

# DePIN: una narrativa emergente

enero de 2024



# Índice

Aspectos clave	2
Visión general	3
¿Qué significa DePIN?	3
Cómo funcionan las DePIN	4
DePIN por sectores	6
Redes informáticas	7
Caso práctico: Akash Network	7
Redes inalámbricas	9
Caso práctico: Helium	10
Almacenamiento	12
Caso práctico: BNB Greenfield	13
Sensores	15
Caso práctico: Hivemapper	16
Aspectos clave y desafíos	18
Aspectos clave	18
Desafíos	19
Conclusiones	21
Referencias	22
Nuevos informes de Binance Research	23
Acerca de Binance Research	24
Recursos	25

# 1

## Aspectos clave

- ◆ Entre las diversas narrativas que están ganando fuerza en los últimos meses, el sector de las redes de infraestructura física descentralizada («DePIN») se ha convertido en notable protagonista debido a su gran mercado total accesible y su amplio potencial.
- ◆ DePIN hace referencia a proyectos relacionados con infraestructura que utilizan la tecnología de blockchain y la economía de las criptomonedas para motivar a los usuarios a asignar su capital o recursos no utilizados a crear una red más transparente y verificable con el objetivo de lograr una trayectoria de crecimiento más eficiente que la de su equivalente centralizado.
- ◆ DePIN abarca un campo bastante amplio compuesto por varios sectores, cada uno de los cuales desempeña un papel diferente a la hora de facilitar la descentralización de la infraestructura de red. En este informe incluimos avances en los campos de redes informáticas, redes inalámbricas, almacenamiento y sensores.
- ◆ A medida que el sector continúa desarrollándose, esperamos que en los próximos años proliferen los proyectos de DePIN. Sin embargo, su viabilidad y éxito a largo plazo estarán determinados en última instancia por su aplicabilidad en el mundo real. Además, son proyectos que aún no se han puesto a prueba.

## 2

## Visión general

Entre las diferentes narrativas que han ganado fuerza en los últimos meses, el sector de las redes de infraestructura física descentralizada («DePIN») se ha convertido en notable protagonista. Se cree que el sector tiene un considerable potencial de crecimiento debido al amplio mercado total accesible y su capacidad para ampliar redes de infraestructura de manera descentralizada a través de estrategias de crecimiento ascendente. Algunos incluso consideran que las DePIN suponen un cambio de paradigma en la distribución global de recursos, tanto físicos como digitales, y lo ven como un enfoque transformador para ampliar la infraestructura a gran escala.

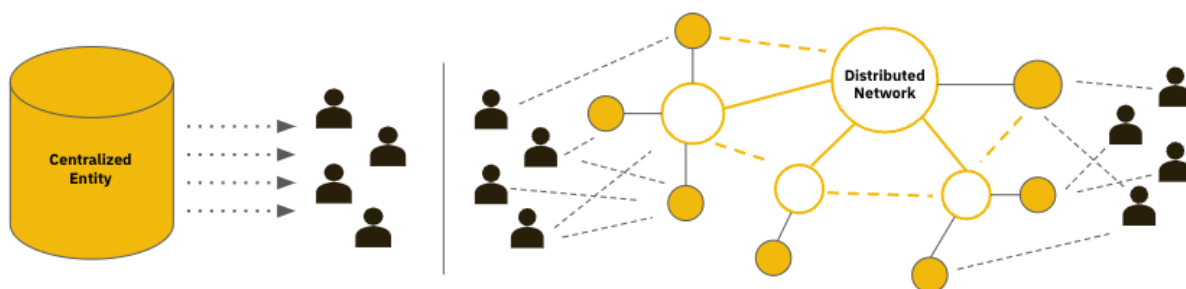
En este informe, exploramos esta narrativa emergente. Comenzamos describiendo los conceptos básicos de lo que son las DePIN y cómo funcionan. Este análisis pasará después a mostrar una visión general del sector al proporcionar un mapa de ecosistemas y analizar el panorama en varios subsectores. Para concluir, examinamos los desafíos a los que se enfrenta la adopción de las DePIN, identificamos aspectos clave del mercado y ofrecemos información sobre las perspectivas futuras del sector.

## 2.1

### ¿Qué significa DePIN?

DePIN hace referencia a proyectos de infraestructuras que aprovechan la tecnología blockchain y la economía de las criptomonedas para incitar a los usuarios a asignar su capital o los recursos que usan poco a la creación de una red de infraestructuras más transparente, descentralizada y verificable. Estos proyectos pueden clasificarse en líneas generales en redes de recursos físicos o digitales, cada uno de los cuales abarca varios subsectores. Independientemente de su enfoque, estos proyectos funcionan normalmente bajo modelos operativos similares; es decir, dando énfasis a la propiedad colectiva y priorizando los sistemas distribuidos en lugar de las estructuras de mercado centralizadas.

**Figura 1: Ilustración conceptual de sistemas centralizados y descentralizados**



Fuente: Binance Research

## Cómo funcionan las DePIN

Los proyectos de DePIN suelen incluir varios elementos clave:

1. **Recurso objetivo:** el recurso específico que un proyecto pretende proporcionar a los consumidores. Algunos tipos de recursos más comunes son capacidad de almacenamiento y potencia informática.
2. **Hardware:** los dispositivos necesarios utilizados por los colaboradores de la red para recopilar datos o recursos para el funcionamiento de la red y sus productos. El coste, el fabricante y el uso de estos dispositivos pueden variar en función de los tipos de recursos.
3. **Mecanismo de incentivos:** mecanismo predeterminado que otorga tokens a los colaboradores proveedores, lo que los incentiva a contribuir con recursos y ofrecer servicios fiables. Algunos proyectos también pueden aplicar sanciones para disuadir de actividades maliciosas.
4. **Colaboradores proveedores:** individuos o entidades que proporcionan a la red recursos que no usan o que usan poco. A cambio, suelen obtener incentivos en forma de tokens como recompensa.
5. **Consumidor:** usuarios finales que participan en la red para utilizar los servicios prestados por los proyectos de DePIN.

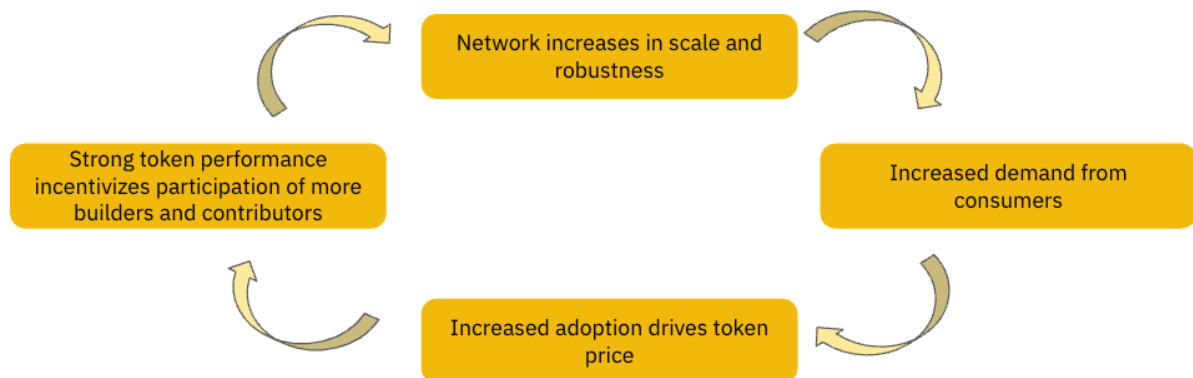
Los proyectos de DePIN comienzan identificando el recurso específico que pretenden ofrecer. Estos recursos pueden ser muy variados: capacidad de almacenamiento, potencia informática, ancho de banda, implementación de puntos de acceso y muchos más. Un elemento central del funcionamiento de estos proyectos es un sistema de incentivos diseñado para fomentar contribuciones positivas y desalentar comportamientos perjudiciales. Principalmente, el sistema recompensa el buen comportamiento con tokens nativos.

