

TALLER BLOCKCHAIN

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO. HANDS ON HYPERLEDGER FABRIC

Dr. Iván S. Razo-Zapata

Dr. Alberto F. Martínez

Día 2, 26 de Febrero, 2021

AGENDA

- Protocolos de consenso
- Aplicaciones de blockchain en energía
- Docker & Hyperledger Fabric - hands on
- 10am - Charla de Alfonso Govela (Hyperledger Latinoamerica)

GIT

Clonar <https://github.com/docker/labs>

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Chain of blocks and consensus protocols.

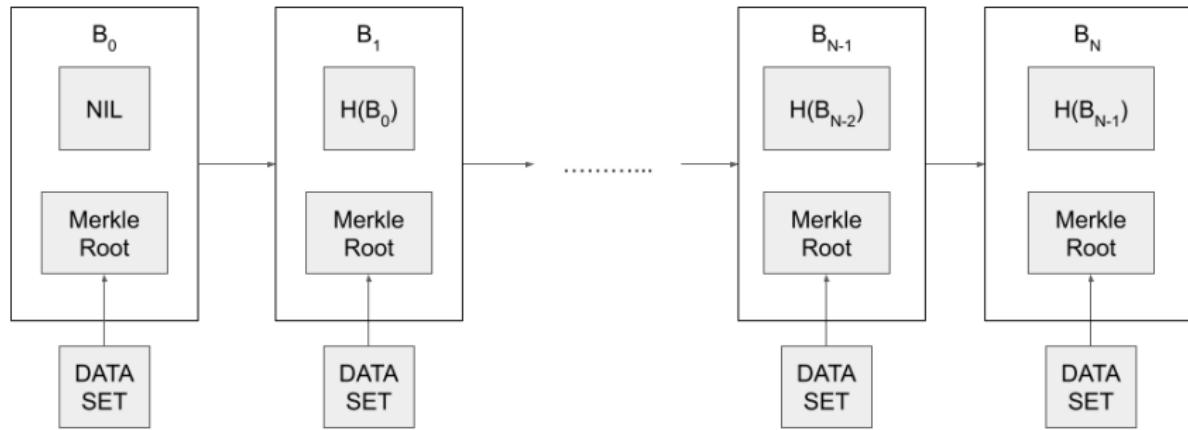


FIGURE: Cadena de bloques. Basada en: Uwe Roth, Blockchain for Dummies, everithing you never wanted to know about blockchain but you have been forced to find out, 2017, Luxembourg Institute of Science and Technology.

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Chain of blocks and consensus protocols. Lo que podemos ver en la filmación anterior es

- El bloque B_i se conforma de otro árbol de Merkle para los datos referenciados en ese bloque junto al hash de B_{i-1}
- El bloque B_N se conforma de otro árbol de Merkle para los datos referenciados en ese bloque junto al hash de B_{N-1} . Y se termina la cadena de bloques

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Chain of blocks and consensus protocols. En una red P2P, entonces:

- Los nodos se comunican con un mismo protocolo.
- Todos tienen derecho a saber qué ocurre en la red P2P. Y todos tienen derecho a verificarlo (idealmente).
- Si se desea agregar un nuevo miembro, se aprueba con el visto bueno de todos (o como en una elección donde gana la mayoría).
- Todos los participantes tienen el registro mas reciente, validado por todos.
- que cualquiera pueda agregar el siguiente bloque en la cadena
- ¿Cómo?

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Chain of blocks and consensus protocols. Algunos protocolos para ponerse de acuerdo

- ① Proof of Work
- ② Proof of Stake
- ③ Proof of Authority
- ④ Practical Byzantine Fault Tolerance
- ⑤ Proof of Activity

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Work

- Cada nodo de la red intenta calcular un hash con una salida específica (que las primeras n posiciones sean ceros) conforme se va creando la cadena de bloques
- Para eso se valen de un valor pseudoaleatorio denominado nonce
- El primer nodo que lo consiga es quien obtiene la recompensa y el derecho a anexar un bloque a la Blockchain, pero dicha anexión debe ser validada por el resto de los nodos de la red
- Este protocolo es típico del entorno Bitcoin

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Work

Por supuesto, conforme el número de éxitos aumente en términos generales, la obtención de un hash (el **proof-of-work**) con características mas específicas va a ser mas difícil, y por lo tanto la anexión de un nuevo bloque a la red

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Work

- Una función hash es unidireccional y computacionalmente intratable
- La única forma de obtener una salida así requerida es con fuerza bruta
- Esto implica un esfuerzo computacional muy grande conforme el problema se hace mas difícil (obtener mas ceros al inicio del hash)
- Este protocolo ha sido muy cuestionado por el excesivo uso de energía ya que la obtención del hash con las características pedidas demanda una búsqueda exhaustiva

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Work

En términos matemáticos:

- $\text{hash}(Y) = 0xxxxxxxxx\dots$
- $\text{hash}(Y) = 00xxxxxxxx\dots$ se duplica la complejidad
- $\text{hash}(Y) = 000xxxxxxxx\dots$ se duplica la complejidad del anterior

Es decir, esto se hace cada vez mas 'exponencial' (exactamente, 2^n) conforme se busque un hash con ceros al inicio en mas posiciones.

