



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

Análisis y estudio de la viabilidad de las criptomonedas  
como modelo de pago en la economía actual.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

AUTOR/A: Carro Carmuega, Yaiza

Tutor/a: Conesa García, María Pilar

Cotutor/a: Suárez Ruz, María Esperanza

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

# Análisis y estudio de la viabilidad de las criptomonedas como modelo de pago en la economía actual

Trabajo Fin de Grado  
**Grado en Ingeniería Informática**

**Autor:** Yaiza Carro Carmuega  
**Tutor:** María Pilar Conesa García  
2021/2022



# Resumen

---

En este trabajo se hará una gran introducción de uno de los temas más innovadores de los últimos años: las criptomonedas. Se definirán todas las tecnologías que permiten el funcionamiento de las redes de estas monedas virtuales, así como las más principales, destacando las diferencias entre ellas y su manera de actuar. Además, se explicará qué métodos tenemos para almacenarlas y operar con ellas. Se hará referencia al origen de ellas y a cómo empezó todo, así como a los principales nombres destacados a lo largo de la historia. Serán mencionados y explicados los distintos métodos de creación de una criptomoneda, destacando la facilidades y complejidades de estos. En la actualidad existen numerosas herramientas que permiten el estudio de la evolución de las criptodivisas, esto será estudiado y analizado en este trabajo, mostrando todas las ventajas que presenta cada herramienta y sus funciones. Se han resumido los distintos factores que afectan a la volatilidad del valor de estos activos digitales, el cuál puede cambiar radicalmente en cualquier momento, adjuntando también ejemplos reales que hayan afectado al valor de ellas en los últimos meses. A continuación, se mostrarán los motivos por los cuales una empresa puede decidir introducirlas como método de pago para sus transacciones, así como la manera de invertir en ellas y las operativas que se pueden realizar para su introducción. El *boom* de este nuevo mercado ha traído consigo muchos nuevos puestos de trabajo relacionados con sus tecnologías y con el asesoramiento de inversión en ellas. También existen nuevas formas de crear negocios y emprender. Todo esto es explicado, indagando sobre todo en el concepto de minería de datos y sugiriendo ejemplos de empresas reales que triunfan en la actualidad. Finalizando se encontrará el marco legal de todas estas nuevas tecnologías, el cual está en pleno desarrollo. Se analizan nuevas modificaciones a leyes existentes las cuales las introducen, y comunicados oficiales del Banco de España y la CNMV. Todo esto de la mano de ejemplos y noticias reales relacionadas con ello. Por último, se hace una visión futura analizando los factores que pueden determinar la duración de las criptomonedas, qué cambios existen en la actualidad gracias a ellas, qué aspectos necesitan una mejora y distintas opiniones de especialistas.

**Palabras clave:** criptomoneda, *blockchain*, *Bitcoin*, *Ethereum*, cadena de bloques, inversión, volatilidad, activo digital, moneda virtual, innovación, criptografía, consenso, encriptado, red, nodos, *peer-to-peer*, *white-paper*, Satoshi Nakamoto, minería, legalidad, validar, evolución, valor, herramientas, capitalización.

# Abstract

---

In this work, there will be a great introduction about one of the newest topics in the last years: cryptocurrencies. All the technologies, which allow the running of the networks of these virtual currencies, will be defined, as well as the most important ones highlighting the differences between them and their way of acting. In addition, it will be explained what are the methods we have to storage them and operate with them. It will be made a reference to their origin and how all began, as well as to the main highlighted names throughout history. The different methods of creating a cryptocurrency will be mentioned and explained, highlighting their facilities and complexities. Currently there are a lot of tools that allow the study of the evolution of cryptocurrencies, these will be studied and analyzed in this work, showing all the advantages that each tool and its functions present. The different factors that affect the volatility of the value of these digital assets, which can change radically at any time, have been summarized, also attaching real examples that have affected their value in recent months. Next, the reasons why a company can decide to introduce them as a payment method will be shown, as well as how to invest in them and the operations that can be carried out for their introduction. The boom in this new market has brought with it many new jobs related to its technologies and investment advice on them. There are also new ways to create businesses. All this is explained, deepen mainly into the concept of data mining and suggesting examples of real companies that are successful today. To finish, it will be the legal framework of all these new technologies, which is in full development. New modifications to existing laws, which introduce them, are analyzed as well as official communications from the Bank of Spain and the CNMV. All this accompanied by examples and real news related to it. Finally, a future vision is made by analyzing the factors that can determine the duration of cryptocurrencies, what changes currently exist thanks to them, what aspects need to improve and different opinions of specialists.

**Keywords:** cryptocurrency, blockchain, Bitcoin, Ethereum, investment, volatility, digital asset, virtual currency, innovation, cryptography, consensus, encryption, network, nodes, peer-to-peer, white-paper, Satoshi Nakamoto, mining, legality , validate, evolution, value, tools, capitalization

# Tabla de contenidos

---

1.	Introducción .....	10
1.1.	Motivación.....	10
1.2.	Objetivos.....	11
2.	Definiciones básicas .....	12
2.1.	Criptomoneda.....	12
2.2.	<i>Blockchain</i> .....	12
2.3.	Minería y algoritmos de consenso.....	12
2.4.	Dificultad y reajuste .....	14
2.5.	Descentralización y volatilidad.....	14
2.6.	Monederos o <i>wallets</i> y sus distintos tipos.....	15
3.	Historia .....	16
3.1.	Inicios del concepto de ‘moneda digital’ y criptografía .....	16
3.2.	Nacimiento del Bitcoin.....	16
4.	Proceso de creación y lanzamiento al mercado de una criptomoneda .....	18
4.1.	Pasos para la creación de una criptomoneda.....	18
4.1.1.	Opciones para la creación .....	18
4.1.2.	Distribución de la moneda creada.....	19
5.	Principales tecnologías .....	20
5.1.	Bitcoin (BTC) .....	20
5.2.	Ethereum (ETH).....	20
5.2.1.	<i>Dapps</i> y <i>Smart contracts</i> .....	20
5.3.	Litecoin (LTC).....	21
5.4.	Cardano (ADA).....	21
5.4.1.	Fases.....	22
6.	Cómo estudiar el valor de las criptomonedas, herramientas .....	23
6.1.	Factores que derivan en la variación del valor de las criptomonedas.....	23
6.1.1.	Valor intrínseco .....	23
6.1.2.	Valor de mercado.....	23
6.1.3.	<i>Halving</i> .....	24
6.1.4.	Medidas del gobierno.....	25
6.1.5.	Influencia de personas referentes para la sociedad .....	25
6.1.6.	Eventos externos .....	26
6.2.	Herramientas.....	26
6.2.1.	Glassnode .....	26
6.2.2.	IntoTheBlock.....	27
6.2.3.	Coin Market Cap.....	28



## Análisis y estudio de la viabilidad de las criptomonedas como modelo de pago

6.2.4.	Blockfolio (FTX).....	28
6.2.5.	Coin360.....	29
6.2.6.	Delta.....	29
6.2.7.	eToro.....	29
6.2.8.	CryptoCompare.....	30
7.	Por qué las empresas podrían invertir en criptomonedas.....	31
7.1.	Razones.....	31
7.1.1.	Volatilidad.....	31
7.1.2.	Horario del mercado.....	31
7.1.3.	Posibilidad de obtención de grandes beneficios.....	31
7.2.	Pasos para la introducción en la empresa.....	32
7.2.1.	Operativa <i>offline</i> .....	32
7.2.2.	Operativa <i>online</i> .....	32
8.	Sectores a los que dan trabajo las criptomonedas.....	33
8.1.	Empresas <i>exchange</i> .....	33
8.2.	Puestos de trabajo realizados por personas.....	34
8.3.	Empresas mineras.....	34
9.	Marco legal en España.....	36
9.1.	Amenazas para el gobierno.....	36
9.2.	Ley 11/2021 del 9 de julio (Ley antifraude).....	37
9.3.	Circular relativa a la publicidad.....	40
9.4.	Real Decreto-Ley 7/2021.....	42
9.5.	Reglamento MiCa.....	43
9.6.	Conclusión.....	44
10.	El futuro de las criptomonedas.....	45
10.1.	Qué pasará con ellas en los próximos años.....	45
10.2.	Cambios que las criptomonedas han provocado en nuestro mundo.....	46
10.3.	Retos que mejorar cara al futuro.....	47
10.4.	Proyectos tecnológicos nuevos y futuros, que usan la tecnología de las criptomonedas	
	48	
12.	Bibliografía.....	53

# Tabla de ilustraciones

---

Ilustración 1: Comparación del consumo eléctrico de BTC .....	13
Ilustración 2: Valor de BTC después del primer Halving .....	24
Ilustración 3: Valor de BTC después del segundo Halving .....	24
Ilustración 4: Valor de BTC después del tercer Halving .....	24
Ilustración 5: Repercusión de tweets de Elon Musk en el precio del DogeCoin.....	25
Ilustración 6: Repercusión de tweets de Elon Musk en BTC.....	26
Ilustración 7: Aumento de direcciones activas de Ethereum desde su existencia .....	27
Ilustración 8: Mapa de calor del valor de las criptomonedas, ofrecido por Coin360 .....	29
Ilustración 9: Aplicaciones de intercambio más descargadas en latinoamérica .....	33
Ilustración 10: Titular del comunicado oficial del Banco de España y la CNMV .....	36
Ilustración 11: Tweet de Andrés Iniesta y su inicio en las criptomonedas .....	40
Ilustración 12: Respuesta de la CNMV al tweet de Andrés Iniesta.....	41
Ilustración 13: Evolución de la capitalización de mercado total de las criptomonedas..	45
Ilustración 14: Número de cajeros de criptomonedas en distintos países del mundo.....	47
Ilustración 15: Noticia de hackeo y robo de criptomonedas .....	48
Ilustración 16: Titular NFT más caro del mundo. ....	49



# Glosario de términos

---

1. **Backend:** parte de la aplicación o web que el usuario final no puede ver. Es la parte encargada de la lógica.
2. **Código abierto:** esto quiere decir que el código desarrollado del proyecto del que se habla es totalmente público y cualquiera puede intentar modificarlo.
3. **Dark web:** conjunto de sitios y páginas de internet a los que solamente se puede tener acceso si te instalas un navegador específico. Se usa sobre todo para actividades que son ilegales y que no se quieren hacer de forma pública.
4. **Dinero fiat:** dinero considerado legal el cual utilizamos hoy en día. El euro, dólar, libras... son ejemplos de este tipo de dinero.
5. **Fórex:** mercado donde se compran y venden divisas.
6. **GitHub:** página web en la cual se pueden alojar códigos y repositorios de aplicaciones o webs. Los creadores de este código pueden almacenarlo ahí a la vez que lo administran y llevan el control de cualquier cambio en él.
7. **GPU:** unidad de procesamiento de gráficos.
8. **Hashing:** proceso por el que se crea un hash. El hash es el código criptográfico creado por cualquier algoritmo de encriptación, dado un conjunto de caracteres, el cual es irrepetible y único.
9. **Hashrate o tasa de hash:** capacidad de la red de una criptomoneda para resolver los problemas criptográficos que resulten del proof of work.
10. **Indicadores on-chain:** información que se obtiene de la blockchain.
11. **LinkedIn:** red para profesionales que conecta a empresas con personas y empleados, y permite hacer networking.
12. **Memoria RAM:** es la memoria principal en la que residen los datos y aplicaciones del ordenador o dispositivos.
13. **Modelo 130:** modelo por el cual se liquida el IRPF.
14. **Modelo 720:** modelo donde se declaran con carácter informativo los bienes que se tienen en el extranjero. Su objetivo es evitar el fraude.
15. **NFT:** son activos que no permiten ser reemplazados porque tienen propiedades únicas. Solo pueden tener un propietario, y gracias a ellos se puede dar un valor más seguro a piezas de arte, colecciones, productos.
16. **PayPal:** método de pago online donde asocias tus tarjetas de crédito o débito y te permite pagar de forma más segura.

17. **Peer-to-peer:** red de ordenadores conectados entre sí , los cuales no necesitan servidores centrales. Son ellos mismos los que se comportan como iguales y forman una red para poder soportar un sistema, en este caso el blockchain.
18. **Scrypt:** algoritmo de encriptación que busca opciones con más seguridad que *SHA-256*.
19. **SHA-256:** algoritmo de encriptación, especialmente el de Bitcoin, mediante el cual se convierte cualquier cadena de caracteres en un código único que no se puede resolver con facilidad.
20. **Tasa de hash:** unidad de medida de la potencia del procesamiento de la red de BTC.
21. **Telegram:** aplicación de mensajería instantánea para dispositivos.
22. **Transacción:** hace referencia a las acciones de intercambiar criptoactivos, venderlos o comprarlos. Operar con ellos.
23. **Tweet:** mensaje publicado en la aplicación *Twitter*, que puede contener vídeos, fotos... y hasta 280 caracteres.
24. **Validar un bloque/conjunto de transacciones:** proceso que ocurre cuando un ordenador o máquina dedicado a la minería de criptomonedas consigue ser el elegido para añadir el siguiente bloque al blockchain.
25. **White-paper:** contenido que habla de un tema que es interesante en profundidad.



# 1. Introducción

---

Hoy en día, las criptomonedas son algo muy común y cada vez más empresas y particulares se introducen en la inversión de ellas. Cómo funcionan y qué usos tienen son incógnitas para muchos emprendedores, así como qué beneficios y perjuicios traen a sus negocios. Saber qué función tiene cada moneda y tener una visión cara al futuro de estas, es de vital importancia cuando se quiere introducir un método de pago nuevo basado en ellas, o cuando se quiere comenzar a invertir en su mercado. Además, actualmente no se tiene una base concreta de las legalidades e ilegalidades de las criptomonedas ya que están en completo desarrollo. Hay que tener en cuenta qué se pretende hacer con ellas y cómo nos pueden afectar las leyes a largo plazo, cuando se establezcan oficialmente.

## 1.1. Motivación

La iniciativa de realizar este tema como mi trabajo de fin de grado viene del gran auge que está surgiendo en los últimos años con las criptomonedas. Personalmente es una tecnología totalmente novedosa y aun que desde 2008 ya tenemos noticias de ellas, es desde hace poco cuando ha surgido el *boom* que ha despertado la curiosidad de mucha gente. Para mí, supone una gran revolución en cuanto a la economía mundial y la manera en la que podrían facilitar la vida de las personas. Es un tema que me da mucha curiosidad y del que me gustaría saber mucho más. Un primer paso ha sido este trabajo, en el cual he podido indagar en sus tecnologías y conocer completamente el funcionamiento de las redes de las criptomonedas. Aun así, este tema es muy amplio y, aunque he podido estudiar y analizar muchos campos relacionados con los activos digitales, es un recorrido de aprendizaje continuo ya que cada día el entorno va cambiando y se introducen nuevos conceptos.

## 1.2. Objetivos

1. Definir los conceptos básicos relacionados con las criptomonedas.
2. Conocer el funcionamiento de la *blockchain*.
  - 2.1. Poder explicar qué es la minería de monedas virtuales.
  - 2.2. Saber cómo se validan los bloques según cada algoritmo de consenso.
3. Saber en qué consiste el sistema de claves de las criptomonedas.
4. Conocer cómo se almacenan los activos digitales y sus distintos tipos de almacenaje.
5. Explicar el nacimiento de las monedas virtuales desde su primera aparición.
6. Saber cuáles son los pasos para crear una criptomoneda.
  - 6.1. Saber qué distintos métodos existen para hacerlo.
7. Definir las criptomonedas principales.
  - 7.1. Saber explicar el origen de Bitcoin.
  - 7.2. Ser capaz de definir qué son las *dapps* de Ethereum.
  - 7.3. Ser capaz de definir qué son los contratos inteligentes de Ethereum.
  - 7.4. Conocer qué criptomoneda es Litecoin.
  - 7.5. Conocer cuáles son las fases de Cardano y cuál es el objetivo de cada una.
8. Analizar los distintos factores que afectan a la variación del valor de las criptomonedas.
  - 8.1. Saber explicar qué es un *Halving*.
  - 8.2. Conocer ejemplos reales de la influencia de personas importantes.
9. Analizar las herramientas para el seguimiento de las criptomonedas, más conocidas del mercado.
10. Conocer los puntos a favor de las empresas para introducir las criptomonedas.
11. Estudiar las dos maneras de introducir las criptomonedas.
12. Conocer las nuevas empresas surgidas del intercambio de monedas virtuales.
  - 12.1. Saber los beneficios que tienen las empresas reales.
13. Conocer los nuevos puestos de trabajos creados con relación a las criptomonedas.
14. Conocer cómo funcionan las empresas de minería.
  - 14.1. Ser capaz de explicar qué hace falta para minar.
  - 14.2. Conocer el porqué de que se mine cada moneda de distinta manera.
  - 14.3. Conocer principal aparatología que se usa para el minado
  - 14.4. Saber ejemplos de empresas que se dedican a la minería o actividades relacionadas con ella.
15. Saber cómo declarar los activos digitales hoy en día
16. Saber cómo declaran las empresas mineras.
17. Saber qué leyes han sido modificadas para incluir los activos digitales
18. Conocer el marco legal europeo.
  - 18.1. Poder explicar en qué consistirá el modelo MiCa
19. Saber qué factores nos hacen confiar en las criptomonedas en un futuro.
20. Saber qué cambios existen en el mundo gracias a ellas.
21. Explicar qué retos debería abordar esta tecnología de cara al futuro.
22. Conocer proyectos futuros que incluyen las tecnologías de las criptomonedas.



## 2. Definiciones básicas

---

### 2.1. Criptomoneda

Una **criptomoneda** [1] es un activo digital que utiliza el cifrado criptográfico para obtener su titularidad, asegurar la integridad de las transacciones que se puedan hacer con ella y controlar la posible creación de unidades adicionales, es decir, evitar que alguien pueda hacer copias de ella. No existen de forma física, ya que son creadas por personas expertas en criptografía, pero pueden almacenarse por los usuarios que las posean en carteras digitales.

Principalmente no están reguladas ni controladas por ninguna institución, lo cual las distingue de los sistemas tradicionales completamente. Este es un aspecto en el que se profundizará más adelante, ya que pertenece a una polémica importante hoy en día.

Además, tampoco requieren intermediarios en las transacciones, estas quedan controladas por una base de datos totalmente descentralizada, **blockchain** o registro contable compartido.

### 2.2. Blockchain

El **blockchain** [2] es una tecnología que conecta dispositivos distintos entre sí (nodos), sea cual sea su geolocalización, sin la necesidad de un **servidor** central. Fue creado como un libro de cuentas en el que se registran todas las transacciones de una criptomoneda, como la compra o la venta de esta. Algo que brinda una gran ventaja al **blockchain** es el poder transferir datos y capitales de manera completamente segura gracias a una codificación y encriptación sofisticada. Una vez que se realiza una **transacción**, ya sea comprar o vender activos, no es posible cancelarla o borrarla. Para revertir una venta tendremos que volver a comprar, y para revertir una compra tendremos que volver a vender. Ahora bien, para poder entender cómo se añaden los bloques a la cadena de bloques, entramos en el concepto de los mineros y la minería.

### 2.3. Minería y algoritmos de consenso

La **minería** de criptomonedas [3] se puede definir como el proceso por el cual se validan y agrupan transacciones de una red en un bloque, para luego añadirlo al **blockchain**, brindando la seguridad de la red y generando nuevas monedas. Por tanto, el resultado de ser el minero elegido para colocar ese nuevo bloque en la cadena le dará a este una recompensa que consiste en una comisión de la moneda que se esté generando. Pero para que estas operaciones se queden registradas y puedan ser añadidas por un solo minero, deben haber sido aprobadas por el resto de los participantes (**nodos**) de la red, es decir, debe haber un consenso. El consenso [4] es un concepto principal de la tecnología **blockchain**, y se puede conseguir a través de distintos protocolos:

- **Proof-of-work** (en adelante *PoW*) [5]: fue el primero creado, para **blockchains** públicas por Satoshi Nakamoto (creador de Bitcoin). Aquí, los mineros ponen sus ordenadores trabajando en la resolución de un problema criptográfico. El primero que lo resuelva gana el poder poner el siguiente bloque en la cadena de bloques y, además, recibe una **recompensa** por ello: criptomonedas de esa **blockchain** recién minadas. Es un algoritmo que se utiliza muchísimo, pero que tiene ciertas desventajas: su gran consumo de energía, según el *MIT Technology Review*, “se estima que el Bitcoin consume casi tanta energía anual como todo Nigeria”. Otro inconveniente es su vulnerabilidad a “ataques del 51%”: estos ataques serían generados si el 51% de mineros de la red se pusieran de acuerdo en un objetivo malicioso y decidieran manipular la **blockchain** para por ejemplo enviar dos monedas en lugar de una, a un destino determinado.

