

Trabajo Fin de Grado

“La tokenización del sector inmobiliario”
“Tokenization in the real state sector”
Análisis y viabilidad de un modelo de negocio

Autor/es

José Javier Galán Carrillo

Director/es

Beatriz Cuéllar Fernández

Resumen

La tokenización del sector inmobiliario representa una innovación significativa que promete transformar la forma en que se invierten y gestionan los mercados inmobiliarios. Este proceso utiliza la tecnología blockchain para crear tokens digitales que representan la propiedad o una parte de un activo inmobiliario.

La tokenización facilita la compra, venta y comercialización de bienes raíces fraccionados de manera rápida y segura, lo que aumenta la liquidez en un mercado inmobiliario tradicionalmente ilíquido y reduce la barrera de entrada para los pequeños inversores democratizando el acceso a la inversión inmobiliaria que antes limitado a grandes inversores e instituciones.

Este trabajo de fin de grado investiga el impacto de la tokenización en el sector inmobiliario, analizando estudios de casos y evaluando los beneficios y desafíos asociados con su implementación. Al igual que también se discutirán importantes implicaciones legales y regulatorias para la adopción y difusión de esta tecnología que tiene el potencial de revolucionar el mercado.

Abstract

The tokenization of the real estate sector represents a significant innovation that promises to transform the way real estate markets are invested in and managed. This process uses blockchain technology to create digital tokens that represent ownership or a share of a real estate asset.

Tokenization facilitates the buying, selling, and trading of fractional real estate quickly and securely, increasing liquidity in a traditionally illiquid market and lowering the entry barrier for small investors. It democratizes access to real estate investment, which was previously limited to large investors and institutions.

This undergraduate thesis investigates the impact of tokenization on the real estate sector by analyzing case studies and evaluating the benefits and challenges associated with its implementation. It also discusses important legal and regulatory implications for the adoption and dissemination of this technology, which has the potential to revolutionize the market.

INDICE

BLOQUE I

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Contextualización y Fundamentos de la Tokenización	4
1.2	Declaración del Problema y Justificación del Estudio	5
1.3	Objetivos de la Investigación.....	5
2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1	Descripción Detallada del Proceso de “tokenización”	6
3.	ASPECTOS LEGALES Y REGULATORIOS	9
3.1	Marco Legal Actual en España.....	9
3.2	Marco Regulatorio en otros Países	11

BLOQUE II

4.	ANÁLISIS COMPARADO DE PLATAFORMAS.....	13
4.1	Análisis técnico de la plataforma de RealT y Reental	13
4.2	Modelo de Ingresos.....	17
4.3	Socios Clave	20
4.4	Estrategias de Marketing	21
4.5	Estudio comparativo con modelos tradicionales	22
5.	DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO.....	28
5.1	Descripción del modelo de negocio propuesto.....	28
5.2	Análisis del mercado y competencia	30
5.3	Modelo CANVAS	36
5.4	Análisis de riesgos	37
5.6	Retornos del producto para el cliente/inversor	39

BLOQUE III

6.	CONCLUSIONES.....	40
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
8.	ANEXOS	50

1. INTRODUCCIÓN

La continua evolución de la tecnología en los distintos niveles de la sociedad ha impulsado distintas transformaciones paradigmáticas en la manera en la que percibimos y gestionamos diferentes aspectos de nuestras vidas. En este contexto, la “tokenización” ha surgido como un fenómeno de vanguardia, especialmente intrigante en el ámbito de las finanzas y de la inversión. Pese a que esta prometedora tecnología se puede aplicar en muchas áreas de nuestra sociedad, este trabajo se centra en el análisis detenido acerca de la viabilidad del nuevo modelo de negocio asociado a la “tokenización” de bienes inmuebles, explicando sus fundamentos, desafíos, y potenciales repercusiones sobre concepción tradicional tanto de la inversión como de la gestión inmobiliaria.

1.1 Contextualización y Fundamentos de la Tokenización

La tokenización es una innovación revolucionaria que marca el inicio de una nueva era mezclando la tecnología blockchain y la transformación de activos tangibles en entidades digitales (conocidos como tokens). Esta evolución no se queda en una simple transformación de activos físicos a digitales, sino que se trata de una reinención del concepto de propiedad, debido a la creación de representaciones digitales con características únicas de los activos tangibles, además de la novedosa capacidad de división. Este atributo es crucial, puesto que permite fraccionar la propiedad de un activo, democratizando el acceso a inversiones que normalmente se han encontrado fuera del alcance de la mayoría del público como consecuencia de las elevadas barreras de entrada, tanto económicas como regulatorias, de los bienes inmuebles.

Al convertir los derechos de propiedad en tokens digitales, obtenemos una manera de inversión más líquida y accesible, ya que se abren las puertas a un espectro más amplio de inversores y se proporciona a los propietarios de bienes raíces herramientas más flexibles para su gestión. Además, la naturaleza descentralizada e inmutable de la blockchain asegura que todas las transacciones sean transparentes y seguras, reduciendo enormemente los riesgos de fraude y los costos asociados con la gestión y transferencia de propiedades.

La tokenización, por lo tanto, aparece como una fuerza disruptiva en el sector de bienes raíces, prometiendo rediseñar el clásico modelo de inversión haciéndolo más inclusivo, eficiente y transparente.

En el centro de este proceso se sitúa la tecnología blockchain, que sería como un libro de registros digital, descentralizado e inalterable, en la cual se encuentra la interfaz ERC-20 de la blockchain Ethereum (*ver anexo I*), que establece un perfecto marco para la creación de tokens y se coloca como el más usado para ello.

Sin embargo, la adopción generalizada de la tokenización en el sector inmobiliario requiere no solo un completo entendimiento de los fundamentos tecnológicos que la hacen posible, sino también un marco regulatorio claro que pueda abarcar todos los desafíos que presenta esta nueva forma de propiedad digital. Esto es crucial para garantizar que la tokenización pueda alcanzar su máximo potencial, ofreciendo una alternativa a las formas tradicionales de inversión y gestión inmobiliaria.

1.2 Declaración del Problema y Justificación del Estudio

A medida que la tokenización comienza a entrar en acción en el mercado inmobiliario, aparecen interrogantes acerca de su aplicación práctica y su sostenibilidad. La fragmentación de la propiedad que propone, aunque democratizadora, conlleva dudas en términos de gobernanza, seguridad legal y gestión efectiva. Este trabajo irá enfocado en abordar estos desafíos y limitaciones, considerando tanto las potenciales oportunidades como las posibles barreras que podrían obstaculizar la implementación exitosa de la “tokenización” en el contexto de los bienes inmuebles.

1.3 Objetivos de la Investigación

Este estudio tiene como objetivo principal analizar, siempre desde una perspectiva crítica, la viabilidad del modelo de negocio relacionado con la “tokenización” de bienes inmuebles. Se evaluarán en detalle los fundamentos técnicos de la “tokenización” en el contexto inmobiliario, además de los desafíos y oportunidades que esta presenta, considerando factores legales, regulatorios y de gobernanza. El aspecto más importante de este trabajo será el análisis de la rentabilidad y sostenibilidad de los modelos de negocio basados en la tokenización de bienes raíces, comparándolo con los métodos tradicionales de inversión inmobiliaria. También se explicará cómo el hecho de dividir la propiedad a través de tokens puede abrir el mercado a un espectro más amplio de inversores, aumentando la liquidez y democratizando el acceso a oportunidades de inversión que antes solo estaban reservadas para agentes con un capital elevado.

