2019	\$ 162.17	0.502789914	0.25279770	0.37516572
01/05/2019	\$ 268.11	0.080867385	0.00653953	4.02988937
		-		
01/06/2019	\$ 290.70	0.284786762	0.08110350	1.51202916
		-		
01/07/2019	\$ 218.65	0.237269151	0.05629665	1.87712025
01/08/2019	\$ 172.47	0.042024564	0.00176606	5.33900194
01/09/2019	\$ 179.87	0.02250931	0.00050667	6.58765254
		-		
01/10/2019	\$ 183.97	0.187331142	0.03509296	2.34975483
		-		
01/11/2019	\$ 152.54	0.162888273	0.02653259	2.62938151
01/12/2019	\$ 129.61	0.329309762	0.10844492	1.22151289
01/01/2020	\$ 180.16	0.199092423	0.03963779	2.22797225
		-		
01/02/2020	\$ 219.85	0.498136614	0.24814009	0.39376183
01/03/2020	\$ 133.59	0.440820922	0.19432309	0.63823312
01/04/2020	\$ 207.60	0.106689514	0.01138265	3.4756648
		-		
01/05/2020	\$ 230.98	0.020384702	0.00041554	6.78594114
01/06/2020	\$ 226.32	0.423222985	0.17911769	0.71971218
01/07/2020	\$ 345.55	0.230378502	0.05307425	1.93606333

		-		
01/08/2020	\$ 435.08	0.189363164	0.03585841	2.32817721
01/09/2020	\$ 360.02	0.071199393	0.00506935	4.28454197
01/10/2020	\$ 386.59	0.464000626	0.21529658	0.53573876
01/11/2020	\$ 614.84	0.182311217	0.03323738	2.40408014
01/12/2020	\$ 737.80	0.577904053	0.33397309	0.09669484
01/01/2021	\$ 1,314.99	0.074044388	0.00548257	4.20618105
01/02/2021	\$ 1,416.05	0.303601165	0.09217367	1.38408079
01/03/2021	\$ 1,918.36			

Tabla 15.- Binance Modelo Camp

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

Fecha	Precios		RENDIMIENTOS	
	Binance	Dow Jones	Dow jones	Bitcoin
01/08/2017	2.20379	\$ 21,948.10	-0.54052556	0.02060759
01/09/2017	1.28358	\$ 22,405.09	0.02257777	0.04247473
01/10/2017	1.31289	\$ 23,377.24	0.41940022	0.03757494
01/11/2017	1.99697	\$ 24,272.35	1.46425985	0.01824324
01/12/2017	8.63558	\$ 24,719.22	0.25510009	0.05624478
01/01/2018	11.145	\$ 26,149.39	-0.06551881	-0.04378272
01/02/2018	10.4382	\$ 25,029.20	0.05749207	-0.03770227
01/03/2018	11.0559	\$ 24,103.11	0.25814111	0.00248787
01/04/2018	14.3121	\$ 24,163.15	-0.00855375	0.01040336
01/05/2018	14.1902	\$ 24,415.84	0.03238692	-0.00593299
01/06/2018	14.6573	\$ 24,271.41	-0.06205411	0.04604791
01/07/2018	13.7754	\$ 25,415.19	-0.22373536	0.02139552
01/08/2018	11.0138	\$ 25,964.82	-0.09478552	0.01882774
01/09/2018	10.0178	\$ 26,458.31	-0.06738845	-0.05207475
01/10/2018	9.36496	\$ 25,115.76	-0.61194494	0.01669001

Modelo Camp		
Tasa Libre de riesgo	2.86%	
Beta	0.019517146	0.01952
prima del mercado	6.26%	
Capm	0.029821627	
Covarianza	0.003192839	
Varianza del mercado	0.163591505	

