



**COORDINACIÓN GENERAL DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

Blockchain

Ambiente integral para fortalecer la seguridad de la información en los sistemas de la UDG



- Universidad de Guadalajara
- Blockchain en la estrategia universitaria
- Plataforma blockchain universitaria
- Ambiente integral
- Logros obtenidos
- Administración del proyecto
- Participaciones y reconocimientos



Universidad de Guadalajara



- Ubicada en el occidente del estado de Jalisco, en México
- Segunda universidad pública del país en tamaño
- Más de 280 mil estudiantes en una Red Universitaria
- 15 centros universitarios, 1 sistema de universidad virtual y 1 sistema de educación media superior con 172 espacios de bachillerato



Red Universitaria de Jalisco



- Campus universitarios con autonomía de gestión
- Una plataforma común para la gestión universitaria (SIIAU)
- Aplicativos para administrativos, académicos y directivos



Blockchain en la estrategia universitaria



- Blockchain permite la colaboración de empresas, universidades, organizaciones e interesados en conformar una red de confianza alrededor de un tema o aplicación
- Control distribuido con participación de todos los interesados.
- Diferentes tipos de redes: privadas, públicas, híbridas
- Diferentes aplicaciones: e-Salud, e-Gobierno, criptomonedas, etc



Blockchain en la estrategia universitaria



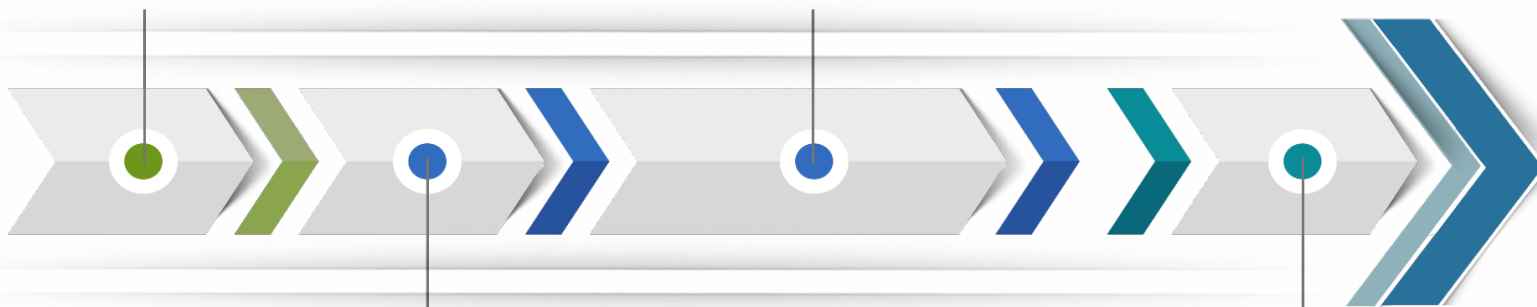
- Colaboración a través de nodos que despliegan y mantienen las propias organizaciones interesadas
- Cada nodo contiene una copia de toda la información y es actualizada en tiempo real
- Interesados pueden consultar información y eventualmente registrar transacciones
- Colaboran con los sistemas de información tradicionales a través de validar la consistencia en las operaciones