En el siguiente gráfico, vemos un estudio del **Bitcoin Electricity Consumption Index** de la Universidad de Cambridge, donde se observa el consumo eléctrico (en teravatios/hora) de varios países en 2019 y el consumo de Bitcoin en la fecha del 12 de mayo de 2021:

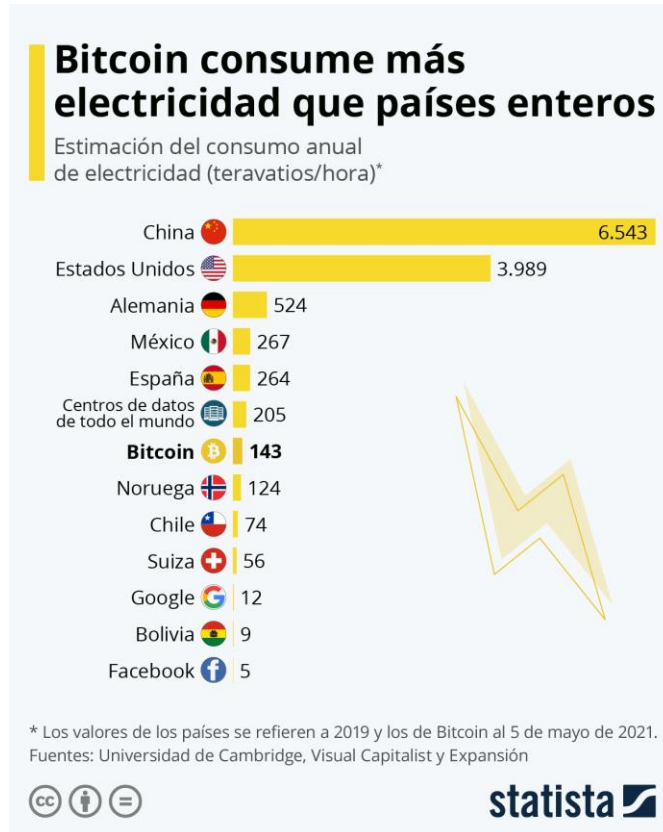


Ilustración 1: Comparación del consumo eléctrico de BTC

- **Proof-of-stake** (en adelante *PoS*) [6]: fueron desarrollados para evitar los inconvenientes de *PoW*, concretamente el consumo de energía. Es también diseñado para *blockchains* públicas. Aquí, el minero no se dedica a poner sus ordenadores y dispositivos a minar y resolver acertijos, si no que invierten una cantidad de criptomoneda. Este protocolo elige de manera aleatoria a un **validador** de entre todos estos para poder generar el siguiente bloque de la cadena. Funciona como una lotería, cuantos más “boletos” compres, más posibilidades tendrás de ser el elegido. Tiene ventajas como: velocidad, eficiencia y el requerimiento de menos *hardware*. Pero, a su vez, también presenta desventajas como: concentración de riqueza, donde los que más dinero tengan podrán comprar más “boletos” y por tanto tener más oportunidades de ganar más criptomonedas. Esto hace que se concentre la riqueza en los mismos.
- **Delegated Proof-of-stake** (en adelante *DPoS*): [6] aquí, los propietarios de monedas las usan para elegir delegados, llamados “testigos”. Por tanto, son estos los que se encargan de añadir los bloques a la cadena, siempre y cuando sean los más votados por el resto. La diferencia con el anterior es que en *PoS* normal, cada usuario que tenga monedas puede depositarlas y tener la oportunidad de ser el elegido; en este en cambio, cada usuario que tenga monedas podrá votar por los delegados. Entre sus ventajas se adicionan: una mejor distribución de recompensas, ya que también se permite a las personas no tan ricas votar y por tanto pueden elegir al testigo que más beneficio les brinde. También tienen

seguridad ya que el voto se hace en tiempo real y si algún delegado quisiera hacer alguna acción maliciosa, el resto pueden expulsarlo. Presentando sus inconvenientes tenemos: fácil organizar un ataque ya que como menos usuarios mantienen la red viva, es menos complejo organizar un ataque del 51% malicioso. Además, puede ser potencialmente centralizado si hubiera apatía de los votantes. Sin una cantidad importante de usuarios, el poder podría terminar en pocas manos.

- **Leased Proof-of-stake** (en adelante *LpoS*): [6] busca solucionar el problema de concentración de riqueza y de seguridad del *PoS* incluyendo a más participantes. Este algoritmo genera incentivos para que los que no tienen tantas monedas las puedan alquilar a los nodos. Los nodos que alquilan las monedas generan más peso y consiguen más posibilidades de ser los siguientes en validar el bloque y añadirlo a la *blockchain* y ganar la recompensa. Esta recompensa es compartida por todos los que alquilan sus monedas al nodo ganador.

Hay más algoritmos de consenso actualmente, estos son los principales.

### 2.4. Dificultad y reajuste

El **reajuste** y la **dificultad** de las monedas digitales es un hecho que hay que tener en cuenta al estudiarlas [7]. El proceso de minado de cualquier criptomoneda se hace más complejo a medida que pasa el tiempo. En 2009, un simple teléfono móvil podía minar cierta cantidad, pero hoy en día se necesitan naves industriales llenas de aparatología especializada en esta tarea generando millones de operaciones para poder minar la misma cuantía de activos. El termino por el que esto ocurre se denomina dificultad, y hace referencia a cuán complejo es resolver el **hash** del bloque. Si la dificultad de minado no se reajustara, serían siempre los mismos dispositivos los que pudieran minar y conseguir la recompensa. Esta complejidad se reajusta cada cierto tiempo. Aunque el aumento de dificultad se puede aplicar a varios protocolos de consenso, es en el *PoW* en donde se utiliza mayoritariamente el reajuste para conseguir dar seguridad a la red. Por tanto, tomando como ejemplo el Bitcoin, su red está diseñada para que aproximadamente cada 10 minutos se valide un bloque, el aumento de la dificultad se dará cuando la red consiga rápidamente validar bloques, en un tiempo menor de 10 minutos; y la dificultad se reducirá cuando la red tarde más de 10 minutos en hacerlo.

### 2.5. Descentralización y volatilidad

El valor de una criptomoneda aumenta o se reduce debido a la **demanda** y **oferta** de esta. No recibe ningún tipo de manipulación externa o de alguna institución financiera, por eso destacamos que son **descentralizadas**: ninguna entidad está por el medio para poder controlarla.

Se compran a través de portales especializados en intercambios de estas. Por ejemplo, a través de una aplicación de intercambio que se descarga en el móvil, se nos permite adquirir dinero digital usando monedas oficiales (euro, dólar...), mediante transferencias bancarias, tarjetas de crédito o cualquier método de pago online. Estas plataformas se llaman aplicaciones de intercambio o **exchange**, y funcionan como un **wallet** o monedero, para pagar, recibir o venderlas. Además, esto nos introduce el término de volatilidad [8] la cual hace referencia a la variación del valor de las criptomonedas en un periodo de tiempo determinado. Estas monedas virtuales se caracterizan por su grandísima **volatilidad**.

## 2.6. Monederos o *wallets* y sus distintos tipos

Las personas que compran criptomonedas, las almacenan en estos monederos. Si se compra por ejemplo Bitcoin a través de una aplicación *de exchange*, se generarán dos claves [9]: una pública, la cual permitirá a cualquiera usarla para enviar criptomonedas al monedero de la persona a la que pertenece, en cuestión de segundos; y una clave privada, la cual nos permitirá el acceso a esas criptomonedas que hemos comprado, para poder usarlas. En el caso de comprarlas a través de un cajero físico, pasa lo mismo y las claves se nos imprimirían en un papel. Todo este proceso de **claves** se hace automáticamente, no es necesario saberse las claves privadas, ya que no se van a utilizar ni a ver. Las públicas son necesarias si alguien quiere transferirnos criptodivisas, y aparecen la mayoría de las veces como un código **QR**.

Pero estas monedas, no se guardan de igual manera que en nuestra cuenta bancaria, lo que realmente se almacena en los *wallets* son las claves que nos dan la propiedad y derecho sobre las criptomonedas, y las cuales nos permiten operar con ellas. Las criptomonedas en sí se almacenan en la base de datos llamada *blockchain*. Además, hay distintos tipos de monederos los cuales varían según la seguridad con la que guardan las claves privadas. Los definimos a continuación:

- **Aplicaciones *exchange*:** son convenientes ya que facilitan los intercambios de una moneda a otra, las compras de estas, las ventas, e incluso las transferencias a otros usuarios. Pero a la vez, son inseguras ya que las claves privadas se almacenan en ellas, las cuales pueden ser hackeadas o quebradas y por tanto esas claves quedarían a la luz. La clave privada permite acceder a la criptomoneda real en la *blockchain* por tanto, si alguien tuviera acceso a nuestras claves privadas, entonces significaría que podría acceder a las criptodivisas de nuestros *wallets*.
- **Billetera *online*:** en esta opción, las claves privadas están en la nube accediendo a través de una página web. Son un poco más seguras ya que es difícil acceder a ellas, pero igualmente no sabemos dónde están, solamente sabemos que están en algún sitio en internet.
- **Billetera *Software*:** es un monedero a través de un *software* que se instala en cualquier dispositivo. Por tanto, tenemos control sobre ellas y sabemos dónde se guardan. Aun así, como todo lo que tenga que ver con internet, podrían hackear nuestro dispositivo y obtenerlas.
- **Billetera *Hardware* o fría:** son básicamente *USB's* donde se guardan offline nuestras claves privadas, por tanto, son las más seguras, pero menos fáciles de manejar. El *Ledger* [10] es un ejemplo de esta billetera, son una manera perfecta para evitar que algún *hackeo* consiga nuestras claves privadas. Se conectan a nuestro ordenador, y ahí podemos ver todas las claves de nuestras criptomonedas. El proceso es el siguiente: se compra el *Ledger* y por tanto se crea una contraseña, que son 24 palabras aleatorias, comprarlas a través de una *aplicación de exchange*, descargarnos la *app* para la interacción con nuestro *Ledger* la cual se conecta a él por *bluetooth*, traspasar las monedas de la *exchange* a la otra aplicación, finalmente podremos controlar, enviar y recibir monedas virtuales desde nuestro dispositivo de cartera fría.
- **Por último, tenemos un monedero de papel:** el cual almacena en un papel tanto la clave privada como la pública. Muchas personas la consideran muy segura, pero para principiantes no lo es.





## 3. Historia

---

El desarrollo de las criptomonedas, aunque muchos piensen que es algo novedoso, tiene un largo recorrido. Científicos, matemáticos y personas con una grandísima visión de futuro, han contribuido de manera determinante a que estos nuevos activos digitales sean lo que son hoy en día.

La historia de las criptomonedas tal y como las conocemos, data del año 2008, cuando una persona o grupo de personas (cuya identidad real aún se desconoce) y que se hacía llamar **Satoshi Nakamoto**, publica un artículo [11]. Concretamente, a través de la plataforma *Mtewdow*. Dicho escrito, consiste en el *White-paper* de **Bitcoin** en el cual se explicaba que era una moneda totalmente *peer-to-peer* (en adelante *P2P*) y no requiere de terceros para que se realice una transacción. Además, el Bitcoin permitía el anonimato de los participantes de la red de forma segura, mediante el uso del algoritmo de consenso: *proof-of-work* (*PoW*). No todos apoyaron el artículo, solo unos pocos consiguieron ver el futuro potencial de la idea de Nakamoto. Actualmente, el Bitcoin es la principal moneda digital con una capitalización total que supera el billón de dólares.

### 3.1. Inicios del concepto de ‘moneda digital’ y criptografía

Como ya hemos destacado anteriormente, antes de la primera aparición del **Bitcoin** en 2008, ya había previos descubrimientos relacionados con el dinero digital [12]. Más específicamente en el año 1983, un criptógrafo llamado **David Chaum** desarrolló un primer sistema criptográfico denominado *eCash*. Este *software* almacenaba cantidades de dinero en formato digital firmado criptográficamente por el banco. El usuario podría gastar estos activos digitales en comercios que aceptasen *eCash* evitando abrir una cuenta o transferir números de tarjetas de crédito. Fue comprendido como una especie de dinero electrónico anónimo y se utilizó como método de micro pagos en un banco de EEUU durante tres años.

En 1995, nace un nuevo sistema denominado *DigiCash* que utilizaba la criptografía para mantener en el anonimato a quienes realizaban las transacciones económicas. Se puede decir, que aquí es donde nacieron las criptomonedas.

El ingeniero y especializado en criptografía **Wei Dai**, en 1998 sacó a la luz un ensayo en el que presentó un concepto nuevo llamado *b-money*. En este documento se describen las características básicas que actualmente tienen todas las criptomonedas. Entre estas propiedades estaba la necesidad de verificación por parte de la comunidad, en un **libro contable** colectivo, del trabajo computacional necesario y que facilitaría la generación de la moneda digital. Además de la correspondiente recompensa a quienes se encargaban de realizar esta tarea. Con esta notable propuesta, Dai da los primeros pasos a lo que hoy conocemos como *blockchain*. Su trabajo ha sido muy reconocido, tanto que la unidad más pequeña de una criptomoneda llamada Ethereum, se denomina ‘*Wei*’ en su honor.

### 3.2. Nacimiento del Bitcoin

Diez años más tarde, después de lo ocurrido con el artículo de Satoshi Nakamoto, en enero de 2009 se da su nacimiento oficial cuando el primer bitcoin sale a la luz como parte del primer bloque de 50 Bitcoin denominado ‘**Génesis**’. Bitcoin nace como una moneda de sistema *P2P*. Como se ha mencionado anteriormente, este formato lo que hace es que la moneda sea totalmente descentralizada, de esta manera puede circular por todo el mundo, estar en cualquier ordenador conectado (lo que se conoce como nodo de la red *P2P*) y haciendo que cualquiera pueda participar en su minado.

Después del nacimiento de este activo digital, el mercado de las criptomonedas se lanza completamente y se da lugar a muchas otras monedas como, por ejemplo: **Ethereum, Litecoin, Dogecoin, Cardano...**



## 4. Creación y lanzamiento al mercado de una criptomoneda

---

La **creación** de una moneda digital [13] es un desarrollo complejo, en el cual son necesarios conocimientos en informática y **criptografía**. Son muchas las personas que tienen interés sobre el proceso de creación de las criptomonedas, ya sea por mera curiosidad o porque quieren crear la suya propia. Actualmente, cualquier persona puede crear un activo digital y lanzarlo al mercado en cuestión de minutos gracias a las múltiples opciones que existen a través de internet. Debido a esto, vemos que existen una múltiple variedad de ellas y cada proyecto tiene sus propias cualidades y **objetivos**. No todas las criptomonedas se han creado para que hagan la misma función o para que tengan los mismos objetivos de cara al futuro, algunas son más revolucionarias que otras, pero todas se basan en la tecnología *blockchain*.

### 4.1. Pasos para la creación de una criptomoneda

Como **primer** paso [14] hay que saber qué ofrece tu proyecto, tener claros los conceptos, visión y objetivos que tiene. Esto es muy importante para llevar por el buen camino a la moneda, ya que cuánto más expliques en qué va a consistir y más visión de futuro tenga, la gente mostrará interés por ella y por tanto se creará una **comunidad** a su alrededor, lo cual hace que aumente la confianza en la criptomoneda.

En **segundo** lugar, se debe contar con un equipo importante de personas que apoyen la creación de ella y que puedan contribuir a su mantenimiento.

#### 4.1.1. Opciones para la creación

En el tercer paso, tenemos tres opciones para la creación de nuestra moneda: [14]

- La **primera** consiste en hacerlo a través de una **plataforma web**, las cuales permiten crear una propia *blockchain* y nos ayudan a que la moneda esté en pleno funcionamiento en cuestión de minutos. Un inconveniente de esta elección es la cantidad de limitaciones que estas tienen en cuanto a opciones y capacidades.
- Como **segunda** forma de crear nuestra criptomoneda, está el crear un **token** que funcione sobre otra *blockchain* ya establecida. La principal diferencia entre un *token* [15] y una criptomoneda es que la primera es lanzada por una organización privada y se basa en una *blockchain* no propia para funcionar. Los *tokens* se usan para tareas [16] en las que no podemos usar criptomonedas y pueden tener distintas funciones, dependiendo de la entidad que las emita y el uso que le quieran dar. Por ejemplo, dentro de una aplicación se pueden usar para comprar y vender servicios. Si elegimos esta opción, será técnicamente más compleja que la primera.
- En **último** lugar, también podríamos crear la moneda desde **cero** o basándonos en el código de una ya creada. Casi todas ellas son de *software* libre, por lo tanto, solo se debería escoger una de ellas, y modificarla para adaptarla a nuestros objetivos y añadir nuestras preferencias. Este es el camino más potente y que mejores resultados nos dará a la hora de crear nuestra criptomoneda.

### 4.1.2. Distribución de la moneda creada

Para que la moneda pueda ser distribuida [14] debe entrar en una **app** de *exchange*, la cual se dedica a la venta y compra de criptomonedas haciendo un intercambio por el **dinero fiat**. Normalmente, estas plataformas solo listan las monedas que cumplen ciertos criterios, por ejemplo, que tenga un número mínimo de usuarios, que lleven un cierto tiempo mínimo funcionando, que cumplan un valor en el mercado adecuado...

Para concluir, cualquier persona con o sin conocimientos en criptografía puede crear su propia criptomoneda y lanzarla al mercado, exponiendo abiertamente los valores y objetivos que ella sugiere.



## 5. Principales tecnologías

---

Como hemos explicado anteriormente, los activos digitales tienen una larga historia detrás y con el paso del tiempo, se han ido creando criptomonedas las cuales han tenido una grandísima repercusión en el mundo económico y sobre todo de las inversiones. La confianza de millones de inversores ha incrementado con el paso del tiempo y cada vez más personas depositan su dinero en monedas digitales. Se procede a explicar las que hoy en día tienen más resonancia.

### 5.1. Bitcoin (BTC) [17]

Con esta moneda nace el concepto más importante, novedoso y polémico de las criptomonedas, la **descentralización**. Hasta el día en el que aparecieron, todo nuestro dinero estaba controlado por instituciones bancarias. En cambio, las criptomonedas nos permiten hacer una transacción sin terceros de por medio, lo cual nos presenta un sentimiento de libertad tremendo. Esta moneda nació con **código abierto** y una red **P2P** como ya hemos comentado. Por esto, su diseño es público, nadie es dueño o la controla y todos podemos tener participación en ella.

Como cualquier elemento de inversión, bitcoin tiene riesgos. Con el nacimiento del BTC, nacieron también muchos **negocios ilegales**, en los cuales se vendían drogas o armas las cuales eran pagadas con criptodivisas, lo que permitía que los compradores permanecieran en anonimato, y que no se registrara ningún tipo de transacción, lo contrario a lo que pasa cuando compramos con dinero *fiat*.

El Bitcoin, como muchas otras monedas, no es infinito y tiene un límite de creación, esto le brinda valor ya que llegará un momento en que no se puedan comprar más. Este momento será cuando se lleguen a **21 millones** de BTC generados, no se podrán generar más. Esto se analizará más adelante.

