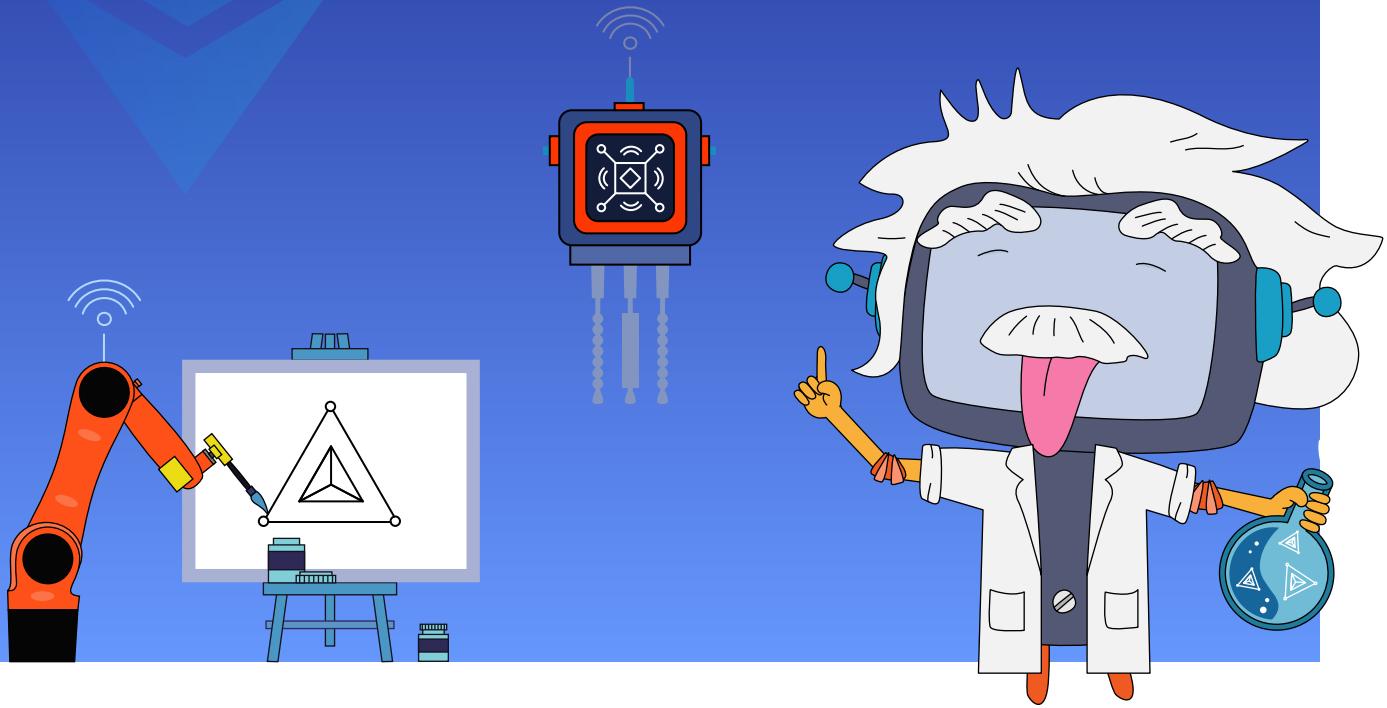


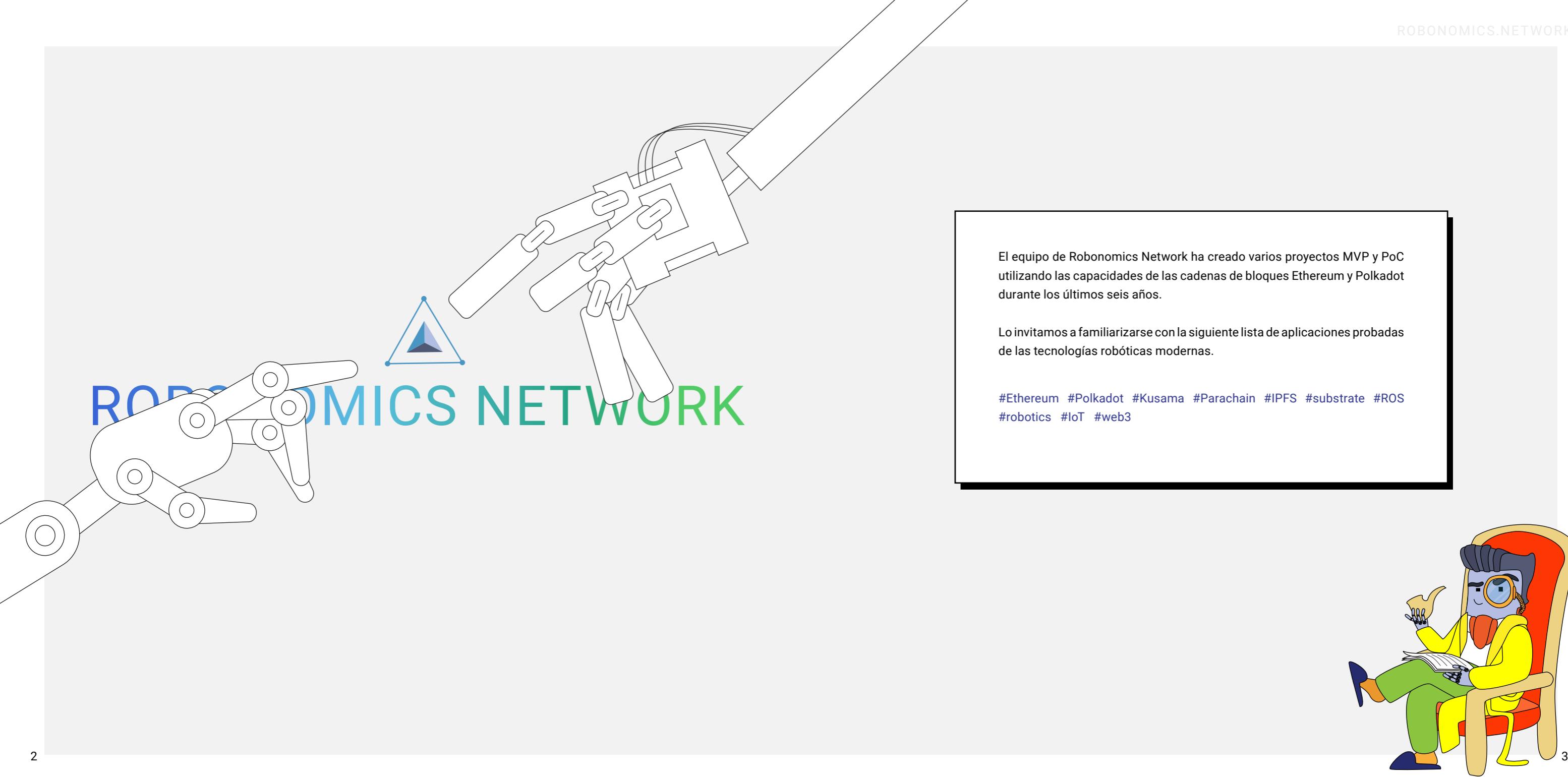


# R&D?

ROBONOMICS NETWORK

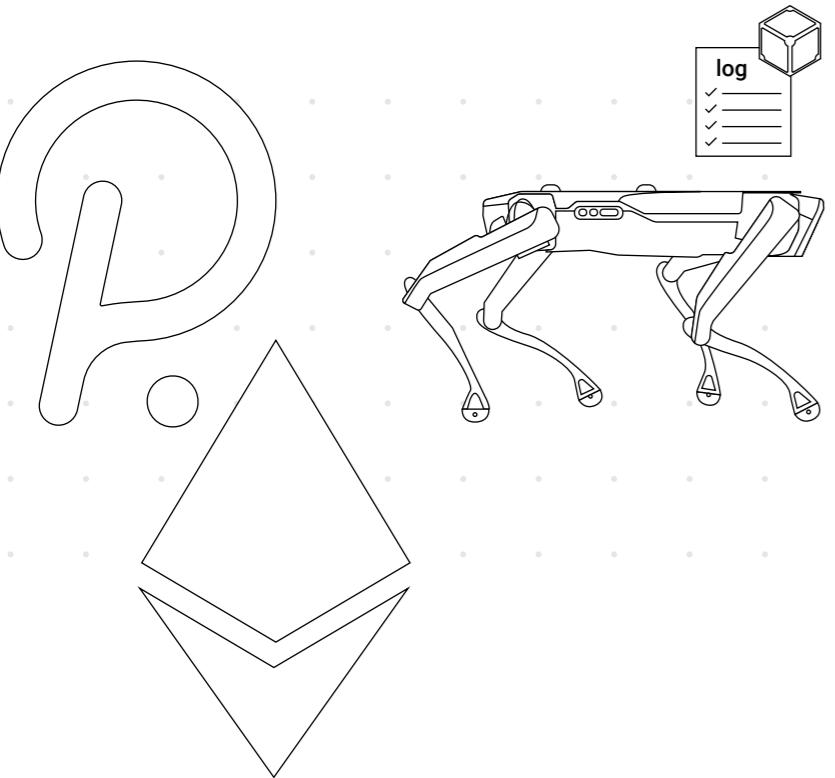
1-17



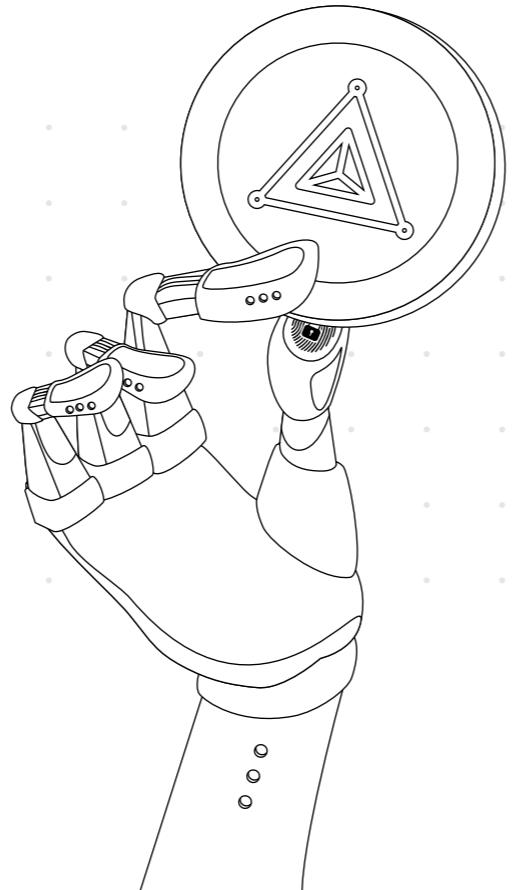


# ROBONOMICS PUEDE

**(1) Conectar tus robots bajo el control de Ethereum y Polkadot.** ¡Sí, suena futurista! Pero no cuando necesitas lanzar un sistema ciberfísico complejo. Por ejemplo, una red de sensores o una base de drones, con la señal proveniente de una aplicación de usuario.

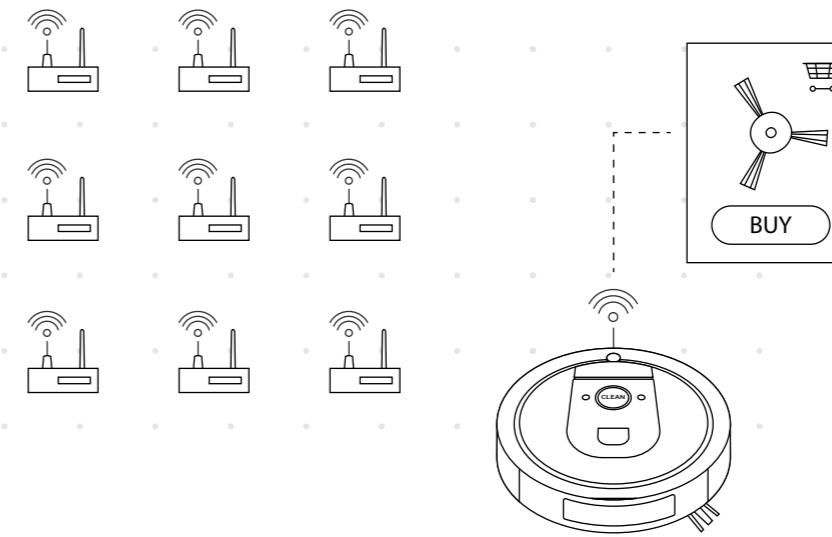


**(2) Enseñar a los robots a guardar un registro de las operaciones realizadas en la cadena de bloques.** Tus robots realizan su trabajo de forma autónoma. ¿Quieres mantener los resultados de su trabajo disponibles públicamente e inmutables? Entonces, usar blockchain es su mejor opción.



**(3) La criptomoneda es dinero para robots.** Enséñale a tu robot a aceptar pagos de usuarios de forma autónoma y a pagar, por ejemplo, facturas de luz, alquiler, peajes, etc., todo en criptomonedas.