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Stake

- Basado en una elección aleatoria en un grupo de nodos
- El éxito que se requiere para anexar un nuevo bloque a la Blockchain depende de los méritos que han conseguido los nodos elegidos (la riqueza acumulada)
- Y donde necesariamente esto debe ser validado
- Si alguien quiere acapararse toda la red o si hay algún comportamiento de nodos coludidos para sabotear el funcionamiento de la misma (es decir, crear bloques 'apócrifos' para anexarlos a la Blockchain y ganar méritos), existen medidas de contención donde se penaliza ese mal comportamiento

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Authority

- La idea es que nodos autorizados (nodos especiales) son responsables de generar todos los bloques
- Un bloque nuevo es anexado si la mayoría (cual sistema de votacion) de esos nodos autorizados firman dicho bloque
- Es atractivo en caso de que aspectos como la seguridad y la integridad no estan en riesgo
- Se le considera una version modificada de PoS en caso de que el stake del validador sea usada como su identidad

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Authority

Ejemplo: <https://validators.energyweb.org/>

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Practical Byzantine Fault Tolerance

- Lo que se busca es que la anexión de un nuevo bloque sea validado por un grupo de nodos (al menos 2/3)
- Dicha anexión no debe implicar un sabotaje al funcionamiento de toda la red (que haya nodos malignos que busquen anexar un bloque de naturaleza 'apócrifa').

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Practical Byzantine Fault Tolerance

- Se utilizan replicas primarias y secundarias de los bloques para dar robustez a este protocolo
- Donde la réplica secundaria actúa como validador de la primera y toma su lugar si la réplica primaria está comprometida en base a aspectos de corrección y respuesta en tiempo
- Hyperledger Fabric implementa este protocolo ... en el futuro habrá otros más

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Proof of Activity

- La idea es combinar las mejores características tanto de PoW y de PoS
- Es decir, si un bloque es nuevo, dicho bloque es obtenido con el PoW, y posteriormente el bloque es validado con PoS (los nodos con mayores méritos en la Blockchain lo validan)

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

DEFINITION

Distributed Ledger Technology (DLT) otra forma de referirse a una Blockchain

Permissioned or Permissionless DLTs. Aquí se refiere a:

- Permissioned. Solo algunos tienen permiso de cambiar el ledger.
- Permissionless. Todos tienen derecho a cambiar el ledger.

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Public DLTs

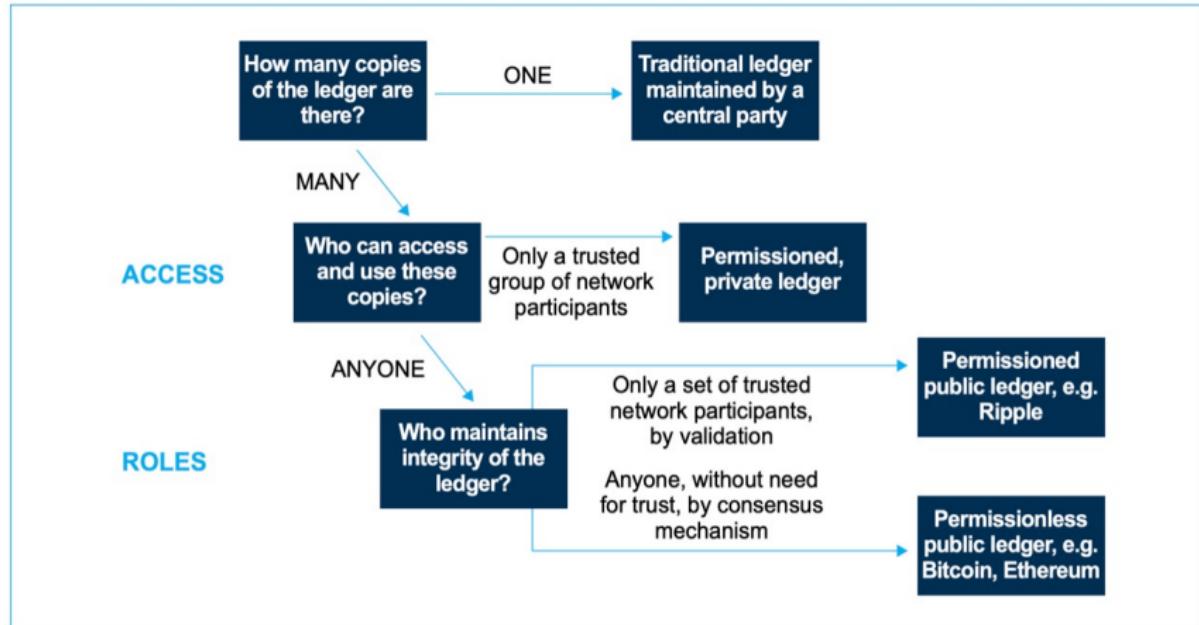
- Las DLT públicas son aquellas que están accesibles para ser utilizadas por cualquiera. Tipo Bitcoin o Ethereum
- A pesar de que se lleva un registro de todas las transacciones hechas en la red, una de sus principales características es el "anonimato" de quien usa la red y que pueden acceder a todo lo que ocurrió en el Ledger
- De allí que dichas plataformas sean muy populares