### 5.2. Ethereum (ETH) [18]

Funciona como una plataforma que se basa en la tecnología *blockchain* y es de código abierto. Es totalmente descentralizada. Su *blockchain* opera de manera casi igual que la del bitcoin; por un lado, también hace de registro de transacciones, pero por otro los usuarios con conocimientos de desarrollo informático pueden crear **aplicaciones descentralizadas** que se denominan **dapps** en la red de Ethereum, las cuales se almacenan al lado del historial de transacciones en la *blockchain*. Las transacciones de Ethereum son aprobadas por el método de consenso *PoW*, pero el lanzamiento de *ETH 2.0* [19] está previsto para este año, el cual pretende cambiar el algoritmo de consenso al *proof-of-stake* dando más seguridad que el *proof-of-work* y, además, como se ha visto anteriormente, generando mucho menos gasto eléctrico.

#### 5.2.1. Dapps y Smart contracts

Las **dapps** [20] permiten que los usuarios se relacionen entre ellos sin intermediarios a través de la cadena de bloques ya que, como se ha comentado, no pertenecen a ninguna entidad. Así como una aplicación como *Facebook* se aloja en servidores centrales, una **dapp** se ejecuta en una red de miles de nodos u ordenadores. Esto último hace que estas aplicaciones tengan una serie de ventajas sobre las tradicionales: seguridad ya que, aunque se caigan uno o varios nodos, la **app** no caerá porque quedan otros miles de ellos para que siga funcionando; descentralización, como ya hemos comentado antes; y son de *software* libre, lo que permite que haya una gran comunidad detrás de su desarrollo.

Las *dapps* se crean en el **backend** a partir de grupos de **Smart contracts**, [21] los cuales se ejecutan en su *blockchain*. Estos contratos inteligentes son scripts de código que nos facilitan el intercambio de cualquier elemento de valor (dinero, acciones, contenido...), eliminan intermediarios y por tanto ahorran costes al consumidor. Los *Smart contracts* se forman con la máquina virtual **EMV** (*Ethereum Virtual Machine*), y cuando están activos en la *blockchain* actúan como un programa ejecutándose automáticamente, lo que hace que los acuerdos del contrato además de estar definidos se cumplan. Esto lo hacen ejecutando el código asociado a esas cláusulas. Por ejemplo, se puede determinar si un activo debe ir a una persona u otra.

Además, abarcan transacciones de muy diversos campos: seguros, acuerdos de financiación, derivados financieros...

Concluyendo, Ethereum no es exactamente considerada como una criptomoneda. El nombre en sí se refiere a la plataforma, las monedas se denominan **Ethers** y son usadas para pagos en la red. Se consideran la criptomoneda de la red Ethereum, y a la hora de operar, todas las cotizaciones que se verán son las del *Ether*.

### 5.3. Litecoin (LTC)

Criptomoneda creada en 2011 como una “copia” alternativa de Bitcoin. [22] Tiene una reconocida importancia por su valor en el mercado y también por lo que ha aportado a la red y tecnología *blockchain*. Su código es abierto y está en *GitHub*, en donde también se explica que usa la tecnología *peer-to-peer*, y que **Litecoin Core** es el nombre del *software* (también de código abierto) el cual permite el uso de esta moneda. Además del Bitcoin, Litecoin deja claro en varias publicaciones oficiales que se ha basado también en otras criptodivisas, particularmente evaluaron los fallos de dos de ellas las cuales ya estaban muertas: *ixcoin* e *i0coin*; y también observaron la forma de minado de otras dos: *tenebrix* y *fairbrix* las cuales usan el sistema *proof of work* de *Script*.

*Script* nació como una alternativa al sistema de cifrado de bitcoin, el **SHA-256**, el cual consumía (y consume) mucha energía eléctrica. Es un algoritmo que crea claves, pero no solo con el poder de **hashing** puro como hace **SHA-256**, sino que también precisa de memoria **RAM** para poder resolver los algoritmos y poder minar. Si que es verdad que esta opción demandaba una cantidad menor de energía, pero una mayor de memoria en los equipos con los cuales se minan. Hay que dejar claro, que Litecoin en ningún momento se planteó competir contra Bitcoin, si no analizar sus “fallos” y mejorarlos.

### 5.4. Cardano (ADA)

**Cardano**, es la primera *blockchain* considerada como científica [23] y de tercera generación. BTC es la primera generación y Ethereum la segunda. Esto es porque pretende dar soporte a la segunda de ellas para mejorar la plataforma y hacer más robustos los *Smart contracts*. Esta tecnología usa como método de consenso una variante de *proof-of-stake* al cual llaman **Ouroboros** y se estructura en dos capas, las cuales permiten que los contratos inteligentes sean más flexibles y escalables para los desarrolladores a la hora de diseño, privacidad y modo de ejecución:

- **CSL**: actúa como el **libro contable** en donde se validan las transacciones por el método mencionado anteriormente, la emisión de recompensas, y contiene las reglas principales de la red.
- **CCL**: esta es la encargada de almacenar toda la información sobre lo que ocurre en las transacciones. Su objetivo es incluir **funcionalidades adicionales**, las cuales no afecten al algoritmo de consenso en la primera capa. Esto permitiría a Cardano añadir reglas de consenso con las cuales podría unirse a otras redes, por ejemplo, a la de Ethereum



contando con los contratos inteligentes. Además, estos podrían dirigirse a las máquinas virtuales necesarias para poder procesarlos.

Para aumentar la seguridad de Cardano, **Ouroboros** emplea una prueba matemática de seguridad, que se basa en persistencia y vitalidad. También está programado para que emita un bloque cada 20 segundos. Con esto los usuarios obtienen un nivel de seguridad al mismo nivel que Bitcoin, pero con mayor velocidad y capacidad operativa.

Cardano tiene un token activo denominado **ADA**. Su proyecto tiene como objetivo hacer que este token llegue a primera clase y supere a las mejores del mercado al permitir transacciones muy seguras y mejoradas y al mismo tiempo tener *Smart contracts* muy potentes y escalables.

El proyecto de Cardano [24] fue creado por **Charles Hoskinson**, persona que previamente había abandonado Ethereum, y es responsabilidad de tres organizaciones: Fundación Cardano, creada sin ánimo de lucro para respaldar el proyecto; **IOHK**, empresa centrada en el desarrollo de innovaciones en la *blockchain* para crear servicios financieros accesibles; y **Emurgo**, que desarrolla y apoya iniciativas empresariales innovadoras basadas en la tecnología *blockchain*.

### 5.4.1. Fases

Tras la tecnología de Cardano hay cinco fases de liberación: [25]

- **Byron**: permite a todos los usuarios intercambiar y transaccionar con **ADA**. Fue el lanzamiento de la red. Es la etapa clave, ya que es el **diseño** de toda la tecnología Cardano, y por tanto sería la base para el resto de los avances y fases.
- **Shelley**: pretendía convertir a la tecnología en descentralizada y autónoma, en esta parte se desarrolló el algoritmo de consenso *Ouroboros*.
- **Goguen**: Esta es la fase actual en la que se encuentra Cardano. Aquí se centra la atención en el desarrollo de los contratos inteligentes, también se crea la máquina virtual **IELE** [26] para mantenerlos que es más seguro que **EMV** (de **Ethereum**); además hay mejoras de seguridad. Esta fase trae a Cardano la segunda colección de protocolos para la capa **CCL**.
- **Basho**: creación de la capa de red corregida llamada **Ouroboros Praos**, que es el protocolo de próxima generación del algoritmo *Ouroboros*. Esta mejorará la escalabilidad a través de la asignación adecuada de recursos gracias a la introducción de la implementación de complejas teorías de juegos.
- **Voltaire**: etapa final en la que se verá la implementación de un sistema de tesorería y gobernanza. La tesorería utilizará un proceso de **votación** que permite la financiación de proyectos basados en Cardano; y el modelo de gobernanza permite una actualización de la red sin fisuras, mediante votación de acuerdo con los intereses de cada uno. Aun así, serán los dueños de **ADA** quienes decidan qué es lo que se integrará en el protocolo.

## 6. Cómo estudiar el valor de las criptomonedas, herramientas

---

Estos activos digitales varían su valor dependiendo de diversos **factores**. [27] En la actualidad, podemos considerar la variación de este valor como estable en comparación a hace años, donde ha habido criptomonedas que han pasado de valer 2000 euros a 17000 euros en cuestión de muy poco tiempo. Este proceso que se acaba de mencionar se conoce como volatilidad.

El precio de estas no es fijado por bancos o entidades privadas o públicas. Este número va de la mano de diversos factores que se explicarán a continuación.

Primeramente, hay que destacar que no es lo mismo una venta de por ejemplo un bitcoin a un particular, que venderlo o comprarlo a través de una casa de cambio. En el primer caso, el precio se **acuerda** entre ambas partes; tú puedes vender un bitcoin a alguien por cualquier precio que ambos acordéis. En el segundo suceso, el precio de la moneda estará claramente condicionado por el mercado del **exchange**. Este mercado, varía sus valores por la ley de la oferta y la demanda. Por tanto, esto quiere decir que cada casa de cambio tendrá su propio precio para una criptomoneda determinada. Esto es una ventaja que bastantes usuarios aprovechan para hacer **arbitraje**; esta acción consiste en comprar un activo digital en la casa de cambio que más barata la ofrezca, y venderla en la más cara. El **arbitraje**, ayuda a igualar el valor de las criptomonedas en distintos mercados.

### 6.1. Factores que derivan en la variación del valor de las criptomonedas

Ahora, analizamos los otros factores que implican que el valor se comporte de forma variable. [28]

#### 6.1.1. Valor intrínseco

Una de las causas es el **valor intrínseco** de la moneda, simplemente lo obtienen por **naturaleza** y no tiene relación con el entorno que rodea a la criptomoneda. Por ejemplo, gracias al proyecto que los creadores expongan esa moneda podría ganar más valor intrínseco. Si tiene un gran alcance y visión de cara al futuro, aumentaría su valor.

#### 6.1.2. Valor de mercado

La segunda causa y además muy importante es el vaivén de los precios del valor del mercado, el cual no es fijo y varía continuamente dependiendo de cuánto estén los usuarios dispuestos a pagar en ese preciso momento por el activo. Este valor es el que aporta **volatilidad**, y es el principal causante de los picos en los precios. El dinero que usamos día a día también tiene tanto el valor de mercado como el valor intrínseco, pero no presenta variaciones. El precio de las monedas variará según la ley de la **oferta** y la **demanda**, cuánta más gente compre más aumentará el valor; y lo mismo al revés.

La **capitalización** de mercado, también se ve afectada por las compras masivas. Para una criptomoneda, la capitalización se calcula multiplicando el precio actual de esa moneda, por el número de ellas que existen. Por tanto, cuando hay compras o ventas masivas, el precio sube y entonces el valor de esta varía notablemente.





### 6.1.3. Halving

Hay un proceso denominado **Halving**, el cual también afecta en el valor de la moneda. Se trata de un proceso en el que se reducen a la mitad la recompensa que se le da a los **mineros**. Esto ocurrirá hasta que la red no genere más monedas. Por ejemplo, en bitcoin el *halving* se produce cada 210.000 bloques. Un **bloque** [29] reúne un conjunto de transacciones, y es lo que validan los mineros. Entonces, cada vez que se produzca el evento de *halving* el precio de la moneda subirá.

En los siguientes gráficos vemos la subida de precio del Bitcoin después de sus halvings. El primero tuvo lugar el 28 de noviembre de 2012; el segundo el 9 de julio de 2016; y el tercero el 11 de mayo de 2020:

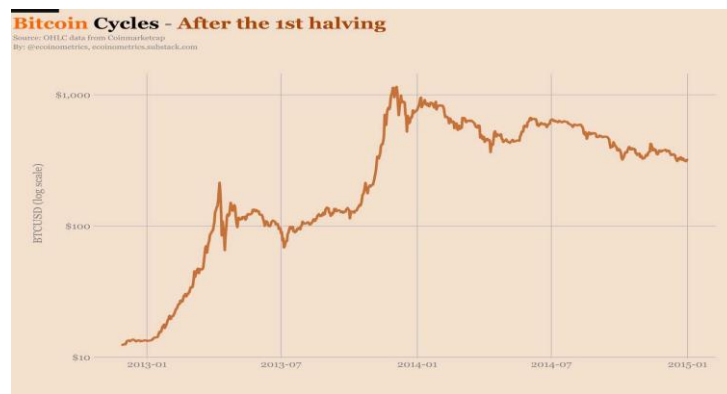


Ilustración 2: Valor de BTC después del primer Halving

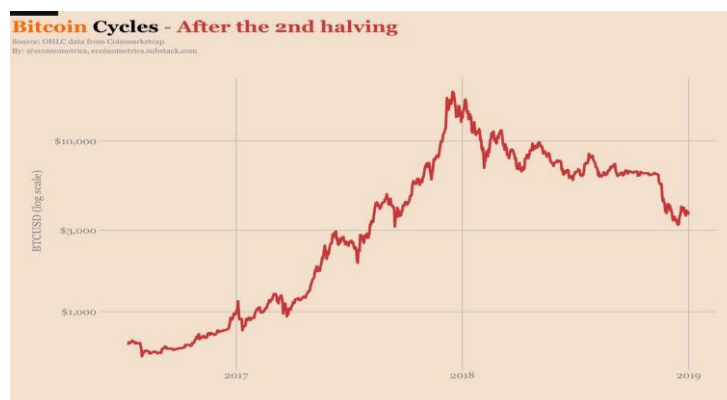


Ilustración 3: Valor de BTC después del segundo Halving



Ilustración 4: Valor de BTC después del tercer Halving.

Como vemos, en todos ellos se muestra claramente el incremento a raíz del proceso mencionado.

#### 6.1.4. Medidas del gobierno

Otro de los factores muy determinantes son las **medidas gubernamentales**. Aunque las criptomonedas sean descentralizadas, hay veces que los gobiernos crean leyes, haciendo que estas afecten a su valor. En mayo de 2021, el gobierno chino impuso restricciones las cuales frenaban la minería de criptomonedas. Todo esto tuvo como consecuencia la caída del bitcoin y también la del *hashrate* por el déficit de mineros conectados a la red.

#### 6.1.5. Influencia de personas referentes para la sociedad

Algo que debemos tener en cuenta es la **influencia** de personas importantes y grandes empresarios con una imagen pública y conocida. Esto, influye cuando alguno de ellos da su opinión públicamente sobre ellas.

Un ejemplo muy polémico [30] para la sociedad bitcoin ha sido una cadena de tweets durante el segundo trimestre de 2021, cuando **Elon Musk** CEO de **Tesla** en marzo de 2021 decidió que aceptarían bitcoin como método de pago en su empresa. Después de esto, sigue publicando noticias positivas sobre **BTC** en las que hace que su valor suba desde 54.000 dólares el 24 de marzo, hasta 63.000 dólares el 13 de abril. El mismo **Elon Musk** el 12 de mayo, publica la eliminación esta decisión ya que, según él, la minería es perjudicial para el medioambiente. Este cambio de ideas fue muy criticado e hizo que el valor de la moneda bajara un 5% en 5 minutos y un 20% en 5 horas. Otro suceso de este mismo personaje [31] ocurre cuando en 2020 publica otro tweet con esta frase: “*One word: Doge*”. **Dogecoin** era una moneda casi invisible hasta que él escribe esto. Automáticamente, el precio de esta criptomoneda aumenta un 40% en 24 horas. Este ejemplo, muestra como las personas influyentes pueden hacer que un valor en el mercado varíe tanto, tan solo con escribir en redes sociales sobre ello.

En las siguientes imágenes, se muestra el movimiento en el precio del **Bitcoin** y **Dogecoin**, así como el sentimiento de los inversores en las 24 horas siguientes a cada tweet de Elon Musk. En las columnas tenemos el mensaje de este, la fecha, nombre de la moneda, rentabilidad en 24 horas, **rentabilidad** máxima y mínima, el cambio en el sentimiento de los inversores hacia el activo y el cambio del volumen del **tweet**.

Elon Musk Doge Tweets									
Notes	Timestamp	Coin	Sentiment	24hr Return	Max Return	Min Return	Sentiment Change	Tweet Volume Change	
1 "If you'd like to help develop Doge, please submit ideas on GitHub"	2:49 PM · May 24, 2021	DOGE	Positive	0.5%	11.3%	-4.5%	56%	72%	
2 "I havent and wont sell any Doge"	12:56 PM · May 20, 2021	DOGE	Positive	-12.5%	1.8%	-17.0%	-7%	-17%	
3 Doge meme 3	5:41 AM · May 20, 2021	DOGE	Positive	-4.1%	5.3%	-9.4%	1%	-11%	
4 "Obnoxious threads like this make me want to go all in on DOGE"	12:21 PM · May 16, 2021	DOGE	Positive	-7.0%	4.5%	-10.0%	-37%	-27%	
5 Elon says ideally DOGE speeds up block time 10x, increase block size 10x, and drop fees 100x	8:20 PM · May 15, 2021	DOGE	Neutral?	-5.1%	5.9%	-10.5%	25%	60%	
6 Working with Doge devs to improve system transaction efficiency	5:45 PM · May 13, 2021	DOGE	Positive	28.9%	37.1%	0.0%	25%	50%	
7 SpaceX launching satellite Doge-1 to the moon next year	5:41 PM · May 9, 2021	DOGE	Positive	-22.3%	0.5%	-25.1%	35%	-56%	
8 Doge meme 2	11:33 PM · Apr 14, 2021	DOGE	Positive	98.9%	124.2%	-2.4%	0%	44%	
9 "Origin of Doge Day Afternoon"	5:46 PM · Mar 13, 2021	DOGE	Positive	1.9%	8.2%	0.0%	9%	37%	
10 Doge day afternoon	5:40 PM · Mar 13, 2021	DOGE	Positive	1.2%	7.8%	-0.3%	9%	38%	
11 "Doge spelled backwards is Egod"	10:40 PM · Mar 5, 2021	DOGE	Positive	3.2%	5.0%	-1.0%	-24%	53%	
12 Doge meme 1	1:57 PM · Mar 1, 2021	DOGE	Positive	1.6%	6.6%	0.0%	7%	47%	
13 "Dojo 4 Doge"	3:27 PM · Feb 21, 2021	DOGE	Positive	-1.1%	10.6%	-13.8%	2%	8%	
14 Elon sets up Doge mining rigs with his kids	2:42 AM · Feb 20, 2021	DOGE	Positive	-2.0%	6.7%	-7.7%	3%	34%	
15 "Who let the Doge out"	4:25 PM · Feb 7, 2021	DOGE	Positive	9.3%	15.0%	-11.5%	-5%	-2%	
16 "No highs, no lows, only Doge"	2:27 AM · Feb 4, 2021	DOGE	Positive	14.9%	41.5%	0.0%	4%	130%	
17 "Doge"	1:35 AM · Feb 4, 2021	DOGE	Positive	14.5%	43.7%	-1.0%	5%	137%	
18 "One word: Doge"	3:30 AM · Dec 20, 2020	DOGE	Positive	30.1%	36.2%	-0.2%	57%	1197%	
				<b>Average</b>	<b>13.8%</b>	<b>26.4%</b>	<b>-4.9%</b>	<b>9.2%</b>	<b>99.7%</b>

Ilustración 5: Repercusión de tweets de Elon Musk en el precio del DogeCoin



Elon Musk Bitcoin Tweets									
Notes	Timestamp	Coin	Sentiment	24hr Return	Max Return	Min Return	Sentiment Change	Tweet Volume Change	
1 Elon says Tesla will resume BTC payments when ~50% clean energy usage by miners	12:42 PM · Jun 13, 2021	BTC	Positive	8.1%	10.1%	0.0%	7%	34%	
2 Bitcoin Meme	8:07 PM · Jun 3, 2021	BTC	Negative	-2.5%	0.1%	-7.3%	-21%	71%	
3 Spoke with North American miners, comitted to publish renewable usage	2:42 PM · May 24, 2021	BTC	Positive	-0.6%	5.0%	-3.1%	23%	4%	
4 "BTC mining energy starting to exceed that of medium sized countries"	3:13 PM · May 20, 2021	BTC	Negative	-11.3%	3.6%	-11.8%	22%	-16%	
5 "To clarify speculation, Tesla has not sold any Bitcoin"	12:56 AM · May 17, 2021	BTC	Positive	6.4%	7.7%	-0.6%	108%	-11%	
6 "Bitcoin is high centralized controlled by handful of big miners"	1:17 PM · May 16, 2021	BTC	Negative	-7.6%	0.3%	-9.8%	-68%	87%	
7 Tesla suspends vehicle purchases using Bitcoin, concerned about fossil fuels usage	5:06 PM · May 12, 2021	BTC	Negative	-9.4%	0.0%	-13.4%	-44%	153%	
8 "I havent sold any Bitcoin, Tesla sold 10% to prove liquidity of BTC as alt to cash on balance sheet"	6:15 PM · Apr 26, 2021	BTC	Neutral?	2.4%	3.3%	-0.5%	-5%	0%	
9 "Pay by Bitcoin capability available outside US later this year"	2:10 AM · Mar 24, 2021	BTC	Positive	-3.1%	4.3%	-5.0%	87%	68%	
10 "Tesla operating Bitcoin node directly and wont be converting BTC paid to Telsa back to USD"	2:09 AM · Mar 24, 2021	BTC	Positive	-3.1%	4.3%	-5.0%	87%	68%	
11 You can now buy a Tesla with Bitcoin	2:02 AM · Mar 24, 2021	BTC	Positive	-3.2%	4.3%	-5.0%	87%	68%	
12 "Bitcoin is almost as bs as fiat money"	3:24 AM · Dec 20, 2020	BTC	Negative	1.2%	2.6%	-1.2%	12%	27%	
13 "Bitcoin is my safe word"	2:21 AM · Dec 20, 2020	BTC	Positive	1.7%	2.7%	-1.2%	11%	25%	
			Average	-1.6%	3.7%	-4.9%	23.5%	44.4%	

Ilustración 6: Repercusión de tweets de Elon Musk en BTC

### 6.1.6. Eventos externos

Además de figuras influyentes, también hay eventos externos los cuales afectan al valor de las criptomonedas. Un clarísimo ejemplo fue la tragedia y crisis económica que trajo el **COVID-19**; en esta crisis, las criptomonedas no fueron una excepción y sufrieron una caída.