**(4) Crear acceso a robots autónomos mediante suscripción.** Esta es una variación de "Money for robots", pero para aquellos que aún no están preparados para las criptomonedas. Crea un registro de tokens para acceder a los servicios prestados por tus robots. Deje que sus usuarios se comuniquen e interactúen. La comunicación de igual a igual a través de redes de malla descentralizadas es notable.



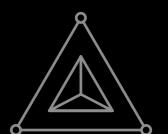
**(5) Crear un mercado digital para brindar servicios a robots.** Robonomics hará que los robots y los sistemas de IoT sean interoperables de forma autónoma; incluso para pagos.

*"¿Por qué iRobot necesita escribirme que sus rodillos o cepillos están gastados? ¡Que pida repuestos y pague el servicio él mismo!", dice Sergei Lonshakov, arquitecto de Robonomics.*

# ROBONOMICS

— es una plataforma descentralizada de código abierto para aplicaciones de IoT impulsada por Ethereum y Polkadot.

Tiene características similares que actualmente proporcionan las plataformas de IoT centralizadas y basadas en la nube, como AWS IoT y Azure IoT. Además de las características de conectividad estándar, Robonomics proporciona la funcionalidad de crear un digital twins en la blockchain. Junto con eso, un mercado para robots y otras características que encarnan el concepto de "Robot Economy", como los smart contracts de máquina a máquina (M2M). Las soluciones están diseñadas para usos industriales, comerciales y de consumo.



#1

# LANZAMIENTO DE UN DRONE BAJO EL CONTROL DE UNA COMPUTADORA DESCENTRALIZADA

Hace seis años, cuando Ethereum aún era desconocido y acababa de lanzar su red principal unos meses antes, Robonomics lanzó un dron en su red.

La base de código del nodo Ethereum, así como su documentación, era muy rudimentaria en ese entonces. Sin embargo, pudimos descubrir una forma aproximada de cómo Robonomics podría funcionar en redes descentralizadas con bastante rapidez. Configuramos una red local de Ethereum PoW y comenzamos a probar. Las primeras pruebas se realizaron en una simulación, para deducir cómo debería reaccionar el dron a las señales de la cadena y cómo enviarlas. Luego, llegó el momento de las pruebas de campo.

En modo automático, el experimento se convirtió en un caos total.. Las hélices se estaban averiando, el dron volaba a lugares desconocidos, y así sucesivamente. Parecía una tarea imposible. Todo cambió cuando dos nuevos 3DR x8 llegaron de EE.UU. Dos meses después. Como su nombre indica, estos son drones cruciformes de ocho motores que cuentan con un excelente piloto automático según los estándares de 2015. Descubrimos que funcionan de



manera coherente y predecible al mismo tiempo que admiten estándares abiertos.

Grabamos un video completo con un ciclo completo de interacción humano-máquina a través de la red Ethereum en esta nueva plataforma de hardware durante el invierno, en nieve fresca. Alexander Krupenkin estaba enviando una transacción con las coordenadas del punto de destino del dron. Luego, la transacción se incluyó en el bloque y el dron recibió las instrucciones de la cadena local y se dirigió automáticamente a la posición especificada. Esta fue probablemente la primera interacción completa de un robot autónomo y un ser humano a través de una transacción de igual a igual (P2P) habilitada por una computadora descentralizada.



Pruebas de campo  
control de drones  
[youtube](#)

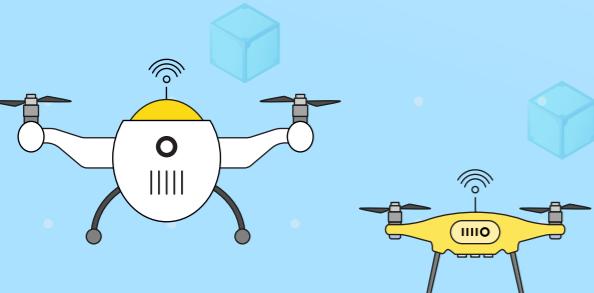
#2

## LA GESTION DE UNA FLOTA DE DRONES EN UNA RED DESCENTRALIZADA

Distributed Sky es la columna vertebral de UAS Traffic Management (UTM). Utiliza una red mundial de computadoras para procesar y almacenar identidad, tráfico y otra información confidencial mientras usa criptografía para hacer que el proceso UTM sea seguro y escalable.

### Se imponen los siguientes requisitos al sistema de comunicación UTM:

- Tener la capacidad de manejar solicitudes bajo alta demanda.
- Poder tomar decisiones en tiempo real.
- Asegurar que los eventos no creen emergencias no deseadas utilizando un algoritmo de consenso robusto.
- Mantener equipos diversificados.
- 
- 
- 



Usamos una combinación de tecnologías Ethereum e IPFS. Esto permite que todas las partes relevantes almacenen información crítica, como el registro de licencias UAS y USS, la estructura y condición del espacio aéreo, así como información restringida del espacio aéreo. La blockchain actúa como un archivo o caja negra digital para interacciones UTM. Realiza un seguimiento de los contratos creados entre los participantes y realiza un seguimiento de la responsabilidad.

Los archivos grandes, como información topográfica o archivos multimedia, se almacenan en IPFS y solo se escribe un hash de cada archivo en la blockchain. Este enfoque evita que los atacantes manipulen los datos almacenados fuera de la blockchain, ya que el hash de cada archivo se rastrea en la blockchain. Optimiza la eficiencia y, por lo tanto, el costo de utilizar al público blockchain.

### Hay tres beneficios principales de usar tecnologías distribuidas:

1. Se ha demostrado que la ciberseguridad descentralizada funciona de manera eficiente para proteger contra intrusos.
2. Acceso global y escalabilidad simple e infinita.
3. Compatibilidad entre sistemas hasheredados y completamente autónomos.



#3

## PATRULLA DE DRONES

Los bosques contienen algunos de los recursos más valiosos para los humanos. Los incendios forestales afectan cada vez más a Rusia y a muchos otros países del mundo. El monitoreo de la naturaleza se lleva a cabo utilizando métodos obsoletos, incluso en la era del progreso global y la revolución tecnológica sin precedentes. Todo sucede a pie y en patrullas móviles, cámaras fijas y estudios en helicóptero.

Como resultado, a menudo nos enteramos de los incendios demasiado tarde, cuando es mucho más difícil combatirlos. Los vehículos aéreos no tripulados equipados con cámaras de video y sensores pueden realizar vuelos regulares por los bosques en modo automático; detectar de forma independiente fuentes de fuego y otras amenazas, lo que permite que los servicios de emergencia respondan en las primeras etapas de un incendio forestal.

La tecnología Blockchain permite a cualquier cliente controlar la ejecución de los trabajos de seguimiento del territorio, gracias a la inmutabilidad de los datos facilitados. La creación de una plataforma de sensores autónomos para monitorear territorios como los bosques permitirá a los servicios de emergencia hacer uso de una herramienta moderna y efectiva para monitorear el territorio en busca de amenazas como el fuego. El uso de drones para monitorear incendios reducirá los riesgos de incendios forestales para la vida humana y la propiedad. Esto también reduce los costos para las agencias gubernamentales responsables al tiempo que garantiza la eficacia de la respuesta a la crisis y la gestión continua de los recursos.



**Drone**  
employee

Аирапаб Рус

#4

## TOKENIZACION DE DATOS DE DISPOSITIVOS IOT

Bitcoin y Ethereum representan el surgimiento del valor digital sin ningún límite territorial. Esto crea una nueva institución global. Basado en la teoría de juegos, protocolos de comunicación y la implementación de código abierto de software y código.

El valor está protegido por el consenso de un arbitraje descentralizado, abierto e impersonal. El valor de realizar el trabajo con precisión, respaldado por los incentivos económicos de los participantes de la red. Valor que resulta extremadamente atractivo para los usuarios e inversores de todo el mundo, especialmente una vez visto en el contexto de la globalización. La propiedad principal de Bitcoin, su emisión algorítmica, es lo que hace que todos los usuarios e inversores del mundo se interesen en él.

Blockchain es estéril ya que los datos almacenados en él cambian según un algoritmo determinado. Se considera que esta es la razón por la que el intercambio de productos básicos y otros tipos de valor realmente no pueden beneficiarse del uso de la tecnología Blockchain en la actualidad. Requiere un mecanismo para la emisión de nuevas unidades digitales que un humano no puede cambiar.

Las máquinas son honestas en su trabajo y pueden ser partes independientes y objetivas. Aportan información que se basa en un análisis algorítmico de la propia red y a su vez pueden emitir nuevas unidades de valor.

El valor que se basa en el trabajo de las máquinas será mucho más interesante para la nueva generación que cualquier otro valor que tenga sus emisiones basadas en otro principio. La ciencia es capaz de desarrollar numerosos algoritmos y metodologías para analizar la información almacenada en la red Blockchain. Todo esto permitirá que surja una nueva generación de valores: valores tokenizados.



UN TOKEN ES UNA UNIDAD DE VALOR QUE SE NEGOCIA LIBRE Y GLOBALMENTE. SU HISTORIA ES TRANSPARENTE E INMUTABLE. LA CREACIÓN SE BASA EN DATOS Y ENERGÍA DE MÁQUINAS Y UN MECANISMO ALGORÍTMICO. TODAS LAS PROPIEDADES QUE ENCIERRAN GRANDES BENEFICIOS.

#5

## MERCADOS DIGITALES PARA ROBOTS

El desarrollo de robótica y sistemas automatizados a raíz de la Cuarta Revolución Industrial requerirá capacidad suficiente para que los robots soliciten servicios para su propio mantenimiento.

En el pasado, ha habido transiciones tecnológicas similares. Por ejemplo, todos los cálculos relacionados con la producción, la logística y el consumo se han desplazado de las personas a las máquinas. Si de repente fuera necesario realizar todas las operaciones financieras de forma manual, toda la población de nuestro planeta sería insuficiente para realizar estos complejos cálculos.

Nuestro objetivo es ofrecer cientos de servicios automatizados para ayudar a las personas con sus rutinas diarias. Sin embargo, simplemente no hay suficientes



trabajadores para mantener todas las máquinas expendedoras, operaciones de uso compartido de automóviles, entregas con drones, impresoras 3D y otros servicios automatizados. La solución es proporcionar a los robots la capacidad de pedir agua o café de forma independiente, autocargarse y solicitar mantenimiento en una estación base, y llamar a los ingenieros sin necesidad de ponerse en contacto con un centro de llamadas. Es un hecho que enfrentaremos problemas similares en los próximos 10 años y comenzaremos a crear mercados digitales para robots. La pregunta se relacionará solo con las tecnologías y algunas de ellas serán las más rápidas y escalables. Esto es necesario para cumplir con las normas de las ciudades inteligentes.

Robonomics ofrece una alternativa. En lugar de entregar esta tecnología a las corporaciones con sus servicios en la nube, utiliza redes públicas de blockchain como Ethereum y Polkadot.

Cómo los mercados digitales para robots  
[wiki.robonomics.network/irobot-self-service](https://wiki.robonomics.network/irobot-self-service)





## AWS IoT and RWS COMPARATIVE TABLE

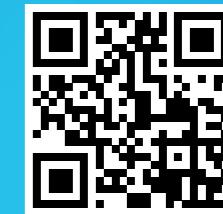
DEVICE SOFTWARE	
AWS IoT Greengrass FreeRTOS	Aira Robonomics io
<b>MANAGEMENT SERVICES</b>	
AWS IoT Core, AWS IoT Device Management – connectivity and management services	RWS core - launch() & datalog() functions in Robonomics Parachain
<b>TRANSACTION TYPE</b>	
Technical	Technical and economic
<b>SECURITY</b>	
IT-company cloud control	Polkadot and Ethereum
<b>SIGNAL TYPES</b>	
pub/sub	pub/sub
<b>PROTOCOL</b>	
HTTPS MQTT	IPFS Robonomics
<b>AVAILABILITY</b>	
Global “-”	Global “+”
<b>ECOSYSTEM</b>	
Private	Shared
<b>SERVICES</b>	
Amazon Web Services	Polkadot, IPFS, and Ethereum ecosystem projects
<b>ACCESS TO CRYPTOCURRENCIES</b>	
No	Native access to crypto currencies
<b>ACCESS TO SMART CONTRACTS AND DEFI</b>	
No	Yes



## ROBONOMICS WEB SERVICES (RWS)

– es un servicio descentralizado para robótica e IoT. Nuestro objetivo es permitir que los robots participen directamente en la economía. Para lograr esto, es necesario asegurarse de que los usuarios estén suficientemente educados y capacitados. En otras palabras, se requiere que comprendan este nuevo paradigma para trabajar dentro de él. Con este objetivo en mente, creamos Robonomics Web Services (RWS).

Ofrece un servicio simple que permite al usuario construir soluciones con nosotros (suscripción, lanzamiento, registro de datos). Suscribirse a RWS resuelve el problema de las tarifas de transacción. También se han agregado las funciones de activación de dispositivos y telemetría (almacenamiento del estado de digital twins)



TRY  
ROBONOMICS WEB SERVICES  
NOW  
[robonomics.cloud](http://robonomics.cloud)



#6

# GESTIÓN DE ZONAS INDUSTRIALES CON CAPITAL

POR QUÉ LAS FABRICAS INTELIGENTES DEBEN RESPONDER A LOS CAMBIOS DE CAPITAL EN LOS MERCADOS?