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN

Private DLTs

- Las DLT privadas son aquellas a las cuales entidades autorizadas tienen acceso y pueden usar
- Allí pueden categorizarse los esfuerzos hechos recientemente por el sector bancario para producir sus propias blockchains
- Requieren que sus participantes se identifiquen para utilizar su infraestructura y así evitar su mal uso
- Persona física o moral utiliza los servicios de un banco
- Know Your Customer (KYC)
- Evitar lavado de dinero

CONCEPTOS BÁSICOS (TÉCNICOS) DE BLOCKCHAIN



Source: Amended from Dave Birch (Consult Hyperion) in: UK Government Office for Science report "Distributed Ledger Technology: beyond block chain", pg. 19

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO



Contents lists available at ScienceDirect

Renewable and Sustainable Energy Reviews

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rser



Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities



Merlinda Andoni^{b,*}, Valentin Robu^a, David Flynn^a, Simone Abram^b, Dale Geach^c, David Jenkins^d, Peter McCallum^d, Andrew Peacock^d

^a Institute of Sensors, Signals and Systems, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK

^b Department of Archaeology, Durham University, Durham, UK

^c Siemens Energy Management, Hebburn, Tyne and Wear, UK

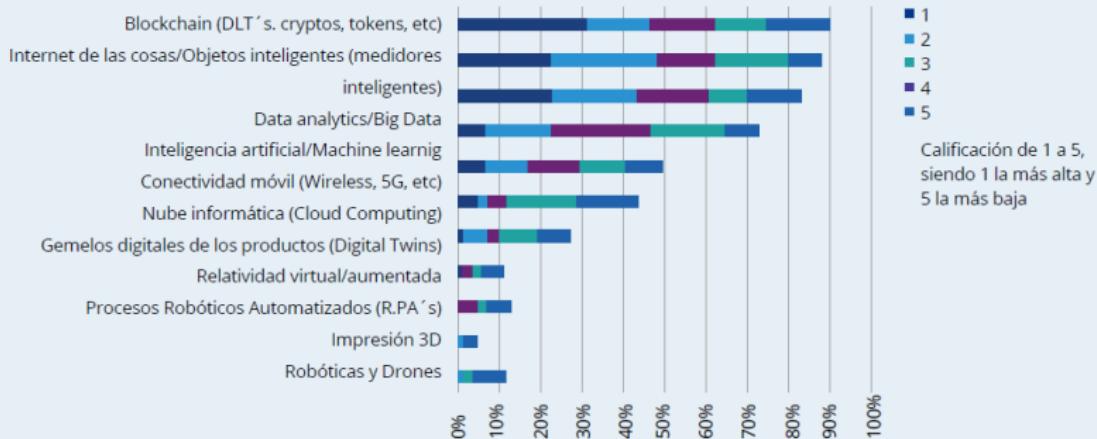
^d School of Energy, Geoscience, Infrastructure and Society, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK

Blockchain en el Sector Energético Mexicano
Impulsando la transformación digital

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

De la siguiente lista, seleccione las tecnologías que considere ayudarán al sector energético a superar sus problemas actuales:

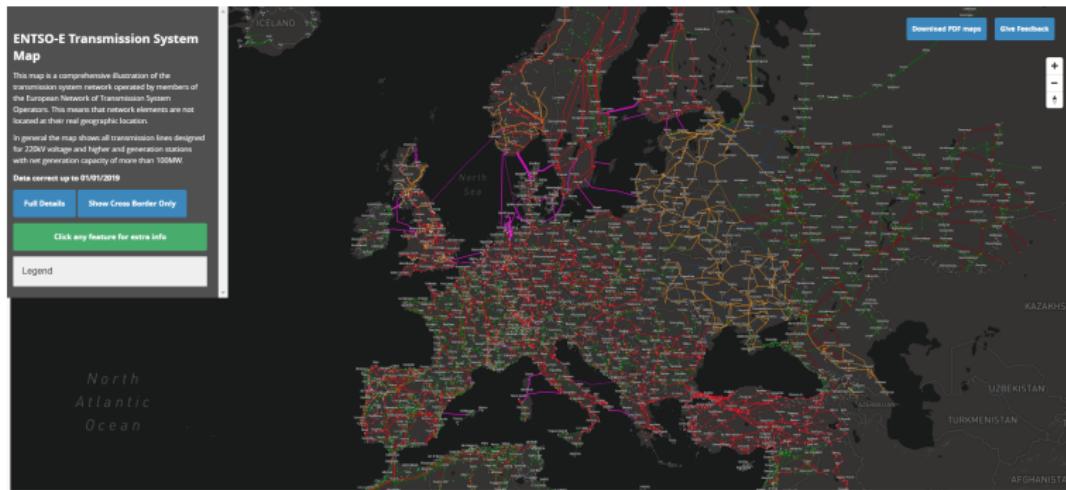


Alianza Energética, 2020

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Nueva generación de Sistemas de Información Geográfica +
Remote sensing