Concluyendo, el valor que tendremos cuando adquirimos una criptomoneda y está en nuestro *wallet* es cambiante y no para de variar debido a diversos factores. Cuando vendemos una moneda puede ser que perdamos dinero o lo ganemos dependiendo del precio de esta en ese preciso momento. Si enviamos dinero a La inversión en criptomonedas es un apartado que veremos más adelante.

## 6.2. Herramientas

Un **análisis** de la evolución de las criptomonedas es fundamental para saber en cual invertir. Hay múltiples herramientas [32] que nos permiten conocer la **evolución** de estas y proporcionarnos información que debemos tener en cuenta si queremos adentrarnos en el mundo de la **inversión** de activos digitales. Algunas de estas herramientas se dedican a analizar la propia moneda, su cadena, sus transacciones... además de más variables que hacen de una criptomoneda algo valioso. Otras, se centran en la inversión en criptomonedas dejándonos tener una visión profunda del **mercado** y precios, y además facilitando operaciones en uno o más tipos de criptodivisas. También existen herramientas que son una mezcla de ambos tipos.

### 6.2.1. Glassnode [33]

Gran plataforma de inteligencia de mercado que ofrece datos relacionados con cualquier criptomoneda mediante la observación de indicadores *on-chain*, esto es información que se obtiene de las **blockchain**. Analiza activos con el algoritmo de proof-of-work y proof-of-stake. Por un lado, tenemos **Glassnode Academy**, para aquellas personas principiantes que necesiten informarse acerca del mundo de las criptomonedas, antes de empezar; obtiene video tutoriales disponibles para saber cómo utilizar la web correctamente.

Por otro lado, tenemos una parte que se llama *Glassnode Studio*, que actúa como el corazón de la herramienta y nos presenta indicadores muy interesantes para usar en el análisis de las monedas: datos de mineros, índice de pérdidas y ganancias, operaciones *Over The Counter* [34] (OTC) ... Estas últimas son las transacciones entre grandes empresas, las cuales ponen sus condiciones bilateralmente, al contrario de los pequeños inversores que son los que tienen que conformarse con las condiciones del mercado. Además, si seleccionamos una de estas métricas, se nos presentarán otras treinta más secundarias y relacionadas con ella.

Otra característica principal es la creación de gráficos seleccionando un activo y una métrica que queramos analizar. También podemos **comparar** las métricas de dos o más criptoactivos.

En el siguiente gráfico vemos en azul como han aumentado el número de direcciones activas de **ETH** a lo largo de su existencia, hasta mitad de mayo de este año 2022. Las direcciones activas son aquellas que se han involucrado en transacciones (en este caso con **Ethereum**) en las últimas 24 horas. En gris vemos la variación de su precio.

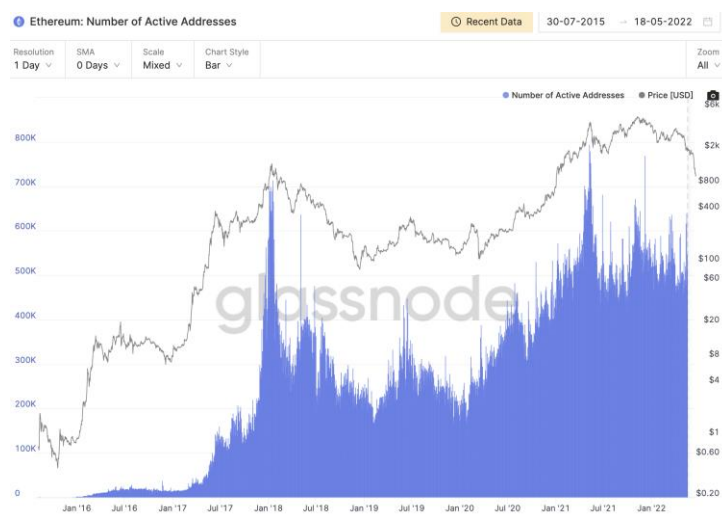


Ilustración 7: Aumento de direcciones activas de Ethereum desde su existencia

Esta herramienta además nos proporciona informes profesionales y técnicos realizados por su equipo, los cuales sirven a profesionales del sector para saber opiniones y puntos de vista de la web.

Buscar entre tantas métricas puede ser complicado y tedioso, por eso la web ha construido un catálogo para buscarlas directamente de una forma eficiente y dividiéndolas en 3 niveles dependiendo cuán detallada sea.

## 6.2.2. IntoTheBlock

Es una herramienta que usa el aprendizaje automático para analizar los datos y ofrecer inteligencia procesable sobre los activos digitales. Básicamente traduce los datos analizados con **inteligencia artificial** y los transforma en señales accionables.

Utiliza distintos tipos de información, [35] la cual se procesa mediante aprendizaje automático y estadística avanzada, esta es: bases de datos de *blockchain* (direcciones, transacciones, metadatos, bloques...), el **histórico** de los precios minuto a minuto, *social media* (noticias, *Twitter*, *Google*, *Telegram*...) y bases de datos de **productividad** (*Github*, *LinkedIn*...). Lo más difícil de esta nueva forma de analizar los bienes digitales es transformar todo lo recogido de esa información en indicadores que los usuarios puedan comprender claramente.

## Análisis y estudio de la viabilidad de las criptomonedas como modelo de pago

En cada criptomoneda, tenemos indicadores relevantes de tipo financiero; **ownership** que nos proporciona una vista sobre el capital de un bien digital; de red o **network** que procesa información directamente de la blockchain para ver cómo se comporta una criptomoneda en términos de crecimiento de usuario, costes...; y **sociales**, que nos dan datos sobre el impulso y **feedback** de un activo en las redes sociales.

Esta productiva herramienta trabaja con otras compañías como **Currency**, [36] la cual es de compra y venta de criptomonedas. Este tipo de colaboraciones les ha ayudado a crecer en suscripciones ya que todos los usuarios que operan en **Currency**, tienen conocimiento de la plataforma.

Concluyendo, **IntoTheBlock** tiene como objetivo proporcionar a los usuarios información más allá de volumen y precio.

### 6.2.3. Coin Market Cap [37]

Es una de las webs más fiables en el mundo de las criptomonedas. Ofrece información y datos estadísticos de cada divisa y también un ranking actualizado de las monedas, su precio y capitalización. Para la obtención de este **ranking** se coge información de las múltiples plataformas de **exchange** existentes: la web, usa el promedio ponderado de todos los precios que existen en las distintas plataformas de intercambio, lo cual nos da un precio referencial. Para la ordenación también tiene en cuenta la capitalización acumulada de cada divisa.

Cuenta con varias herramientas, como:

- **Ranking:** ya mencionado.
- **Precio e información relevante:** pulsando en cualquier moneda, tendremos múltiples datos estadísticos sobre ella.
- **Cotización y datos históricos:** gráfico con variaciones del precio como máximos, mínimos, precio de apertura, de cierre... y herramientas de análisis técnico.
- **Markets:** dónde comprar cada criptomoneda, transacciones diarias de cada market y también se nos muestra qué plataforma nos da más liquidez.
- **Trending:** qué monedas han tenido cambios importantes, cuales han ganado o perdido terreno.
- **Recently added:** nos enseña qué nuevas monedas han entrado al mercado.
- **Market Cap:** Aquí está la suma total de las capitalizaciones de todas las criptomonedas.

### 6.2.4. Blockfolio (FTX) [38]

Es complicado estar al día constantemente de todo lo que pasa con cada moneda y saber en cual de todas invertir. Esta plataforma recoge información tanto de distintas aplicaciones de **intercambio** de criptomonedas, como de la propia persona que usa **Blockfolio**. Rastrea monederos permitiendo que te la vincules a ellos y así poder registrar cada transacción que se haga para poder ofrecer las mejores decisiones. También tiene la elección de no vincular ningún monedero, pero de esta manera si se quiere que la web nos ayude personalmente tendremos que apuntar las transacciones manualmente.

Puede sonar poco fiable, pero no lo es ya que su uso es totalmente **anónimo** y **seguro**.



### 6.2.5. Coin360 [39]

Alternativa a **Blockfolio**, pero mucho más visual, lleno de **gráficos circulares** con colores. Tiene una gran capacidad de mostrar información visualmente atractiva, lo cual hace más sencillo la captación de información. Además, como hemos dicho es una alternativa a Blockfolio por tanto recoge información de nuestros monederos. Además, tiene útiles herramientas, como:

- **Listas de observación:** donde tendremos nuestras monedas favoritas para seguir su evolución.
- **Libro de liquidez:** nos muestra los intercambios con mayor liquidez, por tanto, nos ayuda a conocer las mejores opciones de compra y venta.
- **Mapa de calor:** se asigna a cada moneda un bloque; cuánto más grande sea la capitalización de ella, más grande el bloque. Se pueden usar filtros. En la siguiente imagen observamos que BTC es la criptomoneda con más capitalización de mercado, y además su color verde nos indica que, en el instante en el que se ha hecho la fotografía, su precio había subido un 0,36%. En color rojo vemos las que han bajado.

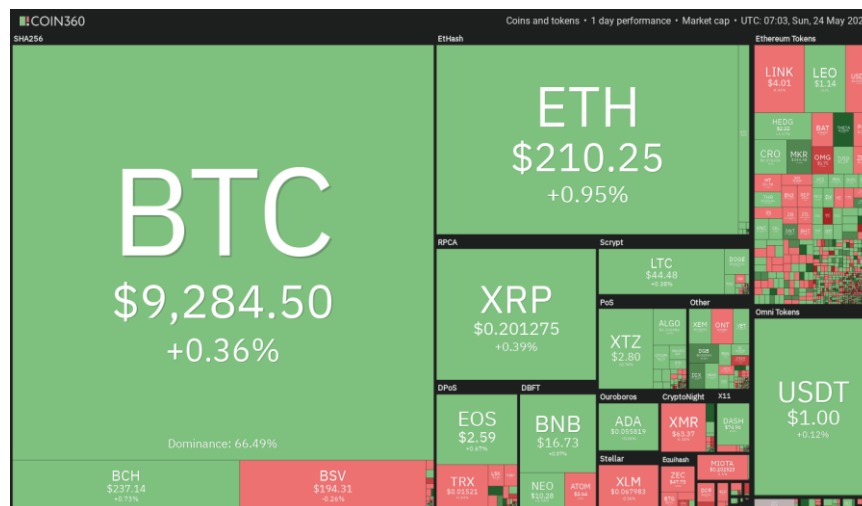


Ilustración 8: Mapa de calor del valor de las criptomonedas, ofrecido por Coin360

- Gráficos globales y noticias: para estar al día de todo lo que ocurre en el mundo y está relacionado con criptodivisas.

### 6.2.6. Delta [32]

Se posiciona en el grupo de **Coin360** y **Blockfolio**. Recoge información del usuario para proporcionarle sugerencias de inversión. Nos permite crear alertas de cualquier cambio en cualquier criptomoneda de la que queramos ser avisados. Obtiene gráficos e información histórica, concretamente desde que el bitcoin acababa de comenzar. Además, como es una aplicación instalable, permite sincronizarla en varios dispositivos. Incluye seguimiento para acciones y *NFT* también.

### 6.2.7. eToro [40]

Gran plataforma que nos permite hacer **inversiones manuales** en acciones, criptodivisas, NFT... gracias a la variedad de herramientas de análisis podemos ver dónde nos conviene invertir. Pero

eToro nos permite a su vez una **inversión social**. Esto quiere decir que podemos seguir la actividad financiera de otros clientes, y por tanto copiarla a través de *CopyTrader*, un sistema de replicación en tiempo real. Para poder permitir esto, eToro trabaja transparentemente mostrando porcentaje de ganancias o composición de *wallets* de sus usuarios.

Esta plataforma incluye también un nuevo término llamado carteras inteligentes, las cuales incluyen a principales inversores o activos financieros que siguen una estrategia predeterminada. También tiene su propia billetera de criptomonedas.

### 6.2.8. CryptoCompare [41]

Todas las plataformas ofrecen análisis **técnicos**, pero no fundamentales. CryptoCompare ofrece ambas. El técnico analiza las variaciones entre precios y cambios; por otro lado, el fundamental nos enseña las causas de estas alteraciones. Muchos operadores sostienen que no es necesario conocer las causas para poder invertir, en cambio muchos otros sustentan que un conocimiento de ellas nos ayuda a entender el porqué de los cambios, incluso a saber en qué activo invertir y por cuánto tiempo lo debemos mantener para obtener **rentabilidad**.

CryptoCompare está creado como un foro, en donde las personas interactúan unas con otras sobre la información mostrada de la evolución de los activos. Además, ofrece información sobre minería y que elementos *software* y *hardware* usar para ello. A su vez, nos incluye un análisis de estrategias para formar *wallets* y examina problemas de seguridad.

# 7. Por qué las empresas podrían invertir en criptomonedas

---

Cada día son más las compañías que se plantean una forma de pago a través de criptomonedas. Esta actividad, cuenta como un tipo de inversión de la empresa. Es decir, cuando alguien decide pagar a través de cualquier criptomoneda, está transfiriéndolas desde su *wallet* al de la empresa receptora. Esta última recibirá la equivalencia a cantidad del precio en dinero fiat, pero en la moneda digital que la empresa acepte. Vamos a ver aspectos por los cuales una empresa se ve atraída a iniciarse en el mundo de la inversión en criptomonedas:

## 7.1. Razones [42] [43]

### 7.1.1. Volatilidad

La gran **variabilidad** que estas presentan al mundo es algo que permite que inversores o empresas ganen dinero tanto a **corto** como a **largo** plazo. Una empresa puede decidir invertir en estas divisas digitales de muchas maneras: ya sea como una inversión interna, dedicándose a la minería o incluso introduciendo la aceptación de ellas como método de pago. Esto último es algo que les beneficiará muchísimo. Actualmente se prevé que el valor por ejemplo del bitcoin se elevará con el paso del tiempo aún más. Por tanto, si por ejemplo una empresa me cobra 1 **BTC** por un bien o servicio, lo que hace el pagador es transferir al *wallet* de la empresa ese BTC, el cual tiene un precio actualmente. La compañía ya obtiene la moneda y puede retirarla para pasarla a **dinero fiat** (lo cual no tendría mucho sentido, ya que si no se podría haber cobrado en dinero fiat directamente), o también almacenarla en su *wallet*. Si se elige la segunda opción y el valor de la criptomoneda aumenta, habrán ganado dinero gracias a la introducción de un método de pago como este.

### 7.1.2. Horario del mercado

A diferencia del mercado de la bolsa, las criptomonedas permiten que invirtamos en ellas 24 horas al día, 7 días por semana. Es decir, siempre.

### 7.1.3. Posibilidad de obtención de grandes beneficios

Las criptomonedas, como ya se ha visto, presentan grandes subidas y bajadas. Dependiendo de lo que la empresa quiera, puede operar con ellas tanto para inversiones a largo como a corto plazo. Explicaremos ambas inversiones:

- **Inversiones a largo plazo:** [44] el tiempo mínimo para recoger los beneficios es de entre 6 meses y 1 año. Debemos fijarnos en las monedas que presenten una gran participación en el mercado, si será adoptada con facilidad para los usuarios en un futuro, si hay un aumento de su valor con los años, si su desarrollo tecnológico tiene sentido y muestra un propósito... Debemos analizar varios **factores** y también leer informes ajenos para saber cuál será la mejor inversión a largo plazo. Además, se muestran beneficios como los siguientes: al mantener nuestra inversión fija durante ese largo tiempo, no nos cobrarán ningún tipo de tasa por las transacciones que hagamos; también el riesgo es menor, es decir, cuando entras y sales del mercado rápidamente tienes el peligro de perderte algo interesante mientras estás fuera, aquí no es así. El concepto de **holding** hace referencia al hecho de comprar criptomonedas y dejarlas en nuestro *wallet* sin tocarlas y





sin importar la variación de su precio a corto plazo. Su finalidad es esperar que su valor suba y poder extraer beneficios de ello.

- **Inversiones a corto plazo:** [45] estas inversiones pueden durar desde minutos, horas, segundos a un año como máximo. Pretende sacar beneficios a corto plazo, y la duración dependerá del inversor y su **estrategia**. Las ganancias con criptomonedas a corto plazo son difíciles de conseguir, pero se observan cambios de hasta un 10% diarios, por lo tanto, son muy factibles. Factores que debemos tener en cuenta son: buscar una plataforma segura con la que operar y la cual nos cobre una comisión baja por transacción, estudiar muy bien el mercado y saber qué hacemos, buscar proyectos que tengan una gran proyección de crecimiento, estar atento a lanzamientos y noticias nuevas, y sobre todo diversificar, no dejar nuestro dinero en una sola criptomoneda si no que debemos apostar por distintos proyectos.

## 7.2. Pasos para la introducción en la empresa

Los pasos que deben seguir las empresas para la introducción de las criptomonedas como método de pago son: [46]

### 7.2.1. Operativa *offline*

Primero hay elegir en qué **wallet** tendremos nuestras monedas. Una vez que esto esté hecho, la manera más sencilla de aceptar el pago es simplemente que el cliente escanee nuestra clave pública en forma de código **QR**, ponga la cantidad que nos quiere enviar y confirme la transacción con su clave privada. Existen también aplicaciones las cuales están enlazadas a un **wallet**, y lo que la empresa tiene que hacer es ingresar la cantidad en **dinero fiat** y automáticamente se genera un código **QR** para que el cliente lo escanee y listo. Tenemos también la existencia de un **hardware** que nos facilita estas transacciones, pero dependiendo de si el volumen de ellas es alto o no, saldrá rentable.

### 7.2.2. Operativa *online*

Esta operativa es para tiendas o **webs online**, las cuales no pueden aceptar las formas *offline*. Como primera opción tenemos el introducir en nuestra web un botón configurado para pagar en la criptomoneda deseada. Esto vendrá con unas líneas de código que conectarán el botón con la plataforma de pago, es una forma muy sencilla y que, aunque no sea utilizada mucho, no tiene desventajas. También existe una opción para aquellas compañías que necesiten efectuar una factura. En ella se introduce la cantidad en euros y la estimación en BTC o los pasos para calcular esta cantidad, y la clave pública a la que el cliente debe enviar dicha cantidad.