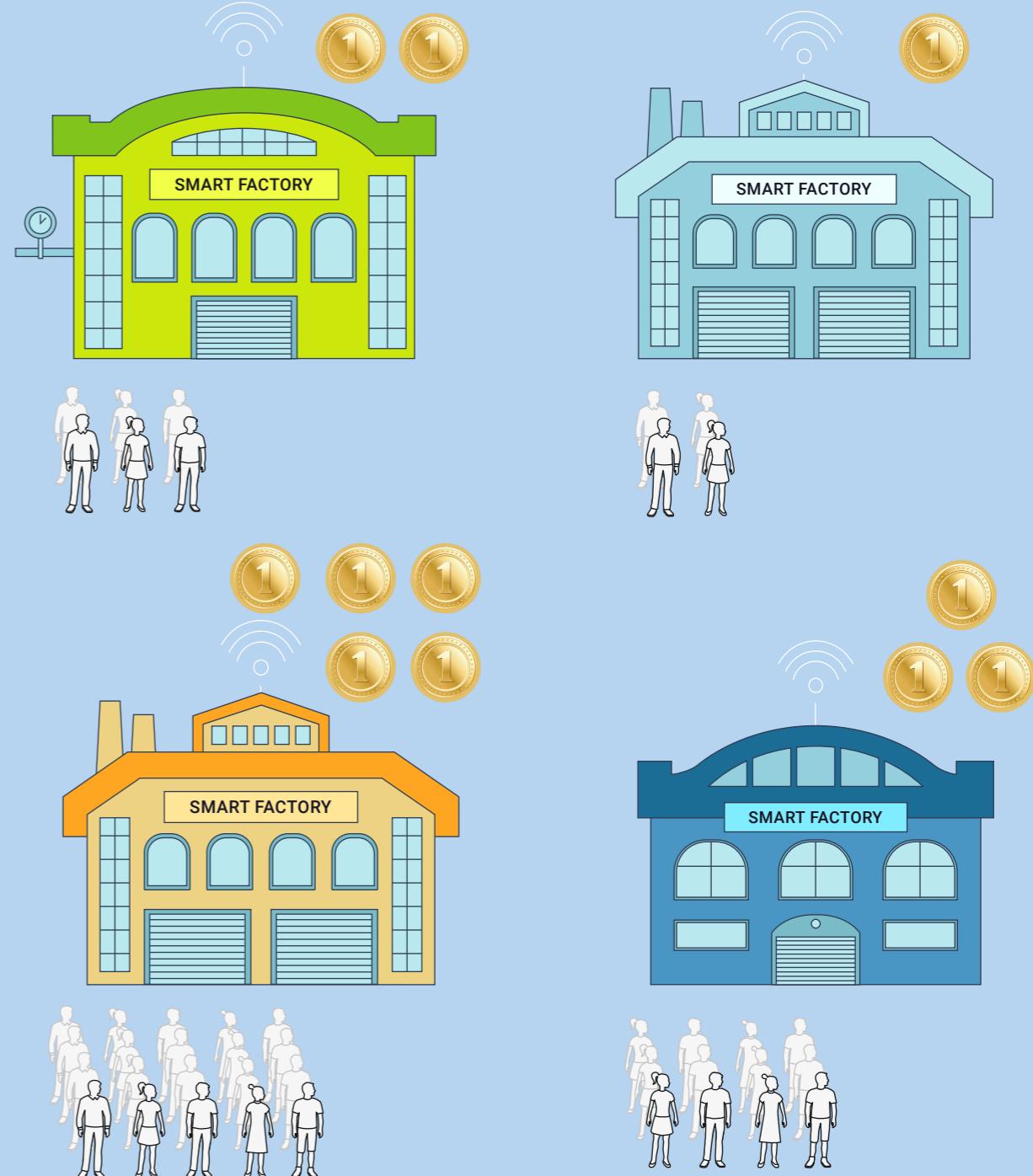
Un inversor que participa en el proceso de inversión de arbitraje puede buscar compensar la falta de oferta en el mercado por un lado. Por otro lado, extrae su capital de los mercados con abundancia de oferta. Si consideramos este comportamiento desde una perspectiva diferente, podemos decir que la oferta en el mercado cambia debido a la redistribución del capital por parte de los inversores. Por lo tanto, los productores buscan reducir el error en la asignación de sus operaciones de producción a través de los mercados que siguen al capital y reducir el desajuste entre la producción y el consumo en el sistema en su conjunto.

Como resultado, los inversores pueden interpretarse como "oráculos" de la economía global. Presentamos la arquitectura de un protocolo de comunicación para procesos industriales y comerciales modernos y futuros. Una arquitectura basada en sistemas ciberfísicos para Industria 4.0. Demuestra cómo organizar la interacción económica entre agentes utilizando una red P2P basada en tecnología blockchain descentralizada que utiliza contratos inteligentes. Describimos el protocolo en forma de software universal para diferentes agentes, implementado en Robot Operating System (ROS), Ethereum Blockchain y próximamente Polkadot (DOT).

APARTE DE LA ESCASEZ DE CAPITAL Y LA SOBRESATURACIÓN DE LOS MERCADOS, UN CRITERIO ADICIONAL IMPORTANTE ES EL TAMAÑO DE LOS COSTOS DE TRANSACCIÓN QUE EL USUARIO ESTÁ DISPUESTO A ACEPTAR. CUANTO MAYOR SEA EL COSTO, MAYOR SERÁ EL INTERÉS DE UN INVESOR HACIA EL MERCADO, YA QUE ES POSIBLE CONVERTIR SU PARTICIPACIÓN EN LOS INGRESOS DE LA EMPRESA.



Protocolos de la cadena de bloques para gestionar la economía de la Industria 4.0  
[ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org)



#7

# DRONES, SENSORES Y UTILIZACIÓN DE BLOCKCHAIN PARA MONITOREAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL VOLGA

El Clean Water Program se lanzó oficialmente en 2006. Este programa se basa en tres principios fundamentales. Uno, cambiar la legislación para fortalecer la protección de los recursos hídricos. Dos, promover el consumo de agua potable de calidad en Rusia. Y tres, la investigación científica continua en el campo de la depuración de agua. Robonomics, al ser parte de este proyecto, un dron puede ofrecer sus servicios a través de una aplicación web que permite que cualquier usuario lo solicite. Normalmente, una misión requiere parámetros específicos. Como la posición del dron, la velocidad de viaje, las mediciones de la calidad del agua y muchos otros requisitos.

La comunicación con el robot se realiza a través de Robonomics Network. De esta manera, el robot puede ofrecer sus servicios, y cualquier persona, desde funcionarios gubernamentales hasta ciudadanos, puede solicitarlos realizando un pago en criptomonedas a través de un sitio web dedicado. La red se basa en la cadena de bloques pública Ethereum y el protocolo IPFS que registra el hash de las medidas de los sensores en la cadena de bloques pública, protegiendo los datos históricos de una posible manipulación.

Este proyecto combina robótica moderna, blockchain e

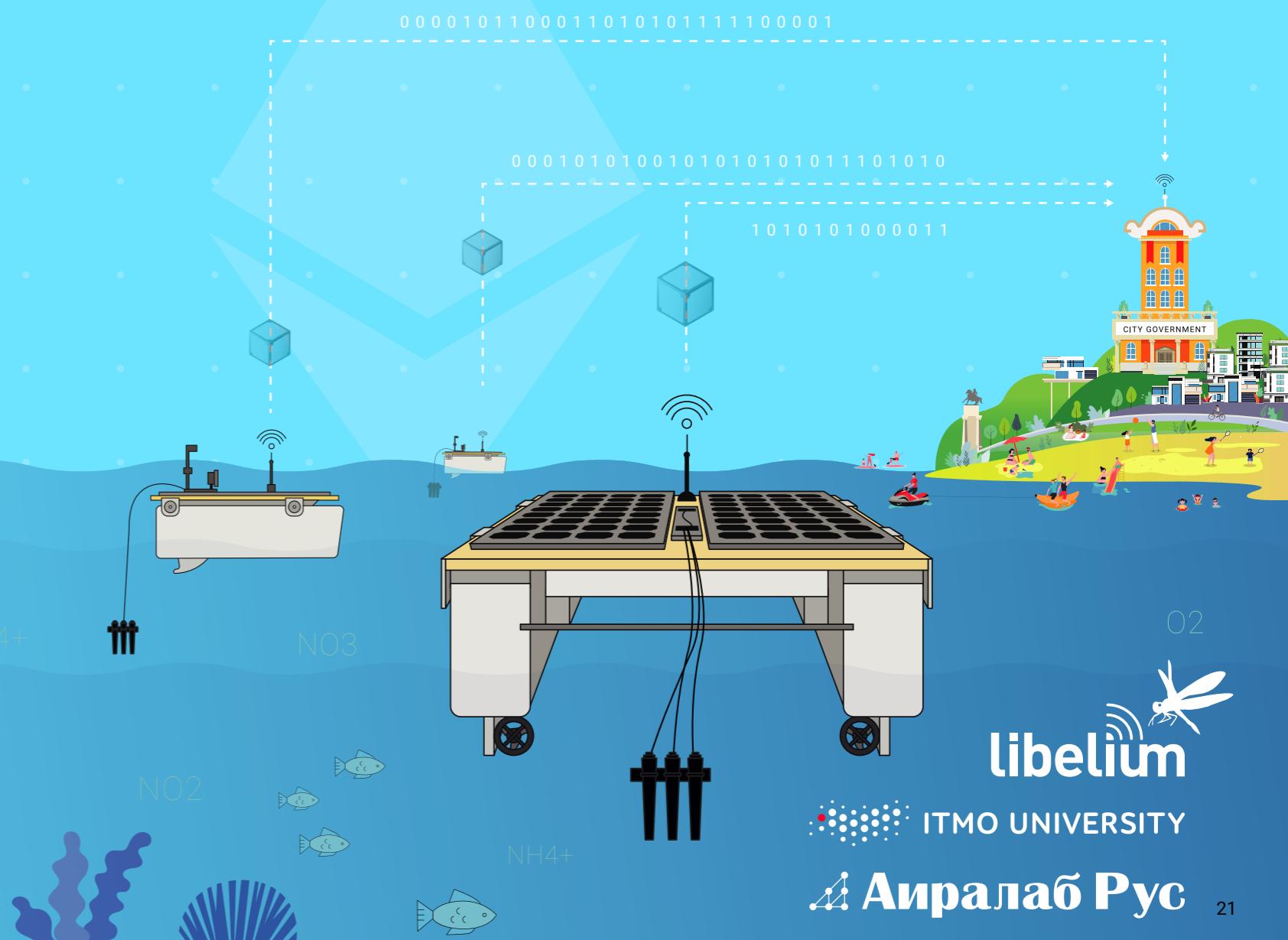
Internet of Things. Demostramos el enfoque de controlar y monitorear el medio ambiente sin la necesidad de ninguna intervención humana. Este método puede convertirse en última instancia en la base para la creación de un sistema para monitorear permanentemente la contaminación del agua. Una matriz de datos de muchos de estos drones se puede utilizar en sistemas de inteligencia artificial que detectan fácil y rápidamente la fuente de contaminación.



Artículo sobre el  
Proyecto Agua Limpia  
[www.libelium.com](http://www.libelium.com)



Vídeo de los últimos  
experimentos  
[youtube](https://www.youtube.com/)



#8

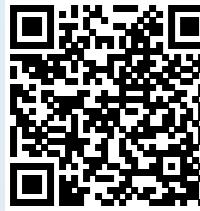
## RED DE SENSORES URBANOS

Los problemas ecológicos se ven a menudo en ciudades grandes e industriales. Pero además de eso, los residentes no tienen suficientes herramientas para monitorear la igualdad del aire más allá de su sentido del olfato.

Las actuales estaciones profesionales de monitoreo del aire en las ciudades son pequeñas. En promedio, miden alrededor de tres veces al día, lo que pierde la detección de ráfagas únicas en el período entre estas mediciones.



