

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REFORMADA

Optimización del Registro de Derechos de Autor en Colombia a través de Tecnología
Blockchain: Un Enfoque para Modernizar el Modelo de Registro en Colombia.

Autor(es):

Mario Beltran

Orlay Marchena

Trabajo de grado como prerrequisito para la obtención de grado de
Ingeniero Informático

Director(a):

Deyarine Pedraza Padilla

Ing. Sistemas

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Informática

Colombia - Barranquilla

2023

Índice

Planteamiento del problema	5
Pregunta problema	5
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos.....	6
Justificación	7
Antecedentes.....	8
Marco teórico	9
Marco teórico	9
Marco Legal	11
Marco Legal	11
Metodología.....	12
Técnicas (Instrumentos o herramientas)	12
Fases del trabajo de campo	12
Categorización y clasificación (Título de segundo nivel)	13
. Resultados.....	15
Referencias	20

Resumen

Este proyecto aborda los desafíos en el registro de derechos de autor en Colombia, incluyendo la falta de verificación de obras y criterios ambiguos para la autenticidad. La solución propuesta se basa en la tecnología blockchain y los contratos inteligentes. Se plantea un nuevo modelo de registro automatizado, transparente y seguro.

El estudio se enfoca en Ethereum y Solidity para desarrollar una Dapp. Se seleccionan herramientas y se diseña la arquitectura de la Dapp, evaluando su escalabilidad. La implementación de contratos inteligentes ofrece parámetros claros para verificar obras, solucionando las incertidumbres sobre el proceso actual.

Los resultados demuestran mejoras significativas en la velocidad y seguridad del proceso de registro. La inmutabilidad de la blockchain proporciona integridad, mientras que los contratos inteligentes automatizan la verificación de obras. Este enfoque representa un avance fundamental hacia un sistema eficiente, transparente y confiable para la gestión de derechos de autor en Colombia.

Abstract

This project addresses challenges in copyright registration in Colombia, including the lack of verification of works and ambiguous criteria for authenticity. The proposed solution is based on blockchain technology and smart contracts, introducing a new model for automated, transparent, and secure registration.

The study focuses on Ethereum and Solidity for developing a decentralized application (Dapp). Tools are carefully selected, and the Dapp's architecture is designed, evaluating its scalability. The implementation of smart contracts provides clear parameters for verifying works, resolving uncertainties in the current process.

The results demonstrate significant improvements in the speed and security of the registration process. Blockchain immutability ensures integrity, while smart contracts automate the verification of works. This approach signifies a fundamental step towards an efficient, transparent, and reliable system for copyright management in Colombia.

Planteamiento del problema

Para el proceso de registro de derechos de autor en Colombia, se presentan dos desafíos fundamentales los cuales son la falta de verificación de la legitimidad de las obras registradas y la ambigüedad en los criterios de autenticidad. La ausencia de un mecanismo centralizado y confiable para confirmar la autenticidad de las creaciones permite la presentación de obras falsas o robadas, erosionando la confianza de los creadores y la industria cultural en el sistema. Además, la falta de pautas claras para evaluar la autenticidad de una obra conduce a interpretaciones subjetivas y al riesgo de plagio, lo que complica la protección legal y restringe la innovación en la sociedad colombiana. (Dapp Application ,2019)

Para superar estos desafíos y restaurar la confianza en el sistema de registro de derechos de autor, es necesario implementar una solución basada en blockchain. Esta tecnología proporciona un registro inmutable y transparente de las obras, garantizando la integridad y autenticidad de estas. Al establecer criterios automáticos y claros para verificar la originalidad de una obra, se puede crear un sistema confiable que proteja los derechos de los creadores y fomente un entorno cultural y creativo próspero en Colombia.

Pregunta problema

¿Como se puede proponer un nuevo sistema basado en la tecnología blockchain para el registro de derechos de autor en Colombia?