Antes de introducir criptomonedas como forma de pago en nuestra empresa, se deberá consultar con un experto legal, ya que las leyes cambian constantemente y es algo muy novedoso donde en muchos países es legal, pero en otros no hay ni siquiera normas sobre ellas. En el apartado 9 de este trabajo, se hablará sobre la legislación actual.

## 8. Sectores a los que dan trabajo las criptomonedas

Los activos digitales han dado una gran introducción a nuevos tipos de negocios [47], los cuales viven de ellas. Las ofertas de trabajo con términos como “Bitcoin”, “*blockchain*”, “criptomonedas”, “*Ethereum*” ... crecieron hasta un 395% [48] tan solo en Estados Unidos en 2021, según LinkedIn.

### 8.1. Empresas *exchange* [49]

En primer lugar, tenemos las empresas que son *exchanges* de criptomonedas, entre ellas tenemos: Coinbase con 250 vacantes, Kraken con más de 300 y Binance con más de 600 puestos de trabajo. Estas, son plataformas que permiten las negociaciones online de muchas criptomonedas ya sean compras, ventas o intercambio de estas por dinero *fiat* u otras criptodivisas. Son empresas que facilitan la interacción de las personas con estos bienes. Antes de la primera aparición de una *exchange*, en 2009 a través del foro BitcoinTalk, un usuario llamado NewLibertyStandard demandaba la necesidad de una plataforma para comprar y vender con dinero *fiat*. En apoyo a esta iniciativa, **Martti Malmi**, [50] desarrollador el cual apoyó desde sus inicios a Bitcoin encargándose de hacerlo en multiplataforma para que llegara a mucha gente, envió a este usuario del foro 5050 BTC a cambio 5.02USD a través de *PayPal*. Fue ya en 2010 cuando sale una publicación en ese mismo foro por un usuario explicando que estaba intentando desarrollar BitcoinMarket, plataforma de intercambio. En el siguiente gráfico podemos ver el número de descargas de las 3 aplicaciones de *exchange* más famosas, en distintos países latinoamericanos, solo entre el 1 de enero y el 4 de abril de 2022:

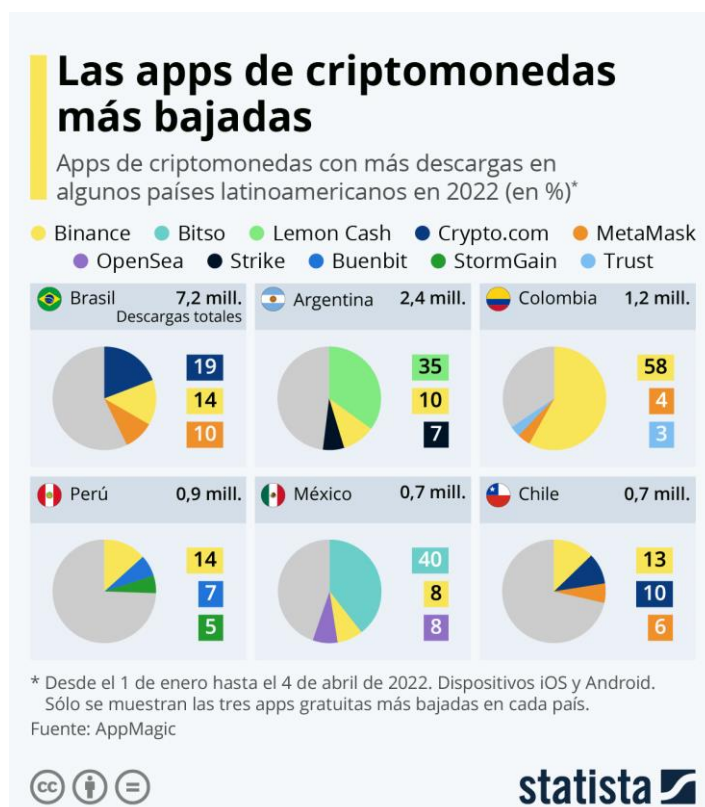


Ilustración 9: Aplicaciones de intercambio más descargadas en Latinoamérica

Hay varios tipos de *exchanges*, pero principalmente contamos con las **centralizadas** (CEX) y las **descentralizadas** (DEX). La principal diferencia entre ellas es que en las primeras contamos con un tercero que gestiona nuestros fondos y media las negociaciones entre usuarios. Además, estas pueden compartir información con el sistema fiscal de muchos países, por tanto, en cuanto a seguridad tendremos que confiar en ellas. Una grandísima ventaja es que nos dejan operar con **dinero fiat**, aunque se llevan comisión por cada transacción. Por el contrario, las exchange descentralizadas no operan con dinero “real”, si no que funcionan como *peer-to-peer*, en donde la privacidad es altísima y las comisiones son prácticamente nulas. Se suelen desarrollar sobre una *blockchain* mediante *Smart contracts*. Un ejemplo son Binance y EtherDelta respectivamente. Para hacer referencia a la realidad de estas empresas, analizaremos una de ellas como ejemplo:

- **CoinBase**: [51] empezó en 2012 con el objetivo de que todo el mundo tuviera un acceso a Bitcoin consiguiendo el año pasado más de 73 millones de usuarios, estar en más de 100 países y obtener un volumen de criptodivisas de 330.000 millones de dólares. Sus ingresos por suscripciones crecieron también notablemente en un 1256% trimestre tras trimestre en 2021. Obtuvo unos ingresos de 7800 millones de dólares en 2021.

## 8.2. Puestos de trabajo realizados por personas [52]

En segundo lugar, entre las demandas de trabajo encontramos a ingenieros *software* y desarrolladores *backend* especializados en *blockchain*; estrategias de Ethereum, profesionales analíticos que comprenden toda la tecnología de esta criptomoneda y ayudan a empresas que han invertido ya en ellas; investigadores cuantitativos que analizan el mercado para ver como las empresas pueden transformar su economía; consultores corporativos, son personas con mucho conocimiento sobre operaciones de criptomonedas y el papel que pueden hacer en las empresas que los contratan, básicamente las asesora.

## 8.3. Empresas mineras [53]

En tercer lugar, tenemos las empresas dedicadas a la minería, ya se ha explicado con anterioridad este concepto, por tanto, estas empresas son encargadas de la **validación** de bloques llevándose así una recompensación de criptomonedas por cada una de ellas. Para estos negocios es necesario primeramente tener una fuente de energía eléctrica estable, además de maquinaria de minería. En el caso del minado de **Bitcoin**, los *softwares* tendrán que estar resolviendo problemas informáticos continuamente hasta poder validar un bloque, así que cuanto más rápido sea el *hardware* de la empresa, más posibilidades tendrán. Dependiendo de lo que queramos minar, necesitaremos una **aparatoología** u otra: [54]

- **ASIC** (Circuitos integrados de aplicación específica): maquinaria **especial** dedicada a la minería de varias criptomonedas con protocolos y algoritmos, entre ellos: SHA-256, el de **Bitcoin** principalmente, pero también el de muchas otras; *Scrypt*, el de Litecoin; *X11*, el de Dash (otra criptomoneda); y muchos otros más como *X13*, *X15*, *Quark*, *Pascal*... Entre las desventajas de estos dispositivos están el consumo, el ruido y el calor que desprenden. Tanto Ethereum como Bitcoin son monedas que usan el mismo protocolo de consenso, pero BTC se mina con ASIC ya que se han convertido en máquinas muy especializadas; en cambio ETH no es tan eficiente con estos dispositivos. Además, esta maquinaria solo permite el minado de una moneda a la vez.
- **GPU**: es una tarjeta gráfica de alto rendimiento, que mina monedas con algoritmos como: *Ethash*, donde está Ethereum principalmente; *Cryptonight*; *Neoscrypt*; *EquiHash*... Cuando **Ethereum** saque su nueva actualización, las **GPUs** que usan los

mineros para esta moneda, no les servirá. Esto se debe a que el algoritmo *PoS* se mantiene a través de la red y no con gráficas. Por tanto, estos mineros tendrán que innovar y dedicarse a otras criptomonedas. Las *GPUs* pueden minar hasta 15 monedas a la vez. *BTC* en el pasado, permitía una minería más sencilla la cual incluía estas gráficas, pero debido a los *halving* y el aumento de la complejidad de sus operaciones, no es rentable minarlas con *GPUs*.

Los mineros basados en *GPU* pueden minar cualquier tipo de moneda siempre y cuando se puedan extraer con tarjetas gráficas, pero en cambio los *ASIC* no. Por ejemplo, la maquinaria que extrae Bitcoin con el algoritmo *SHA-256*, no se puede usar para extraer Ethereum con *Ethash*. Por tanto, lo que se debe tener claro antes es qué es lo que queremos minar. A ojos de la Agencia tributaria, este nuevo modelo de negocio no ha pasado desapercibido y la han nombrado actividad económica. Ante la ley, veremos más adelante qué efectos tienen este tipo de empresas.

Algunos ejemplos de empresas dedicadas a esta actividad o a actividades relacionadas con la minería son: [55]

- **Canaan** (China): [56] empresa líder en la **fabricación** de dispositivos *ASIC*, los cuales se usan, como hemos dicho, para el minado de Bitcoin. A parte de esto cuentan con servicios técnicos de *postventa*, venta de piezas sueltas, también con una operativa de arrendamiento minero y su gran experiencia le ha permitido introducirse en el mercado de los *ASIC* diseñados para aplicaciones de inteligencia artificial. Los ingresos de esta empresa aumentaron un 708,2% desde 2020 llegando a los 204,5 millones de dólares en el tercer trimestre de 2021.
- **Riot Blockchain** (EEUU): [57] dedicada a la minería de Bitcoin y a los servicios de alojamiento de centros de datos. Adquieren el *hardware (ASIC)* y encuentran centros de datos con el menos coste energético para desplegarlos. Esta empresa tiene una tasa de hash de 3.000.000 TH/s, esperando aumentarla a finales de 2022 a 12.000.000 TH/s. A finales de 2021 esta compañía tenía en su balance 4889 BTC, y adquirió en ese mismo año *Whinstone US*, la mayor instalación de minería y alojamiento de BTC de todo Norteamérica. Tuvo en 2021 unos ingresos de 213,24 millones de dólares.

Además de todos estos nuevos puestos de trabajo, anteriormente ya hemos hablado de las empresas que invierten en criptomonedas tanto a corto como a largo plazo. Personas individualmente también hacen inversiones de este tipo esperando obtener beneficios. El mercado de las criptodivisas ofrece inversiones tan efectivas como muchos otros mercados, ya sea bolsa, *fórex*...



## 9. Marco legal en España

---

### 9.1. Amenazas para el gobierno

Desde que han aparecido, las criptomonedas han supuesto una nueva visión que cambia radicalmente nuestra forma tradicional de operar con dinero. Esta es una de las razones [58] por las que el sentimiento de los gobiernos hacia ellas ha sido negativo. Suponen una “amenaza” sobre el control del sistema financiero debido a su total descentralización. Las principales razones por la que los gobiernos se ven amenazados son:

- **La política fiscal:** las monedas juegan un papel fundamental en la economía y sociedad. Todo el dinero circulante está controlado, pero es bastante imposible que las criptomonedas puedan contabilizarse y controlarse de esa manera
- **Crímenes cibernéticos:** el dinero digital y su capacidad de hacer que las transacciones sean anónimas, han hecho que muchos negocios ilegales las utilicen, sobre todo en la *dark web*. Pero esto es algo que no puede generalizarse, las ilegalidades seguirán ocurriendo siempre.
- **Obstaculiza negocios:** muchos negocios alrededor del planeta están siendo llevados a cabo por bancos privados. Una implantación de estas monedas digitales supondría el derrumbamiento de ellos.

Por esto, muchos **países** [59] del mundo no las han aceptado como legales. Hoy en día, El Salvador es el único país que ha reconocido al BTC como una moneda de circulación legal. En el resto de los países o son ilegales o no están reguladas todavía, es decir, hay un vacío legal. Entre los países que han prohibido cualquier tipo de transacción con las criptomonedas e incluso la minería de estas, están: China, Bolivia, Argelia, Nepal, Marruecos, Egipto y Kosovo. Países como EEUU, España (Europa en general), casi todo Sudamérica, parte de Asia... forman una mayoría y no prohíben de forma expresa las transacciones entre criptodivisas. Por otro lado, territorios como Canadá, Rusia, Colombia, Qatar, Indonesia, Nigeria, Turquía... solo limitan las operaciones comerciales con BTC. Vemos en la siguiente imagen, el encabezado de un comunicado oficial del Banco de España y la CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores), en donde hablan del alto riesgo de las criptomonedas debido a su volatilidad, complejidad y falta de transparencia:

BANCO DE ESPAÑA  
Eurosistema



Madrid, 9 de febrero de 2021

**Comunicado conjunto de la CNMV y del Banco de España sobre el riesgo de las criptomonedas como inversión**

*Ilustración 10: Titular del comunicado oficial del Banco de España y la CNMV*

En contraste a este documento emitido **oficialmente**, muchos aliados de las criptodivisas promueven un nuevo pensamiento social a favor de la descentralización que está en contra del masivo control que existe en las entidades bancarias. Muchos aseguran que es más peligroso guardar nuestro dinero en el banco que en criptomonedas.

Hablando de **España**, [60] existe un gran vacío legal sobre las criptomonedas y la minería de estas. De hecho, este pasado 5 de febrero el ministerio de Hacienda, dirigido por María Jesús Montero, ha retrasado otro año más la regulación definitiva en España. Esta noticia está recogida en el Plan Anual de Control Tributario y Aduanero de 2022, declarando que:

*[...]la primera información sobre estos activos virtuales estará disponible en 2023 respecto del ejercicio 2022. Esta información sobre el ejercicio 2022 permitirá contar con información adicional en datos fiscales. [61]*

Los puntos en los que se pretende trabajar este año incluyen: [61]

- **Desarrollo** normativo y elaboración de los modelos de declaración y evitar fraudes fiscales.
- Obtener **información** sobre ellas proveniente de diferentes fuentes.
- **Sistematización** y **análisis** de la información extraída de las operaciones que se han hecho con ellas y de los fondos utilizados para su adquisición.
- **Potenciar** las **herramientas** informáticas que ayudan al control de las transacciones realizadas con monedas virtuales.
- Fortalecer la **cooperación** internacional y la participación en foros internacionales con el fin de obtener información sobre operaciones realizadas con ellas.
- **Participación** en los grupos de trabajo internacionales en curso sobre la regulación de futuros intercambios de información en materia de monedas virtuales.

También resaltan claramente que *“[...]durante el año 2021, se ha incrementado de forma exponencial la inversión en monedas virtuales, con los riesgos fiscales que estas operaciones conllevan. [...]”* [61]

Con esta noticia, se deja al descubierto la clara dificultad de estos nuevos activos y de una regulación hacia ellos. Aun así, en nuestro país ha habido otro tipo de regulaciones hacia ellas las siguientes

## 9.2. Ley 11/2021 del 9 de julio (Ley antifraude)

*[...] con la finalidad de reforzar el control tributario sobre los hechos imposables relativos a monedas virtuales, se establecen dos nuevas obligaciones informativas referidas a la tenencia y operativa con monedas virtuales.*

*Así, se introduce una obligación de suministro de información sobre los saldos que mantienen los y las titulares de monedas virtuales, a cargo de quienes proporcionen servicios en nombre de otras personas o entidades para salvaguardar claves criptográficas privadas que posibilitan la tenencia y utilización de tales monedas,*

*incluidos los proveedores o las proveedoras de servicios de cambio de las citadas monedas si también prestan el mencionado servicio de tenencia.*

*Igualmente, para estas mismas personas o entidades, se establece la obligación de suministrar información acerca de las operaciones sobre monedas virtuales (adquisición, transmisión, permuta, transferencia, cobros y pagos) en las que intervengan. Esta misma obligación se extiende a quienes realicen ofertas iniciales de nuevas monedas virtuales. [...] [62]*

Lucha contra el **fraude fiscal**. En esta Ley, se ajustan nuevas modificaciones, a leyes ya existentes relacionadas con la declaración de bienes en territorio español y en el extranjero, para poder adaptarse a la situación actual donde han aparecido las criptomonedas. Todo esto, a lo largo de 19 artículos. Los que **mencionan** a las **criptodivisas** son:

*Artículo tercero. Modificación de la Ley 35/2006, de 28 de noviembre, del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas y de modificación parcial de las leyes de los Impuestos sobre Sociedades, sobre la Renta de no Residentes y sobre el Patrimonio. [62]*

En la modificación número seis, se añaden dos apartados (6 y 7) a la disposición adicional decimotercera de la ley citada anteriormente, que quedan de la siguiente manera:

*«6. Las personas y entidades residentes en España y los establecimientos permanentes en territorio español de personas o entidades residentes en el extranjero, que proporcionen servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales, ya se preste dicho servicio con carácter principal o en conexión con otra actividad, vendrán obligadas a suministrar a la Administración Tributaria, en los términos que reglamentariamente se establezcan, información sobre la totalidad de las monedas virtuales que mantengan custodiadas. Este suministro comprenderá información sobre saldos en cada moneda virtual diferente y, en su caso, en dinero de curso legal, así como la identificación de los titulares, autorizados o beneficiarios de dichos saldos.*

*7. Las personas y entidades residentes en España y los establecimientos permanentes en territorio español de personas o entidades residentes en el extranjero, que proporcionen servicios de cambio entre monedas virtuales y dinero de curso legal o entre diferentes monedas virtuales, o intermedien de cualquier forma en la realización de dichas operaciones, o proporcionen servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales, vendrán obligados, en los términos que reglamentariamente se establezcan, a comunicar a la Administración Tributaria las operaciones de adquisición, transmisión, permuta y transferencia, relativas a monedas virtuales, así como los cobros y pagos realizados en dichas monedas, en las que intervengan o medien, presentando relación nominal de sujetos intervinientes con indicación de su domicilio y número de identificación fiscal, clase y número de monedas virtuales, así como precio y fecha de la operación.*

*La misma obligación anterior tendrán las personas y entidades residentes en España y los establecimientos permanentes en territorio español de personas o entidades residentes en el extranjero, que realicen ofertas iniciales de nuevas monedas virtuales, respecto de las que entreguen a cambio de aportación de otras monedas virtuales o de dinero de curso legal.» [62]*

Concluyendo, en el primer punto, se establece la obligación a todas las empresas en actividad de proporcionar el servicio de **wallet**, es decir, las **exchange**, de suministrar información a la Agencia Tributaria de todas las monedas que tengan custodiadas, cuánto saldo hay en cada una e

identificación de titulares, autorizados o beneficiarios. En el segundo punto, dice que tanto las entidades dedicadas al intercambio de las monedas (las **exchange** también), como las personas que participan, deben presentar ante la **Agencia Tributaria** las operaciones de adquisición, transmisión, permuta y transferencia de las monedas, así como cobros y pagos realizados en ellas en las que intervengan o medien, presentando a los sujetos que intervienen con determinados datos personales.

