

Cartilla de Socialización de  
resultados

**CONVOCATORIA 908**

**MinCiencias**

Propuesta de notificaciones certificadas, a través de tecnologías emergentes, en el marco de un modelo de Data Trust, para generar valor en los stakeholders de la Comisión de Regulación de Comunicaciones



## Proyecto

Propuesta de notificaciones certificadas, a través de tecnologías emergentes, en el marco de un modelo de Data Trust; para generar valor en los stakeholders de la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

## Entidad ejecutora

Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga (USTA)



## Entidades aliadas

Smart Data & Automation S.A.S



## Financiamiento

Minciencias y la Comisión de Regulación de Comunicaciones



## Investigador principal

PhD. Sergio Andrés Zabala Vargas  
Grupo de Investigación UNITEL - USTA.  
sergio.zabala@ustabuca.edu.co

## Coinvestigadores

Prof. Iván Javier Sánchez Galvis  
Grupo de Investigación UNITEL.  
ivan.sanchez@ustabuca.edu.co

Prof. Yuli Andrea Álvarez Pizarro  
Grupo de Investigación UNITEL.  
yuli.alvarez01@ustabuca.edu.co

Prof. Fabián Díaz Hernández  
Grupo de Investigación Estado,  
Derecho y Políticas Públicas.  
fabian.diaz01@ustabuca.edu.co

Prof. Juan Pablo Moncada Flórez  
Grupo de Investigación Estado,  
Derecho y Políticas Públicas.  
juan.moncada@ustabuca.edu.co

## Única edición, 2023

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

## Fecha y lugar de publicación

Bucaramanga, Colombia  
Febrero de 2024

# Tabla de Contenido

<b>Presentación</b>	Pág. 04
<b>Introducción</b>	Pág. 05
<b>Objetivos</b>	Pág. 06
<b>Metodología</b>	Pág. 07
<b>Producción científica</b>	Pág. 08
<b>Signo distintivo e innovación</b>	Pág. 10
<b>Apropiación Social del Conocimiento</b>	Pág. 11
<b>Referencias</b>	Pág. 14



# Presentación



Esta cartilla se elaboró con el fin de divulgar los resultados principales del proyecto de investigación “Propuesta de notificaciones certificadas, a través de tecnologías emergentes, en el marco de un modelo de Data Trust; para generar valor en los stakeholders de la Comisión de Regulación de Comunicaciones”, financiado por Minciencias.

Se implementó una solución tecnológica integral que permite reportar información hacia y desde la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) bajo la estructura de la tecnología Blockchain. Esta tecnología transformó los procesos de la CRC, proporcionando registros transparentes y autorizados, generando confianza digital, eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales.

El concepto de Data Trust (o en una traducción literal al castellano de fideicomiso de datos) se relaciona con el enfoque de cuidar y tomar decisiones sobre los datos (digitales) de forma similar al resguardo que se ha venido dando a otros activos en el pasado. En este sentido, la esencia radica en administrar de forma transparente, imparcial, prudente y, con gran relevancia, leal de los datos que se resguardan.

**TECNotifica**

# Introducción

Blockchain es una tecnología innovadora que ha revolucionado la capacidad de transformar sistemas tradicionales, en sistemas seguros y colaborativos que inició en el 2009. Esta ha atraído la atención de entidades privadas y públicas por tener la capacidad de ejecutar scripts autónomos y código controlado por datos que pueden representar una aplicación lógica verificable, ayudando a automatizar un conjunto de reglas dentro de un sistema (Huckle, Bhattacharya, White & Beloff, 2016).

El desarrollo de soluciones a partir de tecnologías emergentes como Blockchain facilitan el intercambio de comunicaciones seguras e inmutables en la red, permitiendo que los diferentes actores en el proceso de comunicación y las características del contenido relacionado no sean alterados para generar confianza. Así mismo la modificación o cambio de estos datos deja una trazabilidad en el sistema permitiendo que las partes involucradas puedan hacer seguimiento de la información según sus necesidades.

Por ello, el desarrollo de esta solución aportó a la generación de comunicaciones confiables entre entidades y sus usuarios, la seguridad y certeza de que sus datos cargados se encuentren almacenados de forma segura, descentralizada y siguiendo los lineamientos aplicables de seguridad de la información.

Finalmente, la propuesta se encuentra alineada a varios de los intereses declarados en la Agenda Regulatoria de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, tanto en la gestión con los interesados (stakeholders) de la organización, como en la incorporación de tecnologías emergentes para la gestión de la información y la facilidad para la toma de decisiones (Comisión de Regulación de Comunicaciones - CRC, 2020).