2. MARCO TEÓRICO

La comprensión del contexto teórico es esencial para explorar la viabilidad de la “tokenización” de bienes inmuebles como modelo de negocio. En este sentido, es primordial entender los principales conceptos de la blockchain la cual está suponiendo una auténtica revolución tecnológica con cambios significativos emergiendo como una herramienta clave especialmente dentro de las Finanzas Descentralizadas (DeFi).

2.1 Descripción Detallada del Proceso de “tokenización”

La propiedad tokenizada es una propiedad que se ha convertido en un conjunto de tokens digitales que se pueden comprar y vender en una plataforma de tokenización basada en blockchain. Cada token representa una parte de la propiedad del inmueble y esto permite a los inversores comprar y vender tokens de propiedad en lugar de comprar el inmueble físico completo. La tokenización de bienes raíces también permite la división de la propiedad entre varios, lo que facilita la inversión y reduce el costo de entrada, entre muchos beneficios que se expondrán. Sin embargo, primero es importante explicar el proceso para llevar esto a cabo. (*Tokenizar Inmuebles Reental*)

1. Evaluación del Valor del Inmueble

Antes de iniciar el proceso de tokenización, se debe evaluar minuciosamente el valor actual de la propiedad y su potencial de ingresos. Esto incluye una investigación del mercado inmobiliario y un análisis detallado de cada propiedad. Para determinar el potencial de ingresos, hay que estudiar el mercado de alquiler en la ubicación específica del inmueble, comparando precios y considerando factores como la tasa de ocupación esperada y el potencial de revalorización. También hay que tener en cuenta los gastos asociados, como impuestos, seguros, costos de mantenimiento e inversiones necesarias en mejoras. Este análisis proporciona la base para determinar el porcentaje del inmueble que se tokenizará y ofrecerá a los inversores.

2. Estructuración del Token

Una vez evaluado el inmueble, el siguiente paso es estructurar el token. En esta etapa, la elección de la plataforma de blockchain es crucial. Las opciones más populares suelen ser la blockchain de Ethereum o la Binance Smart Chain (BSC), que normalmente tienen una estructura de Security tokens, regulados como productos financieros. La piedra angular de este proceso es la cuidadosa redacción de los términos y condiciones

que son, en esencia, el contrato inteligente que regirá la participación digital del inmueble en el mercado. Este documento detalla aspectos importantes como la distribución de rentas, el periodo de tokenización, su alcance, extensión, duración y el fin de dicho proceso.

Tomemos, por ejemplo, la tokenización de un inmueble con términos específicos:

- Alquiler Mensual Estimado: 700€ netos (sin impuestos).
- Plusvalía de Venta Estimada: +10% del valor de tokenización (después de restar los gastos de compraventa).
- Duración: 5 años.
- ROI (Retorno de Inversión): 17%.
- Fin: Venta del inmueble "off chain" (fuera de la cadena blockchain).
- Número de Tokens: 10.000.
- Valor Actual del Inmueble: 250.000\$.

Para simplificar este ejemplo, consideremos que el número total de tokens representa el 100% del inmueble. Por ende, cada token tiene un costo de 25\$ y representa el 0,01% del derecho de crédito sobre las rentas del inmueble.

3. Validación del *Whitepaper*

Cada inmueble posee su propio modelo de negocio, el cual se detalla en un *whitepaper*. Un *whitepaper* es un documento informativo que presenta de manera detallada la estructura, propósito, tecnología, y filosofía detrás de un proyecto cripto. Este documento sirve como una hoja de ruta conceptual y técnica y debe ser validado por una Empresa de Servicios de Inversión (ESI) bajo la normativa de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Esta validación del *whitepaper* asegura la transparencia y legalidad del proyecto.

4. Emisión del Token

Con la estructura y la validación en su lugar, se procede a la emisión del token. Este proceso implica la creación del contrato inteligente, la asignación de tokens y la verificación de la emisión en la plataforma de blockchain seleccionada. De este modo se garantiza la creación y asignación adecuada de los tokens respaldados por el inmueble.

5. Administración del Token

La etapa final incluirá la creación de un sistema sólido para la administración del token y la comunicación con los inversores. Esto incluye mantener un registro actualizado de los titulares de tokens, gestionar los dividendos y proporcionar informes financieros

periódicos. Además, se deben cumplir las obligaciones legales y reglamentarias correspondientes, como la emisión de informes anuales y el cumplimiento de los requisitos KYC (Know Your Customer) y "AML" (Anti-Money Laundering) para prevenir y combatir el blanqueo de capitales y otras actividades ilegales (*ver anexo II*).

La compraventa de tokens en el ecosistema de tokenización inmobiliaria implica una serie de pasos cuidadosamente diseñados para garantizar la transparencia y la eficiencia en la adquisición y gestión de activos inmobiliarios digitales. La venta de tokens se puede realizar mediante un contrato inteligente, donde el comprador envía criptomonedas a una dirección designada, y los tokens son enviados automáticamente a sus cuentas; o alternatively la venta se puede hacer manualmente utilizando pagos en dinero fiat donde una vez recibido el pago, los tokens se envían automáticamente a los compradores.

La venta de tokens en el mercado primario puede realizarse a través de ofertas públicas con licencia de la CNMV o mediante ofertas privadas. Además, se puede organizar una fase de preventa antes de la emisión oficial de tokens para evaluar la demanda y decidir sobre la tokenización del inmueble. Del mismo modo, los inversores pueden luego vender sus tokens en un mercado secundario, siempre que el nuevo poseedor acepte los términos y condiciones de la tokenización.

6. Distribución de Rentas

Cuando el propietario original vende todos sus tokens, la propiedad se separa por completo y el control de los derechos de crédito sobre los ingresos pasa a manos del nuevo poseedor del token. Si mantiene un porcentaje de los tokens, continúa beneficiándose proporcionalmente del derecho de crédito sobre las rentas generadas por el inmueble. Sin embargo, se requiere la participación de un administrador independiente que vele por los intereses de los inversores para garantizar una gestión eficaz y la maximización de los ingresos de la propiedad.

El proceso de reparto periódico de rentas se desarrolla de la siguiente manera:

1. Utilización de Tokens DAI (*ver anexo III*):

El reparto se efectúa mediante tokens o criptomonedas DAI vinculados al valor de un divisa confiable y sólida como el dólar americano, proporcionando una capa de estabilidad al proceso.

2. Transferencia de Fondos y Compra de DAI:

En cada periodo determinado, la renta bruta del inmueble se transfiere a una cuenta para comprar las criptomonedas previamente acordadas.

3. Distribución mediante Contrato Inteligente:

Los DAI adquiridos se envían al contrato inteligente, que, a su vez, se encarga del reparto entre los poseedores de tokens según la cantidad que tengan en sus billeteras.