*“[...]Artículo décimo. Modificación de la Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales. [...]” [62]*

Entre las **modificaciones**, encontramos: [62]

*[...]Veintiséis. Se modifican los apartados 1 y 2 de la disposición adicional decimoctava, que quedan redactados de la siguiente forma:*

*«1. Los obligados tributarios deberán suministrar a la Administración Tributaria, conforme a lo dispuesto en los artículos 29 y 93 de esta Ley y en los términos que reglamentariamente se establezcan, la siguiente información*

*d) Información sobre las monedas virtuales situadas en el extranjero de las que se sea titular, o respecto de las cuales se tenga la condición de beneficiario o autorizado o de alguna otra forma se ostente poder de disposición, custodiadas por personas o entidades que proporcionan servicios para salvaguardar claves criptográficas privadas en nombre de terceros, para mantener, almacenar y transferir monedas virtuales.*

*Las obligaciones previstas en los párrafos anteriores se extenderán a quienes tengan la consideración de titulares reales de acuerdo con lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la Ley 10/2010, de 28 de abril, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo.*

## *2. Régimen de infracciones y sanciones.*

*Constituyen infracciones tributarias no presentar en plazo y presentar de forma incompleta, inexacta o con datos falsos las declaraciones informativas a que se refiere esta disposición adicional.*

*También constituirá infracción tributaria la presentación de las mismas por medios distintos a los electrónicos, informáticos y telemáticos en aquellos supuestos en que hubiera obligación de hacerlo por dichos medios.*

*Las anteriores infracciones serán muy graves y se sancionarán conforme a las siguientes reglas:*

*d) En el caso de incumplimiento de la obligación de informar sobre las monedas virtuales situadas en el extranjero, la sanción consistirá en multa pecuniaria fija de 5.000 euros por cada dato o conjunto de datos referidos a cada moneda virtual individualmente considerada según su clase que hubiera debido incluirse en la declaración o hubieran sido aportados de forma incompleta, inexacta o falsa, con un mínimo de 10.000 euros. La sanción será de 100 euros por cada dato o conjunto de datos referidos a cada moneda virtual individualmente considerada según su clase, con un mínimo de 1.500 euros, cuando la declaración haya sido presentada fuera de plazo sin requerimiento previo de la Administración Tributaria. Del mismo modo se sancionará la presentación de la declaración por medios distintos a los electrónicos, informáticos y telemáticos cuando exista obligación de hacerlo por dichos medios.*



*Las infracciones y sanciones reguladas en esta disposición adicional serán incompatibles con las establecidas en los artículos 198 y 199 de esta Ley.»*

En este artículo se establece la clara **obligación de declarar** las monedas virtuales obtenidas en España y en el extranjero, junto a su régimen de infracciones y sanciones. Es importante destacar, que el poseer criptomonedas no nos obliga a declararlas, pero sí cuando obtenemos beneficios monetarios a través de intercambios. Además, [63] esto será necesario cuando esos beneficios alcancen los 1.000 euros, cuando se obtengan 6.000, se aplicará un tipo impositivo con el que se gravan las ganancias, del 19%, entre 6.000-50.000 de un 21%, para los que superen los 50.000 un 23%, y por último si se superan los 200.000 euros será de un 26%.

Para la justificación de bienes en el extranjero, se ha modificado también el **modelo 720** de la **AEAT** añadiendo una nueva casilla llamada “SalDOS en monedas virtuales” en el apartado “Otras Ganancias y Pérdidas que proceden de la transmisión de elementos patrimoniales”. Este modelo se ha usado desde 2013 para dicha acción, y ha sido modificada por la Ley Anti-fraude comentada previamente en este apartado.

Las empresas dedicadas a la minería [64] [65] están exentas de **IVA**, ya que las criptomonedas son un medio de pago. Esto se indica en la Ley del Impuesto sobre el Valor Añadido. Por ello, no tendrán derecho a la deducción de este, y por tanto el IVA soportado de los gastos de la actividad constituirá un mayor valor de dichos gastos, incluyéndolos en el **modelo 130** correspondiente.

Hablando sobre el **IRPF**, nos vamos al **modelo 130** donde tributamos la diferencia entre ingresos y gastos. Aquí, por lo comentado anteriormente, estas empresas tienen un gasto mayor del que han tenido realmente, y por ello esto les beneficia. Los ingresos son los valores de las monedas virtuales conseguidas en X momento del día, pero en vez de apuntar el valor en el momento del cierre trimestral, se coge el que hayan tenido esas monedas en ese momento X.

### 9.3. Circular relativa a la publicidad

Desde el **auge** de los últimos dos años sobre las criptomonedas, muchas personas con gran influencia sobre muchas personas [66] debido a la cantidad de seguidores que tienen han usado sus redes sociales para promocionar la inversión en criptomonedas. Como respuesta, la CNMV crea una circular en la que se dice que cada persona que quiera hacer algún tipo de publicidad sobre ellas debe rellenar un formulario.

Aquí tenemos el ejemplo de **Andrés Iniesta**, jugador profesional de fútbol en España. Esta estrella futbolística, publicó lo siguiente en su cuenta de **Twitter**, donde tiene más de 25 millones de seguidores:



Ilustración 11: Tweet de Andrés Iniesta y su inicio en las criptomonedas

A lo que la CNMV respondió:



Hola, @andresiniesta8, los criptoactivos, al ser productos no regulados, tienen algunos riesgos relevantes. Es recomendable leer el comunicado de @CNMV\_MEDIOS del 9/2/2021 [bit.ly/3d1rDWN](https://bit.ly/3d1rDWN) e informarse a fondo antes de invertir en ellos o de recomendar a otros que lo hagan

7:10 p. m. · 24 nov. 2021 · [Twitter Web App](#)

Ilustración 12: Respuesta de la CNMV al tweet de Andrés Iniesta

Esta circular, consta de siete normas, una disposición final y dos anexos. La primera se refiere al objeto de esta. La segunda nos define términos básicos de los cuales se habla a lo largo del documento. En la tercera encontramos el ámbito de aplicación objetivo, lo que se considera publicidad de criptodivisas y lo que no: [67]

*1. [...] tendrá la consideración de actividad publicitaria toda publicidad dirigida a inversores o potenciales inversores en España en la que se ofrezcan o se llame la atención, de forma implícita o explícita, sobre criptoactivos como objeto de inversión.*

Esto es:

*[...]cuando se promueva su adquisición o se haga cualquier referencia a su rentabilidad, precio o valor, actuales o futuros, que pudiera sugerir una oportunidad de invertir en dicho criptoactivo, aun cuando eventualmente puedan ser utilizados como medio de cambio.*

*Asimismo, se presumirá en todo caso que una actividad publicitaria va dirigida a inversores en España cuando se realice mediante medios físicos en España, [...] salvo que contengan medidas que atestigüen que los servicios o productos promocionados no están dirigidos o no son accesibles a inversores en España.*

Entre lo que **no se incluye** como actividad publicitaria tenemos, por ejemplo: [67]

- *“La publicidad sobre seminarios técnicos, cursos y jornadas sobre criptoactivos que en ningún caso fomenten la inversión en los mismos”*
- *“Las publicaciones que emitan los analistas financieros o comentaristas independientes, que no estén patrocinadas o promocionadas, sobre criptoactivos, con el propósito de conocer el interés de los inversores institucionales en esta emisión”*
- *“La documentación explicativa de una nueva emisión («white paper»)”*.
- *“Publicidad sobre criptoactivos que por sus características y su naturaleza no sean susceptibles de ser objeto de inversión.”*

En la norma cuatro, se establece el ámbito subjetivo, declarando que los sujetos a los que se aplica esta circular son: proveedores de servicios de criptodivisas, proveedores de servicios publicitarios y a cualquier persona que sea independiente de los anteriores y haga cualquier tipo de publicidad de ellas. La quinta recoge los requerimientos que debe tener, en cuanto a formato y contenido, la actividad publicitaria. Define unos principios en el Anexo I, y además se deja clara la necesidad de incluir información sobre los **riesgos** que tienen las monedas virtuales. En el Anexo II se explican claramente estos **riesgos**.

La sexta norma, se refiere a las funciones supervisoras de la **CNMV** hacia campañas publicitarias, todo el proceso para requerir el cese o rectificación de estas. Y la séptima, define la actividad publicitaria masivas, definiendo el régimen de comunicación previa obligatorio para ellas.

#### 9.4. Real Decreto-Ley 7/2021

En este real decreto [68] incorpora **nuevas medidas** contra el blanqueo de capitales y financiación del terrorismo. Se incluye la definición de moneda virtual, cambio de moneda virtual y proveedores de servicios de custodia de **wallets**: [69]

*Artículo tercero. Modificación de la Ley 10/2010, de 28 de abril, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo.*

*Uno. Se añaden los nuevos apartados 5, 6 y 7 al artículo 1 con la siguiente redacción:*

*«5. Se entenderá por moneda virtual aquella representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central o autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda legalmente establecida y que no posee estatuto jurídico de moneda o dinero, pero que es aceptada como medio de cambio y puede ser transferida, almacenada o negociada electrónicamente.*

*6. Se entenderá por cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria la compra y venta de monedas virtuales mediante la entrega o recepción de euros o cualquier otra moneda extranjera de curso legal o dinero electrónico aceptado como medio de pago en el país en el que haya sido emitido.*

*7. Se entenderá por proveedores de servicios de custodia de monederos electrónicos aquellas personas físicas o entidades que prestan servicios de salvaguardia o custodia de claves criptográficas privadas en nombre de sus clientes para la tenencia, el almacenamiento y la transferencia de monedas virtuales.»*

Se incluyen nuevos **sujetos**. Entre ellos los siguientes: [69]

*Dos. Se modifican las letras b), h), k), l), m) y r) y se añade la letra z) en el apartado 1 y se modifica el apartado 4 del artículo 2, que quedan redactados del siguiente modo:*

*[...]*

*«z) Los proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos.»*

Obligados a **registrarse** en el correspondiente registro del Banco de España: [69]

*Veintisiete. La nueva disposición adicional segunda queda redactada del siguiente modo:*

*«Disposición adicional segunda. Registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos.*

*1. Las personas físicas o jurídicas que, cualquiera que sea su nacionalidad, ofrezcan o provean en España servicios de los descritos en los apartados 6 y 7 del artículo 1 de la ley, deberán estar inscritas en el registro constituido al efecto en el Banco de España. »*

También se emiten las **medidas** a tomar si esto no sucediera así: [69]

4. El Banco de España será competente para supervisar el cumplimiento de la obligación de registro y de las condiciones de honorabilidad exigidas para el acceso y mantenimiento de la inscripción.

5. La prestación de los servicios descritos en el apartado 1 sin contar con el preceptivo registro tendrá la consideración de infracción muy grave, pudiendo ser considerada como grave si la actividad se hubiera desarrollado de forma meramente ocasional o aislada, y será sancionado por el Banco de España de conformidad con lo dispuesto en las normas en materia de sanciones, [...]».

Se ofrece, además, el **plazo** para hacer este registro: [69]

*Disposición transitoria segunda. Plazo para inscribirse en el registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos.*

*El Registro de proveedores de servicios de cambio de moneda virtual por moneda fiduciaria y de custodia de monederos electrónicos previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 10/2010, de 28 de abril, de prevención del blanqueo de capitales y de la financiación del terrorismo, estará en funcionamiento en el plazo de seis meses desde la entrada en vigor de este real decreto-ley.*

*Las personas físicas o jurídicas que estuvieran prestando a residentes en España alguno de los servicios descritos en los apartados 6 y 7 del artículo 1 de la Ley 10/2010, de 28 de abril, deberán inscribirse en el registro del Banco de España en el plazo máximo de nueve meses desde la entrada en vigor de este real decreto-ley.*

## 9.5. Reglamento *MiCa* [70]

Debido a la rapidez con la que avanza la evolución de las criptomonedas y toda la tecnología de su alrededor, desde 2018 [71] la Unión Europea trabaja en la creación de una regulación. Nace así el borrador del Reglamento *MiCa*. Esta, intenta armonizar la legislación de las monedas virtuales en todos los estados de la Unión Europea, abordando también las garantías que deben cumplir las entidades que se dedican a actividades relacionadas con las criptodivisas. En este borrador se incluyen las modificaciones de la Directiva (UE) 2019/1937.

Los cuatro objetivos [72] mencionados en el borrador son: creación de un marco legal **sólido**, dar **apoyo** a la innovación, garantizar **estabilidad** financiera y establecer mecanismos de **protección** al consumidor e inversor. Se incluyen definiciones de conceptos básicos y también se distinguen los tipos de **criptodivisas** según los objetivos que tienen, por tanto no tendrán las mismas regulaciones.

Entre los tipos de afectados sobre esta norma se encuentran: los emisores, que son los que crean y ponen en circulación la moneda; prestador de servicios de criptomonedas, estos son las entidades o autónomos dedicados a cualquier actividad hacia terceros de forma profesional; y por último, cualquier persona relacionada con criptodivisas. *MiCa* incorpora el derecho de desistimiento para la protección de los consumidores y crea la obligación de cada token de tener un “libro blanco” o “*whitepaper*” como una guía para ellos. Estos son redactados de manera imparcial, clara y no engañosa, y deberán incluir ciertos datos de forma obligatoria. Así, se regularía la redacción de estas guías y los usuarios podrán obtener la mayor cantidad de información sobre los proyectos de cada token.

**MiCa**, también apoya la evolución de la tecnología **blockchain**, tanto en las empresas creadas nuevamente como en las tradicionales. Por este motivo, libra de algunas obligaciones a los emisores de criptodivisas, siempre y cuando obtengan menos de 1 millón de euros (o cantidad equivalente en otra moneda o *token*), en una oferta pública de criptodivisas y en un periodo de 12 meses.

Concluyendo, este reglamento no ha sido aprobado todavía y cuando lo haga será completado con otras normativas con relación a los **NFTs**. Aun así, el reglamento **MiCa** podría ser una gran ayuda a la evolución de las monedas virtuales, y su aprobación será un punto clave para la introducción de ellas en la Unión Europea.

### 9.6. Conclusión [73]

En resumen, aunque la ley sobre las monedas digitales en España y Europa aún tiene un **plan de desarrollo y aprobación** por delante, existen muchas otras modificaciones de leyes existentes para poder incluirlas y así ayudar a su declaración y legalidad. Es importante que, si una persona decide emprender creando una empresa de minería, minando por su cuenta o cualquier actividad que ofrezca un servicio a terceros relacionado con las monedas virtuales, acuda a un **asesor** el cual esté al día del tema en todo momento. Es importante respetar las leyes de cada país y de nuestro continente para que la masificación de las criptomonedas sea correcta.

# 10. El futuro de las criptomonedas

A lo largo de este trabajo se ha hablado de la **innovación** tan grande que las criptomonedas y su alrededor implican. Son activos en pleno desarrollo y los cuales son difíciles de comprender. Incluso las personas que se dedican a ellas diariamente tienen que ser flexibles en cuanto a los cambios que pueden surgir de un día para otro. Ahora, hablemos de su futuro.

## 10.1. Qué pasará con ellas en los próximos años

Durante la historia [74] de la humanidad, unas formas de pago han ido **sustituyendo** a otras: el oro a los trueques, los billetes al oro, y ahora las criptomonedas parecen ser un comienzo para la sustitución del dinero *fiat*. Cada nueva sustitución trae mejoras, en el último caso, las monedas virtuales ayudan a evitar la impresión sin límite de dinero y la falsificación.

Nadie predice el futuro, hay expertos que apoyan un mundo donde la criptografía es clave y otros que no. En 2009, muchos de ellos pensaban que las **criptodivisas** serían un pequeño escándalo que no seguiría hacia adelante. Varios años después nos encontramos con el nacimiento de miles y miles de ellas, además de la gran bienvenida que tienen para millones de inversores y empresas del mundo. A continuación, los factores que intervienen en las criptomonedas y determinan que sí tienen un futuro real en la economía:

Usuarios, volúmenes, número de transacciones, capitalización de mercado de ellas y también la cantidad de aplicaciones que existen y siguen creándose para dar soporte o servicios a terceros en el mundo de las criptomonedas. En el siguiente gráfico, se ve la **evolución** de la **capitalización** total de todas ellas.



Ilustración 13: Evolución de la capitalización de mercado total de las criptomonedas

Como se ve es un aumento muy notable a partir de 2021, lo cual nos deja claro la importancia de esta innovación. Ha habido una gran bajada desde principios de 2022, debido a varios factores que han intervenido en múltiples mercados, entre ellos: motivos sociales como la guerra entre Ucrania y Rusia afectan a la economía mundial, la crisis derivada de la situación pandémica que ha existido también ha tenido un efecto negativo en muchos mercados y bolsas. Además, han sucedido varios acontecimientos dentro del mundo de las criptomonedas, por ejemplo, la nueva evolución de Ethereum, o conflictos que suceden dentro del mercado de las monedas digitales.

La **regulación** de las criptomonedas está en plena evolución y todos los países del mundo están trabajando en la aceptación de ellas, si no fueran algo importante que tener en cuenta, no se habrían involucrado tantísimo todos los gobiernos.

La **integración** de negocios millonarios como las aplicaciones de intercambio, las entidades dedicadas a la minería, las empresas que venden maquinaria para la **minería**...etc nos hace ver que los emprendedores confiaron y confían en ellas y además que están obteniendo grandísimos beneficios.

También, la aceptación de múltiples empresas como Tesla las cuales están invirtiendo millones y millones de dólares hoy en día en criptomonedas, nos hace ver que no son un pasatiempo y que las grandes empresas **sostienen** un futuro orientado al dinero digital.

En resumen, las criptomonedas son un concepto que está actualmente entre nosotros y que seguirá avanzando hacia el futuro de nuestro lado. Al fin y al cabo, son un mercado nuevo y, como sucede en la bolsa, los valores suben y bajan continuamente y se caracterizan por una gran **volatilidad**. Habrá momentos en los que la capitalización de las divisas digitales bajará o subirá rápidamente ya que, como hemos visto es un mercado dinámico y novedoso, en el que muchos factores que podemos no esperarnos afectan mucho. Con un simple comentario en redes sociales de alguna figura influyente, el precio de cualquier moneda puede variar mucho.

Además, hoy en día existe mucho **desconocimiento** y muchas personas sin saber apenas del tema, invierten basándose en lo que otros hacen. Es el miedo a perderse una oportunidad y que otros triunfen y ellos no. Esto afecta al precio de las criptomonedas porque en cuanto los valores se caen, las personas que no tienen suficiente conocimiento **desconfían** y deciden sacar todo su dinero. Esto hace que los valores se desplomen aún más.

## 10.2. Cambios que las criptomonedas han provocado en nuestro mundo

Muchos aspectos de nuestra vida se han visto alterados con la llegada de esta tecnología y mercado, entre ellos analizaremos los más notables que además nos dejan claro una vez más que son una innovación totalmente real y que está entre nosotros más que nunca:

Cada vez hay más empresas [75] que permiten el pago en criptomonedas. Muchas de ellas viven de ello más que de pagos normales. Entidades como Microsoft, Tesla, Starbucks o Amazon. Algunas de ellas han creado su propia criptomoneda, por ejemplo, **Microsoft Coin**, aceptada por el gobierno de EEUU.

Muchos deportistas profesionales [76] y figuras representativas ya han decidido que quieren **cobrar su sueldo** en criptomonedas. Entre ellos están varios jugadores de la NBA, el alcalde de Nueva York, jugadores de la NFL... Esto no es nuevo, ya que en 2017 se veían casos de empresas japonesas que pagaban a sus trabajadores interesados con **Bitcoin**. Muchas personas no tomarían el riesgo de dejar su sueldo en manos de la gran variación de una moneda virtual, pero estas personas pueden permitírselo ya que sus sueldos son tremendamente elevados y puede que no sean su principal fuente de ingresos.

Además, tanto en Europa como en EEUU está prohibido **cobrar** en BTC o cualquier activo digital, pero lo que se hace es técnicamente cobrar en dólares o euros, la conversión se hace justo antes de enviarles las nóminas, por tanto, ellos personalmente sí que llegan a recibir el salario en BTC. Esto nos permite ver la adaptación de las criptomonedas y un hecho real de ellas.

Múltiples países del mundo entero cuentan con **cajeros físicos** de criptomonedas, en el próximo gráfico vemos los países con más cajeros en el mundo. Observamos que EE. UU. es el país que más cajeros físicos tiene, pero España en cambio es el cuarto.