Prevención de las crisis de asma en los niños mediante sensores Libelium gestionados por Robonomics [www.libelium.com](http://www.libelium.com)



Un mapa de redes de sensores de Robonomics [sensors.robonomics.network](https://sensors.robonomics.network)

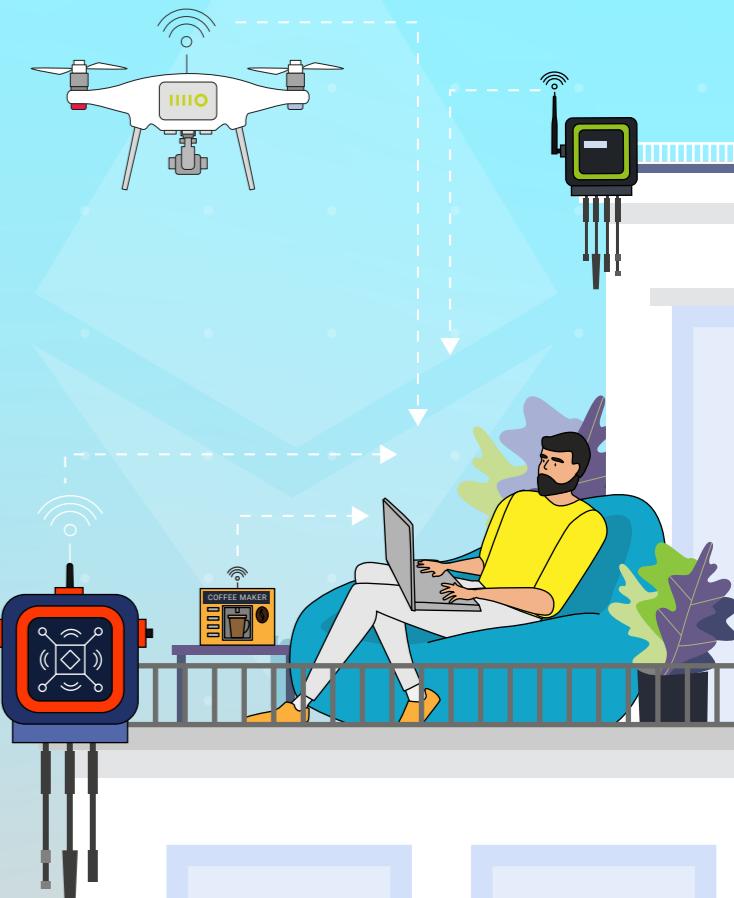
Airalab, con el apoyo de Smart Distribution (distribuidor de Libelium en Rusia), instaló una red de medición de la calidad del aire en diez puntos diferentes de una zona residencial de la ciudad de Tolyatti (Rusia), en agosto de 2018. El kit de solución contenía un material particulado (PM1/PM2.5/PM10), sensor de polvo, así como sensores de calidad del aire para detectar SO<sub>2</sub> y NO. Los datos obtenidos permitieron a Airalab crear la primera evaluación de la calidad del aire en la ciudad utilizando el ejemplo de un patio de recreo. Todos los datos se transmitieron a través de la red 4G.

<https://www.libelium.com/blog/success-stories/preventing-asthma-sensor-network-air-quality-pm10-dust-in-play-area/>  
La red de sensores urbanos está diseñada para crear la base para la implementación del monitoreo integrado de la calidad del aire en áreas altamente vulnerables (escuelas, parques infantiles, residencias de ancianos, hospitales, etc.). Esto proporciona a las autoridades locales información para tomar medidas para proteger a la población.

El equipo de Drone Employee trabajó con DAO IPCI para probar un dron que estaba específicamente equipado para el análisis de la calidad del aire. Los vuelos se realizaron en la zona de San Petersburgo. Según el proyecto, los drones realizan un seguimiento dinámico de la contaminación del aire mediante sensores a bordo. Estos sensores miden la concentración de gases de efecto invernadero y contaminantes.

Los dispositivos basados en drones pueden proporcionar una mayor densidad de puntos de medición en comparación con las estaciones meteorológicas convencionales y los sensores de calidad del aire.

El uso de la tecnología blockchain para almacenar información en una red descentralizada infunde confianza entre el estado y sus ciudadanos. Este enfoque también abre la oportunidad para que los empresarios vendan información sobre la calidad del aire directamente a las organizaciones interesadas. Además, será posible acelerar el proceso evitando trámites burocráticos y recuperar los costos de instalación de sensores.



libelium  
Drone employee

Аирапаб Рус

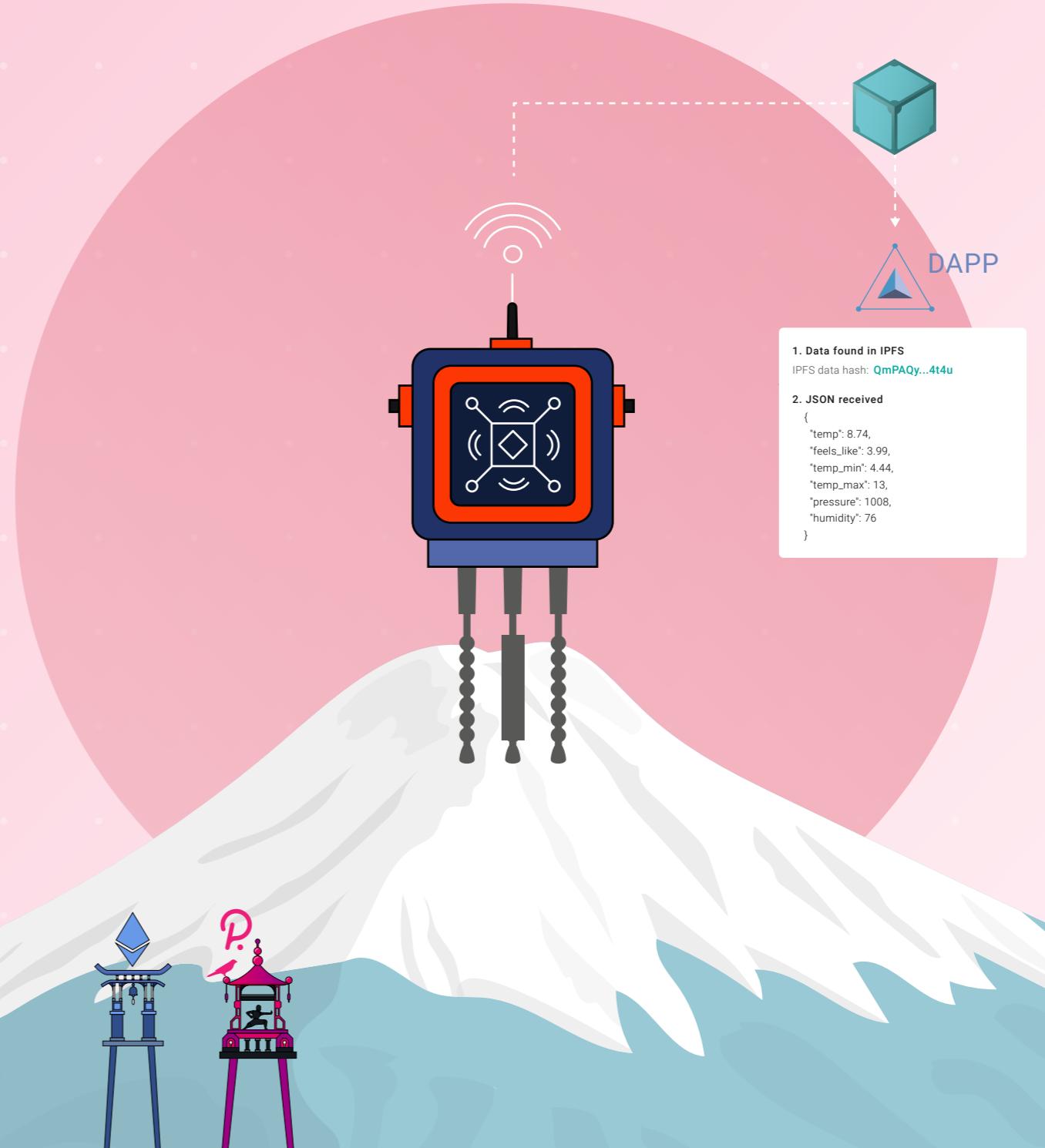
# #DEMO

## «OBTENGA EL CLIMA DE LA MONTAÑA DE FUJI»

Para obtener el clima del sensor en la montaña Fuji, envíe un mensaje de solicitud y obtenga el resultado del agente autónomo. El archivo resultante se guarda en IPFS y el mensaje resultante requiere una firma con una clave privada.



>> ¿CÓMO FUNCIONA?  
[wiki.robonomics.network](https://wiki.robonomics.network)



# #Demo

## «Colonizar Marte es imposible sin Kusama»

Durante el Hackusama Hack on Polkadot's Wild Cousin, nuestro equipo ha estudiado el Acuerdo de las Naciones Unidas que rige las actividades de los estados en la Luna y otros cuerpos celestes de 1979. Con base en el material estudiado, se propuso considerar la arquitectura interplanetaria de Kusama Network, y crear módulos de software que implementen el artículo 6 "Sobre la libertad de investigación científica", el artículo 7 "Sobre la prevención de la alteración del equilibrio existente de su entorno" y el artículo 9 "Sobre el establecimiento de estaciones tripuladas y no tripuladas".

Durante el experimento, el rover recorre la ruta dentro de los límites de la nueva estación habitable. Luego publica odometría y fotos en Kusama Network. Esta información puede ser suficiente para que SpaceY comience a diseñar y vender espacios habitables en Marte utilizando la ranura adyacente para su parachain.



Artículo que describe el trabajo con la arquitectura KUSAMA  
[blog.aira.life](http://blog.aira.life)



Vídeo de la utilización de KUSAMA en Marte  
[youtube](#)



The image is a promotional graphic for the Kusama network's presence on Mars. It features a large blue globe and a network of nodes at the top. Below the globe is a red triangular logo. The central part of the image is a terminal window showing command-line interface for 'robonomics' on Mars. The text in the terminal includes:

```
$ robonomics io
robonomics-io 0.18.0
Run I/O actions using

USAGE:
robonomics i...  
SUBCOMMANDS:  
help  
read  
wri...
```

The background of the graphic is a desert landscape with a rover and a character in a spacesuit. There are also cacti and mountains in the background.

#9

## ROBOT ARTISTA «GAKA-CHU»

Las tecnologías modernas hacen que la vida humana sea más cómoda y placentera, liberando tiempo para la autoreflexión y los experimentos. Las reflexiones sobre la naturaleza estática de la industria empujaron al equipo de desarrollo a realizar un experimento centrado en la transformación autónoma de la producción para un tipo específico de producto.

Entre estos experimentos se encontraba un artista robot, a saber, un pequeño y torpe manipulador de KUKA que vivía en un gran mundo de robots industriales funcionales. Su nombre, Gaka-Chu. ¿Por qué? Es el amor por el dibujo, porque "gaka" significa "artista" en japonés, y "chu" se agregó debido a un inexplicable afecto por Pokémon. Los tokens XRT fueron las únicas ganancias del artista. Podía comprar pintura, pinceles y pagar su almuerzo, es decir, la electricidad con estos fondos.



Aunque gracioso, el artista robot es un ejemplo de una unidad industrial adaptativa que realiza interacciones económicas de forma independiente dentro del protocolo Robonomics. Actualmente, Gaka-Chu pinta exclusivamente con fines comerciales, pero se esfuerza por encontrar inspiración tanto con una cámara RGB como con una cámara de profundidad. Los servicios cognitivos le ayudarán a comprender y utilizar las últimas tendencias a la hora de crear una imagen.



**02**  
MON TUE WED THU FRI SAT SUN  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
2021 15 16 17 18 19 20 21 11 23 24 25 26 27 28



Vídeo Proceso  
de trabajo de Gaka-Chu  
[youtube](#)

ITMO UNIVERSITY

#10

## EMISIÓN DE CERTIFICADOS VERDES EN BASE A DATOS DE FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES

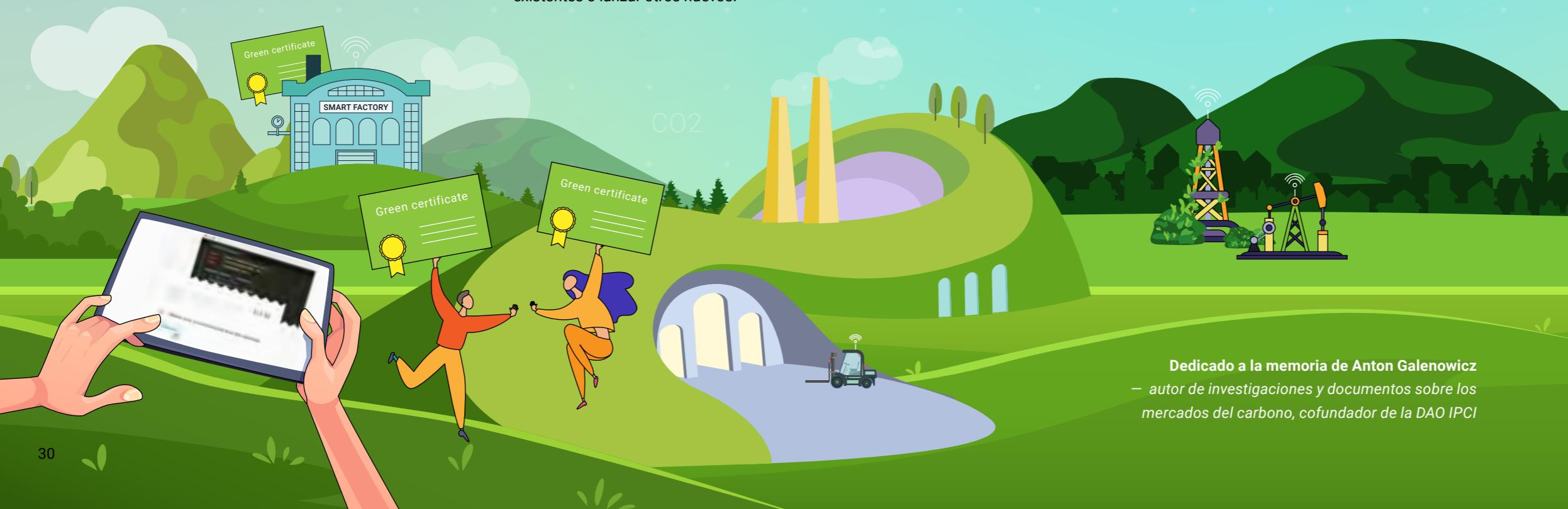
Casi todos los servicios o productos llevan rastros de emisiones de gases de efecto invernadero.