4. Venta del Inmueble y Distribución de Fondos:

Cuando se cumplen las condiciones previamente establecidas en los términos del contrato inteligente, y hay una oferta en firme para vender el inmueble, se procede a la venta del activo distribuyendo la cantidad total a los poseedores de los tokens en función de su participación en el inmueble y marcando el final del proceso de tokenización.

3. ASPECTOS LEGALES Y REGULATORIOS

3.1 Marco Legal Actual en España

La reciente reforma de la Ley de Mercado de Valores y Servicios de Inversión (LMVSI), también conocida como Ley 6/2023 y que entró en vigor en marzo de 2023, ha marcado un hito en la legislación financiera española, adaptándose a las dinámicas del mercado digital y a la economía de los activos digitales. Estos cambios regulatorios están en línea con los esfuerzos más amplios de la Unión Europea para integrar tecnologías como la blockchain, en los marcos legales existentes, especialmente a través del Reglamento de la Unión Europea 2022/858, conocido como el Régimen Piloto de la Unión Europea para proyectos blockchain.

La modificación más significativa introducida en la LMVSI concierne al artículo 2, que ahora incluye la posibilidad de emitir, registrar, transferir o almacenar valores negociables mediante tecnología de registros distribuidos u otras tecnologías similares. Esta actualización legislativa es particularmente relevante para el proceso de tokenización de bienes inmuebles, un mecanismo que transforma los derechos patrimoniales de un inmueble en activos digitales o tokens, que pueden ser comprados, vendidos, o intercambiados en plataformas digitales.

Según la definición de "valores negociables" del artículo 2.1 de la LMVSI, la tokenización de bienes inmuebles encaja dentro de esta categoría, ya que implica la creación de derechos de contenido patrimonial que, dada su configuración jurídica y régimen de transmisión, son susceptibles de ser negociados de manera generalizada e impersonal en el mercado financiero. La divisibilidad y transferibilidad que ofrece la tokenización cumplen con el criterio de "tráfico generalizado e impersonal", permitiendo que una amplia gama de inversores participe en el mercado de bienes raíces de una manera previamente inaccesible.

Así mismo, el Reglamento de la Unión Europea 2020/1503 proporciona un marco detallado para la financiación participativa, estableciendo una base legal y reguladora significativa que se puede aplicar a la tokenización de bienes inmueble. La financiación participativa se define como un método de financiación alternativa que opera a través de plataformas digitales para conectar a inversores con empresas que buscan financiación, sin que el proveedor asuma riesgos propios. Este modelo incluye tanto la financiación de crédito como de inversión, abarcando la adquisición de valores negociables o instrumentos para la financiación participativa, aplicables a la tokenización de bienes inmuebles.

Se identifican tres actores principales: promotores del proyecto (que pueden ser titulares de propiedades inmuebles en el caso de la tokenización), inversores, y proveedores de servicios de financiación participativa (plataformas de tokenización).

De este modo se propone un marco regulador a nivel de la Unión Europea para eliminar obstáculos en el mercado de servicios de financiación participativa, garantizando un alto nivel de protección para los inversores, incluyendo la tokenización de bienes inmuebles, donde se requiere claridad, seguridad jurídica para los inversores y promotores, y facilidad para la inversión transfronteriza y el acceso a financiación.

Para que las empresas puedan ofrecer servicios de tokenización de bienes inmuebles, deben cumplir con una serie de garantías mínimas y seguir las directrices establecidas por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Entre estos requisitos, se destaca la obligación de garantizar la integridad e inmutabilidad de las emisiones realizadas en plataformas de registros distribuidos, así como la identificación precisa de los titulares de los derechos y la naturaleza de los valores negociables, tener un objeto social exclusivo, domicilio en el territorio de la UE, y cumplir con requisitos financieros mínimos. Si no se cumplen, se establecen categorías de infracciones (leves, graves y

muy graves) y las correspondientes sanciones, incluyendo multas, revocación de autorización, y prohibiciones de operar como plataforma de financiación participativa.

Además, la LMVSI exige que las entidades emisoras elaboren un documento que detalle la información necesaria para la identificación de la entidad encargada del registro contable o de la administración de la inscripción y registro de los valores negociables. Este documento debe ser accesible tanto para los titulares de los valores como para el público interesado, y debe contener datos suficientes sobre los sistemas de registro utilizados, incluyendo aspectos clave sobre su funcionamiento y gobernanza.

La responsabilidad de mantener el registro de los valores negociables recae sobre la entidad emisora o una entidad específicamente designada para esta función, que debe estar autorizada para prestar servicios auxiliares de inversión. La designación de tal entidad debe ser claramente indicada en el documento de emisión y autorizada conforme a la legislación aplicable.

3.2 Marco Regulatorio en otros Países

Unión Europea: El Marco del Régimen Piloto

La Unión Europea ha adoptado una postura proactiva hacia la regulación de la tokenización de activos a través del Reglamento UE 2022/858, también conocido como el Régimen Piloto. El Régimen Piloto es particularmente relevante para la tokenización de bienes inmuebles, ya que establece criterios claros sobre la emisión, registro, transferencia y almacenamiento de tokens inmobiliarios, asegurando la transparencia y la seguridad en las transacciones.

Estados Unidos: Enfoque Caso por Caso de la SEC

En los Estados Unidos, la Comisión de Bolsa y Valores (SEC) ha adoptado un enfoque caso por caso para la regulación de tokens, incluidos aquellos relacionados con bienes inmuebles. A través de diversas acciones y declaraciones públicas, la SEC ha clarificado que algunos tokens pueden considerarse valores bajo la ley de valores de EEUU y, por lo tanto, sujetos a sus reglamentaciones.

Singapur: Liderando con Innovación Regulatoria

Singapur se ha consolidado como líder en innovación regulatoria, particularmente en el ámbito de la tokenización de bienes inmuebles. La Autoridad Monetaria de Singapur

(MAS) ha introducido un marco legal para facilitar la tokenización de activos y al mismo tiempo asegurar la protección del inversor. A través de la Iniciativa de Mercados de Valores Digitales (DSMI), Singapur está explorando activamente cómo la tecnología blockchain puede mejorar la eficiencia y la seguridad en los mercados financieros, incluidas las inversiones inmobiliarias. Este enfoque ha convertido al país en un centro de experimentación y el desarrollo de la tokenización de activos, atrayendo a muchos proyectos innovadores.

Los políticos deben garantizar que los mercados tokenizados estén alineados con los objetivos regulatorios de promover la estabilidad financiera. Es por ello por lo que algunas jurisdicciones necesiten desarrollar nuevos requisitos para abordar los riesgos de estos nuevos modelos de negocio y el proceso relacionado con la tokenización.