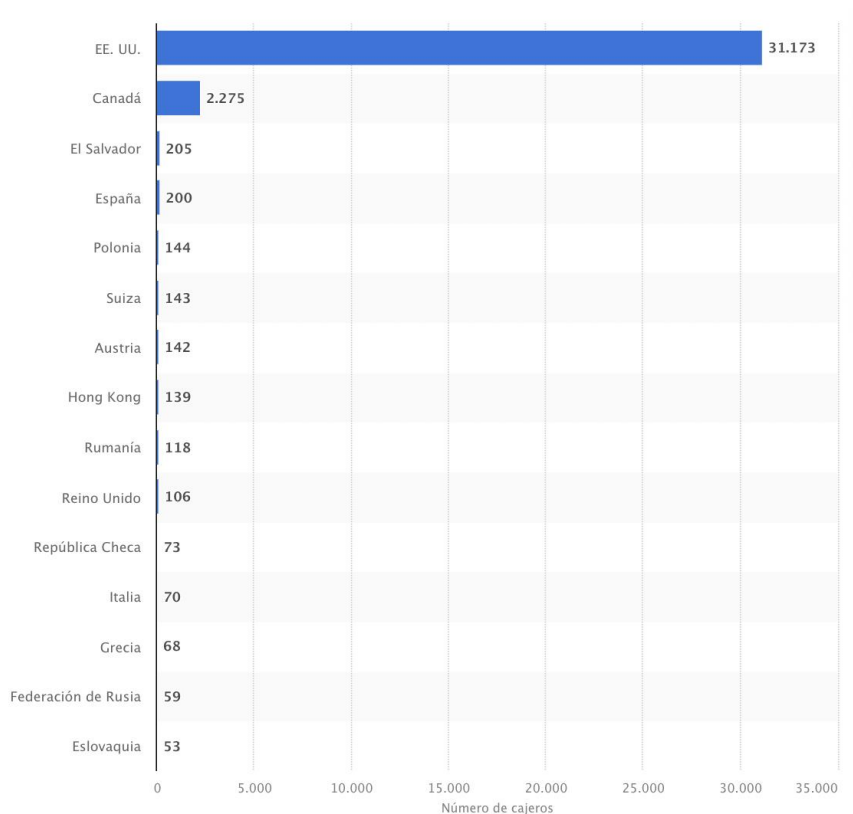


Ilustración 14: Número de cajeros de criptomonedas en distintos países del mundo

### 10.3. Retos que mejorar cara al futuro

Como hemos visto, además de estos cambios, las criptomonedas han traído nuevos pensamientos a la sociedad, nuevos puestos de trabajo...pero también deben afrontar muchos retos antes de ser adaptadas completamente. Se analizan muchos de ellos:

- **Estafas.** [77] Como en todas las formas de generar dinero, hay personas que se dedican a estafar a otras, ya sea hackeando sus sistemas y pidiendo criptomonedas a cambio de la solución, compañías de asesoramiento falsas, personas que se hacen pasar por especialistas y no lo son... También el gran **anonimato** de las transacciones ha derivado en la evolución de negocios ilegales a través de la **dark web**: drogas, armas, sustancias **ilegales**... todas pagadas con criptomonedas para evitar el rastreo. En este aspecto se debería mejorar, tanto aumentando la información como el control de las actividades ilegales.
- Los **hackeos** que roban criptomonedas están a la luz del día. Muchos hackers son expertos en acceder a cuentas de otros o suplantar su identidad. Una noticia impactante [78] y de este año es una en donde **EEUU.** acusa a dos grupos de hackers ligados a Corea del Norte de robar más de 570 millones de euros para su propio beneficio.



# El FBI acusa a hackers ligados a Corea del Norte de robar 570M en criptomonedas

Un informe publicado el pasado mes de febrero por Naciones Unidas señalaba que Corea del Norte estaba financiando su programa de misiles gracias al robo de criptomonedas

*Ilustración 15: Noticia de hackeo y robo de criptomonedas*

Concluyendo, con el tiempo las criptomonedas dejarán de ser un desconocimiento para muchos y se irán implantando muchas mejoras y regulaciones con las que dejarán de parecer “fantásticas” y se convertirán en algo real. Nadie puede ver el **futuro**, pero es un hecho real que existen y están con nosotros y que, de hecho, muchas de las empresas más potentes del mundo y personas individuales han ganado mucho dinero con ellas. Muchos expertos y economistas tratan el tema como un “**boom**” el cual puede llegar a explotar en cualquier momento, no las ven fiables a largo plazo y menos se imaginan un mundo dependiendo de ellas. Un ejemplo podría ser **Fernando Trías de Bes**, [79] el cual considera la inversión en este mercado “como una ruleta”. Pero, en cambio, muchos otros opinan todo lo contrario determinando su plena confianza en todas ellas y haciendo comentarios como:

*“No se irán a ninguna parte a pesar de la actual corrección del mercado” (David Rubenstein) [80], este experto declara que los valores son demasiado altos para que pasen como irrelevantes y que “aquellos que compraron BTC cuando se cotizaba a un solo dólar todavía están sentados en enormes ganancias”.*

## 10.4. Proyectos tecnológicos nuevos y futuros, que usan la tecnología de las criptomonedas

Vamos a analizar nuevos proyectos con visión de futuro en los que se tienen en cuenta a las criptomonedas:

- **Metaverso:** [81] es un mundo **virtual** al cual podremos acceder a través de gafas de realidad virtual y otros elementos que nos permitirán interactuar con el entorno de ese nuevo mundo e introducirnos en él por completo. Lo que pretende esta nueva tecnología no es crear una fantasía, si no permitirnos hacer las mismas cosas que hacemos hoy en día fuera de casa, pero sin movernos de ella. Ha sido creado para ser una realidad alternativa e **immersiva**. Este proyecto es aprobado por múltiples empresas como Microsoft, Nvidia y sobre todo Facebook, la cual ha cambiado el nombre de su empresa a **Meta**.

El metaverso consistirá en tener libertad de creación para nuestros avatares, permitirnos crear empresas dentro y consumir en ellas, asistir a reuniones en una sala virtual e incluso tener su propia economía a través de monedas virtuales. Aquí es donde entran las **criptomonedas**, [82] las cuales podrían encajar dentro de esta nueva realidad gracias a la libertad que nos proporcionan, permitiéndonos comprar cosas dentro de ella. Esto supondría que los gobiernos tendrán que dar un paso más en su regularización, ya que sería complicado controlarlo.

Al fin y al cabo, el metaverso es aún un lienzo en blanco el cual puede triunfar y dar un paso evolutivo para Internet, o fracasar. Con el paso de los próximos años se irán descubriendo nuevas tecnologías que puede que nos ayuden a construirlo.

- **NFTs**: [83] hacen referencia a los bienes **no fungibles**. Estos son aquellos que no se pueden sustituir ni intercambiar por nada, son exclusivos y únicos. Por ejemplo, un bien fungible podría ser un billete de 50 euros, el cual se puede intercambiar por otro billete de 50 euros sin perder valor y siendo totalmente iguales. En cambio, uno no fungible podría ser una obra de arte, las cuales no pueden ser sustituidas por otras ya que no serían totalmente iguales, su valor es distinto.

Si pudiéramos comprar la Gioconda sabemos que la original está en el Louvre de París. Podríamos hacer una copia, pero ya no es la verdadera y su valor es distinto. Lo mismo pasa con los **NFTs**, pero estos hacen referencia y suelen estar adjuntos a obras de arte digitales, su precio es el que las personas le quieran dar.

Funcionan con la tecnología **blockchain**, igual que las criptomonedas. En concreto se basan en la red de **Ethereum** y su cadena de bloques. Cada bloque enlaza a uno previo, se les asigna un certificado de autenticidad en formato digital junto a metadatos los cuales indican su precio de partida, su autor y todas las transacciones que se hayan hecho con él.

En el siguiente ejemplo vemos un titular en el que se anuncia la obra NFT más cara de la historia, por un artista llamado **Pak**:

ARTE

## La obra de arte NFT de PAK 'The Merge' se vende por \$ 91.8 millones



*Ilustración 16: Titular NFT más caro del mundo.*

El motivo por el cual las personas se gastan tanta cantidad de dinero en estas cosas es por gusto propio, o lo más común: poder revenderlas el día de mañana más caras.

- **Criptojuegos**: [84] son videojuegos que están de moda en los últimos tiempos y que tienen sus propias criptomonedas que pueden intercambiarse entre jugadores. El valor de ellas es dado por los propios jugadores, valiendo más aquellos que ellos consideren más cotizados.

## Análisis y estudio de la viabilidad de las criptomonedas como modelo de pago

El modelo de negocio se basa en que cada jugador haga una inversión al principio en los **NFT** de cada videojuego. Jugando pueden conseguir más monedas virtuales e ir intercambiándolas.

Estos criptojuegos están ganando tanta popularidad que los tokens de videojuegos como Axie Infinity, están posicionados como los mejores criptoactivos de 2021

- **Inteligencia artificial (en adelante IA):** [85] hay muchos aspectos en los que la inteligencia artificial ayuda al sector de las criptomonedas. Entre ellos destacan:
  - **Seguridad:** aunque las tecnologías de las criptomonedas como el *blockchain* sean muy difíciles de hackear, siempre hay posibilidad de ello. Aquí la IA ha jugado un papel importante haciendo que el aprendizaje automático haya contribuido para garantizar la implementación segura de aplicaciones *blockchain*.
  - **Ahorro de recursos:** la minería supone el uso de muchos recursos monetarios y de tiempo, la inclusión de la IA lograría una administración eficiente de los recursos y energía.
  - **Privacidad:** un concepto fundamental en el mundo de las criptomonedas y en donde la IA puede ofrecer mejoras de privacidad dignas y reducir el riesgo relacionado con la protección de datos.

# 11. Conclusiones

---

Concluyendo, la falta de legislación actual de nuestro país permite obtener criptomonedas en cualquiera de los medios que ofrecen transaccionar con ellas sin obligación de tener que justificar qué es lo que tenemos guardado en los *wallets*. También podemos conseguir beneficios operando siempre que, cuando los beneficios sean mayores de 1000 euros, paguemos el respectivo impuesto.

Para las empresas que las quieren introducir como método de pago, todavía no hay ninguna regulación al respecto. Después de este año, seguramente el gobierno consiga avanzar y crear una ley completa la cual hable de todos estos puntos con mucha claridad. También la Unión Europea se manifestará con *MiCa* para la ayuda de esta regulación. Por tanto, la **viabilidad** de la introducción de las criptomonedas como medio de pago, es posible y cada vez más. Claramente habrá restricciones en un futuro muy cercano, pero no se prohibirá el uso de estos activos. El auge y la gran actividad que tienen estos bienes detrás, son dignos de ser reconocidos y, además, suponen una gran evolución en la economía actual.

Con este trabajo he conseguido completar los **objetivos** redactados y los cuales tenía en mente antes de comenzarlo. Personalmente era un tema que conocía muy poco y a medida que iba avanzando, iba conociendo nuevos aspectos del tema que me interesaban y veía conveniente analizar y posteriormente introducir en la memoria. Las criptomonedas y su tecnología abarcan muchos conceptos necesarios para su entendimiento, los cuales me he visto obligada a ir definiendo tanto a lo largo del trabajo como en el diccionario técnico. La historia en el tercer punto, la he visto necesaria para introducir el contexto de estos activos, así como los métodos de creación y también las distintas criptomonedas principales junto a sus características.

Se ha analizado en el punto seis, los factores que permiten que el valor de ellas varíe notablemente y las distintas herramientas que nos ayudan a seguir su evolución. En cuanto a la introducción de ellas en la economía, se explica qué es necesario para que una empresa las incluya como método de pago junto a sus ventajas, qué nuevos puestos de trabajo y emprendimientos existen, centrándome en las empresas dedicadas a la minería. En los últimos puntos, se toca el marco legal. Esto nos permite saber hasta qué punto son viables o no las criptomonedas como método de pago en nuestra economía actual. Se estudian las distintas modificaciones de leyes que las incluyen, y se explican los requisitos para su declaración, tanto como persona individual y empresa.

Para finalizar, su visión de uso en el futuro es importante para saber si esto perdurará por mucho tiempo o no. Aquí se conocen los puntos de confianza y los retos que las criptomonedas deben solucionar.

Lo que primero he hecho ha sido tener una idea de los puntos que quería tocar sobre el tema, enfocándome en el total entendimiento de la tecnología y posteriormente en estudiar las herramientas, mundo empresarial involucrado y marco legal. El índice ha sido de las últimas cosas que he narrado ya que, como he comentado, al ser un tema tan amplio he ido descubriendo cosas que incluir y descartar mientras escribía. Con los objetivos he hecho lo mismo, desarrollarlos al final cuando he tenido claro el índice y todo lo que había aprendido.

Para mí, las **criptomonedas** eran un tópico muy hablado y que encontraba interesante, pero a la vez difícil de entender. Por eso, nunca me he sentado y me he puesto a indagar sobre el tema, era complicado para mi forma de verlo, y de hecho lo sigue siendo. Hoy en día, puedo decir con certeza que conozco una gran parte del mundo de los activos digitales y que podría mantener conversaciones técnicas e incluso entender muchas de las noticias sobre ellas en las que antes veía conceptos que no terminaba de familiarizar. Eso me hace estar segura del buen trabajo y esfuerzo que he dedicado a esta memoria y al tema que he elegido. Por otro lado, aún pienso que me queda



mucho por descubrir y en lo que adentrarme si de verdad quiero conocer todo sobre ellas. Todo lo que he aprendido lo pondré en práctica sin duda, y con el tiempo estoy segura de que podré alcanzar un nivel de conocimiento muchísimo mayor gracias a la experiencia que eso me podría brindar.

Entre las **dificultades** que he encontrado a lo largo del desarrollo de la memoria, se encuentra la falta de información en ciertos aspectos. Todavía no es un tema del que todos puedan hablar ya que se necesitan conocimientos técnicos para ello. Además, se ha convertido un poco en un tema tabú ya que la mayoría de las instituciones bancarias no están a favor de ellas. También esta falta de información se ve reflejada en la desconfianza que muchas personas tienen hacia ellas y, sobre todo en la redacción de información falsa que existe en internet. Para poder redactar el trabajo, me he servido de distintas fuentes en cada apartado para poder contrastar información, y luego escribir las conclusiones sacadas de ellas. Esa ha sido la manera de trabajar que he tenido.

Para introducirme en el tema antes de comenzar, me he visto varios documentales<sup>1</sup> relacionados con la historia de ellas y sus primeras apariciones. Gracias a ellos he aprendido lo más básico para saber cómo estructurarme y poder desarrollar toda la información.

### 11.1. Relación con los estudios cursados

El tema que he elegido no aborda directamente una materia que yo he recibido de la **ETSINF**, pero sí que aborda muchas tecnologías informáticas en su gran mayoría. Para saber vender y comprar monedas virtuales y poder beneficiarse de ello, la mayoría de los conocimientos que se necesitan son totalmente del ámbito económico. En cambio, la creación de las monedas virtuales, su desarrollo, el funcionamiento de las redes que las sustentan, la encriptación de las transacciones de la **blockchain** y demás conceptos abordados en el trabajo, incluyen en su totalidad conceptos y desarrollos informáticos. Las formas de almacenamiento de las claves privadas y públicas de cada criptomoneda requieren estar metidos en el tema y conocer las tecnologías que se ofrecen para el servicio y así poder elegir la opción que más nos convenga. En definitiva, aunque no sean unas tecnologías estudiadas directamente y con profundidad en la carrera, los conocimientos que yo he aprendido a lo largo de ella me han ayudado a entender conceptos que seguramente no habría entendido tan rápido sin haber cursado la ingeniería. Entre ellos, el tema de la **blockchain** y el método de encriptado de **SHA-256** que lo estudiamos en **GSE** con Ignacio Gil; la conexión *peer-to-peer* y el almacenamiento en la nube, estudiada en **Redes** y asignaturas posteriores.

---

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=KjIyaun-d5A>  
<https://www.youtube.com/watch?v=44D9nVxqGIE&t=1091s>

## 12. Bibliografía

---

- [1] Santander, «Santander,» [En línea]. Available: <https://www.santander.com/es/stories/guia-para-saber-que-son-las-criptomonedas>. [Último acceso: marzo 2022].
- [2] Santander, «Santander,» noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.santander.com/es/stories/blockchain-seguridad-y-transparencia-al-servicio-de-la-banca>. [Último acceso: marzo 2022].
- [3] Criptonoticias, «Criptonoticias,» [En línea]. Available: <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/que-mineria-bitcoins-criptomonedas/#:~:text=La%20miner%C3%ADa%20de%20criptomonedas%20se,la%20generaci%C3%B3n%20de%20nuevas%20monedas..> [Último acceso: marzo 2022].
- [4] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/consenso-criptomonedas/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [5] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/que-es-proof-of-work-pow/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [6] F. Ast, «Medium,» mayo 2019. [En línea]. Available: <https://medium.com/astec/entendiendolos-protocolos-de-consenso-de-blockchain-4858c71722d2>. [Último acceso: marzo 2022].
- [7] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/que-es-dificultad-mineria-bitcoin/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [8] M. carrera, «Blog reental,» [En línea]. Available: <https://blog.reental.co/todo-lo-cripto-es-volatil#:~:text=Una%20de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20intr%C3%ADnsecas,un%20periodo%20de%20tiempo%20determinado.> [Último acceso: marzo 2022].
- [9] J. e. cripto, «Youtube,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=w-HVo06ybSA>. [Último acceso: marzo 2022].
- [10] R. Solé, «Profesional Review,» octubre 2021. [En línea]. Available: [https://www.profesionalreview.com/2021/10/31/ledger/#Que\\_es\\_Ledger\\_Wallet](https://www.profesionalreview.com/2021/10/31/ledger/#Que_es_Ledger_Wallet). [Último acceso: junio 2022].
- [11] Ámbito, «Ámbito,» noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.ambito.com/finanzas/bitcoin/el-dia-que-satoshi-nakamoto-publico-el-white-paper-y-nacio-el-n5309076>. [Último acceso: marzo 2022].
- [12] J. Santaella, «Economía3,» [En línea]. Available: <https://economia3.com/como-nacen-las-criptomonedas/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [13] B. C. Sánchez, «Un cómo,» julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/negocios/articulo/como-se-crea-una-criptomoneda-51419.html>. [Último acceso: marzo 2022].
- [14] J. Maldonado, «Coin Telegraph,» marzo 2020. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/explained/how-to-create-a-cryptocurrency>. [Último acceso: marzo 2022].
- [15] V. Pombo, «BBVA,» noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.bbva.com/es/que-diferencias-hay-entre-un-token-y-una-criptomoneda/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [16] C. Telegraph, «Coin Telegraph,» [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/tags/tokens>. [Último acceso: marzo 2022].
- [17] F. p. todos, «Finanzas para todos,» julio 2015. [En línea]. Available: <https://www.finanzasparatodos.es/es/secciones/actualidad/bitcoin.html>. [Último acceso: marzo 2022].
- [18] C. Markets, «CMC Markets,» [En línea]. Available: <https://www.cmcmarkets.com/es-es/aprenda-a-operar-con-criptomonedas/que-es-ethereum#:~:text=Ethereum%20funciona%20como%20una%20plataforma,cualquier%20cambio%20en%20la%20red.> [Último acceso: marzo 2022].