**HEMOS DESARROLLADO UN ECOSISTEMA BLOCKCHAIN DESCENTRALIZADO QUE PERMITE A LOS USUARIOS TRABAJAR CON HERRAMIENTAS DEL MERCADO DE CARBONO, ASÍ COMO ACTIVOS Y COMPROMISOS AMBIENTALES**

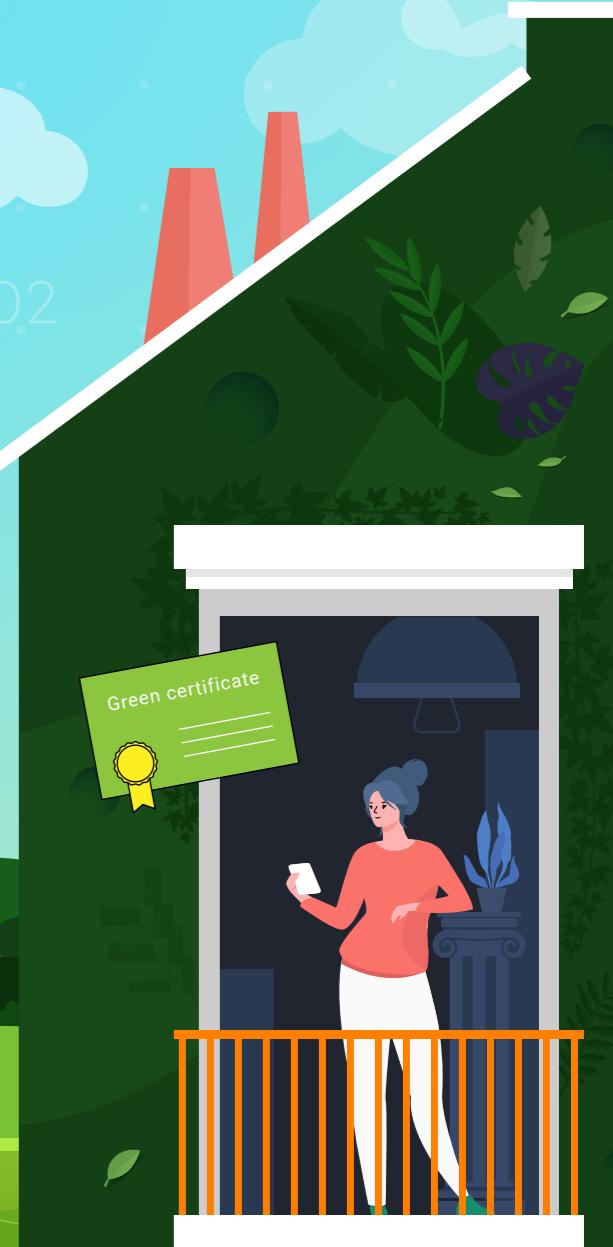
El objetivo de DAO IPCI es proporcionar un espacio, un entorno y herramientas comunes para financiar proyectos climáticos y reducir los costos sociales. El ecosistema DAO IPCI permite a cualquier parte interesada registrar impactos y compromisos cuantitativos, invertir en proyectos de mitigación, compensar las emisiones de carbono, adquirir y comercializar resultados de mitigación, unirse a programas existentes o lanzar otros nuevos.



La tecnología blockchain protege el entorno digital DAO IPCI de los riesgos de la manipulación centralizada y permite minimizar los costos de transacción. Todas las transacciones se realizan a través de smart contracts, lo que garantiza su transparencia. La implementación de la API DAO IPCI en su sitio web permite a sus usuarios compensar su huella de carbono con un solo clic.



Dedicado a la memoria de Anton Galenowicz  
– autor de investigaciones y documentos sobre los mercados del carbono, cofundador de la DAO IPCI

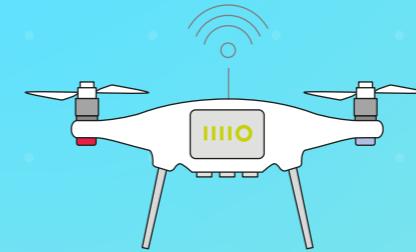


DAO IPCI

## POSIBLES USOS DE LA TECNOLOGÍA PARA EL CLIMA

DAO IPCI es el primer protocolo de cadena de bloques pública de código abierto que permite la compra de créditos de carbono, certificados ecológicos y otros instrumentos financieros ecológicos mediante contratos inteligentes a través de una aplicación descentralizada. El protocolo abre el acceso al mercado verde para los emisores de CO<sub>2</sub>. Esto incluye pequeños centros de oficinas y edificios residenciales con calefacción autónoma, registradores, bolsas de valores, sitios de subastas y organizaciones sin fines de lucro, además de grandes empresas. Cualquier grupo de participantes puede crear su propia Decentralized Organization (DAO) desarrollando el programa ambiental.

Los consumidores a los que les importa si su marca elegida está utilizando tecnologías ecológicas y los pasajeros de aerolíneas interesados en conocer la huella de carbono de su vuelo también se benefician de la tecnología. Una IPCI calculadora especializada realiza esta tarea. Para determinar y compensar el daño causado a la naturaleza por las emisiones de CO<sub>2</sub>, el usuario solo necesita una wallet de Ethereum y un navegador especial, o una extensión de Chrome, Firefox u Opera para conectarse a la cadena de bloques Ethereum. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se expresan en un MITO (Token de Mitigación), un elemento clave del ecosistema IPCI necesario para respaldar los contratos inteligentes para el intercambio de unidades de carbono.



Conceptos del proyecto  
DAO de la IPCI  
[ipci.io](http://ipci.io)

En 2019, DAO IPCI implementó varios proyectos piloto con la integración de dispositivos y satélites IoT. La implementación de certificados de energía renovable en Chile se basó en una planta de energía solar en un área rural remota, monitoreando la cantidad de electricidad verde generada. La integración de imágenes satelitales y datos de dispositivos IoT en Nueva Zelanda ha hecho posible evaluar la huella ecológica de varias granjas y emitir sus pasaportes digitales. La Universidad Nazarbayev de Kazajstán utilizó DAO IPCI como base para el lanzamiento de un juego de negocios que simulaba el mercado del carbono. Los campus universitarios compitieron en el consumo de energía mientras registraban información en la cadena de bloques, ya que también podrían compensar sus emisiones utilizando unidades de carbono.



DAO IPCI

#11

# UN SISTEMA DESCENTRALIZADO PARA NEGOCIAR EL ESPACIO VIAL

**NUESTRO OBJETIVO ERA DESARROLLAR UN DESAFÍO DEL SISTEMA DESCENTRALIZADO PARA NEGOCIAR EL ESPACIO VIAL DONDE LOS VEHÍCULOS AUTÓNOMOS PUEDEN PAGAR LAS RUTAS Y LOS PERMISOS.**

En 2008, el ingeniero y aficionado a la ciencia con sede en Seattle William Beaty estableció la llamada Teoría de las ondas de tráfico mediante una serie de experimentos. La tesis de la teoría es que al conocer cómo se forman las ondas de tráfico, los conductores pueden reducir su efecto aumentando la distancia al automóvil que va delante y menos frenando, lo que en última instancia disminuye la acumulación de vehículos a su alrededor.

Pero para motivar a los conductores por el comportamiento descrito, los humanos necesitamos desaprender todo lo que nos enseñaron sobre hacer fila.

El sistema que presentamos ofrece un incentivo financiero tanto para los humanos como para los vehículos autónomos. Se paga por mantener un buen comportamiento. Esto incluye ceder el paso a otros coches y utilizar el espacio de la carretera correctamente.



Con suerte, este sistema evolucionará para convertirse en parte de nuestra infraestructura de tráfico diario. Queremos agradecer especialmente al equipo de JetBrains, Mobile Robot Algorithms Laboratory por darnos acceso a Duckietown.



Presentación del proyecto durante el MOBI GRAND CHALLENGE

#12

## BLOCKCHAIN COMO SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA QUÍMICA

Originalmente, se planteó la siguiente tarea: desarrollar un sistema de control de calidad para la producción de un determinado producto químico.

¿Por qué es tan importante controlar la calidad aquí? La principal sustancia activa de este producto químico es el dióxido de cloro. Es peligroso para la salud en altas concentraciones. Y si la concentración está por debajo de lo normal, este producto químico es inútil.

¿Qué tiene que ver Blockchain con eso? Blockchain ayuda a generar confianza para la empresa de fabricación. El consumidor sabe que nadie puede cambiar la información en Blockchain. Eso significa que la empresa de fabricación no puede falsificar los resultados de la auditoría.

Se desarrolló un Sistema Ciberfísico (CPS) autónomo que verifica la concentración de un paquete aleatorio de cada lote para resolver este problema. Y se utiliza un espectrógrafo para la verificación. La auditoría se realizó manualmente durante las pruebas, pero, con la aparición de la línea de producción, se puede automatizar mediante un manipulador.

**Es interesante cómo un CPS se está integrando en Robonomics Network. El sistema de control de calidad es un agente económico autónomo que enumera un solo servicio en el mercado de control de calidad.**

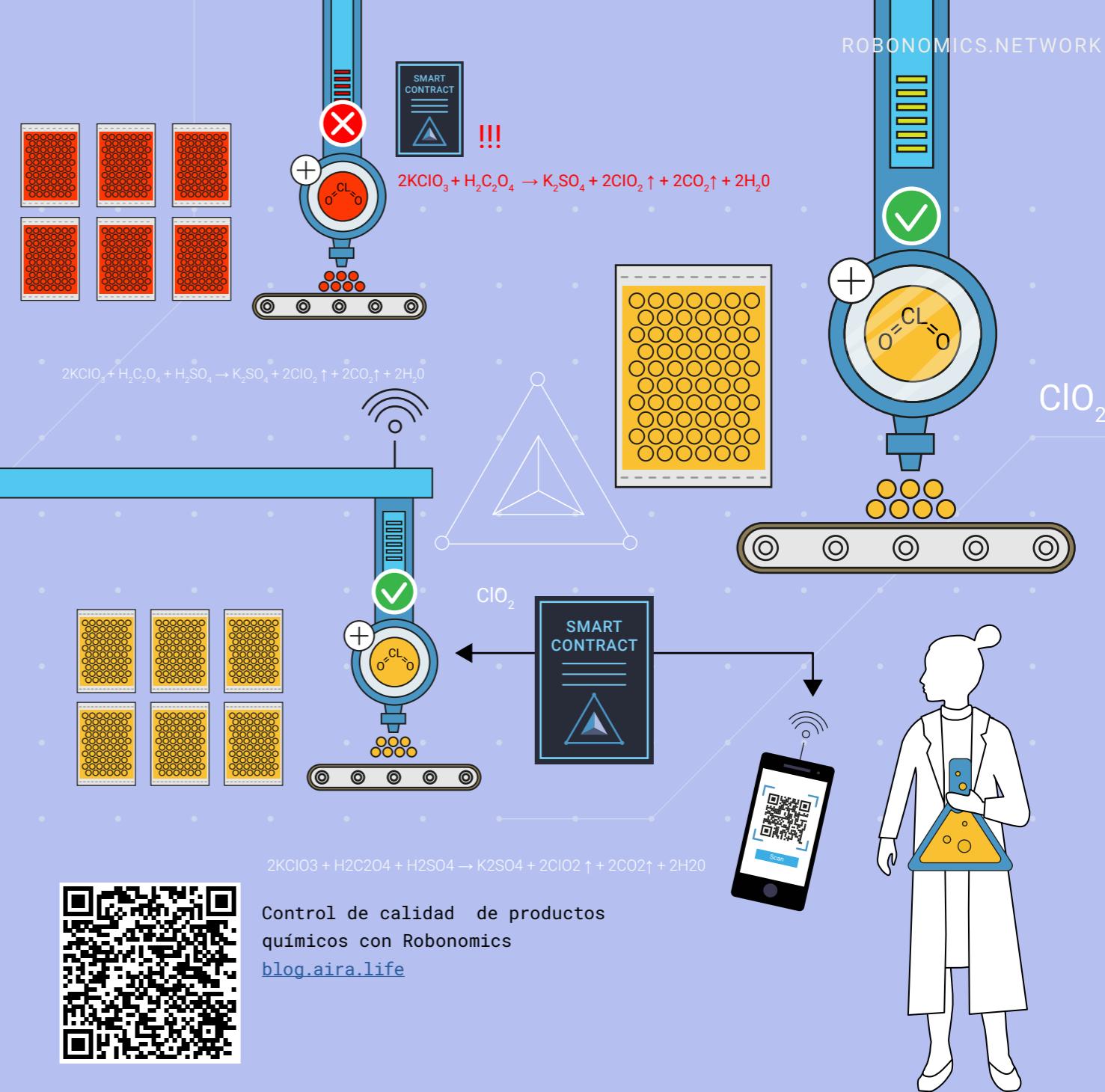
**Consideraremos el siguiente escenario de trabajo de CPS:**

1. La demanda se crea en el sitio.
2. El sistema crea una oferta de suministro correspondiente.
3. AIRA crea un contrato de responsabilidad.
4. El sistema recibe la tarea y comienza a implementarla.
5. Finalización de la responsabilidad.
6. El cliente recibe un código QR con el enlace a los resultados de la auditoría.