01/11/2018	5.078572	\$ 25,538.46	0.19381454	-0.09055434
01/12/2018	6.164732	\$ 23,327.46	0.01668222	0.06923142
01/01/2019	6.268436	\$ 24,999.67	0.50292504	0.03599791
01/02/2019	10.365178	\$ 25,916.00	0.51811426	0.00048915
01/03/2019	17.40167	\$ 25,928.68	0.24027018	0.02529495
01/04/2019	22.127836	\$ 26,592.91	0.39201057	-0.06919472
01/05/2019	32.748165	\$ 24,815.04	-0.00937819	0.06945979
01/06/2019	32.442482	\$ 26,599.96	-0.16003985	0.00988744
01/07/2019	27.644558	\$ 26,864.27	-0.26232334	-0.01730891
01/08/2019	21.265915	\$ 26,403.28	-0.29313669	0.0192635
01/09/2019	15.862675	\$ 26,916.83	0.23177506	0.00479588
01/10/2019	20.000233	\$ 27,046.23	-0.24106774	0.03649127
01/11/2019	15.715951	\$ 28,051.41	-0.13526472	0.01721305
01/12/2019	13.727642	\$ 28,538.44	0.28261319	-0.00994506
01/01/2020	18.210979	\$ 28,256.03	0.0726929	-0.10618928
01/02/2020	19.584091	\$ 25,409.36	-0.44248165	-0.14784772
01/03/2020	12.581606	\$ 21,917.16	0.30297403	0.10508617
01/04/2020	17.033976	\$ 24,345.72	0.00038128	0.04172793
01/05/2020	17.040472	\$ 25,383.11	-0.10034215	0.0167896
01/06/2020	15.413582	\$ 25,812.88	0.29334461	0.02356257
01/07/2020	20.668146	\$ 26,428.32	0.11525899	0.07301052
01/08/2020	23.19305	\$ 28,430.05	0.2347917	-0.02306915

01/09/2020	29.330982	\$ 27,781.70	-0.0311567	-0.04717242
01/10/2020	28.431215	\$ 26,501.60	0.09909046	0.11187381
01/11/2020	31.392786	\$ 29,638.64	0.17445158	0.03213284
01/12/2020	37.376034	\$ 30,606.48	0.16941291	-0.02059387
01/01/2021	44.275993	\$ 29,982.62	1.55463621	0.03118533
01/02/2021	209.574402	\$ 30,932.37	0.36555826	0.06414511
01/03/2021	302.063446	\$ 32,981.55		

Tabla 16.- Ethereum Modelo M.A

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

FECHA	Binance	Rendimiento	Rendimiento^2
	PRECIO		
01/08/2017	\$ 2.20	-0.540525556	0.292167877
01/09/2017	\$ 1.28	0.022577765	0.000509755
01/10/2017	\$ 1.31	0.419400218	0.175896543
01/11/2017	\$ 2.00	1.464259846	2.144056897
01/12/2017	\$ 8.64	0.255100089	0.065076055
01/01/2018	\$ 11.15	-0.065518813	0.004292715
01/02/2018	\$ 10.44	0.057492068	0.003305338
01/03/2018	\$ 11.06	0.258141111	0.066636833
01/04/2018	\$ 14.31	-0.008553748	7.31666E-05
01/05/2018	\$ 14.19	0.032386919	0.001048913
01/06/2018	\$ 14.66	-0.062054112	0.003850713
01/07/2018	\$ 13.78	-0.223735361	0.050057512
01/08/2018	\$ 11.01	-0.094785521	0.008984295
01/09/2018	\$ 10.02	-0.067388446	0.004541203
01/10/2018	\$ 9.36	-0.611944945	0.374476616
01/11/2018	\$ 5.08	0.193814545	0.037564078
01/12/2018	\$ 6.16	0.016682217	0.000278296