Por ejemplo, Filecoin, un proyecto de DePIN líder en términos de almacenamiento en la nube, compensa a los proveedores de almacenamiento con su token nativo FIL. Estos proveedores a menudo tienen que ofrecer garantías como medida de seguridad. Si no prestan servicios fiables o participan en actividades maliciosas, se enfrentan a sanciones como la retención de recompensas, el slashing de garantía o la expulsión de la red. Por el contrario, los consumidores usan los tokens de los proyectos para pagar los servicios; por ejemplo, usan FIL para pagar por almacenamiento en Filecoin.

Los colaboradores proveedores son fundamentales en los proyectos de DePIN, ya que las redes dependen de ellos para prestar servicios. En Filecoin, son proveedores de almacenamiento; en proyectos como Helium y Hivemapper, son individuos que configuran

el dispositivo de hardware necesario para proporcionar cobertura inalámbrica o datos de mapeo.

**Figura 2: Los proyectos de DePIN tienen como objetivo fomentar un ciclo de autorrefuerzo que pueda sostener su crecimiento constante**



Fuente: Binance Research

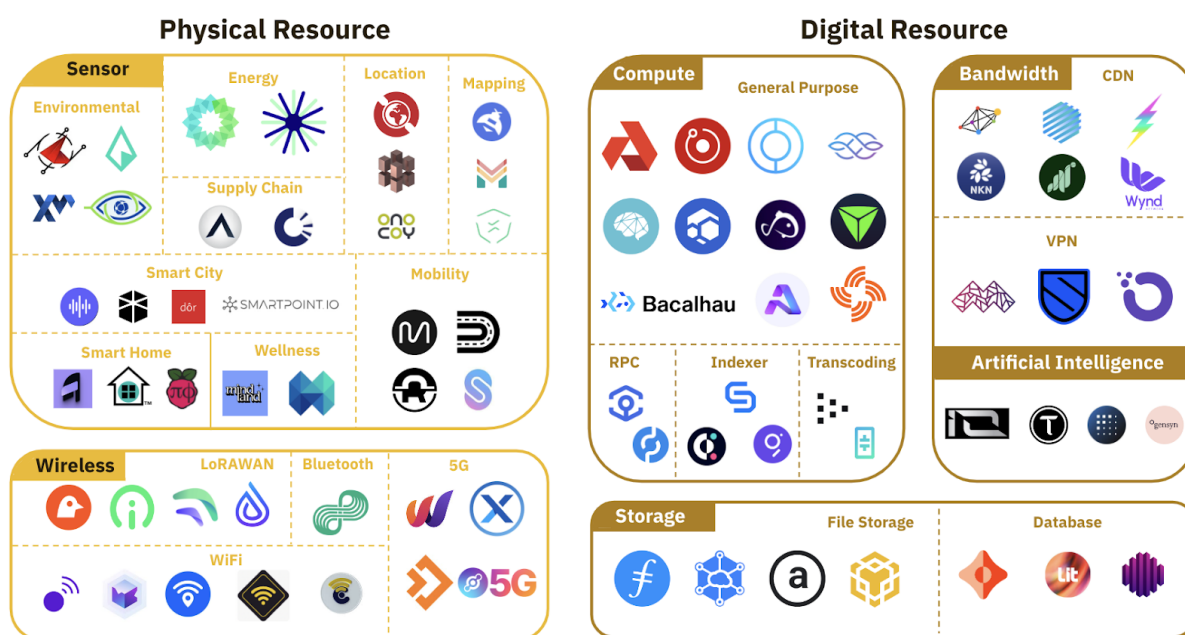
Tener un ciclo de crecimiento que se autorrefuerce favorecerá el desarrollo sostenible de un proyecto de DePIN. Los tokens de recompensa son incentivos útiles para superar el reto del «arranque en frío» para los participantes proveedores a la hora de aprovisionarse. A medida que la red se hace más grande, la demanda debería aumentar cuando los consumidores comiencen a utilizar los servicios de la red. Dado que el pago de los servicios suele efectuarse en forma de tokens de la red, el aumento de la adopción debería traducirse en una subida de los precios de los tokens, lo que incentivaría aún más a los colaboradores. Con el crecimiento paralelo de la demanda y la oferta, este círculo virtuoso puede prolongarse y mantener el crecimiento constante de los proyectos.

### 3 DePIN por sectores

Los orígenes de las DePIN se remontan varios años atrás, incluso antes de que el término fuera oficialmente acuñado. No es ninguna sorpresa, teniendo en cuenta que sus principios fundamentales concuerdan con la filosofía del sector de las criptomonedas. Sin embargo, en un principio el sector no atrajo tanta atención ni tracción como ahora, dificultado por algunos obstáculos como un desarrollo de infraestructuras insuficiente, una concienciación pública limitada y una base de usuarios de criptomonedas más reducida. A pesar de estos desafíos, los proyectos relacionados con DePIN se han ido desarrollando de forma constante a lo largo de los años, lo que se ha traducido en el variado panorama actual del sector, como se ilustra en la Figura 3 a continuación.

Es importante tener en cuenta que el mapa solo muestra una fracción de los proyectos de DePIN. Según los datos de DePINscan de IOTeX, hay alrededor de 160 proyectos de DePIN registrados.<sup>(1)</sup> La clasificación de estos proyectos también puede variar en función de cómo se defina un proyecto de DePIN. Independientemente de estos detalles, lo que sigue siendo evidente es el continuo crecimiento y expansión del sector.

**Figura 3: Mapa de ecosistemas que muestra los sectores y subsectores de los proyectos de DePIN**



Fuente: IOTeX, Binance Research

Como se ilustra en el mapa de ecosistemas anterior, DePIN es un campo extenso que se compone de varios sectores. Cada sector desempeña un papel diferente a la hora de facilitar la descentralización de la infraestructura de red y potenciar diferentes aplicaciones. En esta sección, analizamos cada uno de ellos en mayor profundidad, compartimos cómo funcionan y destacamos casos prácticos pertinentes.

*Ten en cuenta que la mención de proyectos específicos no constituye respaldo por parte de Binance. En su lugar, los proyectos citados se utilizan simplemente con el fin de ilustrar casos prácticos conceptuales.*

## 3.1 Redes informáticas

Las redes informáticas descentralizadas utilizan recursos informáticos distribuidos para llevar a cabo tareas computacionales complejas. Estas tareas pueden ser tanto el análisis de grandes conjuntos de datos como la ejecución de algoritmos complejos de inteligencia artificial («IA») o cualquier otra tarea que requiera potencia informática. Las redes informáticas descentralizadas sirven de puente entre la demanda y la oferta de recursos informáticos al proporcionar a los usuarios con necesidades informáticas sistemas que no se están usando.