Blockchain en la estrategia universitaria

- Beneficios

Fortalecimiento de la confianza en los procesos de la Universidad de Guadalajara

Facilitación del control y verificación de los contratos inteligentes



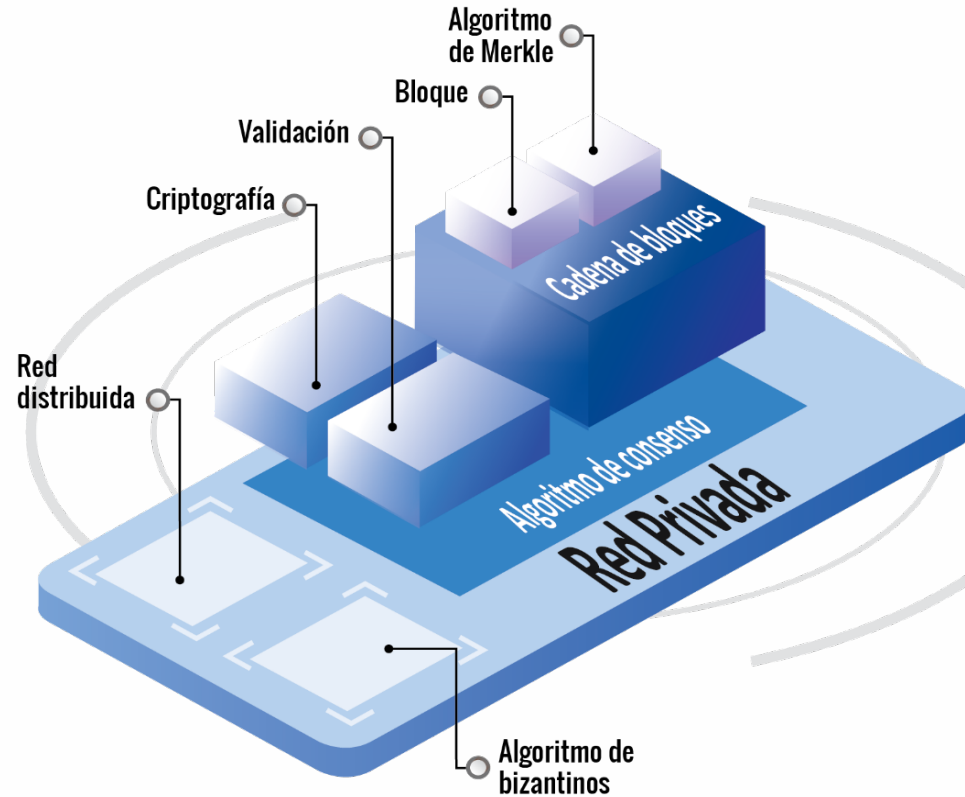
Transmisión segura de la información

Reducción del tiempo de desarrollo en la sistematización de procesos



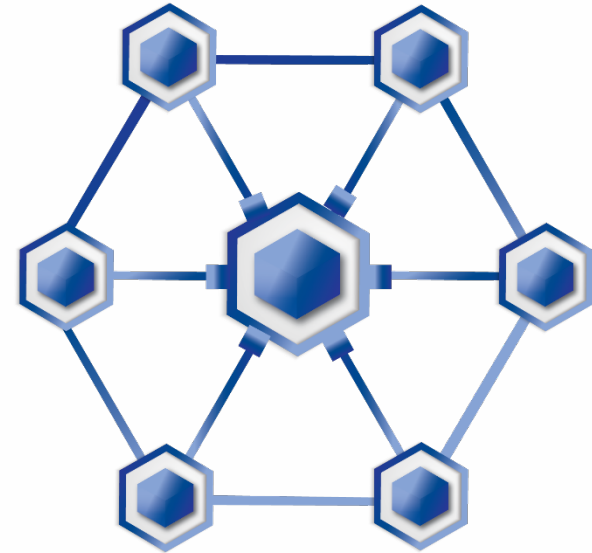
Plataforma blockchain universitaria

- Componentes



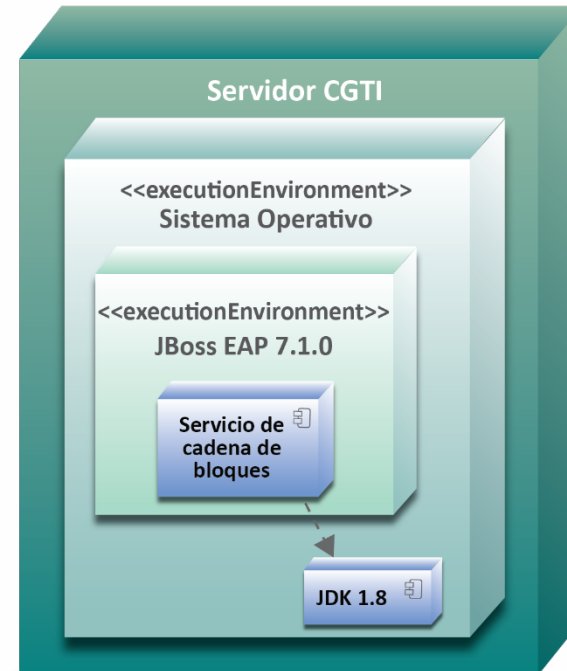
Plataforma blockchain universitaria

- Red distribuida
- Algoritmo de bizantinos



Plataforma blockchain universitaria

- Nodo



Plataforma blockchain universitaria



- Módulo de encriptación
 - SHA256
 - PKCS 7
 - PKCS 8
 - PKCS 12

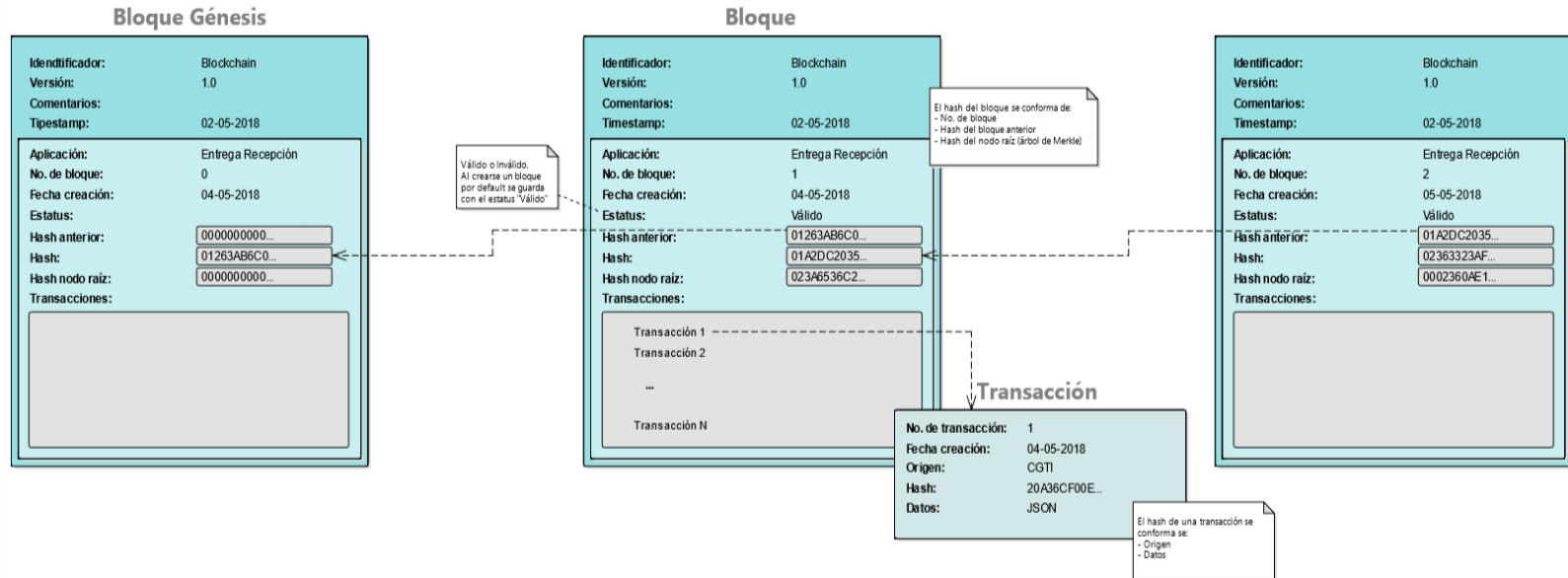
Plataforma blockchain universitaria



- Algoritmo de consenso
 - Escenario 1: 10 nodos activos o menos
 - Se requiere consenso de todos los nodos activos.
 - Escenario 2: más de 10 nodos activos
 - Se requiere el 70% de participación de los nodos activos
 - El consenso es con el 70 % de los nodos participantes

Plataforma blockchain universitaria

- Cadena de bloques



Plataforma blockchain universitaria

- Validación



Validar Cadena

Aplicacion:

Cantidad de Bloques:

Transacciones del Ultimo Bloque:

Validar Bloque

Aplicacion:

Numero de Bloque:

Hash anterior:

Hash Bloque:

Validar Transaccion

Aplicacion:

Numero de Bloque:

Registro:



Plataforma blockchain universitaria

- Trazabilidad de las transacciones



SERU

Bloques 1 2

Servidores

Bloques 1 2

SERU X

No. Bloque	2
Hash	bbcfc069953d04213922b6d35bba46e39d43de475c52690682302c93a182a34
Hash anterior	44b26ecb3d2c5de16eb761d06f0d57a6138b63358c8110c5f158658336f217be
Hash Merkle	cbd030e7ef436b038e43fbb7fa51b63282e9e293b9f8a6e9a3c6b52fc735edd1

#	HASH	ORIGEN	CON
0	94b2aa53041f31f5ee394d9554b718ec095b56250bac92e77b8fec9b98f9985	qacucei.cgti.udg.mx	(*folk
1	407b1d18208ce718051a39f8b3fb2dc361098c6e2689b8f3d6ce45a55d6874d	qacucei.cgti.udg.mx	(*folk
2	d79d067f1dc69f1aae4ed56af035490cf8bae30ad58425c2031271d146b1c8f2	qacucei.cgti.udg.mx	(*folk

Plataforma blockchain universitaria

- Alta/baja de nodos



Servidores

Registrar servidor

Eliminar servidor

Monitor

Aplicaciones

Dominios

Aplicacion:

Dominio:



Ambiente Integral



- A dichas implementaciones se sumó la incorporación del Sistema de Entrega-Recepción Universitario -SERU- con el objetivo de seguir la trazabilidad en sus transacciones, registros únicos y no alterables.
- Adicional a ello se integró un monitor y la comunidad SNMP con la herramienta PRTG Network.