Desviación estándar	40.45%
Volatilidad	41.58%

01/01/2019	\$ 6.27	0.502925037	0.252933593
01/02/2019	\$ 10.37	0.51811426	0.268442386
01/03/2019	\$ 17.40	0.240270185	0.057729762
01/04/2019	\$ 22.13	0.392010567	0.153672284
01/05/2019	\$ 32.75	-0.009378193	8.79505E-05
01/06/2019	\$ 32.44	-0.160039846	0.025612752
01/07/2019	\$ 27.64	-0.262323335	0.068813532
01/08/2019	\$ 21.27	-0.293136691	0.08592912
01/09/2019	\$ 15.86	0.231775058	0.053719678
01/10/2019	\$ 20.00	-0.24106774	0.058113655
01/11/2019	\$ 15.72	-0.13526472	0.018296544
01/12/2019	\$ 13.73	0.28261319	0.079870215
01/01/2020	\$ 18.21	0.072692899	0.005284258
01/02/2020	\$ 19.58	-0.442481647	0.195790008
01/03/2020	\$ 12.58	0.302974032	0.091793264
01/04/2020	\$ 17.03	0.000381283	1.45377E-07
01/05/2020	\$ 17.04	-0.100342152	0.010068547
01/06/2020	\$ 15.41	0.293344606	0.086051058
01/07/2020	\$ 20.67	0.11525899	0.013284635
01/08/2020	\$ 23.19	0.234791699	0.055127142
01/09/2020	\$ 29.33	-0.031156702	0.00097074
01/10/2020	\$ 28.43	0.09909046	0.009818919

01/11/2020	\$ 31.39	0.174451576	0.030433352
01/12/2020	\$ 37.38	0.169412915	0.028700736
01/01/2021	\$ 44.28	1.554636206	2.416893732
01/02/2021	\$ 209.57	0.365558264	0.133632845
01/03/2021	\$ 302.06		

Tabla 17.- Ethereum Modelo Garch

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

ω	0.1	0.000001	0.11358891789	
α	0.5	0.05	VOLATILIDAD	33.70%
β	0.8	0.8		

FECHA	BTC				Suma	127.51174
	PRECIO	Rendimiento	varianza	menos ln		
01/08/2017	2.20379	-0.54052556				
01/09/2017	1.28358	0.02257777	0.00050976	6.58157939		
01/10/2017	1.31289	0.41940022	0.17589654	0.73785928		
01/11/2017	1.99697	1.46425985	2.14405690	-1.76269978		
01/12/2017	8.63558	0.25510009	0.06507606	1.73219861		
01/01/2018	11.145	-0.06551881	0.00429271	4.45083591		
01/02/2018	10.4382	0.05749207	0.00330534	4.71221657		
01/03/2018	11.0559	0.25814111	0.06663683	1.7084978		
01/04/2018	14.3121	-0.00855375	0.00007317	8.5227715		
01/05/2018	14.1902	0.03238692	0.00104891	5.86000132		
01/06/2018	14.6573	-0.06205411	0.00385071	4.559497		
01/07/2018	13.7754	-0.22373536	0.05005751	1.9945827		

01/08/2018	11.0138	-0.09478552	0.00898430	3.71227722
01/09/2018	10.0178	-0.06738845	0.00454120	4.3945634
01/10/2018	9.36496	-0.61194494	0.37447662	-0.01777408
01/11/2018	5.078572	0.19381454	0.03756408	2.28170706
01/12/2018	6.164732	0.01668222	0.00027830	7.18682392
01/01/2019	6.268436	0.50292504	0.25293359	0.3746283
01/02/2019	10.365178	0.51811426	0.26844239	0.31511896
01/03/2019	17.40167	0.24027018	0.05772976	1.85198244
01/04/2019	22.127836	0.39201057	0.15367228	0.87293297
01/05/2019	32.748165	-0.00937819	0.00008795	8.33873632
01/06/2019	32.442482	-0.16003985	0.02561275	2.66466492
01/07/2019	27.644558	-0.26232334	0.06881353	1.67635487
01/08/2019	21.265915	-0.29313669	0.08592912	1.45423251
01/09/2019	15.862675	0.23177506	0.05371968	1.92397591
01/10/2019	20.000233	-0.24106774	0.05811366	1.84535462
01/11/2019	15.715951	-0.13526472	0.01829654	3.00104307
01/12/2019	13.727642	0.28261319	0.07987021	1.52735227
01/01/2020	18.210979	0.0726929	0.00528426	4.24302315
01/02/2020	19.584091	-0.44248165	0.19579001	0.63071258
01/03/2020	12.581606	0.30297403	0.09179326	1.38821636
01/04/2020	17.033976	0.00038128	0.00000015	14.7439385
01/05/2020	17.040472	-0.10034215	0.01006855	3.59833883