Dada la importancia de la computación en la era digital actual y el auge de tecnologías emergentes, como la blockchain y la IA, la demanda de recursos informáticos no ha parado de crecer. Además, el [repunte en el desarrollo de la IA](#) ha derivado en una demanda considerable de estos chips en empresas de computación en la nube. Esto se ha traducido en largas listas de espera, hasta casi un año en ciertos casos.<sup>(2)</sup> Aquí es donde entran en juego las redes informáticas descentralizadas, ya que ofrecen una alternativa a las soluciones existentes, en las que predominan los proveedores de nube centralizados y fabricantes de hardware. En este sentido, las redes informáticas descentralizadas encabezan un cambio de poder que se aleja de los proveedores de nube centralizados (por ejemplo, Amazon Web Services y Google Cloud), e introducen competencia a través de un mercado abierto dirigido por numerosos proveedores.

En términos generales, las redes informáticas descentralizadas funcionan estableciendo un mercado bilateral que incentiva a los proveedores de potencia informática a proporcionar recursos informáticos inactivos a quienes los necesitan. Además, los precios de las redes informáticas descentralizadas también son competitivos, ya que no hay otros costes significativos para que los proveedores proporcionen potencia informática a la red.

### Caso práctico: Akash Network

Akash Network permite que los usuarios implementen su propia infraestructura en la nube o vendan recursos de nube inactivos. Akash se ha proclamado el Airbnb del alojamiento de servidores: ha creado un mercado que permite a los usuarios alquilar recursos informáticos con capacidad adicional. Así, Akash puede aprovechar el mercado de recursos infrautilizados que permanecen inactivos en los aproximadamente 8,4 millones de centros de datos a nivel mundial.<sup>(3)</sup>

En la actualidad, la red ofrece más de 8900 unidades centrales de procesamiento («CPU»), 171 unidades de procesamiento gráfico («GPU»), 45 terabytes de memoria y más de



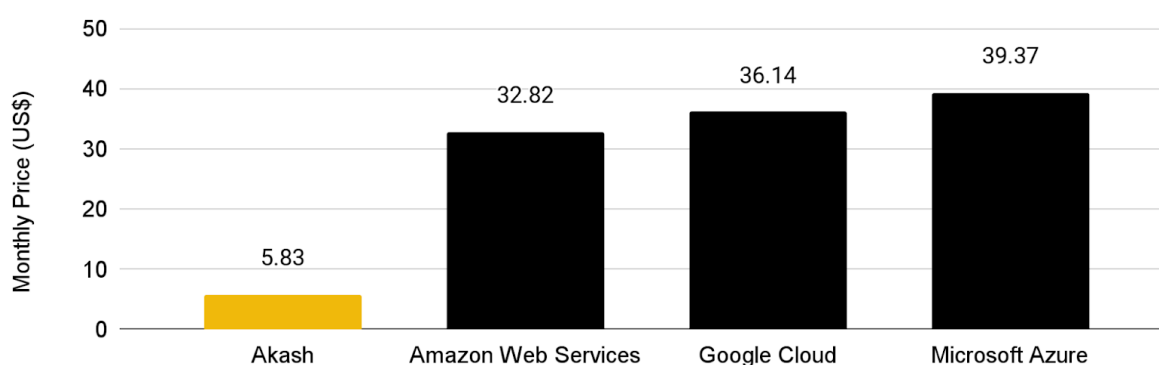
583 terabytes de almacenamiento.<sup>(4)</sup> En la práctica, los usuarios de Akash pueden utilizar la red para cualquier función informática de uso general.

Akash satisface la demanda informática gracias a dos mercados clave mediante el uso de recursos informáticos infrautilizados en el mercado de una manera abierta y sin permisos:

- ♦ **Chips de alto rendimiento:** imprescindibles para tareas computacionales complejas, como el entrenamiento de IA, pero que tienen una oferta limitada en el mercado.
- ♦ **Chips para consumidores:** para tareas de uso general y para cuando hay una enorme oferta de capacidad de computación que no se usa.

En particular, los precios para usar los servicios de Akash son altamente competitivos y suelen ser inferiores a los de los proveedores de nube centralizados. Un colaborador clave es su sistema de «subasta inversa», que permite que los clientes envíen el precio que desean y hace que los proveedores compitan por ello.

**Figura 4: Akash Network tiene un precio competitivo**



Fuente: Cloudmos, a 25 de enero de 2024

Nota: Los precios son para 1 CPU, 1 GB de RAM y 1 GB de disco

Como analizamos en nuestro [reciente informe](#) sobre la intersección de la IA y las criptomonedas, además del crecimiento impulsado por los precios competitivos, las redes informáticas descentralizadas como Akash también se han sumado a la ola de crecimiento de la IA y han presenciado que la actividad en sus plataformas ha aumentado. Las GPU de alto rendimiento son cruciales en numerosas aplicaciones de aprendizaje automático e IA, y la adopción generalizada de grandes modelos de lenguaje ha provocado un incremento de la demanda. Los arrendamientos activos en la red Akash se multiplicaron durante el año pasado y se han más que triplicado en comparación con principios de 2023. Un arrendamiento consiste en el alquiler de recursos informáticos.

**Figura 5: Los arrendamientos activos en la red Akash incrementaron en el cuarto trimestre de 2023**



Fuente: Cloudmos, a 25 de enero de 2024

## 3.2 Redes inalámbricas

Las redes inalámbricas descentralizadas («DeWi») utilizan incentivos criptográficos para facilitar el despliegue de redes como el 5G, el wifi, la red de área amplia y baja potencia («LoRaWAN») y el Bluetooth.

Teniendo en cuenta la cantidad de capital que se requiere para construir una infraestructura de red inalámbrica, este campo ha estado gobernado en gran medida por grandes empresas de telecomunicaciones que poseen la capacidad financiera y el tamaño necesarios. Como resultado, el sector ha estado tradicionalmente controlado por un pequeño número de actores. Las redes DeWi ofrecen una alternativa en la que numerosas entidades o individuos independientes se coordinan para implementar una infraestructura inalámbrica con la ayuda de incentivos criptográficos.

En términos generales, actualmente existen cuatro tipos de redes inalámbricas descentralizadas:

- ♦ **Red móvil 5G:** el 5G tiene ofrece altas velocidades de descarga y baja latencia.
- ♦ **Wifi:** las redes wifi proporcionan conectividad de red a un área.
- ♦ **LoRaWAN:** LoRaWAN se utiliza mucho para la comunicación en el Internet de las cosas («IoT»).
- ♦ **Bluetooth:** el Bluetooth permite la transmisión de datos en distancias cortas.

En términos de mecanismo, las redes DeWi suelen arrancar las fases iniciales con tokens para incentivar a los operadores a invertir e implementar hardware. Estas recompensas de tokens proporcionan apoyo monetario y una pequeña rentabilidad de la inversión para los operadores, y los incita a seguir operando, incluso si la red aún no ha generado suficientes tarifas de usuarios. Con el tiempo, a medida la red se hace más grande y alcanza economías de escala, una combinación de menor economía unitaria y una mejor cobertura ayudarán, en teoría, a atraer más usuarios a la red, lo que generará más ingresos para los operadores. El objetivo final es lograr una red autosuficiente donde las tarifas generadas por los usuarios puedan cubrir de sobra los gastos de las operaciones y cualquier inversión adicional necesaria para hacer crecer la red.