# Objetivos

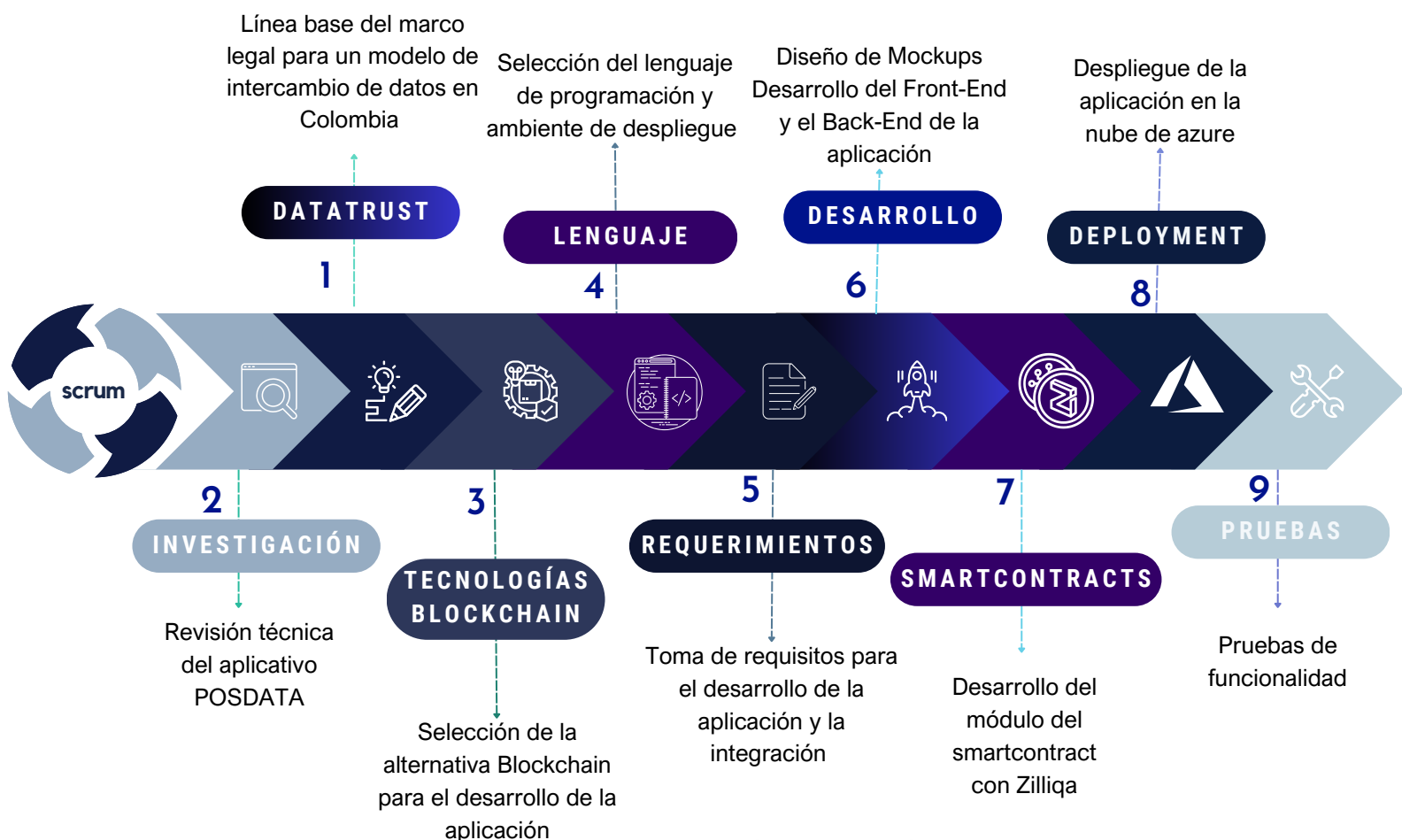
## Objetivo principal

Proponer una estrategia para notificaciones certificadas inmutables, desde y hacia los actores relacionados con la Comisión de Regulación de Comunicaciones, a través de tecnologías emergentes (Blockchain) y siguiendo el marco de un modelo de Data Trust.

## Objetivos específicos

1. Establecer la línea base del marco legal para un modelo de intercambio de datos (data trust) en Colombia, orientado a la implementación de tecnologías emergentes (Blockchain).
2. Realizar un estudio que permita identificar las tecnologías existentes de Blockchain, con la finalidad de seleccionar la alternativa más viable, teniendo en cuenta eficiencia y costos.
3. Desarrollar una Interfaz de Programación de Aplicaciones - API que permita reportar información hacia y desde la Comisión de Regulación de Comunicaciones bajo la estructura de la tecnología blockchain seleccionada.
4. Validar la herramienta desarrollada con datos operados por la Comisión de Regulación de Comunicaciones relacionada al sector TIC, Postal o Audiovisual, con la finalidad de asegurar un producto funcional.

## Esquema general que evidencia el desarrollo del proyecto



# Resultados

## Producción científica

En este se describen el desarrollo y aplicación de una metodología, basada en una herramienta *software* con Blockchain, que permite mejorar la confiabilidad, seguridad e inmutabilidad de las notificaciones de las entidades gubernamentales con sus interesados. La viabilidad y eficacia de este modelo fueron evaluadas a través de un estudio de caso que involucró a la entidad gubernamental colombiana CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones). Los resultados empíricos demostraron una mejora significativa en la confianza de los datos y una marcada reducción en los casos de manipulación de datos.

 administrative sciences	
Article	1
<b>Blockchain-Based Strategy for Certified Notifications from Government Entities</b>	2
Sergio Zabala-Vargas <sup>1*</sup> , Yuli Álvarez-Pizarro <sup>1</sup> , Karol Rubio- Vasquez <sup>1</sup> , Iván Sánchez-Galvis	3
<sup>1</sup> Universidad Santo Tomás, <a href="mailto:sergio.zabalavargas@ustb.edu.co">sergio.zabalavargas@ustb.edu.co</a>	4
* Correspondence: <a href="mailto:sergio.zabalavargas@ustb.edu.co">sergio.zabalavargas@ustb.edu.co</a>	5
<b>Abstract:</b> This research paper presents the development and application of a novel methodology for selecting appropriate blockchain platforms, intending to enhance the trustworthiness of notifications within government entities. Utilizing a multi-criteria decision-making framework grounded on four key parameters—security, scalability, trust and cost—we propose a structured approach for the adoption and implementation of blockchain technology in the public sector. The viability and effectiveness of this model were evaluated through a case study involving the Colombian government entity CRC (Comisión de Regulación de Comunicaciones). The empirical results demonstrated a significant improvement in data trust and a marked reduction in data tampering instances. Additionally, we observed an increase in operational efficiency, signifying the potential of our proposed methodology. However, challenges such as interoperability persist. This research underscores the transformative potential of a structured blockchain selection methodology in the public sector and sets a precedent for similar digital transformations in governmental entities worldwide.	6
<b>Keywords:</b> keyword 1; keyword 2; keyword 3 (List three to ten pertinent keywords specific to the article yet reasonably common within the subject discipline.)	7
<b>1. Introduction</b>	8
In recent years, digital transformation in government entities has gained considerable interest, generating global efforts in this (Crosby et al., 2016; Gong et al., 2020; Pittaway & Montazeri, 2020). In this context, there are major challenges such as ensuring the authenticity, integrity and reliability of data, as this becomes a fundamental concern when incorporating technology in the management of sensitive information of users of state services (Kraus et al., 2021; Manoj & Krishnan, 2023).	9
Blockchain technology is also being used in the healthcare sector, mainly for the management of electronic health records information. The main challenges are associated with	10



**Tecnotifica**

# Resultados

## Plataforma web



Es un *software* diseñado para facilitar el envío de notificaciones entre la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y distintos actores del sector, como los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST), Proveedores de Contenidos y Aplicaciones (PCA), y Operadores de Servicios Postales (OSP). Esta herramienta opera a través de una plataforma web, donde los funcionarios de la CRC pueden acceder según su rol específico. Dentro de la plataforma, pueden crear notificaciones, revisar la bandeja de correos y descargar reportes para el seguimiento de casos. Similarmente, los funcionarios de los operadores pueden ingresar al sistema para revisar correos y responder a las notificaciones recibidas. Un aspecto destacado de Tecnotifica es la incorporación de tecnología blockchain, la cual asegura la inmutabilidad de la información contenida en cada mensaje enviado a través de la plataforma. Esto permite que la CRC tenga herramientas eficaces para reportar al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) cualquier incumplimiento por parte de los operadores, especialmente aquellos relacionados con la no entrega de información en los plazos estipulados. Así, el Ministerio de TIC está en capacidad de iniciar investigaciones y, de ser necesario, imponer sanciones por dichos incumplimientos.

# Resultados



Registro de marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

## Signo distintivo

## Innovación generada en la gestión empresarial

El presente proyecto ha generado una innovación en proceso y procedimiento, según la descripción conceptual de MINCIENCIAS, al establecer un apoyo en la dinámica de comunicaciones de la Comisión de Regulación de Comunicaciones-CRC y sus interesados. La integración de la solución ha permitido fortalecer la trazabilidad del proceso, la inmutabilidad de los mensajes y la seguridad en la gestión de información; permitiendo mejorar la calidad del servicio de la institución.



# Apropiación social del conocimiento

## XX Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica y de la Innovación ALTEC 2023

### Ponencia

Estudio comparativo para la selección de una Red blockchain pública para notificaciones certificadas en organizaciones gubernamentales

### Presentada por

Prof. Yuli Andrea Álvarez Pizarro



# Apropiación social del conocimiento

## EXPOTECH 2023: Ciencia, Tecnología e Innovación al servicio de un futuro ético y responsable para la industria 5.0

### Ponencia

Blockchain en las notificaciones del sector público en Colombia - Panorama inicial.



### Presentada por

PhD. Sergio Andrés Zabala Vargas  
Investigador Principal



# Apropiación social del conocimiento

## VI Congreso Internacional de Innovación en la Gestión y Dirección de Proyectos CIGEDIP 2023

### Ponencia

Scrum y Blockchain:  
Transformación en las  
notificaciones de la  
Comisión de Regulación de  
Comunicaciones de  
Colombia (CRC)

### Presentada por

Prof. Dolly Smith Flórez  
Moreno  
Líder grupo de  
Investigación UNITEL





# Referencias

- [1] M. Cruz-Cunha y I. Portelra, Handbook of Research on *Digital Crime, Cyberspace Security, and Information Assurance*, vol. 1. en 1, vol. 1. IGI Global, 2015. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-6324-4>
- [2] P. Bowen, J. Hash, y M. Wilson. *Information security handbook: a guide for managers* 2006.
- [3] International Organization for Standardization, «ISO/IEC 27001 Information security management systems», 2022. <https://www.iso.org/standard/27001>
- [4] C. I. Cybersecurity, «Framework for improving critical infrastructure cybersecurity», URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/CSWP/NIST.CSWP.vol.4162018.2018>.
- [5] Agencia Española de Protección de datos, *Orientaciones para tratamientos que implican comunicación de datos entre administraciones públicas ante el riesgo de brechas de datos personales* 2023. <https://www.aepd.es/es/node/49655>
- [6] Organización de Estados Americanos- OEA, «Programa de Ciberseguridad del CICTE», Washington D. C, 2021. <https://www.oas.org/es/sms/cicte/progciberseguridad.asp>
- [7] A. Legerén-Molina, «Los contratos inteligentes en España (La disciplina de los smart contracts)/Smart contracts in Spain; the regulation of smart contracts», *Revista de Derecho civil*, vol. 5, n.o 2, pp. 193-241, 2018.
- [8] S. N. Khan, F. Loukil, C. Ghedira-Guegan, E. Benkhelifa, y A. Bani-Hani, «Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends», *Peer-to-peer Networking and Applications*, vol. 14, pp. 2901-2925, 2021.
- [9] M. Alharby y A. Van Moorsel, «Blockchain-based smart contracts: A systematic mapping study», arXiv preprint arXiv:1710.06372, 2017.
- [10] M. E. Sáenz, «Contratos electrónicos autoejecutables (smart contract) y pagos con tecnología blockchain», *Revista de estudios europeos*, n.o 70, pp. 69-97, 2017.
- [11] Agencia Española de Protección de datos, «Blockchain y protección de datos», Agencia Española de Protección de datos, 2018. <https://www.aepd.es/es/prensa-y-comunicacion/blog/blockchain-y-proteccion-de-datos>
- [12] Banco de la República de Colombia, «El Banco de la República participó en la emisión del primer bono en blockchain de Colombia». 2022. <https://www.banrep.gov.co/es/noticias/banco-republica-participo-emision-primer-bonoblockchain-colombia>
- [13] Ministerio de las TIC-Colombia, «Guía de Referencia para la adopción e implementación de proyectos con tecnología blockchain para el Estado colombiano», 2023. [https://drive.google.com/file/d/1wwiS8XSu4xLdkwhzW0w7D\\_7jmY7G\\_tpW/view](https://drive.google.com/file/d/1wwiS8XSu4xLdkwhzW0w7D_7jmY7G_tpW/view)
- [14] Alcaldía Mayor de Bogotá y Universidad Nacional de Colombia, «Informe final de resultados prototipo Blockchain», Bogotá, 2018. [https://tic.bogota.gov.co/sites/default/files/documentos/blockchain\\_web.pdf](https://tic.bogota.gov.co/sites/default/files/documentos/blockchain_web.pdf)
- [15] C. Cortés, A. Guzmán, C. A. Rincón-González, C. Torres-Casas, y C. Mejía-Moncayo, «A proposal model based on blockchain technology to support traceability of Colombian scholar feeding program (PAE)», en Applied Informatics: Second International Conference, ICAI 2019, November 7–9, 2019, *Proceedings, Springer*, 2019, pp. 245-256.