Garantizar el correcto y seguro uso de la tokenización por parte de los participantes del mercado requiere identificar y abordar brechas en el marco regulatorio existente, ambigüedades regulatorias y legales relacionadas con la tokenización de activos. (OCDE, 2020)

Figura 3.1: Regulación de las criptomonedas en los últimos años

Exhibit 59: Crypto Regulation in 2015



Source: Elliptic

Exhibit 60: Crypto Regulation in 2021



Source: Elliptic

Fuente: Morgan Stanley Research

4. ANÁLISIS COMPARADO DE PLATAFORMAS

En el panorama actual, aunque no son muchas las empresas que operan en este sector en comparación con otros se empiezan a identificar algunas empresas punteras y pioneras como es el caso de Reental y RealT, que se toman como referencia para analizar a continuación algunos aspectos importantes para este trabajo. Aunque ambas empresas tienen diferentes modelos de negocio y operan en diferentes mercados geográficos, son líderes en la implementación de la tecnología blockchain para tokenizar bienes raíces.

Reental, con sede en España, se destaca por su enfoque innovador en el mercado europeo, ofreciendo a pequeños y medianos inversores oportunidades de inversión, especialmente en el mercado español, que antes estaban reservadas sólo a los grandes inversores, democratizando así la inversión inmobiliaria.

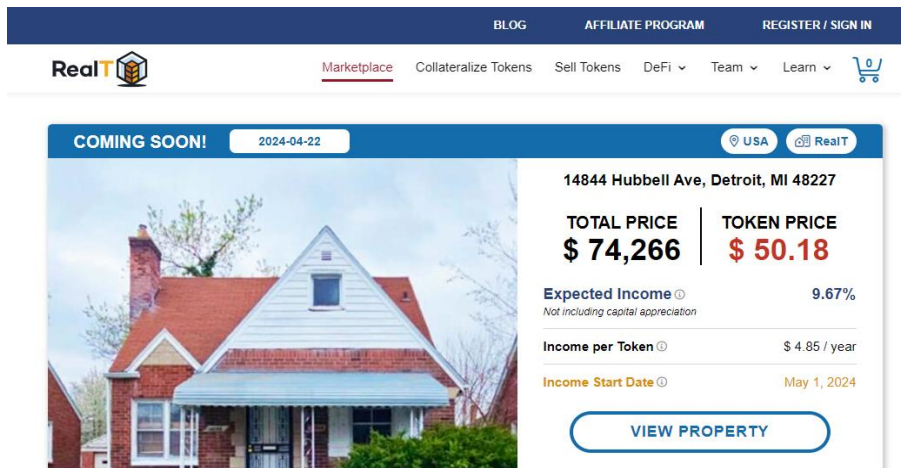
Por otro lado, RealT, con sede en EE. UU, ha desarrollado una plataforma que permite a los compradores adquirir partes de bienes raíces en el mercado estadounidense. La empresa se caracteriza por un sólido sistema de gestión de activos y beneficios regulares de los dividendos del alquiler de inmuebles tokenizados.

4.1 Análisis técnico de la plataforma de RealT y Reental

El análisis técnico de los modelos de negocio de tokenización inmobiliaria se centra en cómo las plataformas digitales dividen los bienes inmuebles en unidades digitales o tokens que representan una parte del valor del inmueble.

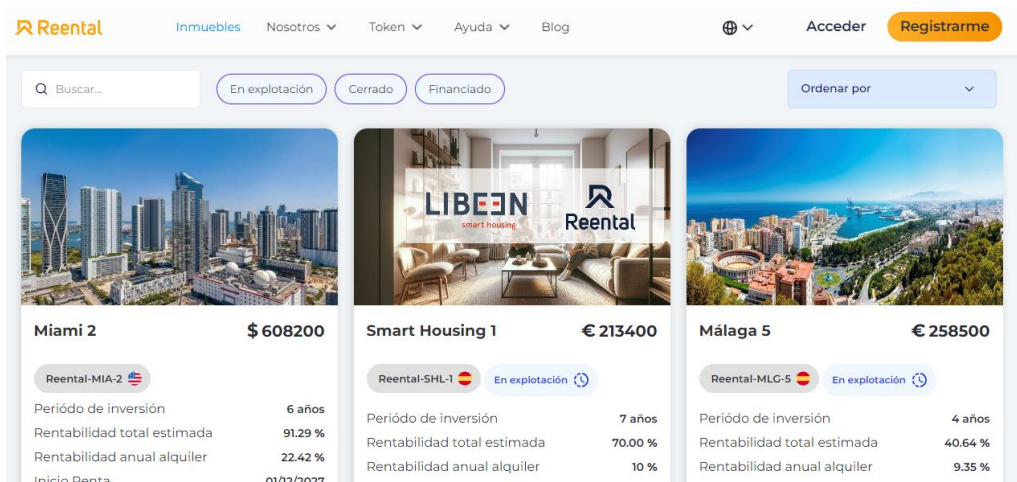
Los dos ejemplos ofrecen una interfaz fácil de usar diseñada para que no sea complejo el uso para los inversores, desde expertos hasta novatos en bienes raíces. A través de este tipo de interfaces, los usuarios pueden explorar propiedades disponibles para inversión con detalles como su ubicación, imágenes, valoración de la propiedad, historial de desempeño, proyecciones futuras y más.

Figura 4.1: Interfaz de la página web de RealT



Fuente: <https://realty.co/marketplace/>

Figura 4.2: Interfaz de la página web de RealT



Fuente: <https://www.reental.co/>





Del mismo modo se posibilita la opción de la compra y venta de tokens, implementando esta funcionalidad con un sistema de carrito de compras y procesamiento de pagos; además de herramientas de análisis de datos para proporcionar a los usuarios información sobre el mercado inmobiliario, tendencias de precios y así administrar sus inversiones en tiempo real, al igual que recibir dividendos (si corresponde). La empresa americana en este caso expone más información que la empresa española, sobre todo información de carácter financiero de cada propiedad.

Figura 4.3: Resumen de la propiedad en el marketplace de RealT y Reental respectivamente

PROPERTY HIGHLIGHTS		Málaga 5	
Expected Income ⓘ <small>Not including capital appreciation</small>	9.67%	Reental-MLG-5 ⓘ	EN EXPLOTACIÓN ⓘ
Income per Token ⓘ	\$ 4.85 / year	€ 258500	
Income Start Date ⓘ	May 1, 2024	Precio del Token	100 €
Token Price	\$ 50.18	Rentabilidad de alquiler anual	9.35 %
Total Tokens	1,480	Plusvalía tras venta	3.23 %
<small>All financial statements of property yield are best estimates based on current conditions, and can change at any time. We are targeting the above yield for investors; however, no assurance can be given that you will obtain any return on investment, and there is a risk that you can lose your entire investment.</small>		APY total	10.16 %
		Inicio Renta	01/03/2024
		Rendimientos	2174.31%
Property Type	Single Family		
Full Address	14844 Hubbell Ave, Detroit, MI 48227		
Country	USA		
Source	RealT		
Neighborhood	Hubbell-Lyndon		
Construction Year	1941		
Bedroom/Bath	3 Beds / 1 Bath		
Rental Type	Long-term		
Rented? ⓘ	Fully Rented		
Rent Subsidy? ⓘ	No		