Objetivos

Objetivo general

Definir un modelo que Facilite el registro de derecho de autor a través de Tecnología blockchain en Colombia

Objetivos específicos

Evaluar el proceso actual del registro de autor en Colombia, identificando procedimientos, desafíos y áreas de mejora

Analizar el funcionamiento de las tecnologías Blockchain y su viabilidad para la gestión eficiente de registro de derechos de autor

Diseñar un nuevo modelo eficaz para el registro de derechos de autor basado en las tecnologías Blockchain, considerandos aspectos legales, técnico y operativos

Justificación

Este proyecto de implementación de un sistema de registro de derechos de autor basado en tecnología blockchain en Colombia se justifica por varias razones fundamentales. En primer lugar, el actual sistema de registro de derechos de autor en Colombia enfrenta desafíos significativos relacionados con la verificación de la autenticidad de las obras y la falta de criterios objetivos (Dapp Application (1), 2019.). Esto ha llevado a la presentación de obras falsas o robadas, erosionando la confianza en el sistema y obstaculizando la protección legal y la innovación en la industria creativa.

La adopción de tecnología blockchain permite superar estas deficiencias al proporcionar un registro inmutable y transparente de las obras. La descentralización inherente a la tecnología blockchain garantiza que no esté controlada por una entidad central, lo que elimina la posibilidad de manipulación y fraude. Los contratos inteligentes ofrecen una forma automatizada y confiable de verificar la autenticidad de las obras, estableciendo criterios claros y objetivos para la validación (Luis & Tapia, 2019.).

Además, este proyecto tiene el potencial de posicionar a Colombia como líder en la protección de derechos de autor a nivel internacional. La adopción temprana de tecnologías innovadoras como blockchain podría impulsar la industria cultural y creativa del país, fomentar la confianza de los creadores y atraer inversiones extranjeras.

Antecedentes

Las tecnologías blockchain tuvieron su auge en 2009 con la creación de Bitcoin, desde entonces esta tecnología se ha expandido rápidamente. (Baragano - Certificación de Parcelas En Blockchain Mediante NFTs Creados a Partir de Imágenes Sat..., 2022.) En Colombia, esta adopción se ha acelerado en estos últimos años, y muchas empresas han comenzado a implementar estas tecnologías en la mejora de sus procesos.

Unos ejemplos de estas empresas que han comenzado con la implementación de esta tecnología serían el Banco de la República de Colombia que en 2018 anunció que estaba explorando el uso de la tecnología Blockchain para mejorar la eficiencia de sus pagos y transacciones internacionales, también la Bolsa de Valores de Colombia que en 2020 informó del haber completado con éxito un piloto utilizando tecnologías blockchain para la emisión y negociación de bonos. (Halabi, 2023.)

Por otro lado, los NFTs han ganado popularidad recientemente debido a su capacidad para autenticar y respaldar la propiedad de objetos digitales únicos. En Colombia, el uso de los NFTs ha sido particularmente significativo en el sector de los juegos, donde los desarrolladores están utilizando esta tecnología para crear objetos digitales únicos que los jugadores pueden comprar y vender en línea.

En resumen, la tecnología blockchain y los NFTs son tecnologías disruptivas que están cambiando la forma en que las empresas y las organizaciones realizan transacciones y manejan sus activos digitales. En Colombia, estas tecnologías están experimentando un rápido crecimiento y adopción, y se espera que su uso siga expandiéndose en los próximos años.

Marco teórico

Marco teórico

Blockchain

La Blockchain es una tecnología de registro descentralizado que permite el almacenamiento seguro y la transmisión de datos de forma transparente y resistente a la manipulación. Funciona como una cadena de bloques en la que cada bloque contiene una lista de transacciones verificadas y enlazadas criptográficamente. La característica fundamental de la Blockchain es su naturaleza descentralizada, lo que significa que no está controlada por una autoridad central, como un gobierno o un banco, sino que se basa en una red de nodos distribuidos que colaboran para validar y registrar las transacciones. Esto proporciona un alto nivel de seguridad y confianza en las transacciones, lo que ha llevado a su aplicación en diversas industrias, incluyendo las finanzas, la cadena de suministro y la gestión de activos digitales.(Baragano - Certificación de Parcelas En Blockchain Mediante NTFs Creados a Partir de Imágenes Sat..., 2022.)