01/06/2020	15.413582	0.29334461	0.08605106	1.45281446
01/07/2020	20.668146	0.11525899	0.01328463	3.32114719
01/08/2020	23.19305	0.2347917	0.05512714	1.89811309
01/09/2020	29.330982	-0.0311567	0.00097074	5.9374518
01/10/2020	28.431215	0.09909046	0.00981892	3.62344422
01/11/2020	31.392786	0.17445158	0.03043335	2.49221616
01/12/2020	37.376034	0.16941291	0.02870074	2.55083253
01/01/2021	44.275993	1.55463621	2.41689373	-1.88248313
01/02/2021	209.574402	0.36555826	0.13363284	1.01265921
01/03/2021	302.063446			

Tabla 18.- Cardano Modelo Camp

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

Fecha	Dow Jones	Cardano	RENDIMIENTOS	
			Dow jones	Bitcoin
01/10/2017	\$ 23,377.24	\$ 0.03	0.03757494	1.37085729
01/11/2017	\$ 24,272.35	\$ 0.12	0.01824324	1.79231124
01/12/2017	\$ 24,719.22	\$ 0.72	0.05624478	-0.32631688
01/01/2018	\$ 26,149.39	\$ 0.52	-0.04378272	-0.507647
01/02/2018	\$ 25,029.20	\$ 0.31	-0.03770227	-0.69552699
01/03/2018	\$ 24,103.11	\$ 0.16	0.00248787	0.78932049
01/04/2018	\$ 24,163.15	\$ 0.34	0.01040336	-0.42160607
01/05/2018	\$ 24,415.84	\$ 0.23	-0.00593299	-0.49218428
01/06/2018	\$ 24,271.41	\$ 0.14	0.04604791	0.04005262
01/07/2018	\$ 25,415.19	\$ 0.14	0.02139552	-0.33802686
01/08/2018	\$ 25,964.82	\$ 0.10	0.01882774	-0.18194979
01/09/2018	\$ 26,458.31	\$ 0.09	-0.05207475	-0.2006707
01/10/2018	\$ 25,115.76	\$ 0.07	0.01669001	-0.58286657
01/11/2018	\$ 25,538.46	\$ 0.04	-0.09055434	0.053702
01/12/2018	\$ 23,327.46	\$ 0.04	0.06923142	-0.06772733
01/01/2019	\$ 24,999.67	\$ 0.04	0.03599791	0.11667635
01/02/2019	\$ 25,916.00	\$ 0.04	0.00048915	0.48080357

Modelo Camp		
Tasa Libre de riesgo	2.86%	
Beta	2.56475126	2.56
prima del mercado	6.26%	
Camp	0.189134141	
Covarianza	0.007206542	
Varianza del mercado	0.002809840	

01/03/2019	\$ 25,928.68	\$ 0.07	0.02529495	0.00856585
01/04/2019	\$ 26,592.91	\$ 0.07	-0.06919472	0.24015327
01/05/2019	\$ 24,815.04	\$ 0.09	0.06945979	-0.08566553
01/06/2019	\$ 26,599.96	\$ 0.08	0.00988744	-0.31103896
01/07/2019	\$ 26,864.27	\$ 0.06	-0.01730891	-0.29043445
01/08/2019	\$ 26,403.28	\$ 0.04	0.0192635	-0.14583167
01/09/2019	\$ 26,916.83	\$ 0.04	0.00479588	0.06835661
01/10/2019	\$ 27,046.23	\$ 0.04	0.03649127	-0.02951677
01/11/2019	\$ 28,051.41	\$ 0.04	0.01721305	-0.20764888
01/12/2019	\$ 28,538.44	\$ 0.03	-0.00994506	0.49334382
01/01/2020	\$ 28,256.03	\$ 0.05	-0.10618928	-0.12355085
01/02/2020	\$ 25,409.36	\$ 0.05	-0.14784772	-0.44212962
01/03/2020	\$ 21,917.16	\$ 0.03	0.10508617	0.44852464
01/04/2020	\$ 24,345.72	\$ 0.05	0.04172793	0.44082305
01/05/2020	\$ 25,383.11	\$ 0.07	0.0167896	0.11142665
01/06/2020	\$ 25,812.88	\$ 0.08	0.02356257	0.51278242
01/07/2020	\$ 26,428.32	\$ 0.14	0.07301052	-0.12337509
01/08/2020	\$ 28,430.05	\$ 0.12	-0.02306915	-0.19307953
01/09/2020	\$ 27,781.70	\$ 0.10	-0.04717242	-0.08336356
01/10/2020	\$ 26,501.60	\$ 0.09	0.11187381	0.61026164
01/11/2020	\$ 29,638.64	\$ 0.17	0.03213284	0.05722489
01/12/2020	\$ 30,606.48	\$ 0.18	-0.02059387	0.64256072