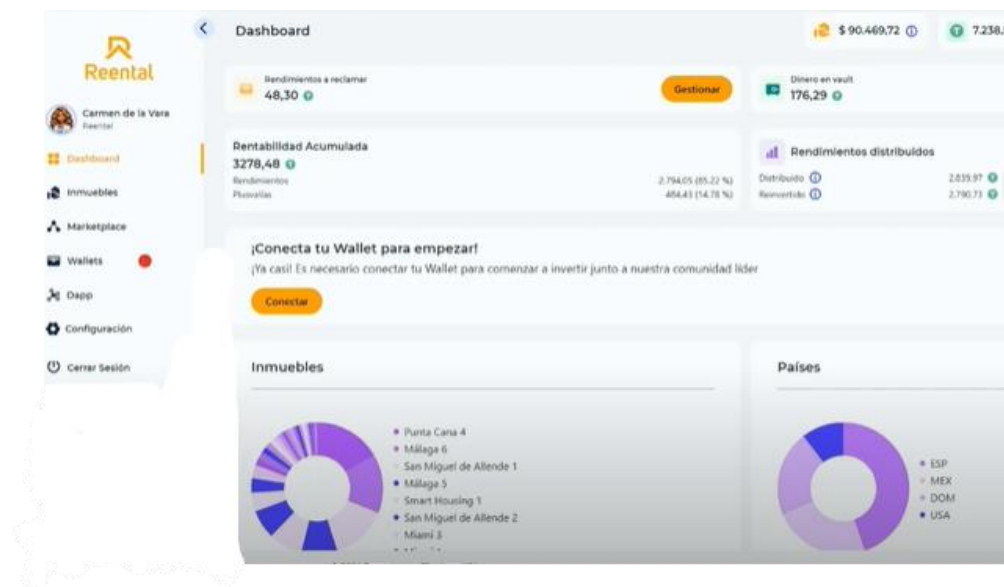
A continuación, se muestran imágenes del portfolio de los inversores en ambas plataformas. Como podemos observar, aunque ambas son muy simples y fácilmente manejables, el portfolio de Reental está más desarrollado que el de RealT en el que no aparecen los gráficos de diversificación de cartera.

Figura 4.4: Screenshot del portfolio de RealT

Properties					
<div>BUY</div> <div>SELL</div> <div>WISHLIST</div>					
<div>Search...</div> <div>1 2 3 ... 12</div>					
	8003 S INGLESIDE AVE, CHICAGO, IL 60619		TOTAL PRICE	VALUE HELD	FRACTION HELD
	TOKENS	RENT/YR	\$1,012,800	\$506.40	0.05%
	(S) 1418 W MARQUETTE RD, CHICAGO, IL 60636		TOTAL PRICE	VALUE HELD	FRACTION HELD
	TOKENS	RENT/YR	\$1,264,036	\$251.80	0.02%
	(S) 10703 MCKINNEY ST, DETROIT, MI 48224		TOTAL PRICE	VALUE HELD	FRACTION HELD
	TOKENS	RENT/YR	\$64,727	\$56.12	0.09%
	618 E 79TH ST, CHICAGO, IL 60619		TOTAL PRICE	VALUE HELD	FRACTION HELD
	TOKENS	RENT/YR	\$1,143,675	\$254.15	0.02%

Fuente: <https://realt.co/portfolio/>

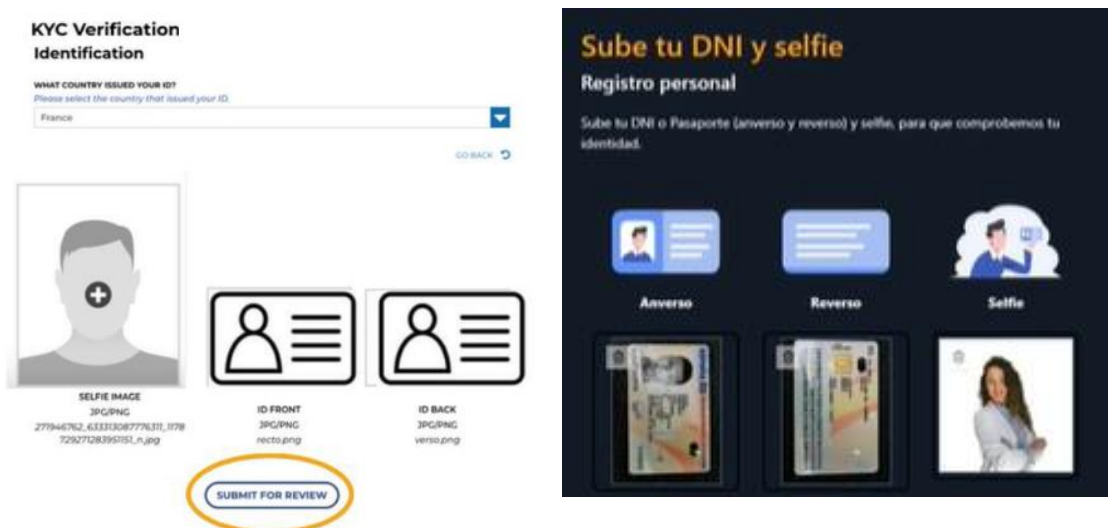
Figura 4.5: Screenshot del portfolio de Reental



Fuente: <https://app.reental.co/dashboard/>

Además, las dos plataformas de estudio tienen integrados servicios de verificación de identidad (KYC/AML) para garantizar que los usuarios cumplan con las regulaciones legales pertinentes en todos los casos suelen ser muy parecidos. Estos requisitos que van desde acreditaciones de documentos o *selfies* para demostrar la identidad hasta preguntas personales o financieras son necesarios para darse de alta en las plataformas puesto que así lo ordenan las instituciones legales.

Figura 4.6: Servicio de verificación KYC de RealT y Reental



The figure shows two screenshots of the KYC verification process:

- Left Screenshot (RealT):** Titled "KYC Verification Identification". It asks the user to select the country that issued their ID (France is selected). Below this, there are three upload slots: "SELFIE IMAGE" (3PG/PNG), "ID FRONT" (3PG/PNG recto.png), and "ID BACK" (3PG/PNG verso.png). A "SUBMIT FOR REVIEW" button is highlighted with a red circle.
- Right Screenshot (Reental):** Titled "Sube tu DNI y selfie Registro personal". It instructs the user to upload their DNI or Passport (front and back) and a selfie. Below the instructions, there are three upload slots: "Anverso" (Front), "Reverso" (Back), and "Selfie".

A grandes rasgos la parte que se en carga en estas plataformas de todo lo que funciona detrás de las escenas en una web (desde la lógica de negocio, la base de datos, la autenticación de usuarios, comunicación con el servidor, ...) denominada back-end, se basa en arquitecturas robustas que gestionan grandes volúmenes de transacciones y datos, garantizando inmutabilidad y transparencia. Un back-end seguro y confiable, de gran calidad y fácilmente accesible es una condición vital para la adopción de usos futuros. (Morgan Stanley Research, 2022)

Cada token está vinculado a una propiedad y este registro es público e inmutable gracias a los contratos inteligentes que automatizan las transacciones y la distribución de fondos, reduciendo la necesidad de intermediarios y minimizando el riesgo de error humano y fraude.