El trabajo principal comienza después de recibir el mensaje "task". En nuestro caso, el técnico de laboratorio ve que se creó un contrato de responsabilidad. Luego toma el siguiente paquete, verifica la concentración de dióxido de cloro y envía el archivo al sistema. Cuando se recibe el archivo, se publica en la red IPFS. El hash del archivo y la dirección del contrato de responsabilidad se almacenan en la base de datos local, para un acceso rápido a la información.

Finalmente, se envía el último mensaje sobre la finalización de la responsabilidad y los tokens se transfieren al beneficiario. Si el técnico de laboratorio se elimina del script, el sistema se vuelve incorruptible. El sistema de control de calidad del producto químico fue diseñado y lanzado como parte de este proyecto.

Para que conste, la arquitectura del proyecto resultó ser universal. Todo lo que se necesita para cambiar el algoritmo de trabajo después de recibir el mensaje "task" es implementar el sistema exacto en otra producción.



#13

## CONTROL DE EQUIPOS INDUSTRIALES Y MANTENIMIENTO MEDIANTE IOT

¿Se realiza bien el trabajo de mantenimiento de rutina? ¿En qué medida y en qué plazo? ¿Se puede confiar en los informes de los contratistas? Las respuestas a estas preguntas determinan cuántos accidentes y paradas de proceso no planificadas se producirán debido al mal funcionamiento del equipo.

Robonomics permite reducir las pérdidas por mal funcionamiento de los equipos, sirviendo de base a su sistema de control de operación y mantenimiento. La operación se lleva a cabo utilizando un contrato inteligente de Ethereum. Registra las condiciones de funcionamiento, plan de mantenimiento y pasaporte técnico del equipo. Estos detalles se almacenan en la cadena de bloques como enlaces hash en la red IPFS. Como resultado, estos archivos no se pueden modificar retroactivamente; solo es posible agregar nuevas entradas en nuevos archivos si es necesario. Además, todos los registros de la cadena de bloques contienen la hora exacta en la que se creó el registro y las firmas electrónicas de sus creadores.

Durante su funcionamiento, el equipo de IoT recopila un registro, que también es imposible de descargar o reemplazar de forma retroactiva. Se vuelve inmutable tan pronto como abandona el equipo y el enlace hash se agrega a la cadena de bloques.

Para el mantenimiento, el informe también debe cargarse a tiempo: se verá cualquier retraso, ya que el sistema no permite grabaciones retroactivas. Al mismo tiempo, será imposible ocultar el hecho de que no hay registro, porque es imposible restringir el acceso a los metadatos sobre su creación en la cadena de bloques pública Ethereum. Sin embargo, el contenido de los registros puede ocultarse utilizando la red IPFS y no publicarse para garantizar la privacidad de los datos confidenciales. Cada informe de mantenimiento también contiene una firma electrónica de la persona responsable, lo que facilita la restauración del historial completo del equipo y de quienes trabajaron con él. La inmutabilidad y la disponibilidad de los datos en la cadena de bloques ayudan a crear un sistema transparente y rastreable.

**Robonomics ofrece un generador de plantillas de contratos inteligentes en Ethereum y un sistema para conectar dispositivos IoT. Este sistema puede cargar datos a la red IPFS usando el sistema AIRA.**



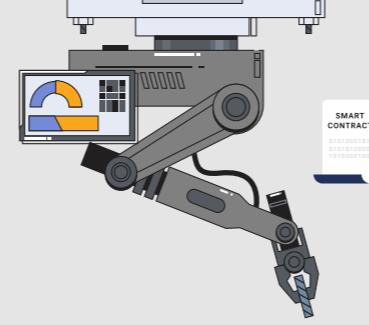
# #14

## ROBOT-AS-A-SERVICE

La demanda de robótica crecerá a medida que más empresas automatizan los procesos para mantenerse competitivos y ejecutar negocios sostenibles. Y a medida que avanza la tecnología, incluso más industrias podrán encontrar aplicaciones para robots. Pero debe comprender que este proceso requiere grandes gastos financieros y está asociado con un alto nivel de incertidumbre.

Afortunadamente, Everything-as-a-Service está ahora en todas partes, desde aplicaciones hasta motores de aviones. Este modelo brinda a los usuarios condiciones de pago más flexibles y garantiza ingresos mensuales y estables para los proveedores. Nuestras tecnologías son ideales para lanzar este modelo en el mercado de la robótica y están en línea con la tendencia de la Industry 4.0.

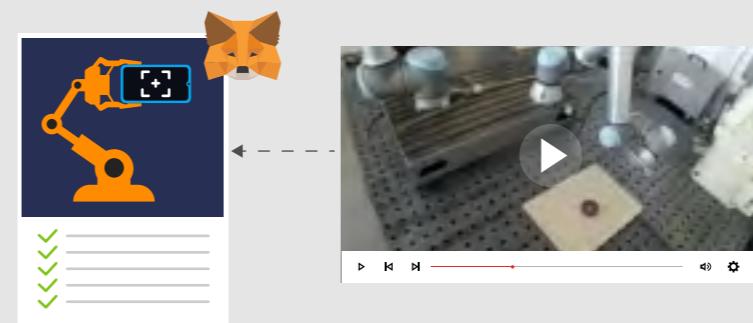
El modelo Robot-as-a-Service es una forma de instalar robots en una empresa sin gastos de capital basado en un acuerdo con un proveedor para pagar las horas de trabajo del robot. La aplicación descentralizada MerkleBot utiliza Robonomics para conectar el robot y sus operaciones a la lógica registrada en el contrato inteligente. También lanza un robot a través de Robonomics Network. Al vincular los términos de pago con el lanzamiento real del robot, eliminamos la fricción entre los participantes en el arrendamiento de equipos, ya que todos los datos se almacenan en una cadena de bloques pública verificable



Un ejemplo es un escenario para conectar un proceso de producción a la AI en la nube. Como parte de este proyecto, creamos un proceso de escaneo de piezas industriales utilizando un brazo robótico para su posterior análisis y creación de un pasaporte digital de productos industriales. En este caso, el usuario paga solo por los escaneos realizados por el robot. Este modelo ayuda a las empresas a automatizarse más transfiriendo el control del robot a una computadora descentralizada. MerkleBot crea software de infraestructura que ayuda a las empresas a financiar, implementar y administrar la robótica con mayor facilidad.



Descripción del concepto  
Robot-as-a-Service  
[wiki.robonomics.network](https://wiki.robonomics.network)

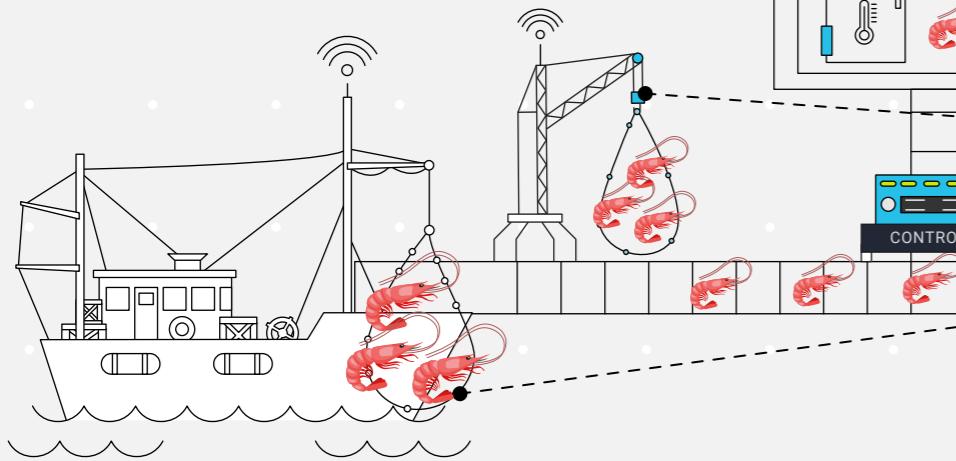


#15

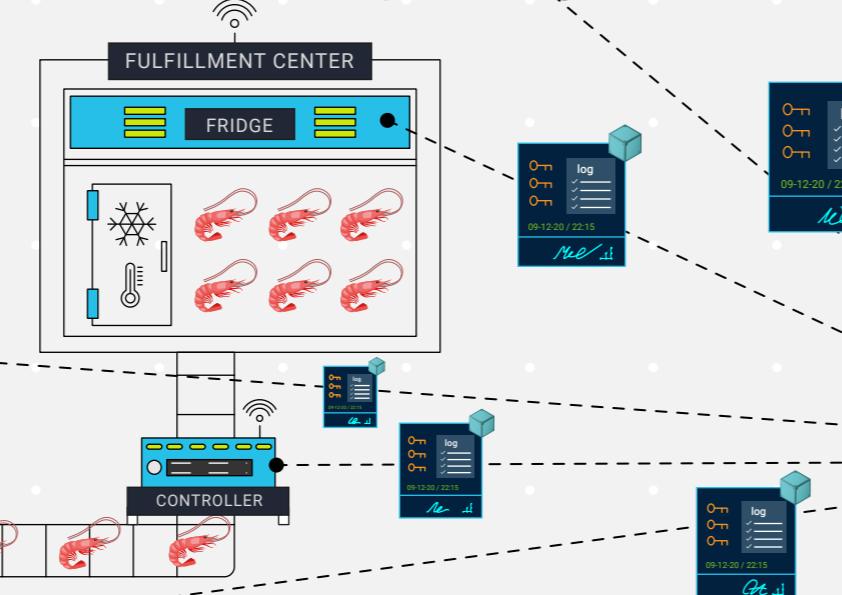
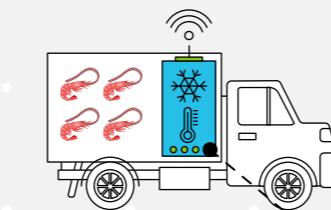
## FOMENTAR LA CONFIANZA DEL PRODUCTO DE CIUDADES Y FABRICAS INTELIGENTES

Existe un importante problema de confianza entre el consumidor y la fábrica en lo que respecta a la calidad de los productos producidos. Los productos de la tienda pueden ser muy similares pero tienen orígenes muy diferentes. La solución Robonomics permite a los usuarios registrar el proceso tecnológico almacenándolo en una red descentralizada. El hash del registro de operaciones de CFS se guarda en la cadena de bloques, lo que otorga a todo el historial del producto la invaluable propiedad de la inmutabilidad.

**Como resultado, el consumidor puede confiar en el producto, ya que su historial siempre se puede verificar y no se puede cambiar en el futuro.**



Sello público de blockchain como servicio de Robonomics  
[airalab.org](http://airalab.org)



#16

## SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN BASADO EN LA PLATAFORMA FEECC

Hemos desarrollado un concepto de sistema que le permite guardar el historial de un producto en un libro mayor distribuido. Ahora hemos instalado una muestra de prueba en una cafetería cercana. El sistema incluye una cámara IP, una computadora de placa única y el equipo de red que le permite acceder a Internet.