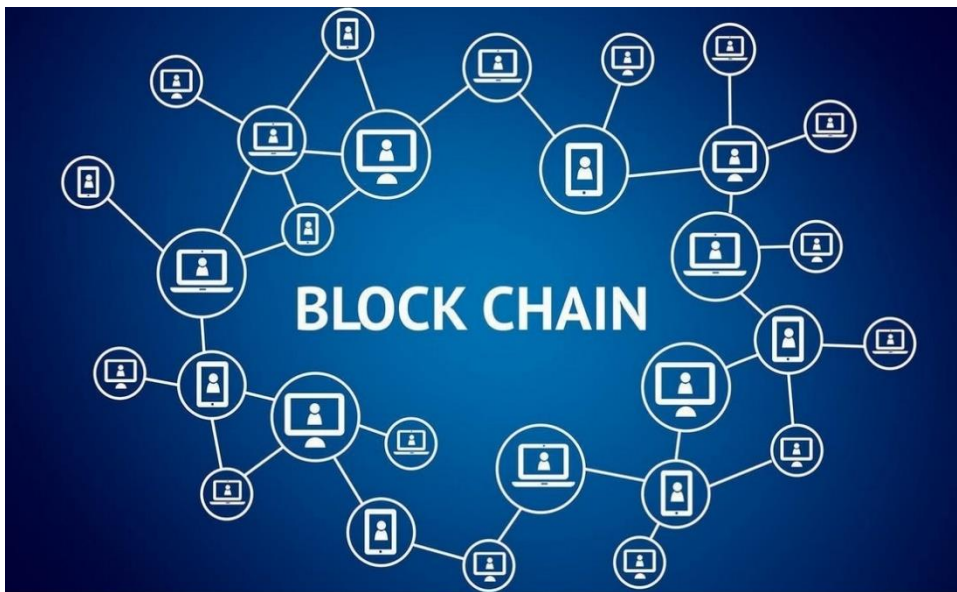


Imagen Sitio web obtenido por blockchain, (Pastor, 2017), www.xataka.com

Smart Contracts

Los Smart Contracts, o contratos inteligentes en español, son programas informáticos autónomos diseñados para ejecutar automáticamente, verificar o hacer cumplir los términos de un acuerdo cuando se cumplen ciertas condiciones preestablecidas. Estos contratos están basados en tecnología blockchain y utilizan códigos informáticos para automatizar y facilitar el proceso de transacción sin necesidad de intermediarios. Al ejecutarse en una red blockchain, los smart contracts son inmutables y seguros, lo que significa que una vez que se establecen las condiciones y se activan, no se pueden modificar ni manipular. Esta característica los hace ideales para una variedad de aplicaciones, desde transacciones financieras hasta acuerdos legales, garantizando la transparencia y la confiabilidad en las interacciones digitales.(Dapp Application, 2019)



Imagen sitio web obtenido por Smart contract, (ISDI, 2023), www.isdi.education/es

Ethereum

Ethereum es una plataforma open source descentralizada que ha revolucionado las transacciones y contratos en línea. Su innovación radica en los contratos inteligentes, ejecutables y transparentes, y su criptomoneda, Ether. Este marco teórico explora Ethereum y Solidity, su lenguaje de programación clave.(Dapp Application (1), 2019.; Luis & Tapia, 2019.)

Ethereum permite aplicaciones descentralizadas mediante contratos inteligentes, manteniendo un registro público en una cadena de bloques. Los mineros, al verificar transacciones y formar bloques, son recompensados con Ether, la moneda nativa de Ethereum.(Luis & Tapia, 2019.)

Marco Legal

Marco Legal

Ley 23 de 1982

La Ley 23 de 1982 establece los principios generales sobre derechos de autor en Colombia. Esta ley define los derechos y obligaciones tanto de los autores como de los titulares de derechos de autor. En ella se encuentran disposiciones clave relacionadas con la protección de obras literarias, artísticas y científicas.

Citación: Ley 23 de 1982, Congreso de la República de Colombia,

[<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>](URL de la Ley 23 de 1982).