Ambiente Integral



- El primer sistema que hizo uso de la RPB en conjunto con el monitor y la comunidad SNMP es SERU, el cual consiste en llevar el control y seguimiento del proceso de registro de información de las entregas-recepción que se generan a partir de los cambios de puestos de la Administración de la Universidad de Guadalajara.

Ambiente Integral

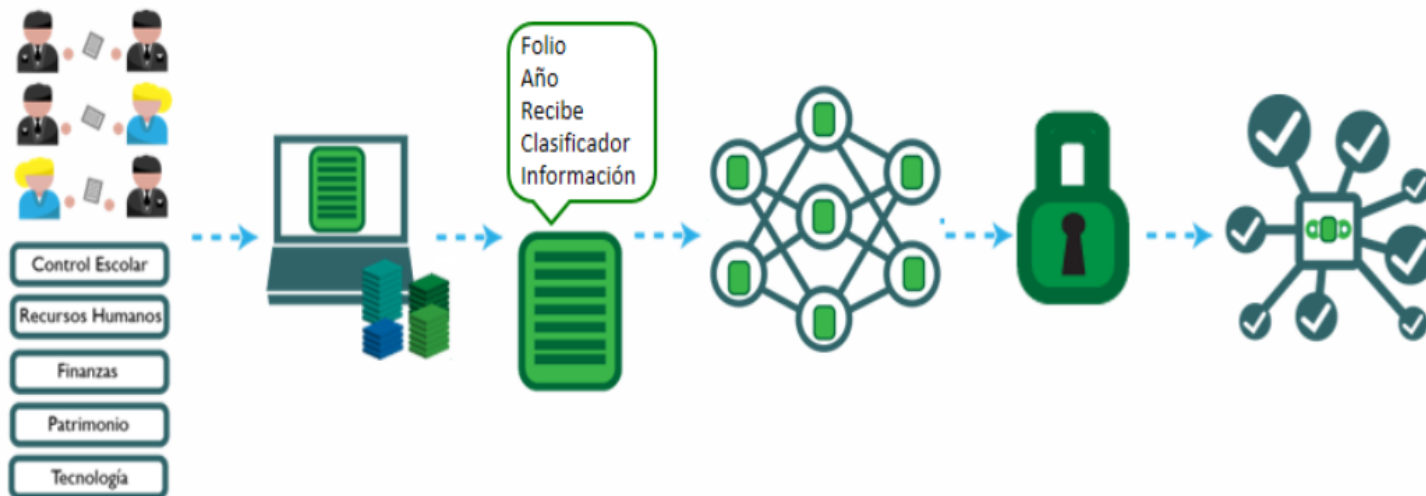


¿Por qué la incorporación de SERU y RPB?

- Existe de manera intermitente la incertidumbre por parte de los usuarios acerca de la seguridad de la información y/o su veracidad, debido a que no existía un mecanismo de protección para la integridad de los expedientes electrónicos los cuales requieren trazabilidad en sus transacciones, registros únicos y no alterables.

Ambiente Integral

Relación SERU-Blockchain



Ambiente Integral



JAIMÉ EDUARDO

Éxito!
El contenido del expediente es válido.

Expediente ▾ Cladmin ▾

COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION ▾

Consulta de Expedientes

Expediente

Rol:	<input type="text" value="REVISOR"/>
Folio expediente:	<input type="text" value="113"/>
Año:	<input type="text" value="2018"/>
<input type="button" value="Buscar"/>	

Encabezado

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA		FECHA:	<input type="text" value="11/12/2018"/>
ENTIDAD O DEPENDENCIA:	<input type="text" value="COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION"/>	UNIDAD:	<input type="text" value="COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION"/>
ÁREA O PROYECTO:	<input type="text" value="1.3.8 - COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFOR"/>	ESTATUS EXPEDIENTE:	<input type="text" value="CERRADO"/>
Clasificación:	<input type="text" value="--Seleccione--"/>		
Formato:	<input type="text" value="--Seleccione--"/>		


No hay registros por mostrar

(1 de 1)