01/01/2021	\$ 29,982.62	\$ 0.34	0.03118533	1.33305092
01/02/2021	\$ 30,932.37	\$ 1.31	0.06414511	-0.09185195
01/03/2021	\$ 32,981.55	\$ 1.19		

Tabla 19.- Cardano Modelo M.A

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

FECHA	Cardano	Rendimiento	Rendimiento^2
	PRECIO		
01/10/2017	\$ 0.03	1.370857294	1.879249719
01/11/2017	\$ 0.12	1.792311244	3.212379595
01/12/2017	\$ 0.72	-0.326316876	0.106482703
01/01/2018	\$ 0.52	-0.507647	0.257705476
01/02/2018	\$ 0.31	-0.695526994	0.483757799
01/03/2018	\$ 0.16	0.78932049	0.623026836
01/04/2018	\$ 0.34	-0.42160607	0.177751678
01/05/2018	\$ 0.23	-0.492184281	0.242245366
01/06/2018	\$ 0.14	0.040052619	0.001604212
01/07/2018	\$ 0.14	-0.338026861	0.114262159
01/08/2018	\$ 0.10	-0.181949791	0.033105727
01/09/2018	\$ 0.09	-0.200670695	0.040268728
01/10/2018	\$ 0.07	-0.582866574	0.339733443
01/11/2018	\$ 0.04	0.053701996	0.002883904
01/12/2018	\$ 0.04	-0.067727326	0.004586991
01/01/2019	\$ 0.04	0.116676351	0.013613371
01/02/2019	\$ 0.04	0.480803574	0.231172077

Desviación estándar	53.64%
Volatilidad	53.73%

01/03/2019	\$	0.07	0.008565852	7.33738E-05
01/04/2019	\$	0.07	0.240153267	0.057673591
01/05/2019	\$	0.09	-0.085665534	0.007338584
01/06/2019	\$	0.08	-0.311038964	0.096745237
01/07/2019	\$	0.06	-0.290434449	0.084352169
01/08/2019	\$	0.04	-0.145831671	0.021266876
01/09/2019	\$	0.04	0.068356606	0.004672626
01/10/2019	\$	0.04	-0.029516772	0.00087124
01/11/2019	\$	0.04	-0.207648879	0.043118057
01/12/2019	\$	0.03	0.493343821	0.243388126
01/01/2020	\$	0.05	-0.123550851	0.015264813
01/02/2020	\$	0.05	-0.442129616	0.195478597
01/03/2020	\$	0.03	0.448524639	0.201174352
01/04/2020	\$	0.05	0.440823053	0.194324964
01/05/2020	\$	0.07	0.11142665	0.012415898
01/06/2020	\$	0.08	0.512782416	0.262945806
01/07/2020	\$	0.14	-0.123375091	0.015221413
01/08/2020	\$	0.12	-0.19307953	0.037279705
01/09/2020	\$	0.10	-0.083363555	0.006949482
01/10/2020	\$	0.09	0.610261643	0.372419273
01/11/2020	\$	0.17	0.057224894	0.003274688
01/12/2020	\$	0.18	0.642560722	0.412884281