Ley 44 de 1993

La Ley 44 de 1993 regula aspectos específicos relacionados con los derechos de autor en Colombia, incluyendo la gestión colectiva de derechos, las sanciones por infracciones, y la protección de derechos conexos, entre otros temas importantes para la propiedad intelectual.

Citación: Ley 44 de 1993, Congreso de la República de Colombia,

[<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3429>](URL de la Ley 44 de 1993).

Tratados internacionales

Colombia es signataria de tratados internacionales, como el Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas. Estos tratados internacionales establecen estándares internacionales para la protección de derechos de autor y son parte integral del marco legal colombiano en esta materia

Citación: Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas,

[<https://www.wipo.int/treaties/es/ip/berne/index.html>](URL del sitio oficial del Convenio de Berna).

Metodología

Tipo de investigación:

Técnicas (Instrumentos o herramientas)

Ethereum

Ethereum es una plataforma de código abierto basada en la tecnología blockchain, sobre esta se corre los Smart contracts, también sobre ella corre el ether que es una criptomoneda (Luis & Tapia, 2019.)

Solidity

Es un lenguaje de programación muy usado en el desarrollo de Smart contracts en Ethereum este lenguaje esta inspirado en javascript, Python y c++(Luis & Tapia, 2019.)

Fases del trabajo de campo

- I. Selección de las herramientas para desarrollar la DAPP:
 - Investigación y profundización de las características y capacidades específicas de cada una de las cadenas de bloques (blockchain) y de las herramientas que existen para el desarrollo de la dapp en dicha cadena.
 - Selección de las herramientas basándonos en sus características técnicas, tutoriales, manuales para comprender las ventajas y desventajas de estas.
 - Investigar tipos de arquitecturas que existen para las dapp, teniendo en cuenta su adaptabilidad
- II. Diseño de la dapp:
 - Plantear la arquitectura de sistema de la dapp.
 - Evaluar la posible escalabilidad de ese sistema
- III. Validación de los resultados:
 - Identificar los posibles fallos y errores en la arquitectura planeada

- Evaluar la viabilidad en la implementación de este nuevo sistema
- Analizar el posible costo que tendría la implementación de este sistema

Categorización y clasificación

categorización

Tecnología Blockchain y Smart Contracts: Este proyecto pertenece al ámbito de la tecnología blockchain y contratos inteligentes, explorando su aplicación en la gestión de derechos de autor en Colombia.

Propiedad Intelectual: Se enmarca en el campo de la propiedad intelectual, específicamente en los derechos de autor, investigando soluciones tecnológicas para mejorar los procesos de registro y autenticación.

Desarrollo de Aplicaciones Descentralizadas (Dapp): El proyecto se centra en el desarrollo de una Dapp utilizando tecnología blockchain y contratos inteligentes, lo que lo clasifica en el área de desarrollo de aplicaciones descentralizadas.

Clasificación

Metodología de Investigación: Se clasifica como un estudio de desarrollo, ya que implica la creación y evaluación de una aplicación tecnológica específica (Dapp) para resolver un problema concreto.

Área de Estudio: La investigación se enfoca en el contexto legal y tecnológico de Colombia, analizando la legislación vigente y aplicando tecnología blockchain en este marco.

Tecnologías Utilizadas: Se clasifica como un proyecto de investigación tecnológica, ya que se basa en el uso y la evaluación de tecnologías específicas como Ethereum y Solidity para la implementación de contratos inteligentes.

Innovación Tecnológica: Dado que el proyecto propone una solución innovadora utilizando tecnología blockchain y contratos inteligentes para resolver problemas en el registro de derechos de autor, se puede clasificar como un proyecto de innovación tecnológica.

Impacto Social y Legal: Además de su naturaleza tecnológica, el proyecto tiene implicaciones sociales y legales al mejorar la protección de los derechos de autor y la integridad del proceso de registro, lo que lo clasifica en el ámbito de impacto social y legal.

