



Tecnología Blockchain como herramienta de soporte para la gestión del mantenimiento de equipos e instalaciones en el sector de Bienes de Equipo en PYMEs



Miranda de Ebro, 05 de octubre de 2022

NOS
IMPULSA



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional



Introducción



NOS
IMPULSA



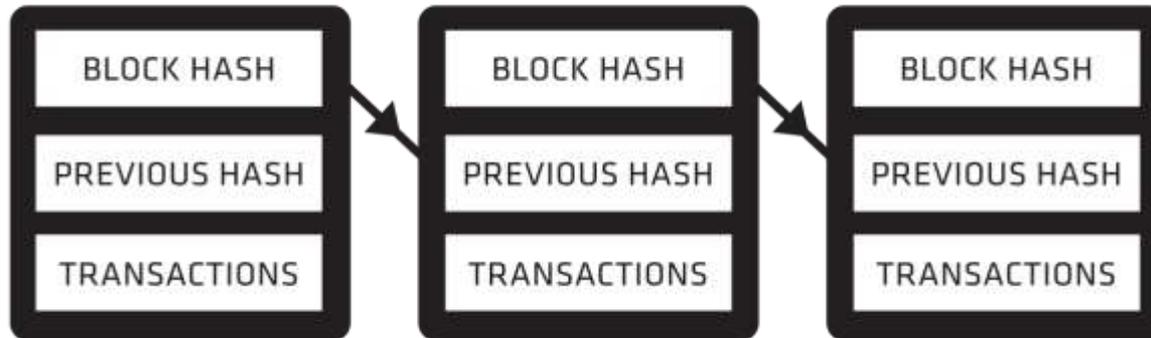
UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

BLOCKCHAIN

¿Qué es la tecnología blockchain?

Blockchain se puede describir como un libro de contabilidad inmutable y compartido, en el que se puede llevar la trazabilidad de las manipulaciones realizadas sobre los datos.

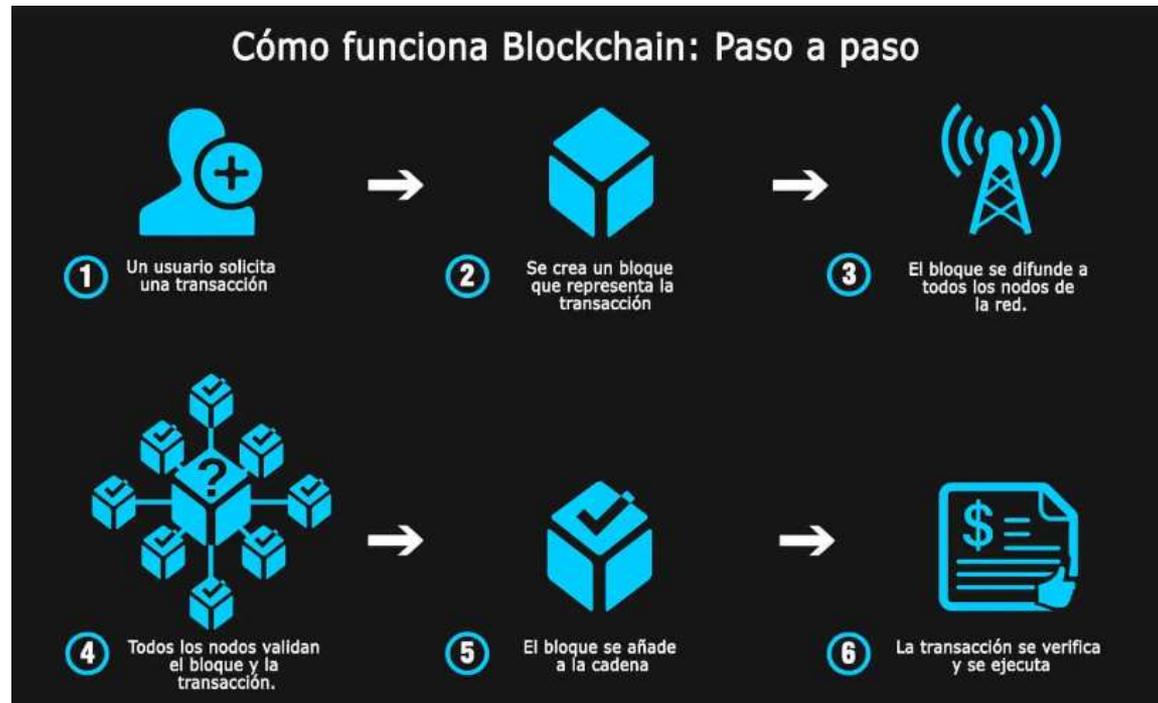
¿Cómo funciona una cadena de bloques o blockchain?



Fuente: amd.com

BLOCKCHAIN

¿Cómo funciona Blockchain?



Fuente: 101blockchains.com

TIPOS DE REDES

¿Qué tipos de redes existen?

- **Públicas:** Acceso abierto a todo el mundo (Bitcoin)
- **Híbridas:** Acceso restringido. Varios administradores de red.
- **Privadas:** Acceso restringido. Un único administrador de red.

¿Cuál hemos elegido?

Red privada: Porque se necesita una red con permisos



	Públicos Bitcoin, Ethereum, Litecoin	Privados Hyperledger, Corda, Quorum	Federados Hyperledger, Corda, Quorum	Blockchain as a Service IBM, Microsoft, Amazon
Cualquiera puede participar	✓	✗	✗	NA
Los participantes actúan, en general, como nodos	✓	✗	✗	NA
Transparencia	✓	↔	↔	NA
Hay un único administrador	✗	✓	✗	NA
Hay más de un administrador	✗	✗	✓	NA
No hay administradores	✓	✗	✗	NA
Ningún participante tiene más derechos que los demás	✓	✗	✗	NA
Se pueden implementar Smart Contracts	✓	✓	✓	NA
Existe recompensa por minado de bloques	↔	✗	✗	NA
Soluciona problema de falta de confianza	✓	✗	↔	NA
Seguridad basada en protocolos de consenso	✓	✗	↔	NA
Seguridad basada en funciones hash	✓	↔	↔	NA
Proporciona servicios en la nube	NA	NA	NA	✓

 Sí
  No
  A veces
  No Aplica

Fuente: blogs.iadb.org

HERRAMIENTAS/FRAMEWORKS

Hyperledger Fabric

Framework *open-source* para crear redes Blockchain diseñado para el uso dentro del contexto empresarial.

Características:

- Arquitectura modular
- Soporta *smart contracts* en lenguajes convencionales
- Uso de permisos



Desventajas:

- Alta complejidad al crear una aplicación Blockchain

HERRAMIENTAS/FRAMEWORKS

Hyperledger Composer

Conjunto de herramientas que permite desarrollar aplicaciones que emplean Blockchain.

Características:

- Fácil de utilizar
- Reducción del tiempo en cuanto a implementación

Desventajas:

- En desuso
- No se provee mantenimiento ni soporte



HERRAMIENTAS/FRAMEWORKS

SQL Ledger

Base de datos que utiliza la función ledger

Características:

- Utiliza SQL
- Registros hashados criptográficamente con SHA-256
- Se mantiene un histórico con las operaciones realizadas

```

1 CREATE TABLE [bc].[Machine]
2 (
3     [Id] int NOT NULL PRIMARY KEY CLUSTERED,
4     [Nombre] VARCHAR(100) NOT NULL,
5     [NumeroSerie] VARCHAR(100),
6     [FechaComprobacionFiltroAire] DATE,
7     [FechaCambioFiltroAire] DATE,
8     [FechaUltimaMedicionGas] DATE,
9     [LlaveGeneradorAbierta] BIT
10 )
11 WITH
12 (
13     SYSTEM_VERSIONING = ON,
14     LEDGER= ON
15 );
16 GO

```

Desventajas:

- No se ha demostrado si emplea Blockchain

	Id	Name	FechaRevision	ledger_transaction_...	ledger_sequence_num...	ledger_operation_type	ledger_operatio...
1	1	TEST	NULL	1295	0	1	INSERT
2	1	TEST	2022-06-09 13:05:52...	1300	0	1	INSERT
3	1	TEST	NULL	1300	1	2	DELETE
4	1	TEST	2022-06-09 13:05:52...	1702	0	2	DELETE

HERRAMIENTAS/FRAMEWORKS

GoLedger CC-Tools

Librería open-source que permite crear red con sus respectivos nodos desde cero.

Características:

- Creación de chaincodes (smart contracts) de Hyperledger Fabric de manera sencilla
- Similar a la creación de tablas en bases de datos convencionales
- Proporciona una API

Desventajas:

- Pensada para utilizar su versión de pago al realizar un despliegue real
- Precio elevado



CREAR SMART CONTRACT CON CC-TOOLS

Assets

Información que utilizará
la red

```
package assettypes

import "github.com/goledgerdev/cc-tools/assets"

var MaquinaI = assets.AssetType{
    Tag:      "maquina",
    Label:    "Maquina",
    Description: "Informacion de la maquina",

    Props: []assets.AssetProp{
        {
            // Primary key
            Required: true,
            IsKey:     true,
            ReadOnly: true,
            Tag:      "modelo",
            Label:    "Modelo",
            DataType: "string",
            Writers: []string{"org1MSP"},
        },
        {
            Tag:      "descripcion",
            Label:    "Descripcion",
            DataType: "string",
            Writers: []string{"org1MSP"},
        },
        {
            Tag:      "numeroSerie",
            Label:    "Numero de serie",
            DataType: "string",
            Writers: []string{"org1MSP"},
        },
    },
}
```

Fuente: Elaboración propia

CREAR SMART CONTRACT CON CC-TOOLS

Transacciones

Métodos para manipular assets

```
package main

import (
    tx "github.com/goledgerdev/cc-tools/transactions"
)

var txList = []tx.Transaction{
    tx.CreateAsset,
    tx.UpdateAsset,
    tx.DeleteAsset,
}
```

Fuente: Elaboración propia

VENTAJAS

¿Qué aporta Blockchain?

- Seguridad de la información
- Aumento de la confiabilidad en la información
- Trazabilidad de la información
- Reducción del tiempo en comparación con los procesos tradicionales
- Automatización gracias a *smart contracts*

¿Qué aportaría Blockchain al clúster?

Mayor confiabilidad y transparencia en los procesos colaborativos que se llevan a cabo entre las distintas empresas del clúster y sus clientes



Objetivos



NOS
IMPULSA



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

OBJETIVOS DEL PROYECTO

*El objetivo del proyecto es aumentar la eficiencia de servicio de mantenimiento e inspección de máquinas e instalaciones, proporcionado por las empresas del clúster, utilizando la tecnología **blockchain**.*

Para cumplir el objetivo se han realizado las siguientes acciones:

- **Analizar las diferentes redes blockchain existentes** para diseñar múltiples demostradores que ofrezcan experiencias de usuario novedosas.
- **Validar esta tecnología en un entorno real con la colaboración de las empresas (pymes) participantes en el proyecto.**
- **Ofrecer un catálogo de ejemplos prácticos, fácilmente replicables, para que las empresas del Clúster de Bienes de Equipo de Castilla y León puedan integrarlas en sus procesos o productos.**

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **Desarrollo y aplicación** de la Tecnología orientado a **mejorar la confianza y credibilidad en las operaciones de mantenimiento ofrecido a un producto o instalación** dentro del sector de Bienes de Equipo.
- **Desarrollo y aplicación** de un sistema que permita la **gestión completa del mantenimiento** de máquinas e instalaciones **como servicio a otras empresas**.
- **Desarrollo y aplicación** de un apartado de consulta para el cliente final de las operaciones de mantenimiento, ofreciéndole más información sobre las tareas realizadas y otras características.
- **Desarrollo y aplicación** de un apartado de registro de datos para todas las empresas que participan en las tareas de mantenimiento.
- **Integrar el desarrollo y la aplicación de tecnología Blockchain en las pymes participantes en el proyecto**, adaptando los demostradores a sus necesidades.
- **Generar conocimiento** en el marco del clúster para facilitar el acceso a las nuevas tecnologías, principalmente a las pymes, que pudieran tener este acceso más difícil.

Participantes

Coordinador



Participantes



Fases



NOS
IMPULSA



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

FASES O ACCIONES REALIZADAS

FASE 1. Gestión y Coordinación.

Los objetivos principales de esta fase han sido:

- La gestión y el seguimiento de proyecto.
- La detección y la definición de medidas correctoras ante posibles desviaciones de los objetivos o cronograma.
- La definición de acciones que garanticen un desarrollo ágil del proyecto, con estrecha interlocución ante los agentes involucrados.
- Los resultados del proyecto.

Las actividades realizadas por CBECyL dentro de esta fase han sido:

- Coordinación estratégica y técnica del proyecto.
- Seguimiento administrativo.
- Seguimiento económico.



FASES O ACCIONES REALIZADAS

FASE 2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

En esta fase se han.....

- Estudiado las tecnologías existentes y analizado las posibilidades de diseño de demostradores con tecnología blockchain en servicios de mantenimiento.
- Se ha Identificado las necesidades de las PYMEs participantes en el proyecto mediante una serie de entrevistas organizadas por CBECYL.
- Ha sido recopilada toda la información necesaria para realizar los demostradores y el estudio de viabilidad técnica.
- Se ha definido la funcionalidad a implementar en los sistemas de mantenimiento.



 **NomadTech**



 **IBERGASS**
Technologies



 **CBECyL**
CLUSTER DE BIENES DE EQUIPO
EN CASTILLA Y LEÓN

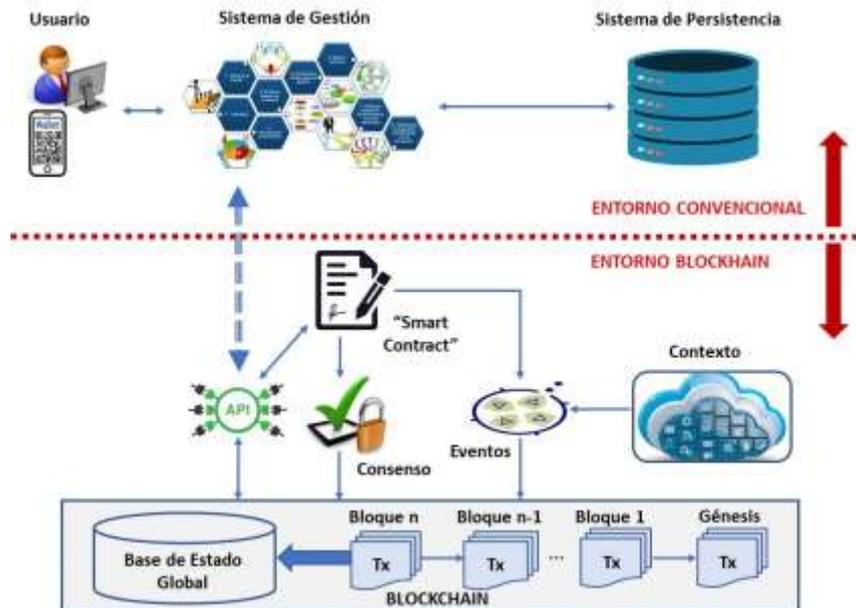
FASES O ACCIONES REALIZADAS

FASE 3. DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS DEMOSTRADORES.

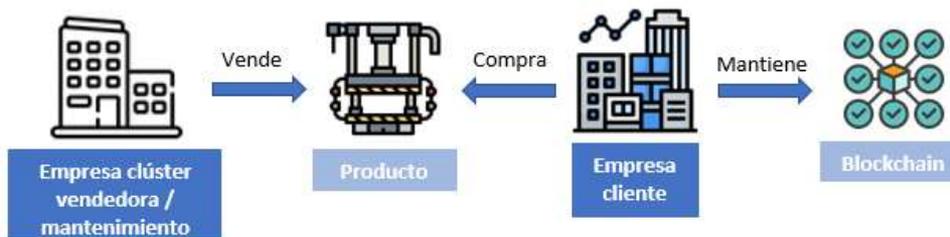
A partir de la información recabada en la fase 2 se ha **diseñado e implementado un conjunto de demostradores para cada empresa.**

Han sido en total 5 demostradores.

- Uno de los demostradores no estaba contemplado inicialmente, fue diseñado durante el proyecto.
- Se ha profundizado en las tecnologías aplicadas buscando los límites de su aplicación al sector industrial.



Demostrador 2



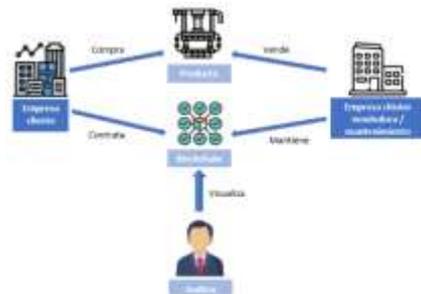
Empresa que vende un producto o instalación y el mantenimiento lo realiza la empresa que lo usa.

La empresa que vende el producto o instalación puede añadir toda la información sobre el mantenimiento necesario. El cliente tendrá que cumplir esas tareas, por cada proceso que realice lo añadirá a la base de datos blockchain.

The screenshots illustrate the mobile application's workflow:

- Screen 1:** 'Añadir cliente' (Add client) form with fields for name, address, phone, email, and company.
- Screen 2:** 'Máquinas' (Machines) list showing 'Máquina Fox Pro CTME' and 'Máquina CTME taller' with 'Ver detalles' and 'Eliminar' buttons.
- Screen 3:** 'Añadir máquina' (Add machine) form with fields for name, client, and machine model.
- Screen 4:** 'Modelos de máquinas' (Machine models) list showing 'Máquina FOX PRO' and 'Máquina FOX PRO' with descriptions and manual links.
- Screen 5:** 'Mantenimiento' (Maintenance) log for 'Máquina Fox Pro CTME' showing operations like 'Verticalidad motor freado' and 'Revisión estado piezas ISO30' with periodicity and status indicators.

Demostrador 3



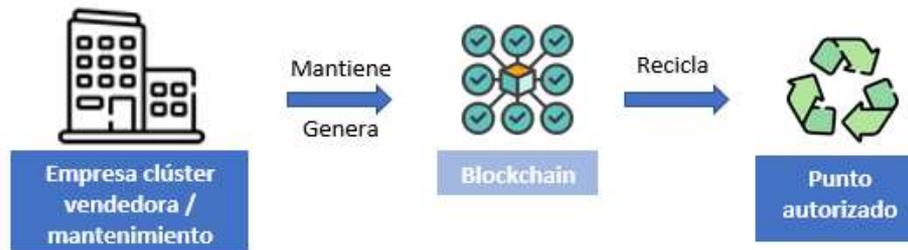
Empresa que vende un producto o instalación junto a su mantenimiento y existe un auditor para comprobar que el proceso ha sido correcto.

La empresa que vende el producto o instalación puede añadir toda la información sobre el mantenimiento necesario. El cliente tiene que cumplir esas tareas, por cada proceso que realice lo añadirá a la base de datos blockchain.

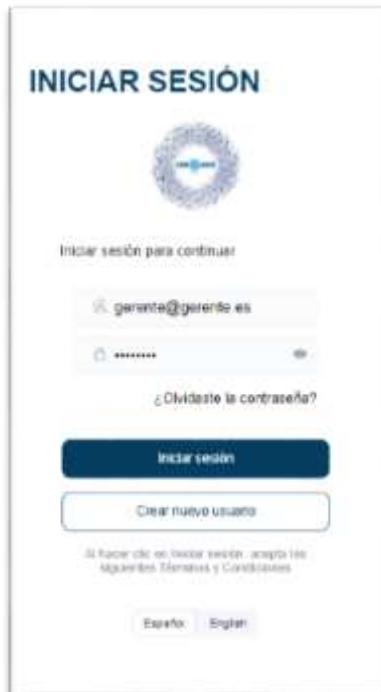
El auditor puede visualizar y corroborar que todos los procesos de mantenimiento necesarios se han cumplido correctamente ya que la información tiene la fiabilidad e integridad necesaria.



Demostrador 4



Empresa que ella misma realiza el mantenimiento de sus máquinas e instalaciones y quiere llevar el control y seguimiento de las mismas.



Demostrador 5

Empresa que quiere llevar el mantenimiento de sus instalaciones (extintores, armarios de seguridad, estanterías, etc.), tener la trazabilidad del mantenimiento realizado y que un auditor externo pueda validar el mantenimiento realizado.

Extintores 1

Armarios de seguridad 1

Estanterías 2

EXTINTORES

ARMARIOS DE SEGURIDAD

ESTANTERÍAS

CTME

AÑADIR AUDITORÍA

añade una nueva auditoría de mantenimiento.

+ Resultado

Resultado

Favorable

No favorable

Firmar auditoría

AUDITORÍAS

Fecha auditoría: 2022-09-27

Resultado: Favorable

Incidencias:

FASES O ACCIONES REALIZADAS

FASE 4. VALIDACIÓN DE LOS DEMOSTRADORES EN LAS PYMES PARTICIPANTES.

En esta fase se ha llevado a cabo la **implantación de los demostradores en el entorno industrial de las empresas participantes**. Durante esta fase se ha validado el correcto funcionamiento de los demostradores, identificando líneas de mejora y nuevas potencialidades.

Se ha realizado un estudio de la aplicación de la tecnología a partir del estudio previo de la tecnología y de su validación dentro del sector de Bienes de Equipo.

La fase de validación en las pymes del Cluster y su aportación o conclusiones nos ha servido para identificar en que ámbitos tiene mayor relevancia.

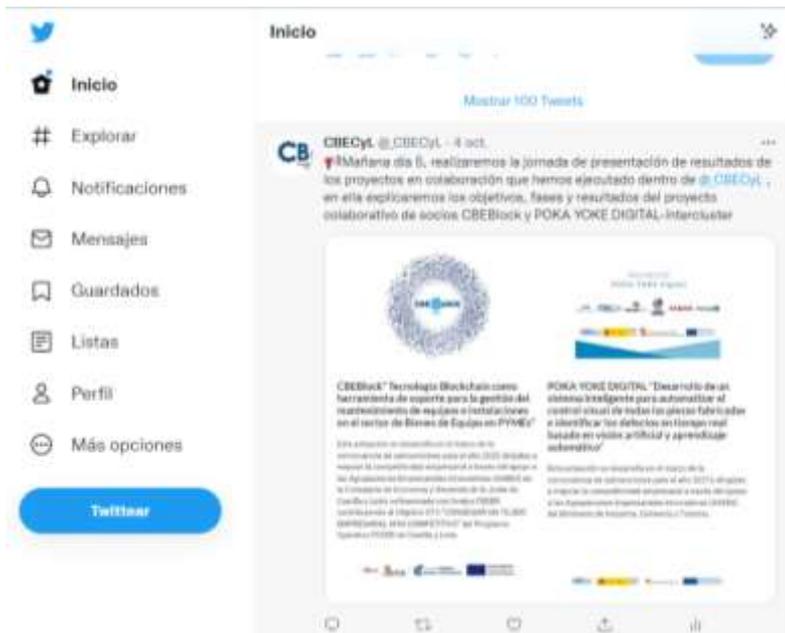


FASES 0 ACCIONES REALIZADAS

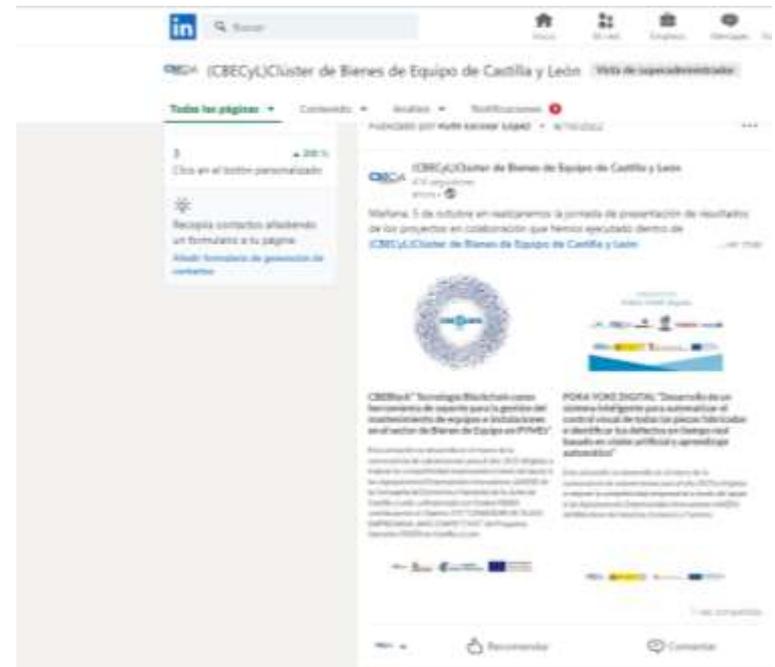


FASE 5. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO A LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER y CLUSTERS HOMOLOGOS.

El objetivo de esta fase es dar a conocer las oportunidades que han surgido a través de la aplicación del Blockchain, explicando todas sus ventajas, de cara a promover su uso por parte de los miembros de CBECyL .



https://twitter.com/_CBECyL/status/1577265437137829889



<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6983033654079811584>



Resultados



NOS
IMPULSA



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Visibilidad del proyecto

La web del proyecto es la siguiente:

<https://cbeblock.ctme.org/>



Para acceder a los demostradores es necesario solicitar acceso a CTME y os proporcionará las URL y credenciales.



Conclusiones



NOS
IMPULSA



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

CONCLUSIONES

El objetivo final es que cada empresa del Clúster identifique las funcionalidades de la tecnología blockchain que les resulte útil y partiendo de los demostradores realizados, diseñar la funcionalidad específica para la empresa.

1.- Aumenta la confianza, la transparencia y la trazabilidad de los datos compartidos en una red empresarial

2.- Actualmente existe mucho desconocimiento de la tecnología

3.- Blockchain NO es la solución a todos los problemas, solo debe utilizarse en situaciones concretas

4.- Es una tecnología reciente y compleja

AGRADECIMIENTOS

Esta presentación ha sido elaborada en el marco del proyecto

CBEBlock: Tecnología Blockchain como herramienta de soporte para la gestión del mantenimiento de equipos e instalaciones en el sector de Bienes de Equipo en PYMEs, con número de expediente AEI/22/04, las diferentes actuaciones del proyecto se ha desarrollado en el marco de la convocatoria de subvenciones para el año **2022** dirigidas a mejorar la competitividad empresarial a través del apoyo a las Agrupaciones Empresariales Innovadoras(AAEEII) de la **Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León**, cofinanciada por fondos FEDER contribuyendo al **Objetivo OT3” CONSEGUIR UN TEJIDO EMPRESARIAL MÁS COMPETITIVO”** DEL Programa Operativo FEDER de Castilla y León.

CBECyL y los participantes del proyecto, quieren expresar su más sincero agradecimiento a la Junta de Castilla y León, así como al Fondo Europeo de Desarrollo Regional por su apoyo en la ejecución de esta iniciativa.



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

Muchas Gracias por su atención



Clúster de Bienes de Equipo de Castilla y León

Ruth Escolar López
ruthescolar@cbecyl.com
Tel. (+34) 947.33.15.15
CBE CyL