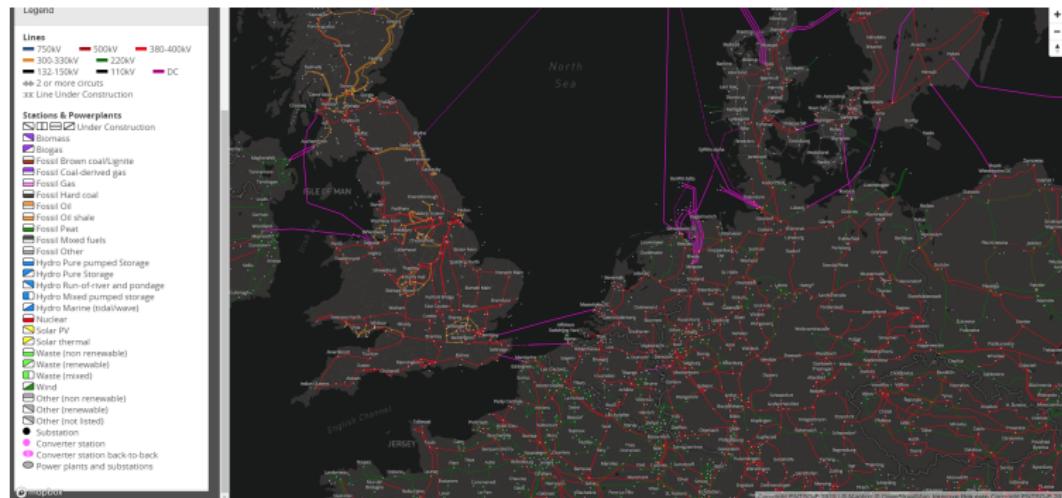
<https://www.entsoe.eu/data/map/>



BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

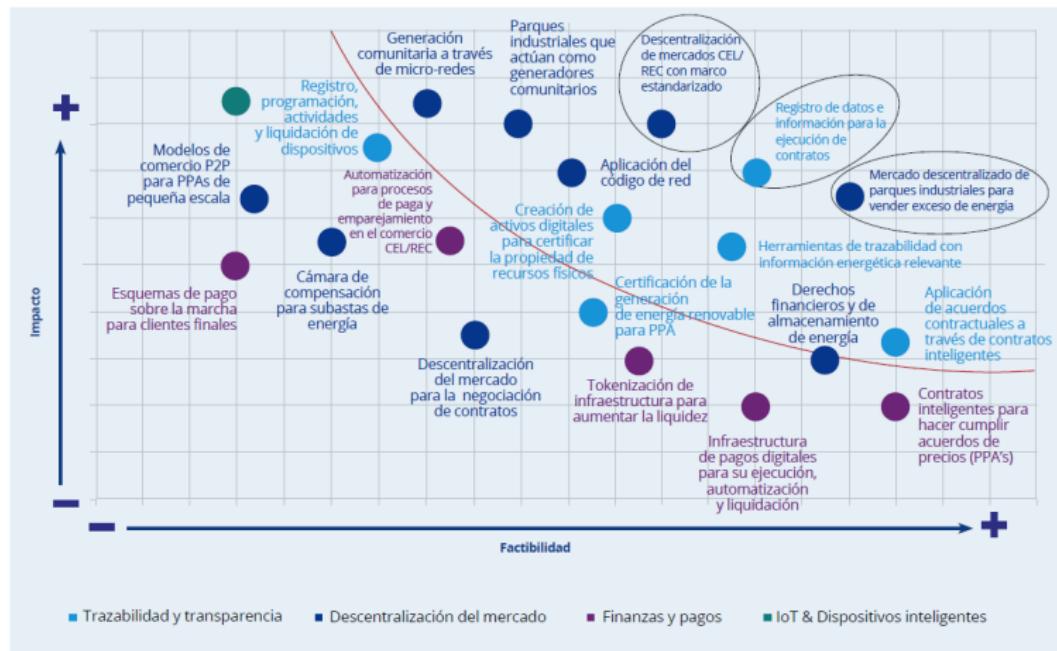
Nueva generación de Sistemas de Información Geográfica +
Remote sensing

<https://www.entsoe.eu/data/map/>



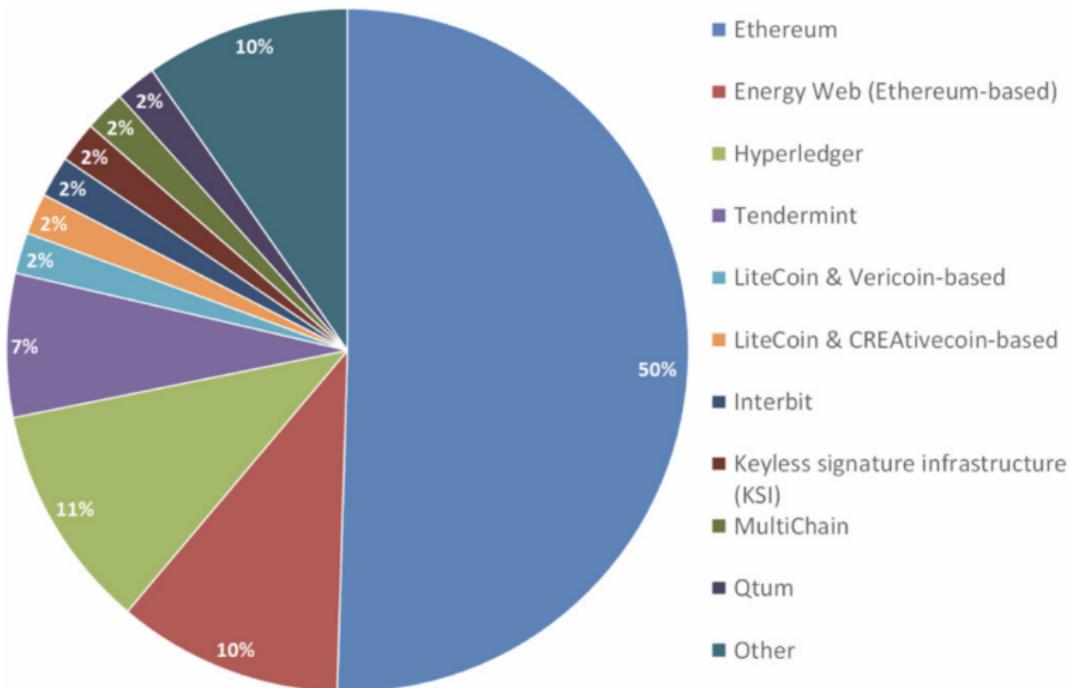
BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Tabla 4.10 - Identificación de Casos de Uso Potenciales

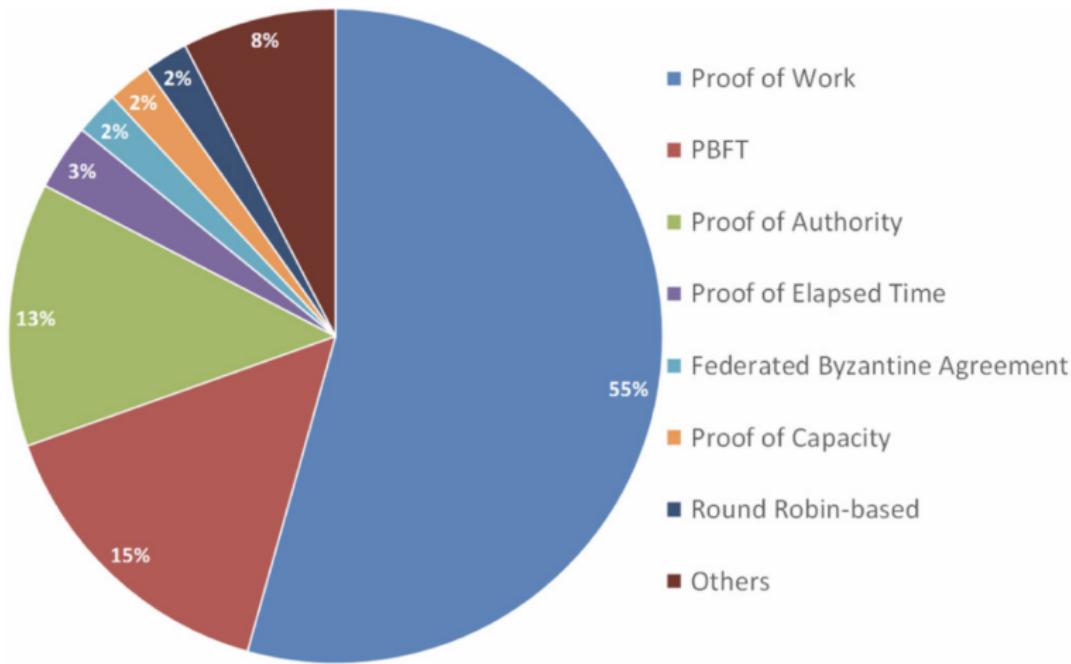


Alianza Energética, 2020

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

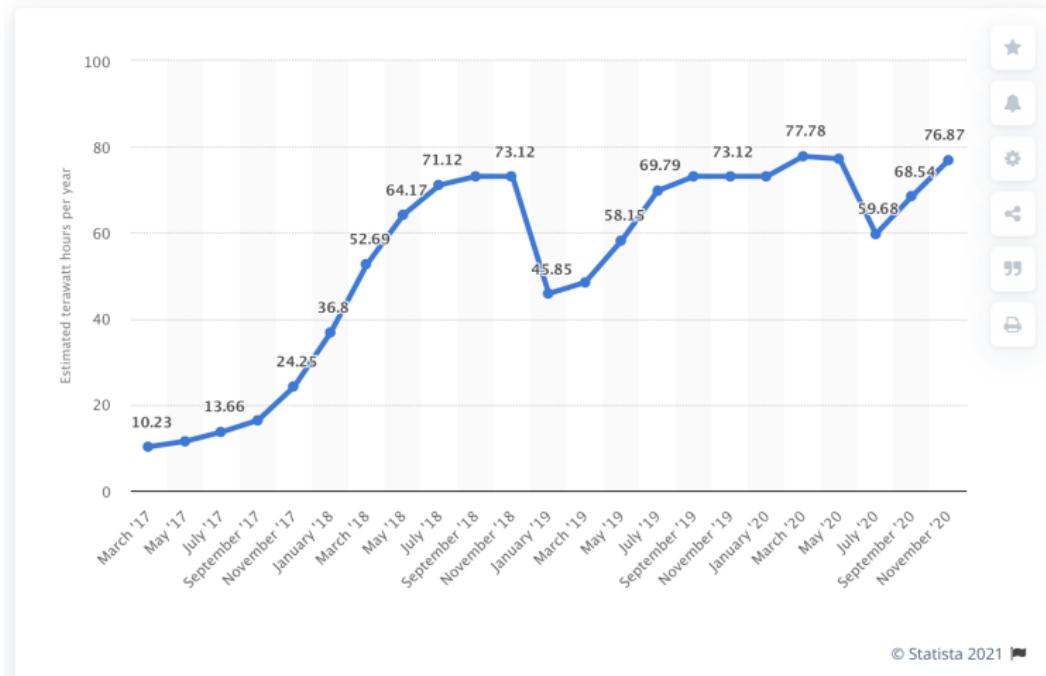


BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

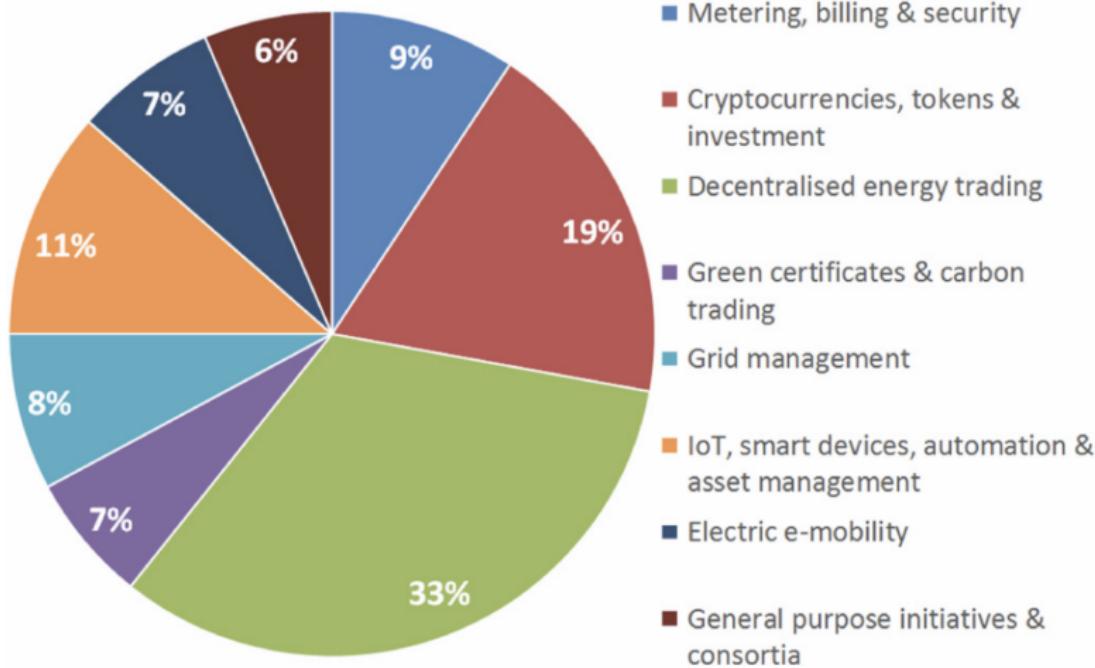


BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Bitcoin energy consumption worldwide from 2017 to 2020 (in terawatt hours)



BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO



BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Medición, Facturación & Seguridad



Algemene Voorwaarden voor levering van energie door Elegant geldig vanaf 15 februari 2016

8.12. Alle facturen worden opgemaakt in Euro. Alle bedragen zijn verschuldigd in euro. Elegant biedt de mogelijkheid om facturen te betalen in Bitcoin, via het online platform Bitpay.com (of een equivalente dienst). De verantwoordelijkheid voor het ontvangen van het verschuldigde bedrag in euro blijft bij de klant tot Elegant het bedrag in euro heeft ontvangen van Bitpay.com (of de equivalente dienst), of van de klant zelf. Elegant kan deze dienst op elk moment stopzetten. Elegant heeft geen enkele verantwoordelijkheid voor de mogelijke risico's die gepaard gaan met het verhandelen en bewaren van Bitcoin door de klant. Aanmaningen en ingebrekestellingen zijn uitsluitend betaalbaar in euro en rechtstreeks te storten op de IBAN-rekening van Elegant.

8.12. Toutes les factures sont établies en euros. Tous les montants sont dus en euros. Elegant offre la possibilité de régler les factures en Bitcoin via la plate-forme en ligne Bitpay.com (ou un service équivalent). La responsabilité de la réception du montant dû en euros repose auprès du client jusqu'à ce qu'Elegant reçoive le montant en euros de Bitpay.com (ou un service équivalent) ou du client lui-même. Elegant a le droit de mettre un terme à ce service à tout moment. Elegant décline toute responsabilité au titre des risques éventuels liés au trading et à la conservation des Bitcoins par le client. Les sommations et mises en demeure sont exclusivement payables en euros et à verser directement sur le compte IBAN d'Elegant.