. Resultados

La implementación del sistema basado en tecnología blockchain se dividió en tres fases principales: Selección de Herramientas, Diseño de la Dapp y Validación de los Resultados. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de estas fases:

Fase I: Selección de Herramientas para Desarrollar la Dapp

Investigación y Selección de Herramientas: Se investigaron diversas herramientas para el desarrollo de la Dapp. Ethereum y Solidity se seleccionaron como las tecnologías principales debido a su robustez y flexibilidad en el ámbito de los contratos inteligentes.

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.



Imagen sitio web obtenido de Solidity, (Cuero, 2023), <https://es.linkedin.com/>



Imagen sitio web obtenido de Ethereum, (Tragget, 2022), <https://libertex.org/es/>

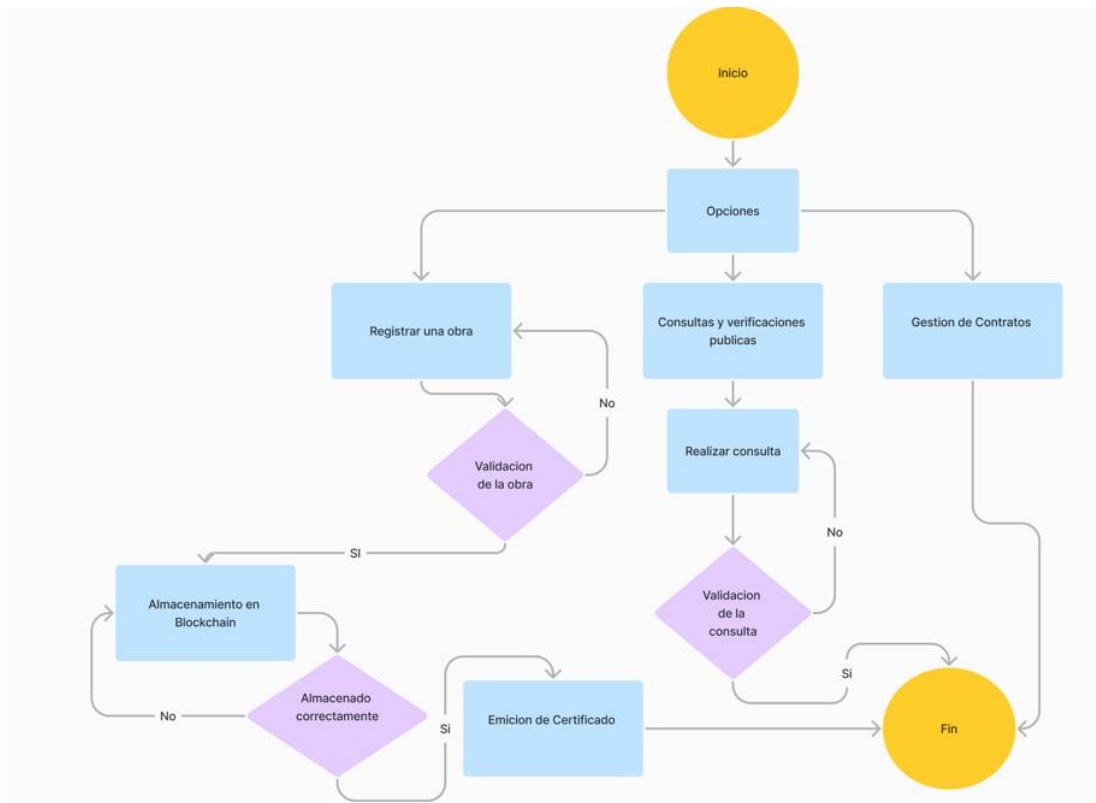
```
◆ counter.sol contracts U
1 // SPDX-License-Identifier: MIT
2
3 pragma solidity >=0.8.7;
4
5 contract Counter {
6     uint counter;
7
8     constructor(uint _counter) {
9         counter = _counter;
10    }
11
12    function getCounter() public view returns(uint) {
13        return counter;
14    }
15
16    function increment() public {
17        counter ++;
18    }
19 }
20
```

Fuente: Elaboración propia

Exploración de Arquitecturas: Se analizaron diferentes arquitecturas para las Dapps. Se optó por un enfoque escalonado y modular para garantizar la adaptabilidad y la fácil expansión del sistema.