Ambiente Integral

Expediente ▾ Cladmin ▾

COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION ▾

 **Alerta!**
El expediente fué modificado.

Consulta de Expedientes

Expediente			
Rol:	REVISOR		
Folio expediente:	113		
Año:	2018		
Buscar			
Encabezado			
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA		FECHA:	11/12/2018
ENTIDAD O DEPENDENCIA:	COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION	UNIDAD:	COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMACION
ÁREA O PROYECTO:	1.3.8 - COORDINACION GENERAL DE TECNOLOGIAS DE INFOR	ESTATUS EXPEDIENTE:	CERRADO
Clasificación:	--Seleccione-- ▾		
Formato:	--Seleccione-- ▾		
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> + - ↻ </div>			
No hay registros por mostrar			
(1 de 1) ◀ ▶ 10 ▾			
+ Expediente-PDF's Validación Blockchain			
ENTREGÓ:	2915154 ✓ Buscar código	RECIBÍÓ	2915154 ✓ Buscar código
NOMBRE:	JESUS DAVID SALAS VALLE	NOMBRE:	JESUS DAVID SALAS VALLE
CARGO:	JEFE	CARGO:	JEFE
OBSERVACIONES:			ESTATUS:



Ambiente integral



- Resultados obtenidos y su impacto



Sistema de Entrega Recepción
Universitario

2916
usuarios

4356
expedientes

Ambiente integral

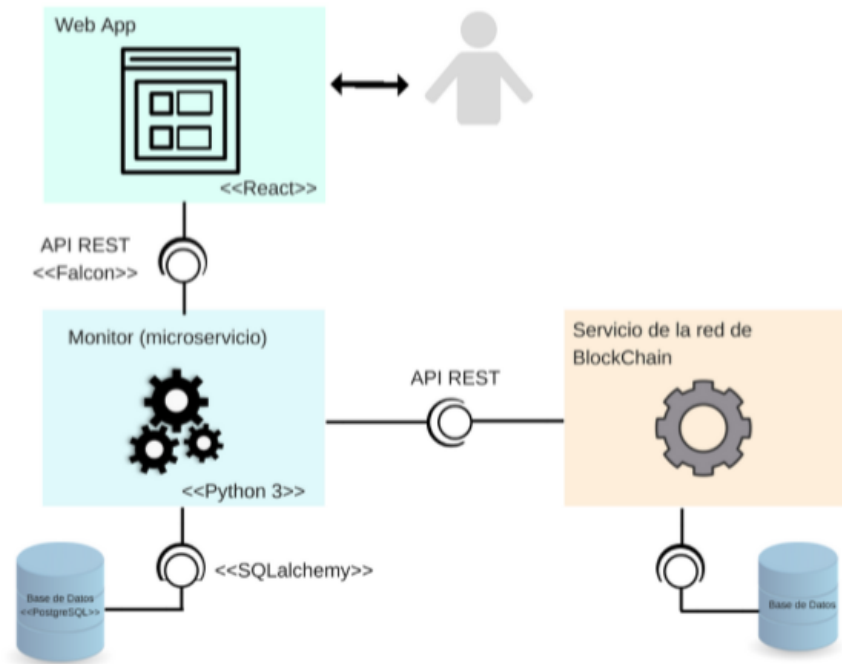
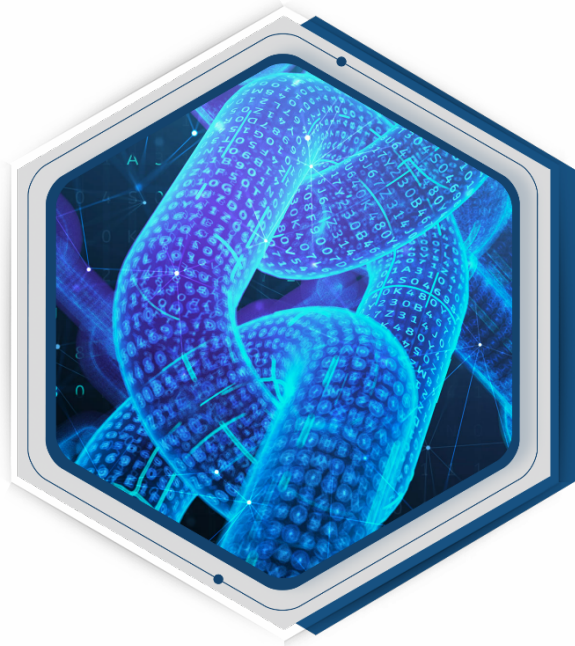


Para la creación del monitor se utilizaron las siguientes herramientas tecnológicas:

- Python 3,
- Falcon Framework,
- PostgreSQL, y
- React.