## Caso práctico: Helium

Helium es un proyecto de infraestructura inalámbrica global y descentralizada que permite la cobertura inalámbrica para dispositivos del IoT y dispositivos móviles habilitados para LoRaWan. Su producto estrella, Helium Hotspot (2019), proporciona acceso inalámbrico para dispositivos del IoT. Desde entonces, Helium también ha ampliado su oferta para incluir cobertura 5G.

### 1. Red Helium IoT

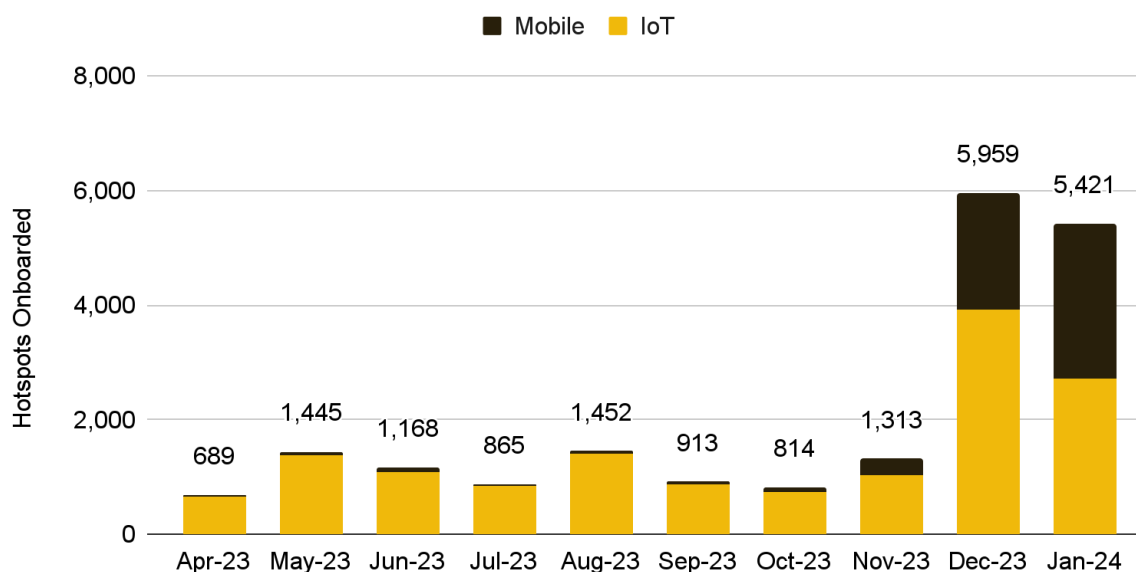
La red Helium IoT es una red descentralizada que utiliza el protocolo LoRaWAN para proporcionar conexión a Internet a dispositivos del «Internet de las cosas». Algunos ejemplos de uso son herramientas de diagnóstico automotriz, control medioambiental y control del uso de energía, entre muchos otros.

### 2. Red 5G de Helium

La red 5G de Helium funciona gracias a miles de nodos operados por el usuario. Helium imagina el futuro de las redes móviles como una combinación de operadores a gran escala y puntos de acceso 5G colaborativos. Esta visión está impulsada por las expectativas de que los consumidores demanden más ancho de banda y menos latencia, así como por la correspondiente necesidad de redes más densas con más nodos, con lo que aumenta el coste de adquisición de sitios.<sup>(5)</sup> El modelo de colaboración de la red 5G de Helium elimina el coste de adquisición de sitios y permite a los usuarios proporcionar una cobertura de gran ancho de banda. Para participar en la red, los operadores interesados pueden comprar el hardware de puerta de enlace FreedomFi, que les permite proporcionar cobertura móvil. A cambio, los operadores recibirán tokens MOBILE.

Helium Network ha experimentado un aumento de los nuevos puntos de acceso que se integran en los últimos meses tras el lanzamiento del plan telefónico de datos, mensajes de texto y llamadas ilimitadas por 20 USD al mes en todo el país de Helium Mobile<sup>(6)</sup>, así como el aumento en las ventas de smartphones Solana Saga<sup>(7)</sup>, que incluyen una suscripción gratuita de 30 días a Helium Mobile.

**Figura 6: El número de nuevos puntos de acceso de Helium integrados se ha acelerado en los últimos meses**



Fuente: Dune Analytics (@helium-foundation), Binance Research, a 25 de enero de 2024

El ecosistema de Helium funciona gracias a varios tokens:

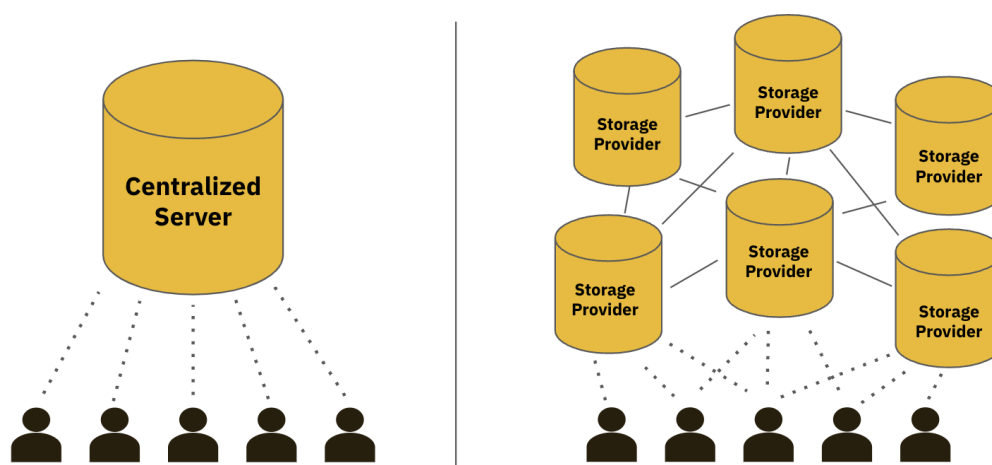
- **HNT:** es el token nativo de Helium y es clave para facilitar el uso de la red, ya que se quema para «créditos de datos» que se utilizan para las transferencias de datos. Aquellos que tengan puntos de acceso también pueden canjear tokens de red (por ejemplo, IOT, MOBILE) por HNT.
- **IOT:** es el token de protocolo de la red Helium IoT y lo minan los puntos de acceso de LoRaWAN gracias a los ingresos de transferencia de datos y la prueba de cobertura.
- **MOBILE:** es el token de protocolo de la red 5G de Helium y se ofrece como recompensa a aquellos que proporcionan cobertura inalámbrica 5G y verificación de la red Helium.

Además, los créditos de datos («CD») son la única forma de pago que se admite para la transmisión de datos en la red Helium y tienen un precio de 0,00001 USD. Por ejemplo, en la red IoT, los usuarios pagan 1 CD por cada paquete de 24 bytes de datos transferido. A medida que se transfieren más datos y se queman más créditos de datos, la subred (por ejemplo, la red IoT) ganará más tokens HNT, lo que recompensa e incentiva la actividad.