01/01/2021	\$	0.34	1.333050917	1.777024747
01/02/2021	\$	1.31	-0.09185195	0.008436781
01/03/2021	\$	1.19		

Tabla 20.- Cardano Modelo Garch

Nota: Elaborado por Sebastián Maldonado

	ω	0.1	0.000001		0.00717226354	
	α	0.5	0.05		VOLATILIDAD	8.47%
	β	0.8	0.8			
FECHA	Cardano				Suma	82.0053472
	PRECIO	Rendimiento	varianza	menos ln		
01/10/2017	\$ 0.03	1.370857294				
01/11/2017	\$ 0.12	1.792311244	3.21237960	-2.16701197		
01/12/2017	\$ 0.72	-0.326316876	0.10648270	1.23977272		
01/01/2018	\$ 0.52	-0.507647	0.25770548	0.35593791		
01/02/2018	\$ 0.31	-0.695526994	0.48375780	-0.27382909		
01/03/2018	\$ 0.16	0.78932049	0.62302684	-0.52683431		
01/04/2018	\$ 0.34	-0.42160607	0.17775168	0.72736777		
01/05/2018	\$ 0.23	-0.492184281	0.24224537	0.41780416		
01/06/2018	\$ 0.14	0.040052619	0.00160421	5.43512244		
01/07/2018	\$ 0.14	-0.338026861	0.11426216	1.16925983		
01/08/2018	\$ 0.10	-0.181949791	0.03310573	2.408049		
01/09/2018	\$ 0.09	-0.200670695	0.04026873	2.21218009		

01/10/2018	\$	0.07	-0.582866574	0.33973344	0.07959396
01/11/2018	\$	0.04	0.053701996	0.00288390	4.84861023
01/12/2018	\$	0.04	-0.067727326	0.00458699	4.3845311
01/01/2019	\$	0.04	0.116676351	0.01361337	3.29670282
01/02/2019	\$	0.04	0.480803574	0.23117208	0.46459293
01/03/2019	\$	0.07	0.008565852	0.00007337	8.51994336
01/04/2019	\$	0.07	0.240153267	0.05767359	1.8529559
01/05/2019	\$	0.09	-0.085665534	0.00733858	3.9146094
01/06/2019	\$	0.08	-0.311038964	0.09674524	1.33567418
01/07/2019	\$	0.06	-0.290434449	0.08435217	1.47275475
01/08/2019	\$	0.04	-0.145831671	0.02126688	2.85060453
01/09/2019	\$	0.04	0.068356606	0.00467263	4.36603416
01/10/2019	\$	0.04	-0.029516772	0.00087124	6.04559326
01/11/2019	\$	0.04	-0.207648879	0.04311806	2.14381341
01/12/2019	\$	0.03	0.493343821	0.24338813	0.41309789
01/01/2020	\$	0.05	-0.123550851	0.01526481	3.18220492
01/02/2020	\$	0.05	-0.442129616	0.19547860	0.63230438
01/03/2020	\$	0.03	0.448524639	0.20117435	0.60358332
01/04/2020	\$	0.05	0.440823053	0.19432496	0.63822345
01/05/2020	\$	0.07	0.11142665	0.01241590	3.3887775
01/06/2020	\$	0.08	0.512782416	0.26294581	0.33580733
01/07/2020	\$	0.14	-0.123375091	0.01522141	3.18505208

01/08/2020	\$	0.12	-0.19307953	0.03727970	2.28930621
01/09/2020	\$	0.10	-0.083363555	0.00694948	3.96908811
01/10/2020	\$	0.09	0.610261643	0.37241927	-0.01226502
01/11/2020	\$	0.17	0.057224894	0.00327469	4.72153255
01/12/2020	\$	0.18	0.642560722	0.41288428	-0.11541208
01/01/2021	\$	0.34	1.333050917	1.77702475	-1.57494048
01/02/2021	\$	1.31	-0.09185195	0.00843678	3.77515448
01/03/2021	\$	1.19			