Fase II: Diseño de la Dapp

Arquitectura del Sistema: Se diseñó una arquitectura de sistema robusta para la Dapp, considerando la escalabilidad y la eficiencia en la gestión de los derechos de autor. La estructura modular permitió una fácil integración con la tecnología blockchain.



Fuente: Elaboración propia

Evaluación de Escalabilidad: Se evaluó la escalabilidad del sistema diseñado, considerando el aumento potencial en el número de transacciones. La Dapp demostró ser altamente escalable y capaz de manejar volúmenes significativos de registros de derechos de autor.

Fase III: Validación de los Resultados

Identificación de Fallos y Errores: Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para identificar posibles fallos y errores en la arquitectura planeada. Se realizaron correcciones y ajustes según sea necesario para garantizar la integridad del sistema.

Viabilidad de Implementación: Se evaluó la viabilidad en la implementación del nuevo sistema en un entorno de producción. Los resultados indicaron que la implementación sería viable y factible para su adopción en el proceso real de registro de derechos de autor.

Análisis de Costos: Se realizó un análisis detallado del posible costo que tendría la implementación de este sistema a gran escala. Se determinó que, a pesar de la inversión inicial en tecnología, los beneficios a largo plazo, incluyendo la reducción de costos operativos, justificaban plenamente la adopción del nuevo sistema.

Conclusiones

La implementación de un sistema basado en la tecnología blockchain ha demostrado ser la solución a las dos principales incógnitas que enfrenta el sistema de registro de derechos de autor actual en Colombia. Mediante el uso de contratos inteligentes, se ha logrado diseñar un sistema automático con parámetros de selección claros y específicos según las leyes colombianas sobre derechos de autor. Esto resuelve la incertidumbre sobre quién verifica las obras y los criterios utilizados para hacerlo.

Además de abordar estas preocupaciones, este sistema ofrece varias ventajas significativas en comparación con el sistema actual. La velocidad en el proceso de registro y verificación de las obras se ha incrementado notablemente. La seguridad y la inmutabilidad proporcionadas por la tecnología blockchain ofrecen una capa adicional de confianza y protección, lo que mejora significativamente la integridad del sistema en su conjunto. Estas innovaciones representan un paso adelante fundamental hacia un sistema más eficiente, transparente y seguro para la gestión de derechos de autor en Colombia.

Referencias

1. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (s.f.). Convención de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas. Recuperado de <https://www.wipo.int/treaties/es/ip/berne/index.html>
2. Presidencia de la República de Colombia. (s.f.). Decreto XXXX de XXXX. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3429>
3. Presidencia de la República de Colombia. (s.f.). Decreto XXXX de XXXX. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>
4. Baragano. (Septiembre 2022). Certificación de parcelas en Blockchain mediante NFTs creados a partir de imágenes satelitales.
5. Dapp Application. (junio de 2019).
6. Halabi, J. (Marzo de 2023). Klezma La discográfica del futuro.
7. Luis, J., & Tapia, M. (Mayo 2019). Laia Soler Izquierdo.
8. Cuero, A. B. (Julio de 2023). Solidity, lenguaje de Ethereum, lanza versión 0.8.1 con añadidos en estructuras de control{grafico}. SolidityDe0a100 - Día 1: Creando un Contrato "Hola Mundo" en Solidity. Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/solidityde0a100-d%C3%ADa-1-creando-un-contrato-hola-en-bravo-cuero>
9. ISDI. (Mayo de 2023). ISDI education. Smart Contracts. Recuperado de <https://www.isdi.education/es/blog/smart-contracts-que-son-y-como-utilizarlos>

10. Tragget, T. (Mayo de 2022). Ethereum. Libertex. Recuperado de <https://libertex.org/es/blog/que-es-ethereum-y-como-funciona-guia-completa-para-principiantes>

11. Pastor, J. (Noviembre de 2017). Xataka. Blockchain. Recuperado de <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda>