

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE LICITACIÓN Y GESTIÓN DE OBRAS DE ARQUITECTURA CON BLOCKCHAIN

Análisis de oportunidad e implementación

ÍNDICE

INDICE	1
PROBLEMÁTICA	2
EJEMPLOS DE PROBLEMÁTICA	2
HIPÓTESIS	2
ANTECEDENTES	3
TAMAÑO DE MERCADO	3
PROPUESTA DE VALOR	4
JUSTIFICACION DE ELECCIÓN TECNOLÓGICA	5
ANÁLISIS DE COMPETIDORES	5
CONCLUSIÓN DE COMPETIDORES	6
SOLUCIÓN	6
ANÁLISIS FODA PARA LA SOLUCIÓN	7
ANÁLISIS TECNOLÓGICO COMPARATIVO	8

PROBLEMÁTICA

La escala física y temporal de los proyectos de arquitectura hacen inviable la iteración a escala real de la totalidad del proyecto. Lo que lleva a la necesidad de utilizar modelos simplificados de la realidad para poder diseñarlos y ejecutarlos.

Durante la historia se han mejorado tales modelos y la forma de representarlos. Esas mejoras, generalmente, se enfocaron en sistemas constructivos, optimización del confort, optimización de la gestión o representación del espacio proyectado.

Pero la posible concepción poética y escultórica de la arquitectura incluye una faceta que también puede generar situaciones en que las soluciones técnicas y de gestión se implementan de forma perfecta, pero el resultado de la intención proyectual no es bien recibida por el usuario. Lo que, a mi parecer, puede transformar toda la inversión en pérdida.

EJEMPLOS DE PROBLEMÁTICA

Esta problemática está presente tanto en el ámbito público como en el privado. Pero considero que es prioritaria la mejora de este proceso en el ámbito público. Ya que este utiliza dinero de impuestos. Y la optimización en la utilización de esos recursos es prioritaria.

Dentro del ámbito público identifiqué tres escalas en las que esta problemática está presente. En pequeña escala, por ejemplo en la mejora de una habitación en un espacio público. Este tipo de trabajos son de rápida ejecución, por lo que abrir una licitación para que varios proveedores concursen suele demorar el proceso. Por lo que se utilizan procesos de selección simplificados. Dando lugar a elecciones poco transparentes y subóptimas en aspectos técnicos y monetarios.

En escala media tomo casos de procesos que son notorios a escala urbana. Pero no se expanden por más de un ciclo electoral.

Un caso de esta escala es un caso uruguayo. [Link a nota](#)

En este caso se construyeron bancos para una plaza en el casco histórico de Montevideo, Uruguay. E inmediatamente luego de su colocación los vecinos de la zona presentaron una queja para su retiro. El monto de la obra fue de USD 423.391.

Y el caso que mejor ejemplifica esta problemática es el caso Odebrecht. Este caso multimillonario de obras inconclusas y poca transparencia desestabilizó gobiernos y frenó el desarrollo a escala regional.

HIPÓTESIS

Podemos generar un sistema que implemente visualización 3d y blockchain para mejorar la forma en que se realizan la selección de opción a construir, la selección de proveedores y el seguimiento de la obra.

Nota: Todo lo presentado en este documento asume que la plataforma de visualización 3d ya está implementada y funcional. No se presentará este aspecto de la solución en este documento.

ANTECEDENTES

La utilización de métodos digitales para la representación de arquitectura ha estado presente hace varias décadas.

Pero tomo como antecedente válido para esta investigación proyectos que, desde mi punto de vista, incluyan la representación de arquitectura mediante métodos digitales.

La amalgama de conocimientos en arquitectura, diseño 3d y desarrollo de software está presente desde simulaciones para situaciones de alto riesgo, hasta aplicaciones forenses, por lo que es innegable que la conjunción de las mismas genera avance.

▶ Real-time tech is helping to accelerate urban master planning | Spotlight | Unreal Engine

▶ How Real-Time Tech is Helping to Sell Luxury High-End Real Estate | Spotlight | Unre...

Si a estas posibilidades le agregamos una capa de tecnología blockchain podríamos mejorar el sistema un poco más.

TAMAÑO DE MERCADO DE LA OPORTUNIDAD

“La inversión inmobiliaria llegará a los tres mil millones de dólares en 2022. Hay dos millones de metros cuadrados en construcción o a punto de construirse en Montevideo y Maldonado.”

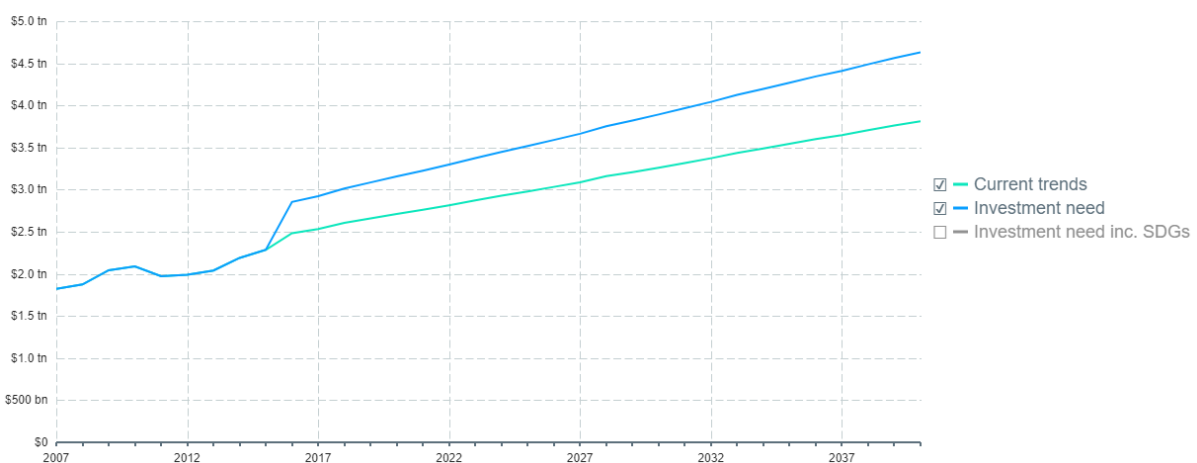
[Fuente](#)

“Anunció que se invertirán 905 millones de dólares en obras viales en 2022, lo que representa 7.622 kilómetros, de una red total de 8.833 en el ámbito nacional. En el 81% de las rutas nacionales habrá obras en ejecución en este período, reveló.”

[Fuente](#)

De estas notas marcan una inversión total estimada de 4 billones de dólares para el año 2022. Únicamente para obras viales e inversión inmobiliaria en 2022. Pero si vemos a escala global el número aumenta exponencialmente.

Infraestructure investment at current trends and need



[Fuente](#)

Para el año 2023 la inversión global estimada es de 2.9 trillones de dólares en los sectores de energía, telecomunicaciones, aeropuertos, puertos marítimos, trenes, vial e hídrica.

PROPUESTA DE VALOR

La propuesta de valor se basa en la capa de implementación de blockchain sobre la plataforma de visualización. No se trabajará la propuesta de valor de la plataforma de visualización.

- 1- Se puede habilitar mediante "[Soulbound NFTs](#)" a varios usuarios que demuestren capacidad técnica de presentar opciones de diseño.
- 2- Se puede habilitar a votar mediante "[Soulbound NFTs](#)" a varios usuarios que demuestren que serán afectados por la obra. Tanto elección de diseño como elección de proveedores.
- 3- Personas pueden invertir en el proyecto mediante tokens. Mejorando el presupuesto de la obra.
- 4- Tener el proceso de selección de diseño en la cadena de bloques aumenta la transparencia para futuros controles.
- 5- Luego de la elección del diseño. El mismo proceso se repite para la selección de proveedores.
Varios usuarios habilitados se presentan, varios usuarios votan y se selecciona el mejor.
- 6- La creación de contratos inteligentes permite que las pequeñas obras puedan tener la posibilidad de ser concursables. Y si nadie se presenta en un plazo determinado, adjudicarse a un proveedor específico.
- 7- La utilización de pagos mediante blockchain mejora la transparencia. Teniendo control de los movimientos de dinero en todo momento.
- 8- Una vez seleccionado el proveedor se puede controlar avances de obra en la cadena de bloques. Para que el proceso sea transparente e inmutable.
Dando posibilidad a auditores externos a seguir el paso a paso de la obra.

JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN TECNOLÓGICA

La implementación de blockchain en el sistema permite conectar directamente a las partes interesadas. Aportando inmutabilidad en todos los pasos del proceso.
Siendo extremadamente flexible en el caso a caso. Ofreciendo transacciones rápidas y seguras.

Conexión entre partes flexible

Como blockchain trabaja en una red descentralizada de nodos. Todas las personas que acceden a esta red tienen posibilidad de generar un contrato con otra parte de la misma red. Haciendo el proceso fácil y estandarizado.

Transparencia e inmutabilidad

Como todos los movimientos del proceso quedan afianzados en blockchain siempre van a ser accesibles por cualquier usuario que quiera comprobar el estado del proceso.

Y como son inmutables, a lo largo de los años se puede seguir auditando el proceso. Nunca se van a perder documentos.

ANÁLISIS DE COMPETIDORES

	<u>BimChain</u>	<u>DigiBuild</u>	<u>Builderchain</u>
Industria	<u>Modelado BIM</u>	Construction management	Fintech en construcción
Oportunidad de mercado(descripción del negocio)	Centralización de contratos legales basado en el modelado BIM de la obra	Centralización de gestión de obra de construcción	Trazabilidad de Alimentos
Solución	Se enfocan los contratos legales de obra (tiempos de entrega, calidad, materiales a utilizar) en contraste a un modelo BIM. Esto permite tener un punto de contraste con la realidad mucho mejor que un párrafo en un contrato que puede haber sido escrito por personas sin conocimiento de la industria.	Centralización de procesos de gestión de obra en una única plataforma.	Centralización de proveedores. Pagos automáticos.
Red blockchain implementada	No especificada	No especificada	No especificada
Justificación tecnológica (descripción)	"Nuestra solución integrada provee trazabilidad , reduce la necesidad de papel y centraliza todo aspecto legal en el modelo BIM" Da trazabilidad a la responsabilidad	" DigiBuild automatiza el proceso de búsqueda, traqueo y manejo de materiales y personal. Reduciendo horas utilizadas en la tarea"	"Builderchain facilita la participación a las organizaciones de todos los tamaños en la cuarta revolución industrial"

CONCLUSIÓN SOBRE COMPETIDORES

Ni DigiBuild ni Builderchain presentan información clara que permita el estudio y comparación de su solución.

Pero DigiBuild tiene mayor presencia en los medios y está presente en la plataforma YCombinator. En 2022 obtuvieron inversiones de 4 millones de dólares.

BimChain tiene presencia en medios y presenta su información de forma clara y eficiente.

DigiBuild parece ser el competidor. Tiene como mercado principal E.E.U.U

SOLUCIÓN

Este proyecto se centra en optimizar las decisiones de diseño para una problemática arquitectónica o urbanística en la cual se utilicen fondos estatales para su ejecución.

Para dar una solución me centro en tres pilares básicos:

Ampliar la cantidad de opciones presentadas para una problemática arquitectónica o urbana

Todas las personas que puedan generar un diseño para la problemática tienen posibilidad de presentar su propuesta. Pero es necesario asegurar la viabilidad de la propuesta.

- Implementar una solución de "[Soulbound NTF](#)" para las partes involucradas con conocimientos técnicos básicos que lo habiliten a generar una propuesta. Las partes que quieran pueden realizar un test y se les habilita el "Soulbound NFT" (Arquitectos, estudiantes, etc)
- Implementar SmartContract con los requerimientos mínimos de la propuesta de diseño.
- Implementar entrenamiento para uso de la plataforma. (Nociones básicas de Blockchain, creación de billetera, formas de retiro de dinero)
- Implementar SmartContract con comportamiento de esta etapa. (tiempo, cantidades, etc)

Mejorar la cantidad y calidad de participación de las partes afectadas por la obra

Todas las personas que quieran opinar sobre las obras en las que se gasta el dinero estatal deben tener la posibilidad de hacerlo. Más aún si van a ser afectadas directamente por la obra.

- Implementar una solución de "[Soulbound NTF](#)" para las partes involucradas que sea afectada por la obra tenga posibilidad de opinar y que su voto tenga influencia en la selección de proveedores. Las partes que quieran pueden realizar un test y se les habilita el "Soulbound NFT"
- Implementar un SmartContract con los requerimientos mínimos del feedback para cada opción de diseño.
- Implementar un SmartContract para votación.
- Implementar un SmartContract para adjudicación.

Aumentar la transparencia del proceso de ejecución de la obra

Todas las empresas que tengan capacidad comprobada de ejecución de la obra deben tener posibilidad de presentar su presupuesto.

Además es imperante que toda modificación de diseño, pago y decisión sea registrado en la blockchain.

- Implementar una solución de "[Soulbound NTF](#)" para que las partes involucradas que tengan capacidad comprobada de ejecutar el trabajo puedan presentar su presupuesto.
- Implementar SmartContract para pagos
- Implementar SmartContract para modificaciones de diseño

ANÁLISIS FODA DE LA SOLUCIÓN

Fortalezas	Debilidades
Fuente de información confiable y consolidada	Dependencia de los individuos para registrar los distintos eventos (recepción de los activos, etc)
Transparencia de los distintos actores, materias primas y costos.	Necesidad de educación a partes involucradas que no sean tecnológicamente fluidas.
Posibilidad de feedback de distintas partes afectadas	El costo de transacción puede reducir la cantidad de interacción de las partes afectadas por el proyecto (vecinos)
	Como gestionar la selección de proveedores cuando el resultado de la votación no es técnica o financieramente viable.
Oportunidades	Amenazas
Empoderar a los productores pequeños certificando sus productos	Presencia de soluciones y competidores
Reducir fraude en elección de proveedores.	
Reducir el tiempo de selección y pago a partes ejecutoras.	

ANÁLISIS TECNOLÓGICO COMPARATIVO

Este trabajo propone la utilización de un protocolo blockchain público que permita acceder a una red abierta y transparente. Para que cualquier actor de la industria de la construcción, sea arquitecto, vecino, ente gubernamental o constructor pueda ofrecer sus servicios y tener voz en el proceso.

El protocolo propuesto es Ethereum porque es una de las redes más extensas. Y considero que el costo de la transacción es una forma de que las interacciones en esta plataforma sean generadas a conciencia.

	Ethereum	Solana	Hyperledger Besu
Pública	Si	Si	No
Privada	Si	No	Si
Open source	Si	Si	Si
Procesamiento (tx)	15	50,000	
Confirmaciones	5 min	75 seg	Instantánea
Costos (USD)	10-50	0,00001	0