<https://www.elegant.be/be/nl/>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Medición, Facturación & Seguridad

Pay-as-you-go solar services in developing countries

Enjoy Great Benefits With X-Solar Solutions

FREE DELIVERY AND INSTALLATION COUNTRYWIDE



The solar energy system
that every family needs

X-SOLAR is a provider of high-quality solar energy systems. Our systems allow off-grid low-income households and businesses to access solar energy through small-scale payments.

<https://xsolarsystems.com>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Cryptomonedas, tokens & inversiones

- Las criptomonedas en este contexto se suelen utilizar para "tokenizar" algún activo
- La idea es crear nuevos modelos de negocio y/o mercados

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Energy Web Token (EWT)

EW-DOS features a native utility token, the Energy Web Token (EWT). The token protects the network against misbehavior, compensates validators via transaction fees and block awards, and can be used to pay for services that streamline and enhance dApps.



Frequently Asked Questions

— Where can I get EWT? What exchanges is it listed on?

EWT is currently listed on global exchanges KuCoin, BitMart, and Liquid.



EWF Token es similar a Ether

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Core Tech



The EW Origin suite of SDKs supports existing and emerging renewable energy and carbon markets to simplify and enhance the issuance, tracking, and buying/selling of energy attribute certificates (EACs), including renewable energy certificates (RECs), guarantees of origin (GOs), and international I-RECs.



The EW Flex suite of SDKs enables grid operators—including vertically integrated utilities, distribution system operators (DSOs), and transmission system operators (TSOs)—to integrate distributed energy resources (DERs) into energy markets and demand flexibility programs.



The Energy Web Chain is a public, enterprise-grade blockchain platform specifically designed for the energy sector's regulatory, operational, and market needs. Launched in mid-2019, it has become the industry's leading choice as the foundational digital infrastructure on which to build and run dApps.

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

SunExchange



Solar power the world

Purchase solar cells and lease them to schools and
businesses in emerging markets.

Earn for 20 years from selling the electricity your solar
cells produce.

<https://thesunexchange.com>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Make an impact while you earn

Sun Exchange solar experts find technically optimal, socially and environmentally responsible projects who pay you for using your solar cells to get cheaper and cleaner energy.



<https://thesunexchange.com>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO



Generate power from anywhere on Earth

Sun Exchange tracks your remote solar cell power production. The project pays for consuming your power into an online wallet in national currency or in Bitcoin to ensure instant, low-cost and secure international transactions.

<https://thesunexchange.com>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Comercialización descentralizada de la energía

ENERCHAIN - DECENTRALLY TRADED DECENTRAL ENERGY



Hot News: Enerchain 1.0 went Live on May 20, 2019

Find the press release here:

<https://enerchain.ponton.de/index.php/articles/2-uncategorised/37-enerchain10live>

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Comercialización descentralizada de la energía

ENERCHAIN - DECENTRALLY TRADED DECENTRAL ENERGY



Hot News: Enerchain 1.0 went Live on May 20, 2019

Find the press release here:

<https://enerchain.com/en/index.php/articles/2-uncategorised/97-enerchain10live>

How much does it cost?

Enerchain® 1.0 can not only be used by wholesale energy traders, but also by new players like industrial consumers, wind and solar park operators, microgrid developers, suppliers of power, and new market roles that will emerge in line with decentralised trading. All will pay the same low fees (find details in the price sheet):

The monthly participation fee is EUR 500,-. For partners who intend to use a dedicated environment for a separate consortium creating their own internal market, we offer process-specific conditions.

Marketplace functionality known previously only from centralised platforms is available with the release of Enerchain® 1.0 even for small market segments at very low cost.

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Comercialización descentralizada de la energía

The Science behind Brooklyn Microgrid

Through blockchain technology and our own innovative solutions, we've developed Exergy, a permissioned data platform that creates localized energy marketplaces for transacting energy across existing grid infrastructure. We're just beginning to uncover the potential of the Exergy platform to influence the energy model of the future, and already the possibilities seem endless.



Peer-to-Peer

On the Exergy platform, prosumers—generating energy through their own renewable resource—can transact energy autonomously in near-real time with consumers on the platform in their local marketplace.



Microgrid

A microgrid is an ecosystem of connected prosumer and consumer energy assets. Energy is generated, stored, and transacted locally, creating more efficient, resilient and sustainable communities.



DSO

The distributed system operator is granted access to consumer data like building management systems. Using price as a proxy, the Distributed Systems Operator manages energy use, load balancing, and demand response at negotiated rates.



EV Charging

When a charging station—public or private—or an electric vehicle has a surplus of energy, it is made available for purchase on the local network. Consumers can set budgets and be alerted to the availability via mobile app.

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Comercialización descentralizada de la energía

The screenshot shows the Power Ledger website's "Energy trading" section. It features a dark background with teal geometric shapes and a central text area. The text describes how the platform's energy tracking and trading features allow consumers to choose their energy source and facilitate peer-to-peer electricity trading, including solar P2P trading for excess solar energy.

Energy trading

Our platform's energy tracking and trading features can be used to give consumers choice over the energy they use and facilitate the trading of electricity peer to peer. Solar P2P energy trading can deal with excess solar in the grid without subsidy.

If you have solar panels on your rooftop you can use our platform to sell excess energy to your neighbor. When coupled with batteries and our VPP platform feature, surplus solar can be stored and sold at the peak to maximize profits.