En general, los tokens mencionados anteriormente actúan como tokens de utilidad para los servicios en la red y proporcionan incentivos para que los operadores mantengan y operen la infraestructura necesaria. Desde su lanzamiento, Helium ha aumentado su red a más de 970 000 puntos de acceso, lo que le permite proporcionar cobertura a innumerables dispositivos móviles y dispositivos del IoT de manera descentralizada.

Los sistemas de almacenamiento descentralizados funcionan en un modelo de red entre pares («P2P»), donde los proveedores de almacenamiento o mineros, impulsados por el usuario, asignan los recursos informáticos que no se usan y reciben una remuneración en el token nativo de un proyecto. A diferencia de los sistemas centralizados, donde una sola entidad controla los datos, **el almacenamiento descentralizado cifra y fragmenta los datos y los dispersa por toda la red**. Este proceso mejora la accesibilidad y garantiza la redundancia de datos.

**Figura 7: Ilustración conceptual de los sistemas de almacenamiento centralizados y descentralizados**



Fuente: Binance Research

La distinción entre almacenamiento centralizado y descentralizado depende principalmente de dos factores: seguridad y coste.

Los sistemas de almacenamiento centralizado almacenan datos a través de una única autoridad que utiliza uno o varios servidores, lo que presenta los posibles riesgos asociados a un único punto de error. Esto puede provocar problemas como filtraciones de información y una posible parálisis del sistema, poniendo en peligro los datos de los clientes. Además, la privacidad del usuario también estaría en riesgo. El infame «[escándalo de datos de Facebook–Cambridge Analytica](#)» es un claro recordatorio sobre estas inquietudes. Por el contrario, al dispersar los datos en una red global de nodos, los sistemas de almacenamiento descentralizados minimizan los riesgos de seguridad y mejoran la resiliencia de los datos.

El coste es otro factor fundamental en la comparación. Un análisis publicado en mayo de 2023 destacó que, de media, el almacenamiento descentralizado es aproximadamente un 78 % más barato que su equivalente centralizado.<sup>(8)</sup> Esta diferencia de precio es aún más pronunciada en cuanto al almacenamiento de datos a nivel empresarial, ámbito en el que

los precios pueden ser hasta 121 veces más altos. Esta disparidad puede atribuirse a factores tales como la considerable inversión de capital que la infraestructura de almacenamiento centralizado y los gastos generales asociados requieren. Por el contrario, el almacenamiento descentralizado capitaliza la disponibilidad de recursos informáticos excedentes en todo el mundo. Además, mientras que el mercado de almacenamiento centralizado es oligopolístico (con algunos gigantes tecnológicos que influyen en los precios), el mercado de almacenamiento descentralizado está impulsado en gran medida por las fuerzas del mercado abierto.

A pesar de sus posibles lagunas de seguridad y altos precios, el almacenamiento centralizado aún destaca en ciertas áreas, especialmente en la experiencia del usuario y la madurez del producto. Estos sistemas a menudo tienen interfaces que son más fáciles de usar para los usuarios generales y se complementan con un conjunto completo de productos que satisfacen diversas necesidades informáticas más allá del mero almacenamiento. La fusión de un diseño fácil de usar y soluciones integrales ha favorecido su dominio continuado.

**Figura 8: El almacenamiento centralizado frente al almacenamiento descentralizado**

	Seguridad	Privacidad	Coste	Facilidad de uso	Madurez
Centralizado	Menor	Menor	Mayor	Fácil	Mayor
Descentralizado	Mayor	Mayor	Menor	Medio-difícil	Menor

Fuente: Binance Research

## Caso práctico: BNB Greenfield

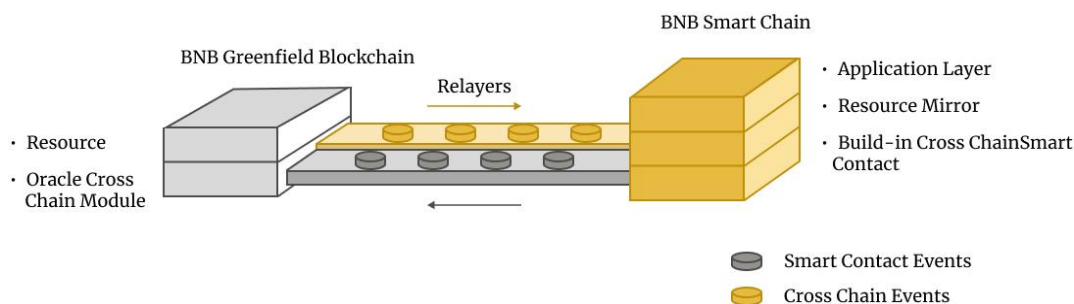
BNB Greenfield es la tercera blockchain en el ecosistema de BNB Chain que se basa en el almacenamiento y es compatible con varios proveedores de almacenamiento. Greenfield se diseñó para servir como almacenamiento base tanto para el ecosistema de BNB como para las direcciones compatibles con EVM, y destaca por su integración innata con BNB Chain. Esta vinculación única le permite aprovechar el amplio ecosistema DeFi de BNB Chain y su amplia comunidad de desarrolladores.

BNB Greenfield opera con una arquitectura de doble capa: una blockchain basada en PoS protegida por validadores que tienen BNB en stake y una red de almacenamiento mantenida por nodos de almacenamiento. La función de los validadores es almacenar metadatos en la cadena, validar la disponibilidad de los datos y proteger la cadena Greenfield. Por el contrario, los proveedores de almacenamiento gestionan el almacenamiento real de datos y ofrecen varios servicios de almacenamiento.

Una de las principales características de BNB Greenfield es su programabilidad cross-chain, que permite que los usuarios integren sus datos con las aplicaciones

financieras del ecosistema de BSC. La base de esta función de cross-chain es el puente cross-chain nativo, junto con un sistema repetidor, que une Greenfield y BNB Chain. Estos componentes facilitan en conjunto la interacción entre los dos ecosistemas.

**Figura 9: Arquitectura cross-chain de BNB Greenfield**



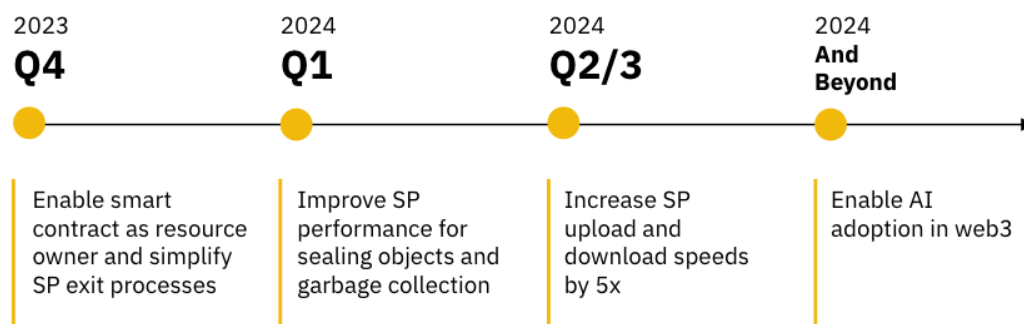
Fuente: BNB Greenfield

Los servicios de almacenamiento descentralizado como BNB Greenfield tienen una amplia variedad de aplicaciones. Sus usos no se limitan solo a situaciones relacionadas con la blockchain, sino que también llegan a incluir una variedad de aplicaciones del mundo real. Algunos ejemplos son:

- ♦ **Almacenamiento de datos de la blockchain:** las blockchains de capa 1 contienen una gran cantidad de datos históricos. Estos datos se pueden almacenar de forma eficiente en BNB Greenfield para reducir la latencia en la L1 y mejorar la accesibilidad de los datos. Además, BNB Greenfield ofrece una solución rentable para almacenar datos de transacciones de capa 2.
- ♦ **Red social descentralizada:** BNB Greenfield puede utilizarse en redes sociales descentralizadas, lo que permite a los creadores mantener la propiedad de su contenido y datos.
- ♦ **Almacenamiento personal en la nube:** los usuarios pueden transferir documentos, imágenes y vídeos cifrados entre dispositivos. El acceso a estos archivos se mantiene a través de claves privadas personales.
- ♦ **Alojamiento de sitios web:** los usuarios pueden usar BNB Greenfield como una herramienta en su arsenal para la implementación de sitios web.

De cara al futuro, hay varios proyectos en curso para BNB Greenfield, con planes para mejorar la experiencia del usuario y mejorar la utilidad del almacenamiento descentralizado. Según la [hoja de ruta](#) publicada recientemente, los usuarios pueden esperar un mejor rendimiento, compatibilidad cross-chain y funciones que faciliten la adopción de la IA, entre otras cosas.

**Figura 10: Hoja de ruta de BNB Greenfield**



Fuente: BNB Greenfield, Binance Research

Para obtener más información sobre las redes de almacenamiento descentralizadas y BNB Greenfield, consulta nuestro informe anterior «[Análisis sobre el almacenamiento descentralizado](#)».

## 3.4 Sensores

Las redes descentralizadas de sensores facilitan el control y la captura de datos de diversos entornos de forma segura y transparente. Estas redes consisten en cuadrículas de dispositivos equipados con sensores que pueden recopilar una serie de datos, desde el tráfico y las condiciones climáticas, hasta el mapa de las calles locales. Al emplear un enfoque descentralizado y ascendente, las redes descentralizadas de sensores mejoran la integridad y fiabilidad de los datos y reducen las posibilidades de manipulación o censura.

En un mundo donde una infinidad de dispositivos a nuestro alrededor generan datos continuamente, las redes descentralizadas de sensores optimizan el uso de nuestro entorno rebotante de datos a través de la recopilación de dichos datos.

Existen varios subsectores dentro de este campo, cada uno involucrado en la recopilación de diferentes datos:

- ♦ **Ambiental:** control y análisis de las condiciones ambientales, tales como la calidad del aire, las condiciones climáticas y los niveles del agua.
- ♦ **Energía:** medición de datos relacionados con la energía, como la cantidad de producción y consumo.
- ♦ **Ubicación y mapeo:** recopilación de información geográfica que se puede utilizar para la planificación urbana, la navegación y otros servicios basados en la ubicación.
- ♦ **Cadena de suministro:** recopilación y verificación de información, como declaraciones de sostenibilidad o fuentes de materiales de producción, con el fin de aumentar la transparencia de las cadenas de suministro.



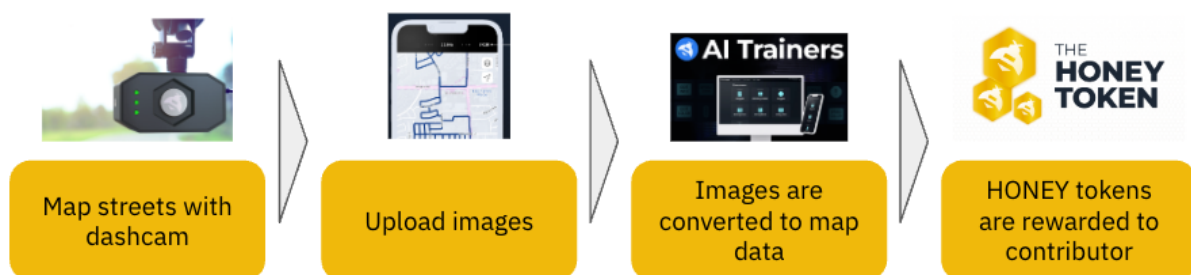
- ♦ **Entornos inteligentes:** control de datos, como patrones de tráfico, niveles de contaminación o tráfico peatonal.
- ♦ **Movilidad:** recopilación de datos relacionados con el tráfico o los vehículos.

## Caso práctico: Hivemapper

Hivemapper está construyendo una red de mapeo global descentralizada que recopila datos actualizados y de alta resolución sin necesidad de permisos. Hivemapper confía en una comunidad de colaboradores para recopilar imágenes a nivel de calle en 4K con dashcams (cámaras integradas en los salpicaderos de los coches). Estos colaboradores son tanto conductores que comparten viajes, hasta repartidores y aficionados. Además, un grupo de personas llamadas «entrenadores de IA» trabajan con el motor Map AI de Hivemapper para participar en el análisis de las imágenes y convertirlas en información valiosa que los clientes precisan.

Como pago por el consumo de datos, los consumidores de datos de mapas (por ejemplo, empresas) utilizan los tokens nativos de la red, HONEY. Los colaboradores también reciben recompensas de tokens HONEY por sus servicios, lo que los incentiva a ampliar la red. En la práctica, un colaborador contribuye al valor creado por la demanda de los datos de mapeo.

**Figura 11: Ilustración sobre cómo participan los colaboradores en Hivemapper**

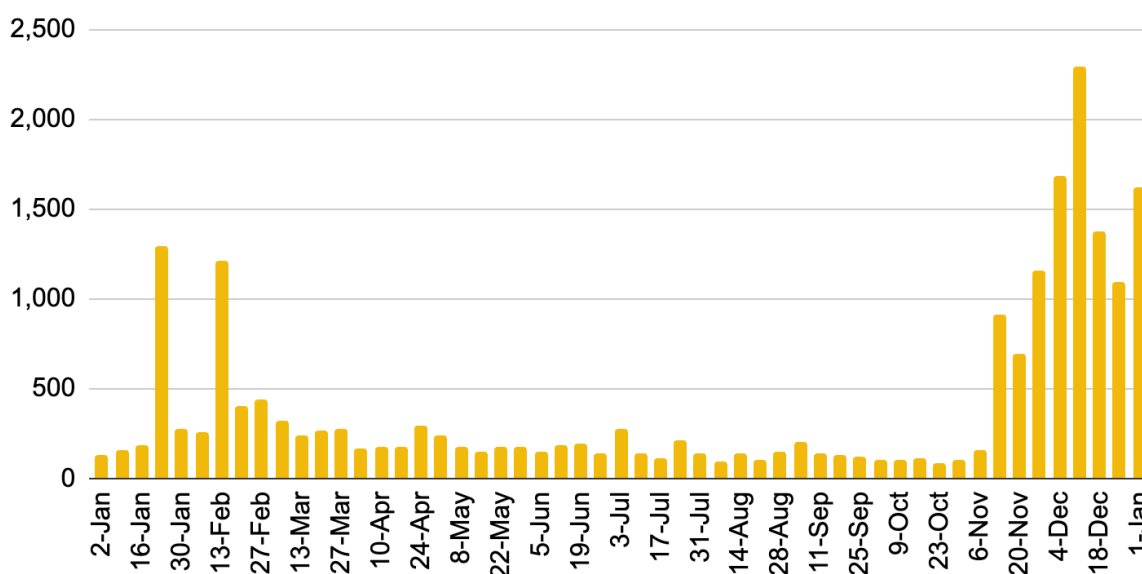


Fuente: Hivemapper, Binance Research

Hivemapper tiene actualmente una cobertura de más de 1920 regiones, con carreteras recogidas en mapas en todos los continentes, excepto la Antártida. En concreto, cuenta con más de 112 millones de kilómetros de carretera en mapas, incluidos más de 7,2 millones de kilómetros de carretera únicos. La relación entre los kilómetros totales de carretera y los kilómetros únicos de carretera indica la frecuencia de cobertura y se traduce en una mayor precisión gracias a la recopilación reiterada de datos. Hivemapper afirma que su red consulta una ubicación con una frecuencia de 24 a 100 veces superior que otros servicios como Google Street View.<sup>(9)</sup>

La amplia cobertura de Hivemapper ha sido posible gracias a una red global de 38 500 colaboradores en diferentes países.<sup>(10)</sup> De forma similar a las tendencias que se han dado en otros proyectos de DePIN, también hemos observado un aumento en la actividad de Hivemapper en los últimos meses. Por ejemplo, el número de nuevos colaboradores semanales ha aumentado recientemente.

**Figura 12: El número de nuevos colaboradores semanales ha aumentado en los últimos meses**



Fuente: Dune Analytics (@murathan), a 17 de enero de 2024

La oportunidad del mercado de mapas digitales es enorme: se estima que será un mercado de 18 300 millones de USD en 2023 y se espera que alcance los 73 100 millones de USD para 2033.<sup>(11)</sup> Si bien es probable que las grandes empresas de tecnología como Google y Apple sigan siendo las figuras principales, teniendo en cuenta su escala y alcance omnipresente, Hivemapper ofrece una alternativa que aprovecha los recursos colaborativos para proporcionar datos más precisos a través de la recopilación frecuente de datos.

Al proporcionar mapas actualizados, Hivemapper también ha desbloqueado nuevos casos prácticos que eran imposibles con las soluciones actuales. Esto abarca desde el uso de Hivemapper para acceder a datos nuevos sobre las condiciones exteriores de una casa para las aseguradoras del hogar, hasta el acceso a información actualizada sobre carreteras y avisos de las zonas en obras para desarrolladores de vehículos autónomos. La función [Bursts](#) de Hivemapper también permite que los consumidores de datos de mapas soliciten nuevos datos bajo demanda, lo que aumenta aún más la utilidad de la red.

## Aspectos clave y desafíos

En esta sección, exploraremos posibles situaciones futuras para los proyectos de DePIN y comentaremos algunos de los desafíos que deben superar para lograr una mayor adopción.

### Aspectos clave

De cara al futuro, esperamos varios avances de los que merece la pena estar al tanto.

- ♦ **Las DePIN coexistirán con las figuras convencionales de infraestructura:** es poco probable que las DePIN puedan reemplazar las redes tradicionales a corto plazo, ya que estas últimas tienen cuantiosos recursos de capital y una infraestructura establecida. No obstante, los proyectos de DePIN ofrecen una solución viable que mejora el panorama actual gracias a la capacidad de facilitar una economía compartida impulsada por recursos inactivos, así como a permitir una cobertura completa en casos en los que puede no ser viable desde un punto de vista financiero para los participantes convencionales. Como tal, es más probable un escenario en el que las redes DePIN coexistan con las figuras convencionales de infraestructura, complementando cualquier cobertura íntegra y proporcionando una solución que permita a entidades o individuos más pequeños participar en la construcción de infraestructura.
- ♦ **Las DePIN impulsan los front-ends de la Web2:** es innegable que interactuar directamente con las DePIN puede ser, desde el punto de vista técnico, demasiado complejo para el público general, y es probable que sea un factor que contribuya al ritmo relativamente lento de adopción, en comparación con los servicios existentes de la Web2. Además de centrarse en mejorar las experiencias de usuario y las interfaces, también esperamos que los proyectos de DePIN trabajen junto con las principales figuras o empresas de la Web2 para ampliar su alcance. En efecto, los usuarios pueden interactuar con un front-end de la Web2 sin saber que el back-end subyacente se sirve de una DePIN y la tecnología de blockchain. Así se podría reducir la pronunciada curva de aprendizaje y los riesgos percibidos vinculados a las criptomonedas, lo que facilita el uso de los productos de DePIN hasta el nivel de los del ámbito de la Web2, pero con las ventajas añadidas de rentabilidad y transparencia.
- ♦ **Mayor utilidad y componibilidad de los tokens:** la mayoría de los tokens de DePIN sirven principalmente como medio de pago para acceder a los servicios del proyecto. Aunque esto proporciona una utilidad fundamental, uno de los aspectos más atractivos de la tecnología blockchain es su componibilidad dentro del ecosistema más extenso en la cadena, particularmente en las DeFi. La posibilidad

de que los usuarios obtengan rendimientos adicionales o exploren diversos usos con los tokens que han ganado podría aumentar aún más el atractivo de participar en proyectos de DePIN.

Algunos ejemplos que destacan que ponen de manifiesto este potencial son la máquina virtual de Filecoin y la integración propia de BNB Greenfield con BNB Chain. Estos proyectos van más allá de la utilidad básica de utilizar FIL y BNB únicamente para almacenar datos, ya que ofrece a los usuarios la oportunidad de utilizar sus tokens en un ecosistema más extenso. A pesar de que aún es pronto para estos usos extendidos, insinúan una posible dirección futura que podría estimular el crecimiento y la popularidad de los proyectos de DePIN.

## 4.2

# Desafíos

Los proyectos de DePIN, a pesar de sus sistemas transparentes y verificables, no se libran de obstáculos que afectan a su adopción masiva.

- ♦ **La volatilidad de los precios afecta a la dinámica de la oferta y la demanda:** la volatilidad propia de los precios de los tokens puede disuadir de participar en proyectos de DePIN. Dado que los colaboradores proveedores reciben una compensación en forma de token nativo del proyecto, las fluctuaciones de los precios introducen elementos de incertidumbre que pueden afectar a su rentabilidad. Aunque las estrategias de cobertura podrían mitigar este problema, puede que no sea factible para los participantes de la red menos sofisticados o los tokens con una menor capitalización de mercado.

Esto también afecta a la demanda, ya que los tokens se utilizan para pagar los servicios de red. Un rápido aumento de los precios de los tokens sin ajustar debidamente los precios de los servicios podría disuadir a posibles usuarios. Por lo tanto, una tokenonomía y un modelo operativo bien diseñados serán cruciales para contribuir a reducir la volatilidad de los precios.

- ♦ **A los usuarios les motivan en gran medida los beneficios:** a pesar de la clara propuesta de valor de los proyectos de DePIN, el rendimiento de sus tokens nativos sigue siendo un aspecto crucial para atraer y retener a los usuarios. Cuando los precios de los tokens aumentan, en general es más fácil atraer a más usuarios que estén interesados en participar en el alza. Por el contrario, en un mercado bajista, la caída de los precios y la rentabilidad de los tokens podrían llevar a los participantes de la red a abandonar el proyecto. Esta situación puede resultar especialmente difícil para los tokens con una menor capitalización de mercado y una liquidez más escasa, lo que podría conducir a una espiral viciosa descendente.

Superar este obstáculo no es una tarea fácil, pero los proyectos que pueden proporcionar servicios de valor y tienen una relación producto-mercado adaptada

atraerán a un mayor número de clientes, además de aquellos que se unan por las ganancias.

- ♦ **Falta de conciencia pública:** la conciencia es crucial para la adopción de productos de DePIN. Aunque estos proyectos suelen ofrecer servicios más transparentes y, a veces, más rentables que las alternativas centralizadas, no son muy conocidos fuera del sector de las criptomonedas. Esta conciencia limitada puede atribuirse a la falta de familiaridad de la población general con la tecnología blockchain y a la complejidad de los activos digitales. Como resultado, solo una pequeña parte de la población aprecia hoy en día los méritos de estos servicios descentralizados.

Los proyectos de DePIN aprovechan un sistema distribuido y transparente para mejorar la escalabilidad y eficiencia de la infraestructura. Este enfoque concuerda con los principios del sector de las criptomonedas. Al utilizar la economía de tokens, los proyectos de DePIN lanza recursos colaborativos, como la capacidad de almacenamiento y la potencia informática, y elimina la necesidad de grandes inversiones iniciales de capital. Sus posibles aplicaciones en varios sectores indican un enorme mercado objetivo.

Sin embargo, sigue habiendo desafíos para lograr una adopción generalizada. A corto plazo, es poco probable que reemplacen por completo los equivalentes centralizados, y lo más probable es que lleguemos a un punto intermedio en el que los proveedores de infraestructura tradicionales y de DePIN coexistan. De cara al futuro, hay que controlar tendencias, como la de lograr una experiencia de usuario más fluida y ampliar los usos en cadena de los tokens de DePIN. Si bien anticipamos que el número de proyectos de DePIN aumentará a medida que el sector crezca, su viabilidad y éxito a largo plazo dependen de la aplicabilidad en el mundo real, que aún no se ha podido comprobar.

# Referencias

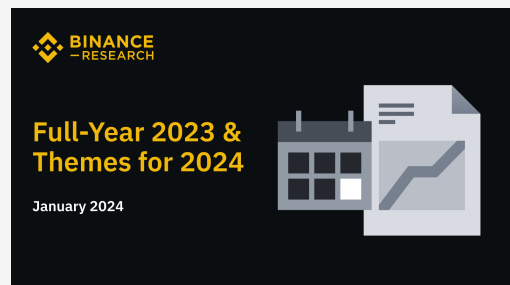
1. <https://depinscan.io/>
2. <https://www.nytimes.com/2023/08/16/technology/ai-gpu-chips-shortage.html>
3. <https://docs.akash.network/>
4. <https://deploy.cloudmos.io/providers>
5. <https://docs.helium.com/mobile/5g-on-helium>
6. <https://blog.hellohelium.com/nationwide/>
7. <https://www.coindesk.com/markets/2023/12/14/sales-of-solana-phone-surge-as-traders-chase-bonk-arbitrage/>
8. <https://www.coingecko.com/research/publications/centralized-decentralized-storage-cost>
9. <https://hivemapper.com/blog/celebrating-the-hivemapper-networks-first-year/>
10. <https://hivemapper.com/explorer>
11. <https://www.futuremarketinsights.com/reports/digital-map-market>

# Nuevos informes de Binance Research



## Estado de las criptomonedas en el cuarto trimestre: Market Pulse

Recopilación de gráficos e información claves del mercado



## Año 2023 y temas para el 2024

Un análisis del 2023 basado en las criptomonedas



## IA y criptomonedas: últimos datos y avances

Analizamos la interacción de la IA y las criptomonedas



## Información mensual del mercado (enero de 2024)

Un resumen de los desarrollos más importantes del mercado, gráficos interesantes y próximos eventos



# Acerca de Binance Research

Binance Research es la rama de investigación de Binance, el exchange de criptomonedas líder a nivel mundial. El equipo está comprometido con la obtención de análisis objetivos, independientes y exhaustivos, y aspira a ser el líder de opinión en el sector de las criptomonedas. Nuestros analistas publican con frecuencia interesantes artículos de opinión sobre temas relacionados, entre otros, con el ecosistema de las criptomonedas, las tecnologías de blockchain y los temas más recientes del mercado.



## Jie Xuan Chua, analista financiero certificado

### Investigador macroeconómico

En la actualidad, Jie Xuan («JX») trabaja para Binance como investigador macroeconómico. Antes de formar parte del equipo de Binance, trabajó como especialista en inversiones globales con J.P. Morgan y ya contaba con experiencia en análisis financiero en diversos fondos de inversión. JX es analista financiero certificado. Lleva trabajando en el sector de las criptomonedas desde 2017.



## Brian Chen

### Becario de investigación macroeconómica

En la actualidad, Brian trabaja para Binance como becario de investigación macroeconómica. Antes de formar parte del equipo de Binance, trabajó como investigador de las DeFi en una empresa emergente de servicios financieros y en una organización Web3 de formación. Cuenta con un máster en Finanzas por la Universidad de California, Irvine («UCI»), y lleva trabajando en el sector de las criptomonedas desde 2021.

# Recursos



Sigue leyendo [aquí](#)



Danos tu opinión [aquí](#)

**Aviso general:** Este material ha sido preparado por Binance Research y no está destinado para usarse como previsión o asesoramiento de inversión, ni constituye una recomendación, oferta o solicitud para comprar o vender valores o criptomonedas, ni para adoptar una estrategia de inversión. El uso de la terminología y las opiniones expresadas tienen como objetivo promover la comprensión y el desarrollo responsable del sector, y no deben interpretarse como opiniones jurídicas definitivas ni como las de Binance. Las opiniones expresadas corresponden a la fecha que se muestra arriba y son las opiniones del escritor; pueden cambiar a medida que varían las condiciones posteriores. La información y las opiniones contenidas en este material se derivan de fuentes propias y no propias que Binance Research considera fiables; no son necesariamente exhaustivas y no se garantiza su precisión. Como tal, no se otorga ninguna garantía de precisión ni fiabilidad, y Binance no acepta ninguna responsabilidad que surja de otra manera por errores y omisiones (incluida la responsabilidad hacia cualquier persona por negligencia). Este material puede contener información «prospectiva» que no sea de naturaleza puramente histórica. Dicha información puede incluir, entre otros, proyecciones y previsiones. No hay garantía de que las previsiones realizadas se cumplan. La confianza en la información de este material queda a discreción del lector. Este material tiene únicamente fines informativos y no constituye un asesoramiento de inversión ni una oferta o solicitud para comprar o vender valores, criptomonedas o cualquier estrategia de inversión, ni se ofrecerán ni venderán valores o criptomonedas a ninguna persona en ninguna jurisdicción en la que una oferta, solicitud, compra o venta sería ilegal según las leyes de dicha jurisdicción. La inversión implica riesgos.