Ambiente integral

- Arquitectura de software del monitor




Ambiente integral


- Interfaz principal del descubridor de nodos




Centrar sesión



Monitor de Blockchain
para la red universitaria



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Descubridor de Nodos

Nodos

Nodos Activos


qacwca.ugtj.udg.mx
qacwca.ugtj.udg.mx
qacwca.ugtj.udg.mx

Nodos Inactivos

rocaale.ugtj.udg.mx

Verificador de Nodos

Mapa de Nodos



Validador de Transacciones

Ambiente integral

- Interfaz del validador de nodos



[Cerrar sesión](#)

Monitor de Blockchain
para la red universitaria

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

Descubridor de Nodos

Verificador de Nodos

Validador de Transacciones

Nodos

Nodos Sincronizados

- gacucua.rgti.udg.mx
- gacucua.rgti.udg.mx
- gacucuar.rgti.udg.mx

Nodos No Sincronizados

Mapa de Nodos

Ambiente integral

- Interfaz del validador de transacciones



Cerrar sesión

 **Monitor de Blockchain**
para la red universitaria

 **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

Descubridor de Nodos Verificador de Nodos **Validador de Transacciones**

Transacción

Servidor

Z

IP (ej: 10.202.0.67) / X

Verifica transacción

Respuesta

Petición de transacción incorrecta

Ambiente integral



Comunidad SNMP- PRTG NETWORK

- Como última implementación fue la **Comunidad SNMP**, consiste en una comunidad específica para la RPB que permite monitorear 100 sensores de red de los nodos participantes.
- Además, permite a los administradores **supervisar el funcionamiento de la red, buscar y resolver problemas, así como planear su crecimiento.**

Ambiente integral

- Comunidad SNMP- PRTG NETWORK



Servidores externos IPv4											
209-148.cuci.udg.mx (148.202.148.209) ⌵											
✓ Ping	170 msec	✓ HTTP	97 msec	✓ HTTPS	72 msec	✓ FTP	4,678 msec	+ Añadir sensor			
cgti.blockchain.udg.mx (148.202.34.74) ⌵											
✓ Ping	7 msec	✓ (001) Io Traffic	1.45 kbit/s	✓ (002) ens160 T...	3 kbit/s	✓ Carga de CPU	1 %	✓ Disk Free: /	98 %	✓ Disk Free: /boot	81 %
✓ Tiempo de acti...	20 d	✓ Memory: Physic...	67 %	✓ Memory: Swap...	100 %	✓ Memory: Virtu...	86 %	+ Añadir sensor			
cucshqa.udg.mx (148.202.6.5) ⌵											
✓ Ping	7 msec	✓ (001) Io Traffic	1.10 kbit/s	✓ (002) eth0 Traf...	16 kbit/s	✓ Carga de CPU	1 %	✓ Disk Free: /	>99 %	✓ Disk Free: /boot	56 %
✓ Disk Free: /usr	96 %	✓ Disk Free: /var	>99 %	✓ Memory: Physic...	76 %	✓ Memory: Swap...	100 %	✓ Memory: Virtu...	88 %	✓ Tiempo de acti...	13 d
14-85.sems.udg.mx (148.202.85.14) ⌵											
✓ Ping	41 msec	+ Añadir sensor									
blockchain.cusur.udg.mx (cusur.blockchain.udg.mx) <i>Recomendación de sensor en progreso (16%)</i> ⌵											
✓ Ping	64 msec	✓ (001) Io Traffic	1.05 kbit/s	✓ (002) ens32 Tr...	33 kbit/s	✓ Tiempo de acti...	7 d 0 h	✓ Carga de CPU	14 %	✓ Disk Free: /	85 %
✓ Disk Free: /run...	>99 %	✓ Disk Free: /sys...	100 %	✓ Memory: Physic...	28 %	✓ Memory: Swap...	100 %	✓ Memory: Virtu...	65 %	+ Añadir sensor	
30-173-39-200.net.udg.mx (cutonala.blockchain.udg.mx) ⌵											
✓ Ping	4 msec	✓ (001) Io Traffic	0.50 kbit/s	✓ (002) ens160 T...	31 kbit/s	✓ Tiempo de acti...	10 d	✓ Carga de CPU	0 %	✓ Disk Free: /	93 %
✓ Disk Free: /run...	100 %	✓ Disk Free: /sys...	100 %	✓ Memory: Physic...	96 %	✓ Memory: Swap...	100 %	✓ Memory: Virtu...	97 %	✓ HTTPS	2,000 msec
+ Añadir sensor											

Logros obtenidos



- El primer aspecto relevante a resaltar es que la Universidad de Guadalajara cuenta con una plataforma de tecnología Blockchain segura y realizada a la medida para la red universitaria, así como un monitor para la RPB y la creación de la comunidad SNMP con la herramienta PRTG Network.

Logros obtenidos



- El segundo aspecto relevante a resaltar es la innovación tecnológica al ser una Universidad pública de América Latina que cuenta con una RPB utilizando un desarrollo propio y realizado a la medida.

Logros obtenidos



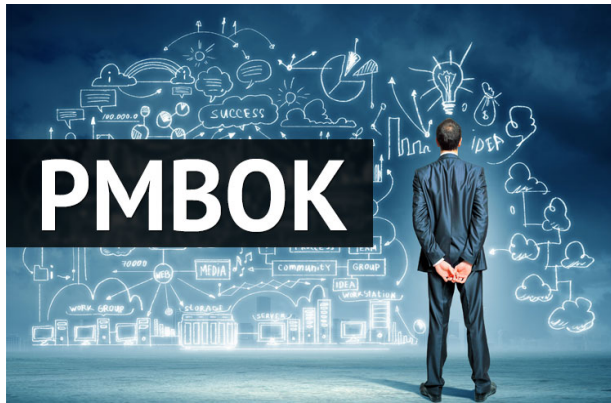
- El tercer aspecto relevante es el haber utilizado la infraestructura física o virtual existente en los diferentes puntos de la Universidad de Guadalajara, que permitió lograr una red distribuida y como consecuencia el costo de inversión en el proyecto fue mínimo.

Logros obtenidos



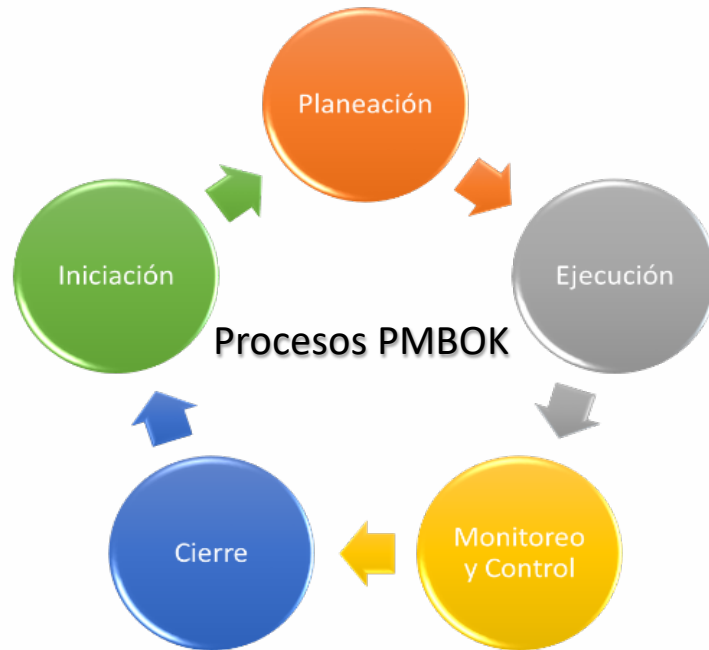
- Se impactó a gran parte de la comunidad universitaria por su influencia transversal en la seguridad de la información y en la innovación tecnológica, permite obtener un crecimiento significativo en la adopción de las TICS mediante el desarrollo propio y completamente seguro.

Administración del proyecto



La metodología utilizada para llevar la administración del proyecto fue la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK® por sus siglas en inglés), la cual establece criterios de buenas prácticas para la gestión, administración y dirección de proyectos, implementando técnicas e identificando 47 procesos distribuidos en 5 macroprocesos generales.

Administración del proyecto



Esta metodología proporcionó las pautas para la dirección del proyecto y al contener un estándar reconocido a nivel global, nos ayudó a minimizar los riesgos e incertidumbre durante la construcción de la red de blockchain.

Administración del proyecto

Red Privada
de Blockchain

Incorporación
del Monitor

Integración de
SERU

El proyecto se dividió en 3 etapas, las cuales contenían entregables y un aproximado de 300 actividades relevantes que atienden a las tendencias tecnológicas y a la visión de la Institución con la implementación de una Red Privada de Blockchain.

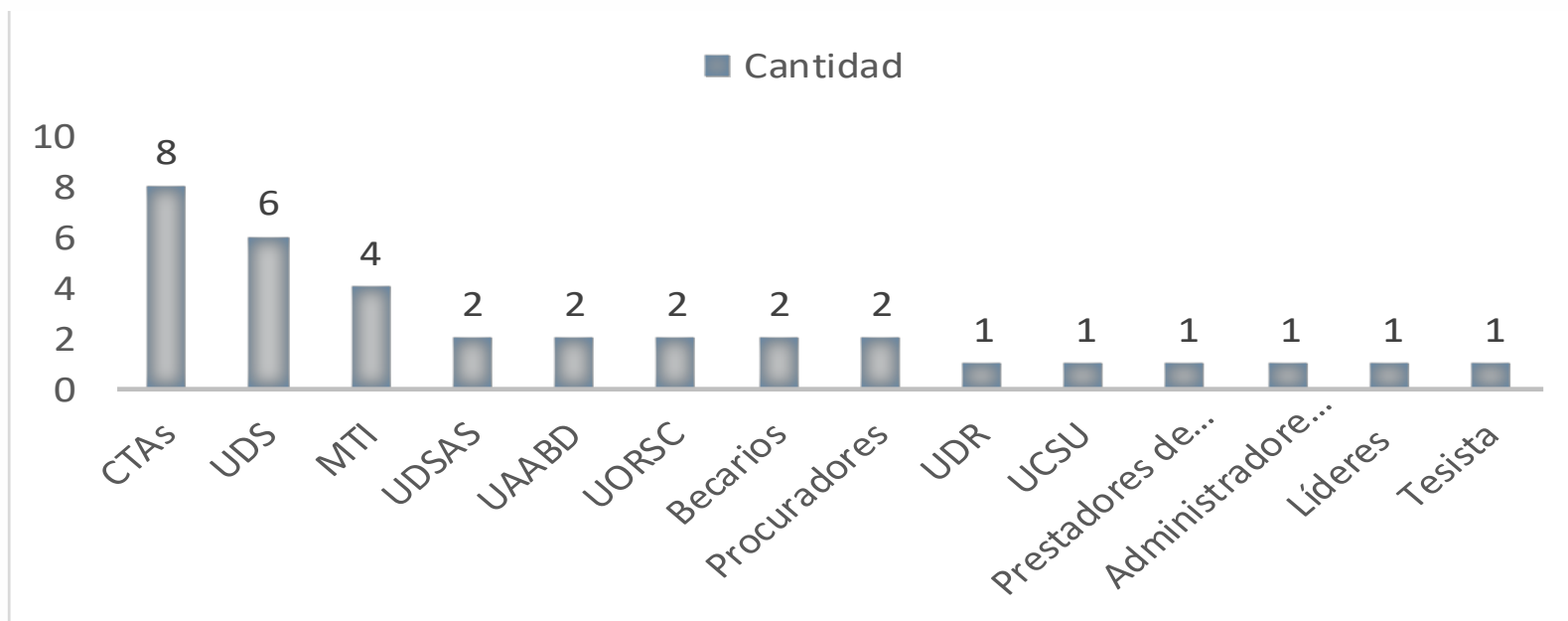


Administración del proyecto

Equipo de trabajo multidisciplinario integrado por 34 colaboradores de diferentes áreas de la Universidad de Guadalajara, entre ellos CGTI, Estudiantes de la MTI-CUCEA, Personal de CTA's de los Centros Universitarios CUSUR, CUTONALA, CUCI, CUCSH y Coordinación de Cómputo e Informática de SEMS, Becarios y Prestadores de servicio de las carreras de Computación e Industrial, todos ellos fueron parte fundamental en el desarrollo, implementación y éxito del proyecto por la separación de roles y actividades.



Colaboradores del proyecto



Administración del proyecto

Red Privada de Blockchain:
infraestructura

Centros Universitarios
participantes

Políticas para la incorporación y desincorporación de nodos a la Red Privada de Blockchain

Proceso para la incorporación de nodos a la Red Privada de Blockchain

Proceso para la desincorporación de nodos a la Red Privada de Blockchain

CGTI

CUSH

SEMS

CUCI

CUSUR



Participaciones y Reconocimientos

- Registro ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor
- Reto Blockchain en Talent Land 2019
- TICAL 2018 y 2019
- ANUIES-TIC 2019
- u-GOB 2019
- Las más innovadoras de IT Masters MAG 2019



GRACIAS POR SU ATENCIÓN