Power Ledger's platform gives security and peace of mind, by recording all transactions on the blockchain.

µGrid

µGrid maximises ROI by enabling buildings to trade energy between each other.

xGrid

Trade across the grid with benefits for the customer, retailer and distribution network

MODE VPP

A virtual power plant is created when you connect batteries individually or in unison to support the grid and maximise income from excess solar energy.

BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Local Energy Communities



HOME PRODUCTS NEWS CASES ABOUT US JOBS CONTACT LOGIN

behalf.

- The ability to submit feedback or ask questions directly from the user dashboard. Is something unclear? Receive a response from our team of experts.

This Prosumer App is fully integrated with the other components ("Apps") of the LES framework, which was pioneered by iLECO to offer a total energy community solution. Integration with national spot and ancillary markets, congestion level services, and managing the billing process are all examples of other Apps within the LES framework which are available and customizable towards local needs.



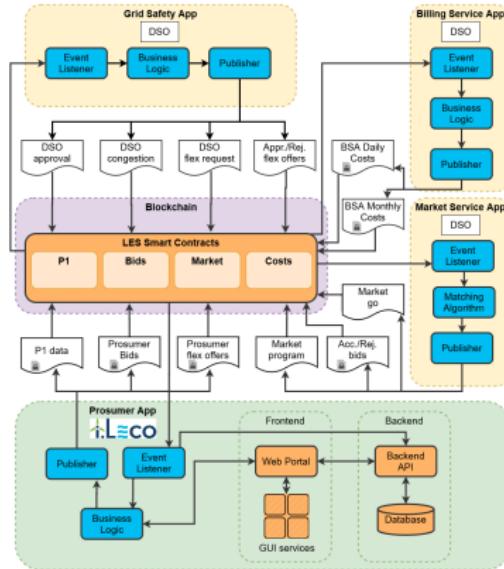
BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Local Energy Communities



BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Local Energy Communities



BLOCKCHAIN EN EL SECTOR ENERGÉTICO



News Working groups Projects Events Download Contact

RESTRICTED AREA

Cooperation group of Smart Grid, Energy Storage, Islands and Digitalisation H2020 projects

[Download our brochure](#)

BRIDGE is a European Commission initiative which unites Horizon 2020 Smart Grid, Energy Storage, Islands, and Digitalisation Projects to create a structured view of cross-cutting issues which are encountered in the demonstration projects and may constitute an obstacle to innovation.

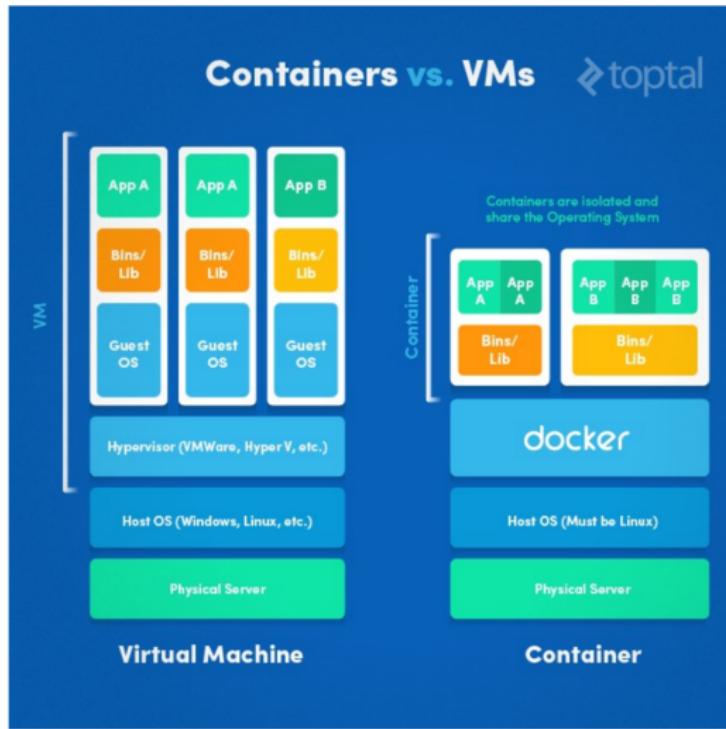
The BRIDGE process fosters continuous knowledge sharing amongst projects thus allowing them to deliver conclusions and recommendations about the future exploitation of the project results, with a single voice, through four different Working Groups representing the main areas of interest:



RECESO

10 - 15min



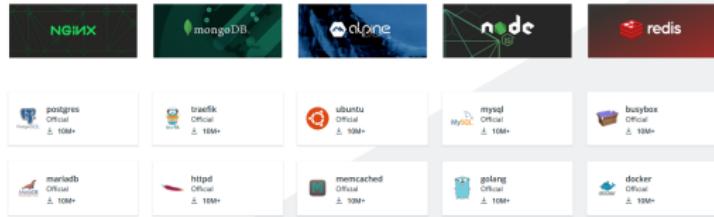


Source: [Toptal](#)

Docker Hub is the world's largest
library and community for container images

Browse over 100,000 container images from software vendors, open-source projects, and the community.

Official Images



<https://hub.docker.com/>