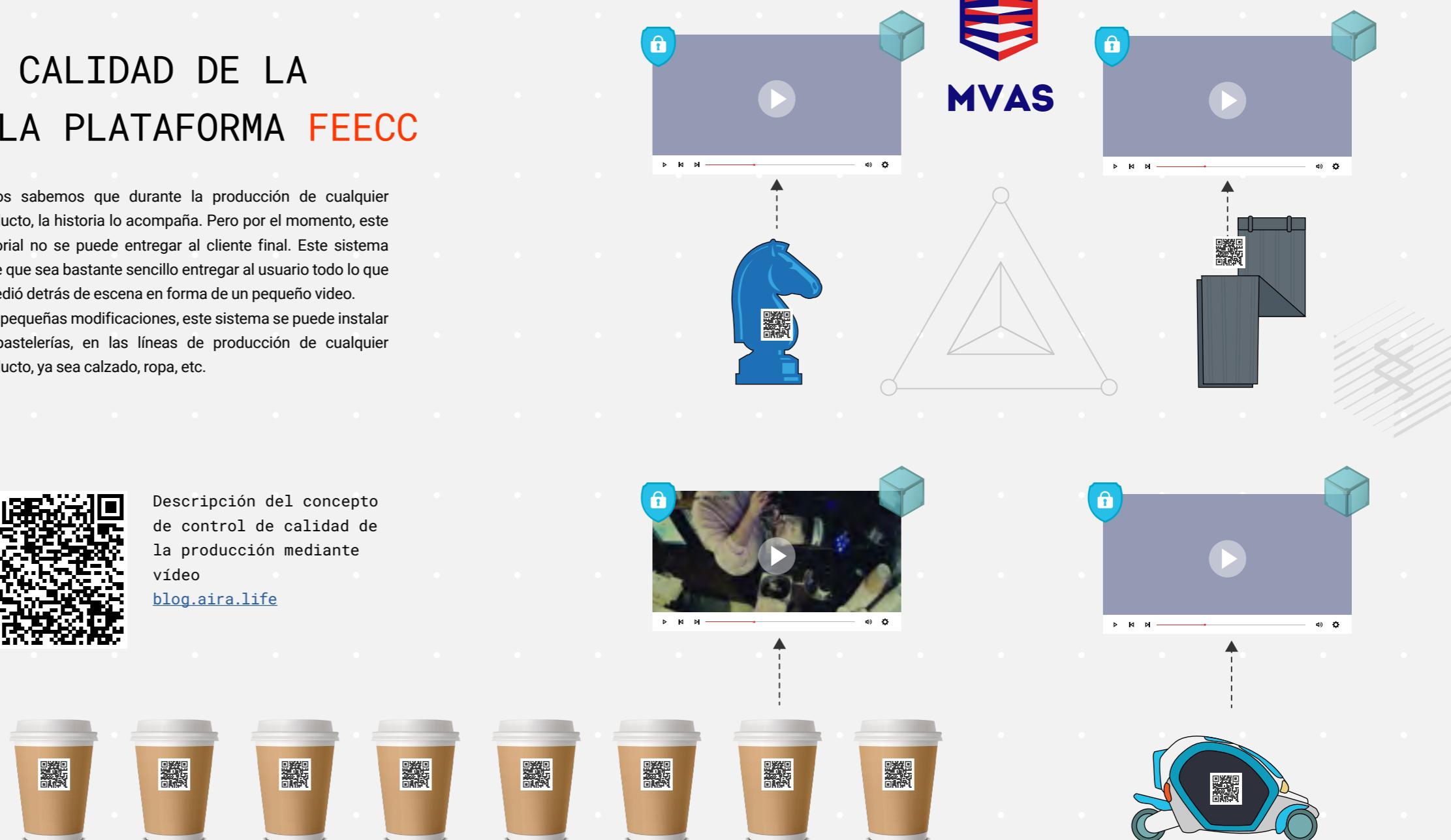
Cuando el barista acepta la orden, envía una transacción que activa una cámara para registrar todos los eventos que ocurren durante la preparación del café. Luego, al finalizar, vuelve a hacer clic en el botón y se envía la transacción y el sistema emite un código QR con un enlace a este video específicamente para este café.

Este enlace también se guarda en el libro mayor distribuido para probar su inmutabilidad y se envía al almacenamiento distribuido IPFS para un fácil acceso.

Todos sabemos que durante la producción de cualquier producto, la historia lo acompaña. Pero por el momento, este historial no se puede entregar al cliente final. Este sistema hace que sea bastante sencillo entregar al usuario todo lo que sucedió detrás de escena en forma de un pequeño video. Con pequeñas modificaciones, este sistema se puede instalar en pastelerías, en las líneas de producción de cualquier producto, ya sea calzado, ropa, etc.



Descripción del concepto de control de calidad de la producción mediante video  
[blog.aira.life](http://blog.aira.life)



# #17

## EXPERIMENTOS CON BOSTON DYNAMICS SPOT

Boston Dynamics es uno de los fabricantes de robótica más famosos. Sin embargo, los ingenieros aún no han compartido el acceso a sus robots. Decidimos aprovechar esta oportunidad y estamos poniendo en marcha un laboratorio de formación para trabajar con Spot.

Ahora es posible alquilar un robot durante una hora para probar sus teorías o software. Esto también permite a los usuarios evaluar cómo Spot puede ser útil para su negocio.

Después de cualquier experimento, recibirá un certificado de blockchain y una experiencia invaluable con la robótica más avanzada del mundo.



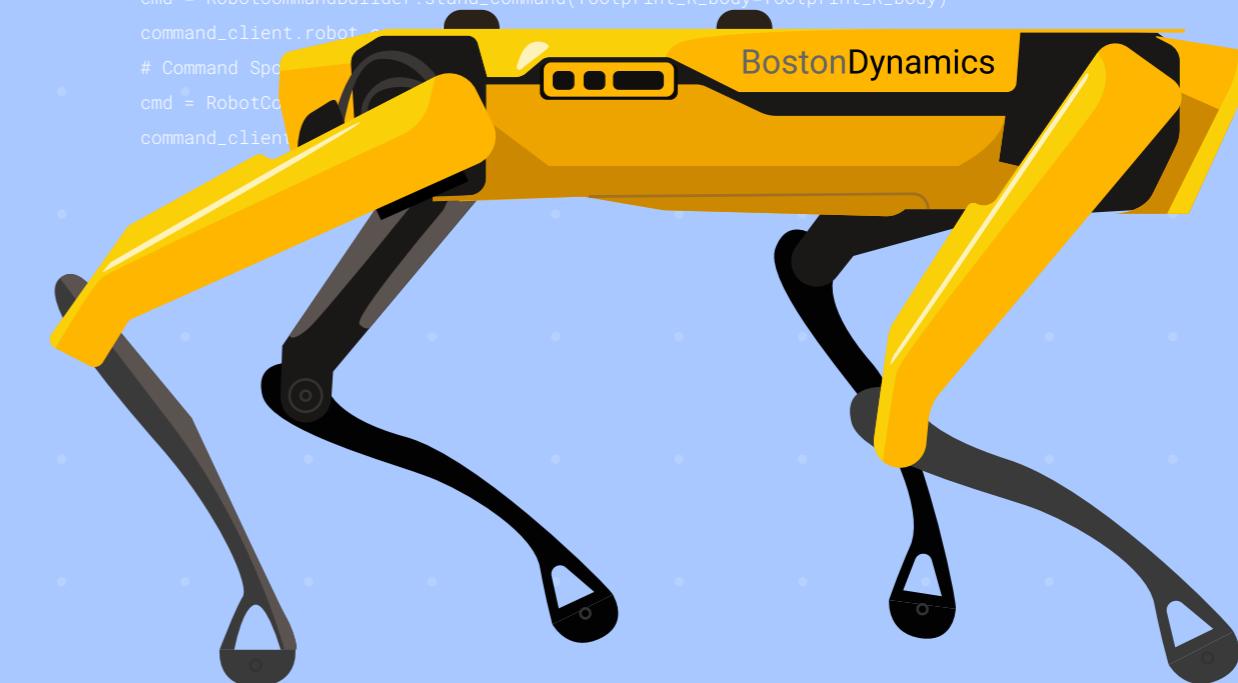
Más información sobre el programa  
[github.com](#)

SEA UNO DE LOS PRIMEROS  
¡ESPECIALISTAS CERTIFICADOS DE SPOT!



```
# get robot's ID
Spython3 -m bosdyn.client 192.168.80.3 id
beta-BD-90490007 02-19904-9903 beta29 spot (V3)
Software: 2.3.3 (b11205d698e 2020-12-11 11:53:12)
Installed: 2020-12-11 15:06:57
```

```
# Command Spot to rotate about the Z axis.
from bosdyn.geometry import EulerZXY
footprint_R_body = EulerZXY(yaw=0.4, roll=0.0, pitch=0.0)
from bosdyn.client.robot_command import RobotCommandBuilder
cmd = RobotCommandBuilder.stand_command(footprint_R_body=footprint_R_body)
command_client.robot...
```



MerkleBot



# LABORATORY OF MULTI AGENTS EN CIUDADES INTELIGENTES Y INDUSTRY 4.0

Dado que la influencia de la robótica sigue creciendo, un paso lógico sería la misma evolución en la digitalización de los propios sistemas y dispositivos ciberfísicos. Por ejemplo, una integración de red a gran escala para interactuar con la infraestructura humana y entre sí. Esto permitirá que los dispositivos utilicen los datos recopilados para autogestionarse y brindar los servicios más efectivos a una persona. Los investigadores han llamado a este enfoque Robot-as-a-Service (RaaS) y lo ven como un modelo económico potencial para el futuro.

Sin embargo, la multitud de dispositivos autónomos que están conectados y son capaces de afectar físicamente al mundo plantean grandes preocupaciones de seguridad. Agravado por la experiencia negativa de los grandes proyectos centralizados. Tales CPS de red requieren estudiar los problemas de los protocolos de comunicación y administrar sistemas multiagente de dispositivos heterogéneos, sin tener en cuenta el hecho de que administrar un solo dispositivo también puede ser una tarea no trivial. El objetivo final de la creación de una CPS en red es su integración a la economía digital, y esto impone

restrictiones adicionales relacionadas con los aspectos legales y económicos y la protección de la información.

Laboratorios que estudian aspectos de la organización de sistemas ciberfísicos en red en condiciones autónomas utilizando tecnologías descentralizadas.

**Las prioridades son:**

- Realizar experimentos en el campo de la comunicación de máquina a máquina y de importancia económica.
- Formar una base de conocimientos y publicaciones en el campo de la economía de los robots y la Industria 4.0.



Más información sobre  
el laboratorio  
[multi-agent.io](http://multi-agent.io)

## LABORATORY of Multi-Agent Systems



## ROBONOMICS GRANTS PROGRAM

El apoyo de subvenciones de Robonomics Network es el primer programa de subvenciones abierto para proyectos en el campo de los sistemas ciberfísicos en red. Además de promover los valores fundamentales de Robonomics, nuestro objetivo es ayudar a los investigadores y desarrolladores en sus desafíos de vanguardia para los dispositivos robóticos y de IoT que operan y se comunican a través del entorno de red distribuida.

A partir de nuestra experiencia de práctica académica, entendemos lo importante que es completar rápidamente una prueba de concepto o experimento, sin embargo, en una esfera robótica los equipos costosos y la necesidad de configurarlo son un cuello de botella.

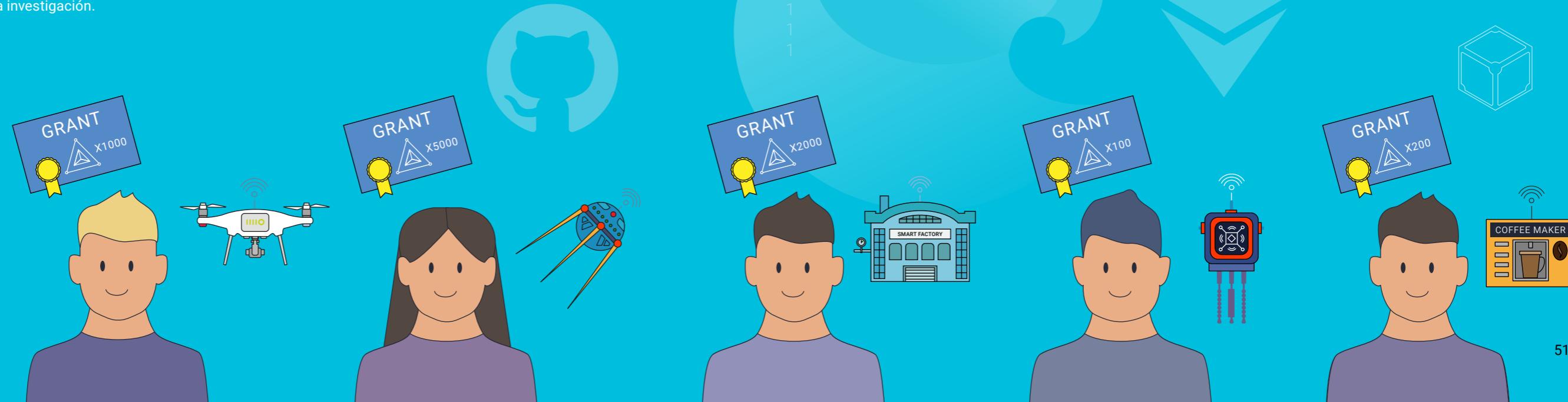
Obtener el apoyo de la universidad para un avance potencial o un proyecto técnico rebelde puede llevar mucho tiempo debido a las barreras administrativas, lo que fácilmente niega todo entusiasmo por la investigación.



Más información sobre  
el programa de becas  
[github.com](https://github.com)

Por estas razones, el programa existe con la condición de que sea lo más simple y rápido posible. Con un mínimo de burocracia involucrada, para que los destinatarios puedan dedicar más tiempo a sus proyectos. Finalmente, queremos mantener nuestra relación con los destinatarios transparente durante el envío de la propuesta y la financiación, por lo que utilizamos las capacidades de GitHub y Aragon DAO.

El monto máximo de financiamiento: 50000 USD en criptomonedas (XRT o DAI). Los participantes aprobados del programa recibirán apoyo del equipo de Robonomics y de nuestros socios, incluidos varios profesionales. Los primeros tres solicitantes seleccionados tendrán la oportunidad de participar en la aceleración de Web3 Foundation.



La plataforma Robonomics fue creada para resolver problemas sociales y económicos que vienen con la robotización de la producción en masa, la vida urbana y la logística. La aplicación de la plataforma se centra principalmente en generar confianza en los servicios y productos de las ciudades y fábricas inteligentes. Proporcionar acceso de usuario directo a sistemas ciberfísicos autónomos, así como administrar sistemas de múltiples agentes utilizando capital.