- [19] S. O'neal, «Coin Telegraph,» junio 2020. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/news/eth-miners-will-have-little-choice-once-ethereum-20-launches-with-pos>. [Último acceso: marzo 2022].
- [20] J. S. Hurtado, «IEBS School,» febrero 2022. [En línea]. Available: <https://www.iebschool.com/blog/dapps-o-aplicaciones-descentralizadas-que-son-y-como-funcionan-finanzas/#:~:text=Las%20DApps%2C%20%20C2%ABDecentralized%20Applications%E2%80%9D,a%20trav%C3%A9s%20de%20una%20blockchain>. [Último acceso: marzo 2022].
- [21] E. Bello, «IEBS School,» agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.iebschool.com/blog/smart-contract-blockchain-tecnologia/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [22] E. Rojas, «Coin Telegraph,» abril 2019. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/explained/what-is-litecoin>. [Último acceso: marzo 2022].
- [23] R. d. inversión, «Estrategias de inversión,» agosto 2021. [En línea]. Available: <https://www.estrategiasdeinversion.com/actualidad/noticias/otras/por-que-cardano-es-considerado-un-proyecto-blockchain-n-482419>. [Último acceso: marzo 2022].
- [24] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/que-es-cardano-ada/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [25] F. Cardano, «Forum Cardano,» septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://forum.cardano.org/t/fases-del-desarrollo-de-cardano/26617>. [Último acceso: marzo 2022].
- [26] H. Partz, «Coin Telegraph,» diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/news/cardano-to-open-up-to-ethereum-solidity-devs-with-new-initiative>. [Último acceso: marzo 2022].
- [27] C. 4. dummy, «Crypto 4 dummy,» [En línea]. Available: <https://crypto4dummy.com/por-que-aumenta-o-disminuye-el-precio-de-las-criptomonedas/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [28] D. Machado, «Cripto Noticias,» noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.criptonoticias.com/mercados/factores-determinan-precio-bitcoin-explicamos/>. [Último acceso: marzo 2022].
- [29] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/mineria-bitcoin-como-se-crea-un-bloque/>. [Último acceso: abril 2022].
- [30] F. bracer, «La vanguardia,» mayo 2021. [En línea]. Available: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20210513/7450677/tesla-deja-aceptar-bitcoins-impacto-ambiental.html>. [Último acceso: abril 2022].
- [31] C. noticias, «Cripto noticias,» agosto 2021. [En línea]. Available: <https://www.criptonoticias.com/mercados/influyen-tuits-elon-musk-michael-saylor-precio-bitcoin/>. [Último acceso: abril 2022].
- [32] Z. value, «Zona value,» marzo 2022. [En línea]. Available: <https://zonavalue.com/blog/estrategias-de-inversion/las-mejores-herramientas-de-analisis-de-criptomonedas-de-2022>. [Último acceso: abril 2022].
- [33] Morioh, «Morioh,» [En línea]. Available: <https://morioh.com/p/fe678b1dbdb4>. [Último acceso: abril 2022].
- [34] BBVA, «BBVA,» marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.bbva.com/es/operaciones-over-the-counter-otc/>. [Último acceso: abril 2022].
- [35] I. T. Block, «Youtube,» julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=IdMX5nBLz1Y>. [Último acceso: abril 2022].
- [36] c. compra, «cryptoshit compra,» diciembre 2021. [En línea]. Available: <https://cryptoshitcompra.com/la-plataforma-de-inteligencia-de-mercado-intotheblock-colabora-con-currency-com>. [Último acceso: abril 2022].
- [37] E. d. inversión, «Estrategias de inversión,» abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.estrategiasdeinversion.com/actualidad/noticias/otras/que-es-coinmarketcap-y-como-funciona-n-473043>. [Último acceso: abril 2022].
- [38] M. apps, «Mundo apps,» [En línea]. Available: <https://mundoapps.net/que-es-blockfolio-para-que-sirve-como-usarlo/>. [Último acceso: abril 2022].

- [39] MORIOH, «MORIOH,» [En línea]. Available: <https://morioh.com/p/bcfa55d42939>. [Último acceso: MAYO 2022].
- [40] eToro, «eToro,» [En línea]. Available: <https://www.etero.com/es/customer-service/help/1118188712/qu%C3%A9-es-etero/>. [Último acceso: abril 2022].
- [41] w. consorcio, «web consorcio,» [En línea]. Available: <https://web.consorcio.cl/entuidioma/finanzas-y-proyectos/posts/las-diferencias-entre-analisis-tecnico-y-analisis-fundamental-que-debes-manejar#:~:text=%C2%BFcu%C3%A1%20es%20la%20principal%20diferencia,segundo%20analiza%20las%20causas%20de%20tr%C3%A1s>. [Último acceso: abril 2022].
- [42] ig, «ig,» [En línea]. Available: <https://www.ig.com/es/trading-de-criptomonedas/beneficios-del-trading-de-criptomonedas#:~:text=Mayor%20liquidez,precisi%C3%B3n%20en%20el%20an%C3%A1lisis%20t%C3%A9cnico>. [Último acceso: mayo 2022].
- [43] A. Costa, «el periódico,» abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.elperiodico.com/es/economia/20220427/ventajas-desventajas-invertir-criptomonedas-13577364>. [Último acceso: mayo 2022].
- [44] J. Potter, «Benzinga,» [En línea]. Available: <https://es.benzinga.com/2022/06/27/mejores-inversiones-criptomonedas-largo-plazo/>. [Último acceso: mayo 2022].
- [45] m. c. capital, «madrid crypto capital,» marzo 2022. [En línea]. Available: <https://madridcryptocapital.com/criptomonedas-como-inversion-a-corto-plazo>. [Último acceso: mayo 2022].
- [46] J. Á. Corral, septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.enmilocalfunciona.io/como-aceptar-criptomonedas-en-tu-negocio/>. [Último acceso: mayo 2022].
- [47] J. Hall, «Coin telegraph,» enero 2022. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/news/crypto-job-posts-on-linkedin-rocketed-395-in-2021>. [Último acceso: mayo 2022].
- [48] L. I. News, «Linked In,» enero 2022. [En línea]. Available: [https://www.linkedin.com/posts/linkedin-news\\_theworkshift-economy-labormarket-activity-6887062336839016450-67iT/](https://www.linkedin.com/posts/linkedin-news_theworkshift-economy-labormarket-activity-6887062336839016450-67iT/). [Último acceso: mayo 2022].
- [49] R. Solé, «Profesional Review,» julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.profesionalreview.com/2021/07/04/que-es-exchange/#:~:text=Las%20exchange%20son%20plataformas%20nada,los%20usuarios%20de%20la%20plataforma>. [Último acceso: mayo 2022].
- [50] A. bit2me, «Academy bit2me,» [En línea]. Available: <https://academy.bit2me.com/quien-es-martti-malmi/#:~:text=Martti%20Malmi%2C%20es%20un%20conocido,m%C3%A1s%20personas%20en%20el%20mundo>. [Último acceso: junio 2022].
- [51] B. mania, «Bolsa mania,» mayo 2022. [En línea]. Available: <https://www.bolsamania.com/noticias/criptodivisas/coinbase-se-convierte-primer-empresa-bitcoin-lista-fortune--9853844.html>. [Último acceso: junio 2022].
- [52] t. p. e. mundo, «trabajar por el mundo,» [En línea]. Available: <https://trabajarporelmundo.org/oportunidades-de-empleo-surgidas-con-las-criptomonedas/>. [Último acceso: junio 2022].
- [53] J. Santaella, «Economía 3,» [En línea]. Available: <https://economia3.com/que-es-mineria-criptomonedas-y-que-usos-tiene/#:~:text=La%20miner%C3%ADa%20de%20criptomonedas%20es,a%20la%20cadena%20de%20bloques>. [Último acceso: junio 2022].
- [54] I. Saiz, «Youtube,» octubre 2019. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=TkeQST7PysI>. [Último acceso: junio 2022].
- [55] Fundsociety, «Fundsociety,» febrero 2022. [En línea]. Available: <https://www.fundsociety.com/es/noticias/alternativos/GLX22-cuatro-empresas-que-lideran-el-auge-de-la-tecnologia-blockchain>. [Último acceso: junio 2022].
- [56] S. Bourgi, «Coin telegraph,» enero 2022. [En línea]. Available: <https://es.cointelegraph.com/news/bitcoin-mining-manufacturer-canaan-expands-footprint-in-kazakhstan>. [Último acceso: junio 2022].





- [57] Investing, «Investing,» [En línea]. Available: <https://es.investing.com/equities/venaxis-income-statement>. [Último acceso: junio 2022].
- [58] N. tribuna, «Nueva tribuna,» octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.nuevatribuna.es/articulo/varios/razones-gobiernos-gustan-criptomonedas/20201026180945180593.html>. [Último acceso: junio 2022].
- [59] R. Orellana, «Digital trends,» junio 2022. [En línea]. Available: <https://es.digitaltrends.com/tendencias/criptomonedas-legales-prohibidas/#dt-heading-pases-donde-hay-restricciones-bancarias-para-las-criptomonedas>. [Último acceso: junio 2022].
- [60] L. Rama, «The objective,» mayo 2022. [En línea]. Available: [https://theobjective.com/economia/2022-02-05/hacienda-declaracion-criptomonedas\\_\\_trashed/](https://theobjective.com/economia/2022-02-05/hacienda-declaracion-criptomonedas__trashed/). [Último acceso: junio 2022].
- [61] BOE, «BOE,» 31 enero 2022. [En línea]. Available: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-1453](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-1453). [Último acceso: junio 2022].
- [62] boe, «boe,» 10 julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-11473>. [Último acceso: junio 2022].
- [63] R. Abogados, «Rodenas Abogados,» [En línea]. Available: [https://www.rodenasabogados.com/modelo-720-criptomonedas/#Que\\_es\\_el\\_modelo\\_720\\_criptomonedas](https://www.rodenasabogados.com/modelo-720-criptomonedas/#Que_es_el_modelo_720_criptomonedas). [Último acceso: junio 2022].
- [64] n26, «n26,» marzo 2022. [En línea]. Available: <https://n26.com/es-es/blog/minar-criptomonedas-espana#regulacion-de-las-criptomonedas-en-espana>. [Último acceso: junio 2022].
- [65] A. carthago, «Asepro carthago,» julio 2021. [En línea]. Available: <https://aseprocarthago.com/tributacion-de-la-mineria-de-criptomonedas/>. [Último acceso: junio 2022].
- [66] C. Quintero, «Marketing 4 ecommerce,» febrero 2022. [En línea]. Available: <https://marketing4ecommerce.net/entra-en-vigor-la-nueva-regulacion-sobre-publicidad-de-criptoactivos-en-espana/>. [Último acceso: junio 2022].
- [67] boe, «boe,» enero 2022. [En línea]. Available: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-666](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-666). [Último acceso: junio 2022].
- [68] P. fiscal, «Periscopio fiscal,» junio 2021. [En línea]. Available: <https://periscopiofiscalylegal.pwc.es/novedades-en-materia-societaria-introducidas-por-el-real-decreto-ley-7-2021-de-27-de-abril-de-transposicion-de-directivas-de-la-union-europea/#:~:text=El%20objetivo%20del%20Real%20Decreto,act%C3%BAan%20en%20el%20tr%C3>. [Último acceso: junio 2022].
- [69] Boe, «Boe,» abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-6872>. [Último acceso: junio 2022].
- [70] C. europea, «eur lex,» 24 septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0593>. [Último acceso: junio 2022].
- [71] c. d. e. país, «Cinco días el país,» mayo 2022. [En línea]. Available: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/legal/1652081472\\_413058.html#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%20con%20la,descentralizado%20o%20una%20tecnolog%C3%ADa%20similar%20E2%80%9D](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/legal/1652081472_413058.html#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%20con%20la,descentralizado%20o%20una%20tecnolog%C3%ADa%20similar%20E2%80%9D). [Último acceso: junio 2022].
- [72] J. maestre, «Maestre abogados,» septiembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.maestreabogados.com/reglamento-criptoactivos-mica/#ftnt1>. [Último acceso: junio 2022].
- [73] Lupicinio, «Lupicinio,» mayo 2022. [En línea]. Available: <https://lupicinio.com/criptomonedas-que-son-cual-es-su-marco-legal/#:~:text=Las%20criptodivisas%20no%20existen%20de,almacenar%20en%20una%20cartera%20digital.&text=La%20primera%20cuesti%C3%B3n%20que%20debe,legal%20que%20regule%20las%20criptomonedas>. [Último acceso: junio 2022].
- [74] P. Ramírez, «economía 3,» [En línea]. Available: <https://economia3.com/cual-es-el-futuro-de-las-criptomonedas/>. [Último acceso: junio 2022].
- [75] «muy negocios y economía,» febrero 2022. [En línea]. Available: <https://www.muynegociosyeconomia.es/economia-y-finanzas/fotos/estas-son-las-grandes->

- empresas-que-aceptan-criptomonedas-como-forma-de-pago-361645826667. [Último acceso: junio 2022].
- [76] E. Pérez, «xataka,» abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/criptomonedas/cada-vez-famosos-deportistas-cobran-su-nomina-bitcoin-movimiento-arriesgado>. [Último acceso: junio 2022].
- [77] consumidor, «Consumidor,» [En línea]. Available: <https://consumidor.ftc.gov/articulos/lo-que-hay-que-saber-sobre-las-criptomonedas-y-las-estafas#comunes>. [Último acceso: junio 2022].
- [78] E. press, «El confidencial,» abril 2022. [En línea]. Available: [https://www.elconfidencial.com/mundo/2022-04-15/fbi-acusa-hackers-corea-norte-robar-570-millones-euros-criptomonedas\\_3409177/](https://www.elconfidencial.com/mundo/2022-04-15/fbi-acusa-hackers-corea-norte-robar-570-millones-euros-criptomonedas_3409177/). [Último acceso: junio 2022].
- [79] cope, «cope,» mayo 2022. [En línea]. Available: [https://www.cope.es/programas/la-tarde/noticias/experto-futuro-criptomonedas-consecuencias-20220506\\_2068514](https://www.cope.es/programas/la-tarde/noticias/experto-futuro-criptomonedas-consecuencias-20220506_2068514). [Último acceso: junio 2022].
- [80] D. Rubenstein, «cripto 247,» junio 2022. [En línea]. Available: <https://www.cripto247.com/comunidad-cripto/tres-expertos-opinan-sobre-el-presente-y-futuro-de-bitcoin-220362/>. [Último acceso: junio 2022].
- [81] Y. Fernández, «xataka,» mayo 2022. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/basics/que-metaverso-que-posibilidades-ofrece-cuando-sera-real>. [Último acceso: junio 2022].
- [82] B. Marr, «forbes,» abril 2022. [En línea]. Available: <https://forbes.es/criptomonedas/156015/como-el-metaverso-cambiara-las-criptomonedas/>. [Último acceso: junio 2022].
- [83] Y. Fernández, «xataka,» mayo 2022. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/basics/que-nft-como-funcionan#:~:text=Qu%C3%A9%20son%20los%20NFT,-Las%20siglas%20de&text=Y%20es%20que%20los%20NFT,caras%20de%20una%20moneda%20tecnol%C3%B3gica>. [Último acceso: junio 2022].
- [84] E. economista, «El economista,» febrero 2022. [En línea]. Available: <https://www.economista.es/actualidad/noticias/11592025/01/22/Los-criptojuegos-estan-cambiando-el-modelo-de-negocio-del-videojuego-asi-es-como-ganan-dinero-los-jugadores.html>. [Último acceso: junio 2022].
- [85] R. BDM, «Big data magazine,» junio 2020. [En línea]. Available: <https://bigdatamagazine.es/como-la-inteligencia-artificial-esta-transformando-la-industria-de-las-criptomonedas>. [Último acceso: junio 2022].



## ANEXO

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. <b>Fin de la pobreza.</b>	<b>x</b>			
ODS 2. <b>Hambre cero.</b>				<b>x</b>
ODS 3. <b>Salud y bienestar.</b>				<b>x</b>
ODS 4. <b>Educación de calidad.</b>				<b>x</b>
ODS 5. <b>Igualdad de género.</b>				<b>x</b>
ODS 6. <b>Agua limpia y saneamiento.</b>				<b>x</b>
ODS 7. <b>Energía asequible y no contaminante.</b>		<b>x</b>		
ODS 8. <b>Trabajo decente y crecimiento económico.</b>	<b>x</b>			
ODS 9. <b>Industria, innovación e infraestructuras.</b>				<b>x</b>
ODS 10. <b>Reducción de las desigualdades.</b>	<b>x</b>			
ODS 11. <b>Ciudades y comunidades sostenibles.</b>				<b>x</b>
ODS 12. <b>Producción y consumo responsables.</b>				<b>x</b>
ODS 13. <b>Acción por el clima.</b>				<b>x</b>
ODS 14. <b>Vida submarina.</b>				<b>x</b>
ODS 15. <b>Vida de ecosistemas terrestres.</b>				<b>x</b>
ODS 16. <b>Paz, justicia e instituciones sólidas.</b>	<b>x</b>			
ODS 17. <b>Alianzas para lograr objetivos.</b>				<b>x</b>



Reflexión sobre la relación del TFG/TFM con los ODS y con el/los ODS más relacionados.

Los ODS que tienen relación con las criptomonedas son:

- **Fin de la pobreza:** En muchos países del mundo en desarrollo carecen de un sistema financiero estable y muchas personas que viven en ellos no tienen acceso a una cuenta bancaria. Estas, tampoco pueden participar en actividades económicas globales, lo que las aísla del resto del mundo. Esto, desencadena una pobreza y falta de educación. Con las criptomonedas, los individuos alejados de las entidades financieras podrían gestionar su dinero a través de cualquier plataforma siempre y cuando tengan un dispositivo conectado a internet. Además, estas aplicaciones cuentan con numerosas herramientas para informar de cómo se invierte en ellas. Esto les permitirá no depender de un gobierno al cual le interesa que sigan viviendo en la pobreza y el desconocimiento. Básicamente, la libertad y descentralización que ofrecen las criptomonedas pueden ayudar a combatir la amenaza de la corrupción que ha mantenido en la pobreza a muchos países que tienen esperanza de desarrollo. Además, permite que se pueda donar dinero a organizaciones que ayudan a los más necesitados, de forma directa sin pasar por ningún intermediario, el cual podría llevarse un beneficio innecesario. Durante la guerra de Rusia y Ucrania, muchas organizaciones han permitido que los donantes donen dinero en cripto activos para poder ayudar a Ucrania. Esto brinda seguridad a los contribuyentes, ya que saben que el dinero va a llegar a los más necesitados sin que nadie intervenga.
- **Energía asequible y no contaminante:** La minería de criptomonedas puede llegar a contaminar mucho. En mi trabajo, se analiza de hecho el gran consumo que supone minar Bitcoin. Esto se debe a que los ordenadores que trabajan en esto necesitan estar conectados a todas horas resolviendo problemas criptográficos, lo cual hace que sea un negocio muy contaminante. Pero, como siempre, hay numerosos proyectos en marcha que han detectado en gran problema que esto supone. La criptomoneda Ethereum sacará pronto una segunda versión donde se trabajará en una mejora más sostenible, en la que su método de minería no supondrá un gasto energético tan grande. También empresas como Iberdrola, han estado trabajando en proyectos donde se garantiza que, la minería de Bitcoin o cualquier moneda que se mine de la misma manera, son 100% hechas con energía renovable.
- **Trabajo decente y crecimiento económico:** Como se dice en el primer apartado, las monedas virtuales podrían incluir a nuevas personas en el sistema financiero. Miles de plataformas ofrecen educación e información sobre ellas, lo que puede favorecer a poblaciones que son pobres, pero están en vías de desarrollo. Un ejemplo de estos países son los de latino américa. Estos territorios tienen a su



alcance la tecnología en cualquier momento, pero carecen de educación y muchas personas viven en la pobreza absoluta. Los gobiernos de sus países y la corrupción que estos acarrear, no les permite avanzar. Si los habitantes de estos sitios comenzaran a conocer cómo usar las criptomonedas, supondría un cambio positivo para ellos, brindándoles: nuevas formas de ganar dinero y emprender, luchar contra las injusticias de sus gobiernos, poder crecer económicamente y no depender de un sistema el cual no les deja avanzar.

- Reducción de las desigualdades: Hoy en día y cada vez más, las desigualdades entre pobres y ricos aumentan. En muchos territorios la clase media está desapareciendo. Los gobiernos aumentan restricciones y a las personas que no tienen tanto dinero les cuesta afrontarlas. Además, el problema de la inflación es real y afecta también al aumento de la pobreza. Las criptomonedas han traído nuevas formas de liberar nuestra economía y abrir nuestra mente hacia la libertad. En el mundo de las divisas digitales, nadie pone restricciones y por tanto todos tienen las mismas condiciones. El problema de la inflación, el cual acarrea el aumento de la desigualdad, desaparece. Esto se debe a que el dinero no puede ser fotocopiado y cada transacción se queda registrada, siendo única e irrepetible.
- Paz, justicia e instituciones sólidas: las criptomonedas, como se ha comentado en el primer y penúltimo punto, ayudan a que las instituciones bancarias e intermediarios no se lleven dinero por haber hecho una transacción o por tener nuestro dinero depositado en una cuenta. Todo tipo de centralización se evita. Esto favorece a que existan instituciones sólidas por ejemplo las ONG, donde las donaciones ya no tienen que pasar por una transferencia bancaria. En cuanto a la justicia, se ha visto que las desigualdades entre ricos y pobres se verían más débiles. Esto, nos ayudaría a vivir en un mundo más justo.