Robonomics ampliará las capacidades de las infraestructuras de red de Polkadot y Ethereum en el contexto de Industria 4.0, IoT y ciudades inteligentes

```
$ sudo apt-get install ros-melodic-gazebo-ros-control ros-melodic-effort-controllers ros-melodic-joint-state-controller
$ tar -xvzf go-ipfs_v0.4.22_linux-386.tar.gz
$ cd go-ipfs/
$ sudo bash install.sh
$ ipfs init
$ pip install ipfshttpclient
$ cd catkin_ws/src/
$ git clone https://github.com/orsalmon/kuka_manipulator_gazebo
$ git clone https://github.com/LoSk-p/kuka_controller
$ cd ..
$ catkin_make
$ echo "source ~/home/$USER/catkin_ws/devel/setup.bash" >> ~/.bashrc
$ roslaunch manipulator_gazebo manipulator_empty_world.launch
$ rosrun manipulator_gazebo move_arm_server
$ ./robonomics --dev --rpc-cors all
$ ipfs daemon
$ cd src/
$ python move_arm_client.py
$ echo "ON" | ./robonomics io write launch -r <KUKA_ADDRESS> -s <WORK_KEY>
```

## para la SOCIEDAD >>

Robonomics Network aumenta la transparencia de los bienes y servicios producidos por las máquinas y permite el seguimiento de todo el proceso de producción. El control sobre el cumplimiento de las obligaciones ciberfísicas está separado de las empresas comerciales de IT, que pueden ser socios de los fabricantes. Con Robonomics, los validadores de red de Polkadot y Ethereum pueden realizar verificaciones de cumplimiento de la máquina.

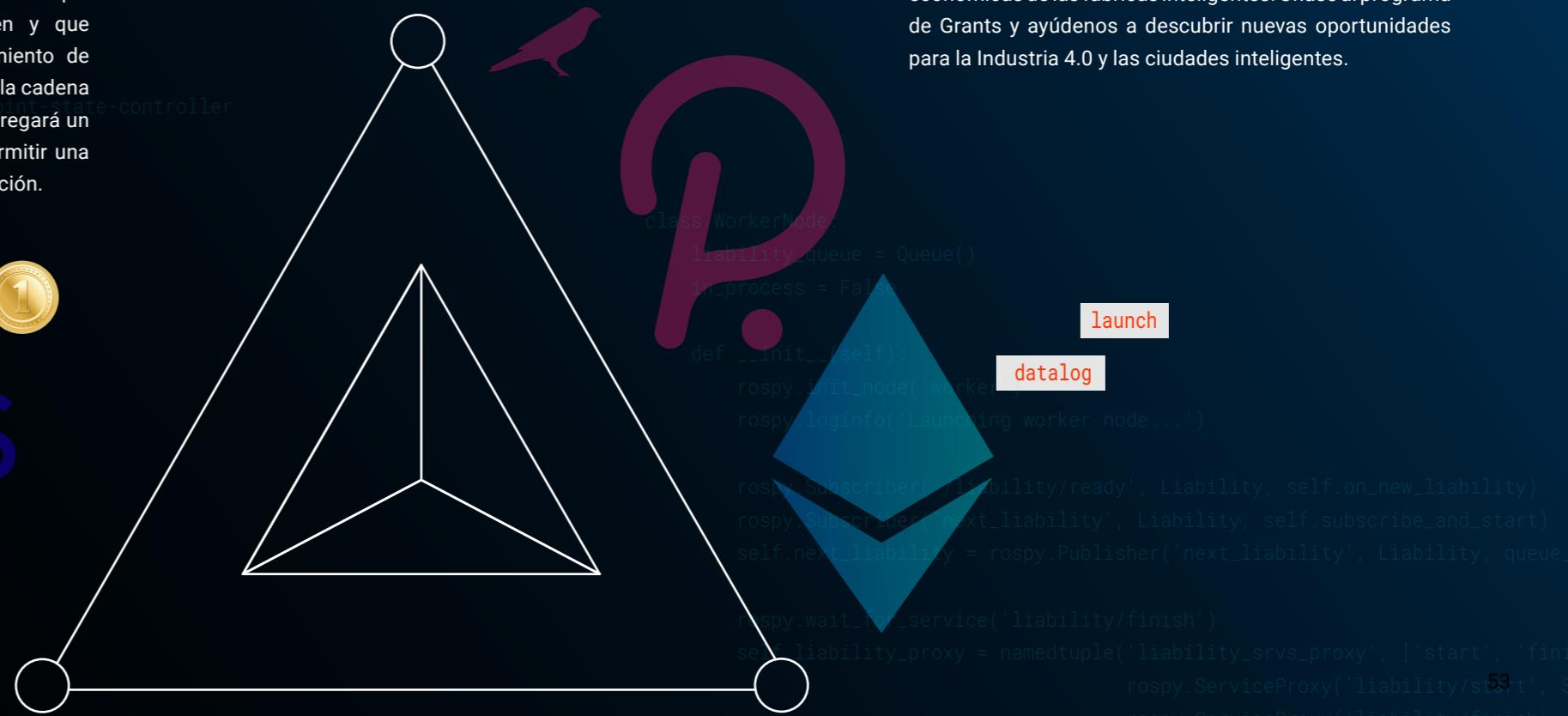
## para NEGOCIOS >>

No es necesario buscar un intermediario en el que los participantes de toda la cadena confíen y que pueda proporcionar intercambio y almacenamiento de información confiable. La información adjunta a la cadena y construida utilizando Robonomics Network agregará un valor significativo para los consumidores al permitir una transparencia radical de los procesos de producción.



## por CIENCIA >>

Nos encontramos en el comienzo de una nueva ciencia que describe la posibilidad de gestionar sistemas humanos-máquina complejos utilizando la teoría económica. Esta ciencia se llama cibernetica económica. Nuestro trabajo se basa en las ideas de Norbert Wiener, Ronald Coase y Victor Glushkov. Complementamos el trabajo de estos científicos notables con nuestros avances para construir relaciones económicas directas entre personas y máquinas. Por lo tanto, a través de la teoría y los experimentos, hemos comenzado a desarrollar un estándar para la comunicación humano-máquina de alto nivel.



## para DESARROLLADORES >>

Cree valor agregado aumentando la transparencia de los procesos de fabricación en la producción de bienes en fábricas inteligentes.

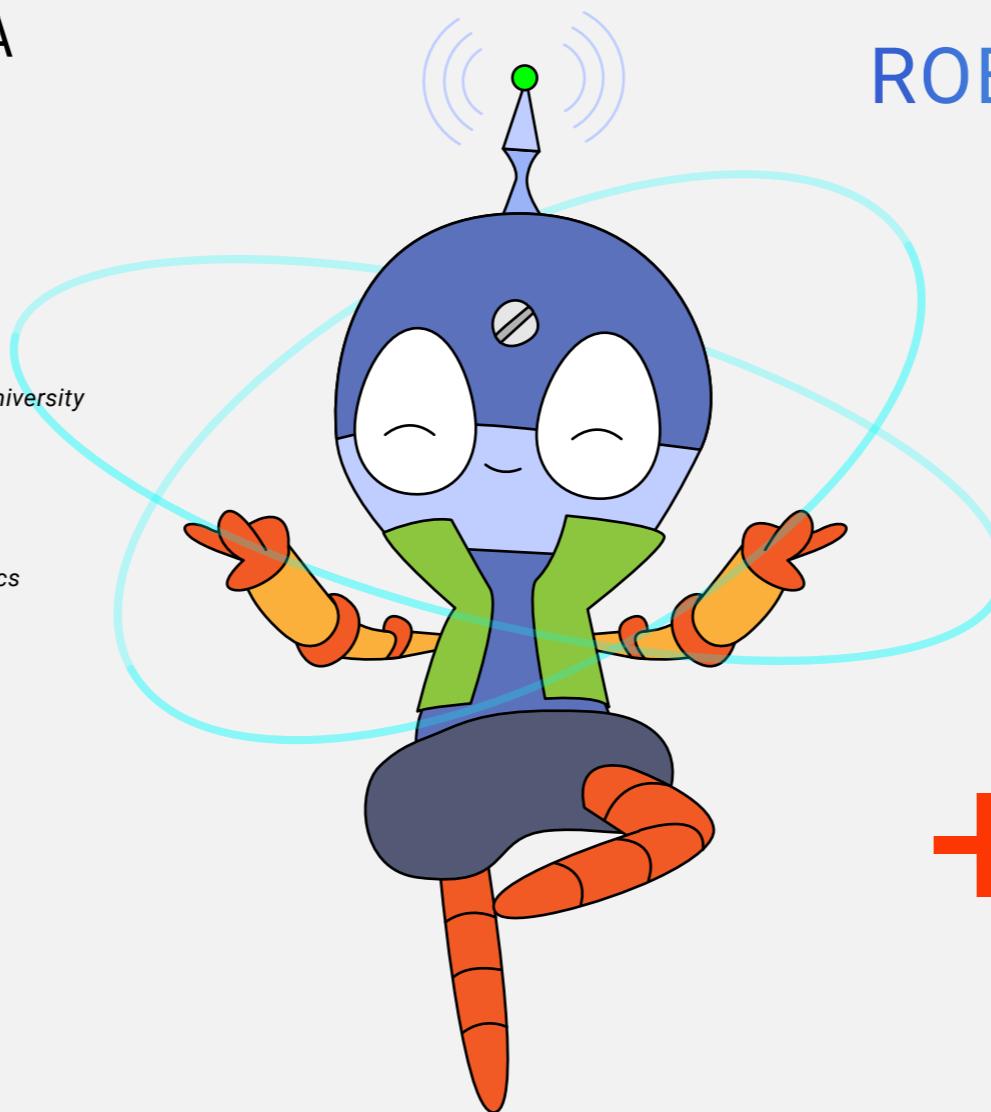
Cree modelos de comportamiento para fábricas y ciudades inteligentes basados en transacciones económicamente significativas que se almacenan en las cadenas de bloques públicas de Polkadot y Ethereum.

Diseñar modelos de verificación y cumplimiento de obligaciones contractuales por fábricas autónomas hacia y entre personas.

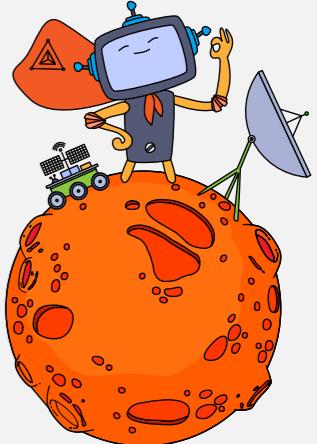
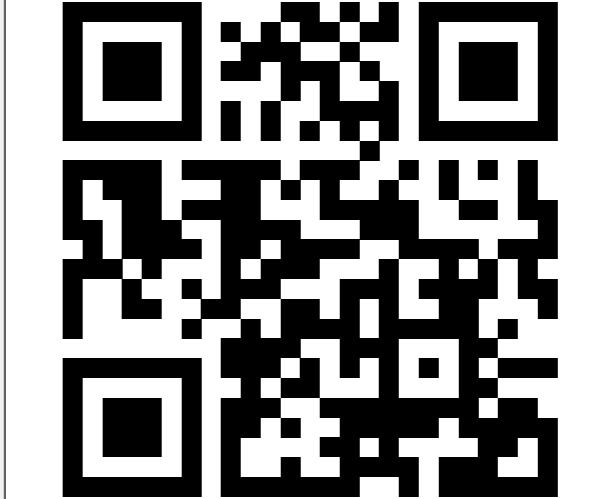
Crear sistemas autónomos para gestionar las relaciones económicas de las fábricas inteligentes. Únase al programa de Grants y ayúdenos a descubrir nuevas oportunidades para la Industria 4.0 y las ciudades inteligentes.

# QUIÉN HA TRABAJADO EN LA CREACIÓN DEL LIBRO

- **Sergei Lonshakov**, software architect of Robonomics
- **Aleksandr Krupenkin**, core developer of Robonomics
- **Eugene Radchenko**, Robotics and IoT engineer of Robonomics
- **Aleksandr Kapitonov**, Robonomics' progressor, dean of ICT faculty ITMO University
- **Vadim Manaenko**, Robotics and IoT engineer of Robonomics
- **Pavel Sheremetev**, devops engineer of Robonomics
- **Aleksandr Starostin**, frontend engineer / javascript developer of Robonomics
- **Vitaly Bulatov**, CEO Merklebot
- **Ivan Petrov**, CEO of NPO Airalab Rus
- **Alisher Khasanov**, experienced robotics software designer and developer
- **Ivan Berman**, scientific administrator of Robonomics
- **Ivan Filyanin**, IP network engineer
- **Diana King**, public relations lead of Robonomics
- **Anna Wimmer-Savinova**, creative designer, illustrator
- **Anastasiia Bakai**, frontend Web developer / UI designer
- **Aleksei Voloshenko**, photographer / video production



## ROBONOMICS.NETWORK



+JOIN

our journey  
into the future