Respecto al almacenamiento de datos, se necesita el uso de grandes centros de datos, cuyos consumos energéticos alcanzan aproximadamente el 1% de la electricidad global¹. Esto supone una importante desventaja en tiempos en que la sostenibilidad resulta clave, y por ello es necesario, fomentar el uso de energías renovables en estos centros de datos almacenadores de información.

4.2 Modelo de Ingresos

El modelo de ingresos se basa principalmente en 4 fuentes distintas que pueden variar entre empresas, aunque suelen ser muy semejantes, dependiendo de sus servicios específicos, la región en la que operan y su enfoque en el mercado.

1. Comisiones de tokenización: Las empresas cobran a los inversores una comisión inicial por el proceso de tokenización de una propiedad. Esto puede incluir la evaluación del inmueble, la creación de la estructura legal y el lanzamiento de los tokens en la blockchain. Generalmente, esta comisión varía entre el 1% y el 5% del valor total de la propiedad tokenizada.

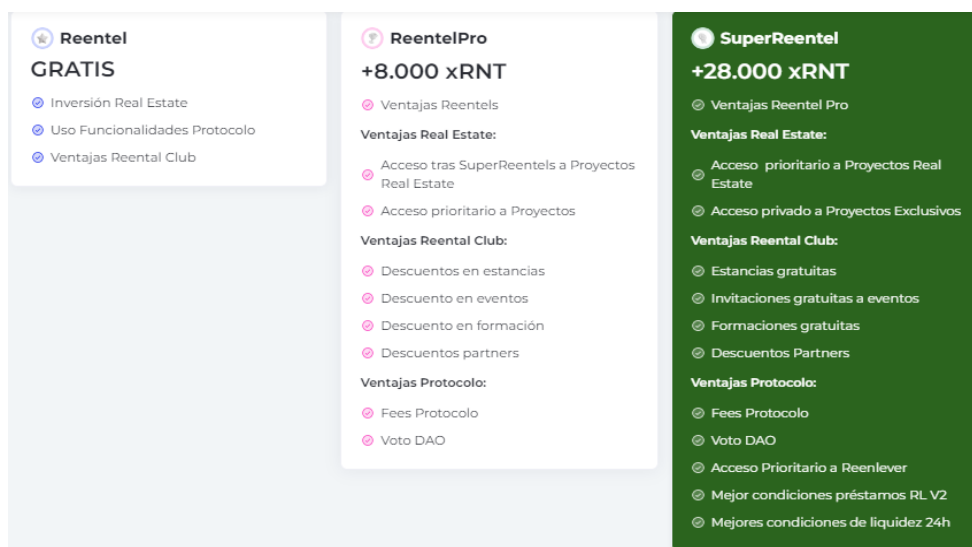
Tanto Reental como RealT tienen comisiones muy similares posicionándose como opciones muy competitivas con un 10% en el lanzamiento en el caso

¹ <https://www.danfoss.com/es-es/about-danfoss/insights-for-tomorrow/integrated-energy-systems/data-center-power-consumption/#:~:text=La%20Agencia%20Internacional%20de%20Energ%C3%ADa,del%20suministro%20de%20energ%C3%ADa%20mundial.>

de la primera y entre un 8% y el 12% en RealT. La empresa española ofrece unos mejores números con un 2% en el alquiler y el 40% en la venta respecto no solo a RealT sino al resto de competidores

2. Comisiones por Transacción: Cada vez que se compra o vende un token, la plataforma puede cobrar una comisión por facilitar la transacción. Las comisiones por transacción suelen oscilar entre el 0.5% y el 2% del valor de la transacción dependiendo de la propiedad en todas plataformas.
3. Tarifas de Gestión Anual: Para la gestión continua de los tokens y la plataforma, algunas empresas cobran una tarifa anual. Esto puede incluir el mantenimiento de la plataforma, servicios de atención al cliente y gestión de la propiedad subyacente. Estas tarifas pueden variar, pero comúnmente se encuentran en el rango del 0.5% al 2% del valor invertido por año. RealT estableció inicialmente una comisión del 12% la cual acabó para atraer más inversiones.
4. Comisiones por Servicios Adicionales: Estos servicios pueden incluir asesoramiento legal y financiero, informes de mercado y análisis, y otros servicios de consultoría relacionados con la inversión en bienes inmuebles tokenizados. Estas comisiones son altamente variables y pueden estructurarse como tarifas fijas o porcentajes dependiendo del servicio ofrecido. En el caso de Reental, en su plataforma existe el “Reental Club” donde puedes obtener servicios premium pagando una membresía, estrategia que no todos sus competidores están llevando a cabo como RealT. En la siguiente imagen se pueden ver los distintos planes que se pueden contratar en este club premium en Reental.

Figura 4.7: Planes de servicio de Reental



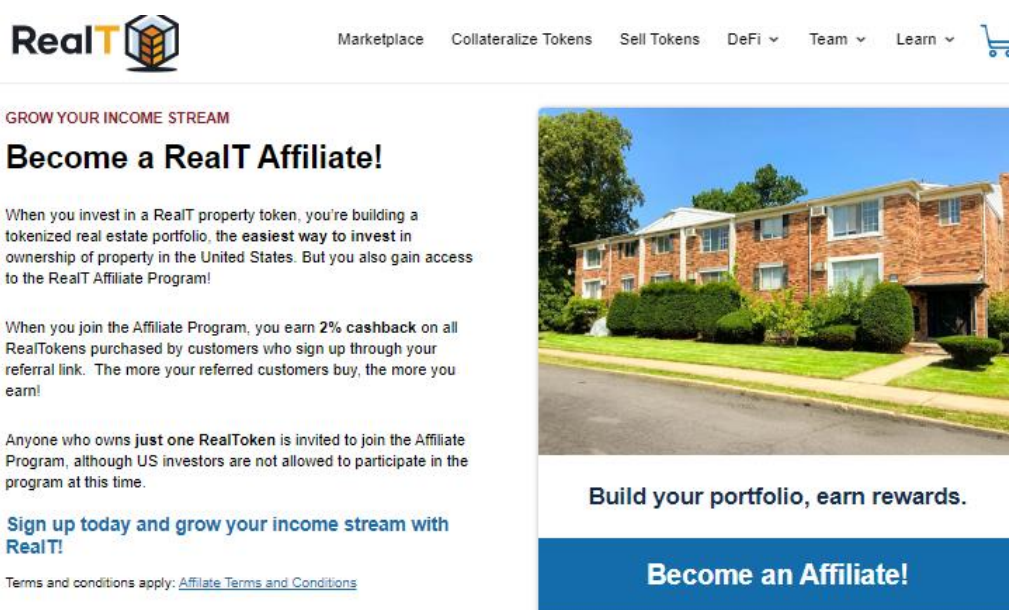
Reental	ReentalPro	SuperReental
GRATIS	+8.000 xRNT	+28.000 xRNT
<ul style="list-style-type: none"> Inversión Real Estate Uso Funcionalidades Protocolo Ventajas Reental Club 	<ul style="list-style-type: none"> Ventajas Reentels Ventajas Real Estate: <ul style="list-style-type: none"> Acceso tras SuperReentels a Proyectos Real Estate Acceso prioritario a Proyectos Ventajas Reental Club: <ul style="list-style-type: none"> Descuentos en estancias Descuento en eventos Descuento en formación Descuentos partners Ventajas Protocolo: <ul style="list-style-type: none"> Fees Protocolo Voto DAO 	<ul style="list-style-type: none"> Ventajas Reental Pro Ventajas Real Estate: <ul style="list-style-type: none"> Acceso prioritario a Proyectos Real Estate Acceso privado a Proyectos Exclusivos Ventajas Reental Club: <ul style="list-style-type: none"> Estancias gratuitas Invitaciones gratuitas a eventos Formaciones gratuitas Descuentos Partners Ventajas Protocolo: <ul style="list-style-type: none"> Fees Protocolo Voto DAO Acceso Prioritario a Reenlever Mejor condiciones préstamos RL V2 Mejores condiciones de liquidez 24h

Fuente: <https://www.reental.co/reental-club>

RealT ofrece un programa de afiliados el cual permite a los afiliados ganar un reembolso del 2% en todos los RealTokens comprados por clientes que se registren a través de su enlace de referencia. Cuantas más compras realicen los clientes referidos, mayor será la ganancia del afiliado.

Cualquier persona que posea al menos un RealToken puede unirse al Programa de Afiliados, aunque actualmente los inversores de Estados Unidos no están permitidos a participar en este programa.

Figura 4.8: Programa de afiliados de RealT



RealT Marketplace Collateralize Tokens Sell Tokens DeFi Team Learn

GROW YOUR INCOME STREAM

Become a RealT Affiliate!

When you invest in a RealT property token, you're building a tokenized real estate portfolio, the **easiest** way to invest in ownership of property in the United States. But you also gain access to the RealT Affiliate Program!

When you join the Affiliate Program, you earn **2% cashback** on all RealTokens purchased by customers who sign up through your referral link. The more your referred customers buy, the more you earn!

Anyone who owns **just one RealToken** is invited to join the Affiliate Program, although US investors are not allowed to participate in the program at this time.

Sign up today and grow your income stream with RealT!

Terms and conditions apply: [Affiliate Terms and Conditions](#)

Build your portfolio, earn rewards.

Become an Affiliate!

4.3 Socios Clave

El éxito de las empresas que operan en este sector no sólo depende de la innovación tecnológica y los modelos de negocio, sino también de la solidez y diversidad de las alianzas estratégicas. Los socios desempeñan un papel clave en el ecosistema de tokenización inmobiliaria y estas colaboraciones permiten y facilitan la implementación y expansión.

Las plataformas Blockchain forman la columna vertebral técnica de la tokenización y proporcionan la infraestructura necesaria para garantizar transacciones transparentes y seguras.

Por otro lado, es importante que los reguladores garanticen el cumplimiento de la normativa vigente, no sólo para proteger a los inversores sino también para asegurar la legitimidad y facilitar la adopción de estas tecnologías.


Además, las empresas de inversión y de capital privado desempeñan un papel fundamental a la hora de proporcionar el apoyo financiero necesario para escalar la industria y fomentar la innovación disruptiva.

Por último, los promotores inmobiliarios son de gran importancia ya que facilitan la integración de la tokenización en el ciclo de vida de los proyectos inmobiliarios, desde la construcción hasta la gestión de las propiedades terminadas, ampliando así las oportunidades de mercado y el alcance de la tokenización.

A continuación, se exponen las alianzas estratégicas más destacables realizadas por ambas empresas.

Figura 4.8: Socios clave de Reental

 Tutellus	Equipo de desarrollo de smart contracts, formación cripto y blockchain.
 Turing Capital	Búsqueda de inversores institucionales.
 SHOKWORKS	Diseño y desarrollo de productos centrada en el retorno de la inversión (ROI)
 valmesa	Consultora líder en las tasaciones de bienes inmuebles, servicios de consultoría inmobiliaria, consultoría de sostenibilidad, y análisis de datos.

	<p>Búsqueda de inversores en Latinoamérica.</p>
---	---

Fuente: *Whitepaper Reental*

Figura 4.8: Socios clave de RealT

	<p>WiSEED es una plataforma de crowdfunding de referencia en Francia. Especializada en inversión digital, ofrece a los inversores la oportunidad de optimizar sus ahorros.</p>
	<p>Twenty First Capital es una empresa de gestión de activos fundada que se destaca por su gestión de una cartera diversa que incluye acciones, tasas, crédito, materias primas, inversiones alternativas y bienes raíces con un valor aproximado de 2.600 millones de euros en activos a través de 16 fondos.</p>

Fuente: <https://realty.co/un-nuevo-actor-se-une-a-la-revolucion-de-la-tokenizacion-de-activos-inmobiliarios/>

4.4 Estrategias de Marketing

En general toda empresa de tokenización inmobiliaria emplea una estrategia de marketing multicanal que abarca desde marketing digital, relaciones públicas y eventos de la industria para educar al mercado sobre los beneficios de la tokenización inmobiliaria y darse a conocer. Como cualquier startup tiene una gran presencia en las principales redes sociales (Instagram, X, TikTok, Youtube, Facebook) donde realiza una estrategia de marketing de contenidos con numerosos artículos, videos educativos e incluso en los blogs de sus páginas web y plataformas, donde explican la tokenización, sus beneficios y porque ellos son la mejor opción. Además, también realizan campañas para atraer tráfico y generar leads como PPC (Pago Por Clic) en diversas plataformas; al igual que su efectivo programa de referidos en el que los nuevos usuarios referidos obtienen un 2% extra en su primera inversión. En cuanto a las relaciones públicas,

Reental y RealT trabajan con numerosos influencers², medios financieros y tecnológicos para ofrecer artículos y entrevistas sobre innovaciones en la inversión inmobiliaria, al igual que participa en eventos y conferencias de la misma índole para darse a conocer.

RealT parece estar priorizando inversiones en tecnología que mejoren la experiencia del cliente, mientras que Rental se centra en personalizar las comunicaciones y la gestión de las relaciones con los clientes a través de sistemas de gestión de relación con clientes. A su vez, la empresa española se centra en programas de recomendación y ofertas tempranas para atraer y retener su base de clientes y la americana utiliza eventos educativos y descuentos por volumen para atraer a un segmento de mercado más amplio y sofisticado.

Sin embargo, ambas concuerdan en la importancia en educar a los clientes sobre la tokenización de bienes raíces y brindar soporte integral crítico en un campo tan técnico y novedoso.

Aunque Rental y RealT operan en el mismo campo, sus estrategias de marketing tienen diferencias significativas en la forma en que abordan la adquisición de clientes y la gestión de relaciones con los mismos, lo que refleja sus respectivas prioridades y objetivos comerciales.

4.5 Estudio comparativo con modelos tradicionales

La tokenización de bienes inmuebles ofrece una propuesta de valor atractiva, especialmente en términos de accesibilidad y liquidez, potencialmente ofreciendo rentabilidades más altas y diversificación global. Sin embargo, viene acompañada de un conjunto diferente de riesgos y desafíos, principalmente relacionados con la volatilidad de las criptomonedas y la seguridad tecnológica. Por otro lado, el modelo tradicional ofrece estabilidad y un marco regulatorio claro, aunque con limitaciones en cuanto a liquidez y accesibilidad.

Tradicionalmente, la inversión inmobiliaria ha requerido un capital significativo de entrada, lo que limita la accesibilidad principalmente a inversores con una considerable liquidez financiera. La tokenización reduce drásticamente la barrera de entrada, permitiendo a los inversores comprar fracciones de propiedad inmobiliaria. Esto

² <https://www.reental.co/blog/luis-scola-se-une-a-reental>

democratiza el acceso al mercado inmobiliario, abriéndolo a inversores minoristas y permitiendo la diversificación de carteras con menores cantidades de inversión.

Uno de los mayores desafíos del mercado inmobiliario tradicional es su falta de liquidez ya que la venta de propiedades puede llevar meses o incluso años, dependiendo de las condiciones del mercado. Sin embargo, esta nueva tendencia mejora significativamente la liquidez, permitiendo a los inversores comprar y vender fracciones de propiedades rápidamente a través de plataformas digitales.

Pese, aunque la tokenización pueda reducir algunos riesgos tradicionales, introduce otros nuevos, como la volatilidad de las criptomonedas (si los tokens están vinculados a estas), riesgos tecnológicos asociados con la seguridad de la blockchain, y una incertidumbre regulatoria considerable, dado que el marco legal para la tokenización aún está en desarrollo. Además, aunque el marco regulatorio esté evolucionando, todavía deben producirse avances significativos en algunas jurisdicciones ya que la falta de claridad legal puede ser un obstáculo para algunos inversores.

Las rentabilidades en el sector de inmuebles tokenizados tienden a ser superiores debido a la mayor liquidez, acceso a un espectro más amplio de inversores y, en algunos casos, una estructura de costes más eficiente.

A continuación, se mostrará a través de un caso real cómo este nuevo modelo de negocio está proporcionando unos retornos mayores respecto al sector tradicional gracias a los beneficios de esta tecnología. Los siguientes datos de los tokens inmobiliarios que se han seleccionado, comercializados por RealT, se han obtenido tanto las rentabilidades como el ingreso esperado de Security Token Market (stomarket.com). Estos bienes raíces tokenizados seleccionados son 51 residencias ubicadas en las ciudades de Chicago (5) y Detroit (46) en EE. UU.

Rentabilidad anual esperada en 2024	Token	Dividendo / Rentabilidad por Token	º
11.35%	8531 Intervale St Detroit MI 482	6.98	1
13.09%	11078 Longview St Detroit MI To	5.8	2
12.01%	14918 Joy Rd	5.56	3
10.48%	13114 Glenfield Ave Detroit Tok	6.28	4
12.16%	15095 Hartwell St Token	5.66	5
13.35%	15753 Hartwell St Token	5.86	6
11.50%	15770 Prest St Detroit Token	6.15	7
15.42%	14231 Strathmoor St Detroit Token	6.28	8
11.89%	11300 Roxbury St Token	6.36	9
12.64%	15778 Manor St Detroit Token	7.17	10
10.70%	15860 Hartwell St Detroit Token	5.78	11
12.04%	11201 College St Detroit Token	6.07	12
10.68%	6923 Greenview Ave Detroit Token	5.72	13
11.57%	19163 Mitchell St Detroit Token	5.74	14
11.54%	4380 Beaconsfield St Detroit To	5.71	15
11.88%	11078 Wayburn St Detroit Token	5.49	16
10.86%	13895 Saratoga St Detroit Token	6.08	17
12.50%	8181 Bliss St Detroit Token	6.75	18
10.65%	18776 Sunderland Rd Detroit Tok	5.63	19
11.39%	18466 Fielding St Detroit Token	5.78	20
11.00%	4680 Buckingham Ave Detroit Tok	5.33	21
9.17%	18433 Faust Ave Detroit Token	5.41	22
12.08%	17813 Bradford St Detroit Token	5.56	23
0.00%	14882 Troester St Detroit Token	5.79	24
11.34%	17809 Charest St Detroit Token	5.9	25
11.81%	14319 Rosemary St Detroit Token	5.28	26
10.75%	15373 Parkside St Detroit Token	5.83	27
10.32%	13116 Kilbourne Ave Token	5.53	28
10.35%	18481 Westphalia St Detroit Tok	5.57	29
10.88%	14229 Wilshire Dr Detroit Token	5.95	30
10.5%	11653 Nottingham Rd Token	6.09	31
11.22%	19596 Goulburn S Detroit Token	5.24	32
10.73%	13991 Warwick ST Detroit Token	4.59	33
11.38%	3432 Harding Street Detroit Tok	5.83	34
11.84%	15796 Hartwell St Detroit Token	5.69	35
11.54%	13045 Wade St Token	5.88	36
11.87%	19218 Houghton St Detroit Token	6.49	37
11.81%	9717 Everts St Detroit Token	5.24	38
12.36%	15039 Ward Ave Detroit Token	5.49	39
11.33%	19333 Moenart St Detroit Token	5.71	40
10.15%	10639 Stratman St Token	5.89	41

11.58%	15350 Greydale St Detroit Token	5.67	42
11.69%	12409 Whitehill St Token	5.65	43
11.87%	19201 Westphalia St Detroit Tok	5.46	44
10.33%	14494 Chelsea Ave Detroit Token	5.49	45
12.29%	13606 Winthrop St Token	5.26	46
10.90%	1115 South Troy St Chicago Toke	5.45	47
9.58%	7337 S Yale AveChicago IL 60621	4.8	48
8.51%	1244 S.Avers St Chicago Token	3.91	49
10.63%	5601 S.Wood St Chicago Token	5.45	50
8.89%	8017-8019 S Paulina StChicago I	4.38	51

Figura 4.9: Tokens seleccionados Fuente: Security Token Market

Para comparar la rentabilidad de las inversiones tokenizadas se utilizarán las siguientes referencias. Dos de ellos son los índices de precios de viviendas (IPV) de Detroit y Chicago respectivamente: S&P CaseShiller MI-Detroit y el S&P Case-Shiller MI-Chicago, puesto que los inmuebles se encuentran en estas regiones. La fuente de estos datos es el Banco de la Reserva Federal (BRF).

Se eligen dos zonas diferentes (Chicago y Detroit) para demostrar que las diferencias no son resultado de una zona específica, sino que estos resultados se podrían extrapolar en mayor o menor medida a otras regiones, pero siempre manteniendo la misma dinámica. Otro punto del análisis será el índice S&P 500 REIT que es el índice dentro del S&P 500 para los fondos inmobiliarios (Yahoo Finance) con el fin de comparar los resultados anteriores con los obtenidos por los tradicionales fondos de inversión inmobiliarios. Para observar la evolución del mercado de las finanzas descentralizadas (DeFi), se tomó el DeFi Pulse Index como referencia el cual es un índice que rastrea y mide el rendimiento de una cesta de activos digitales representativos del sector DeFi y que proporciona a los inversores una visión agregada del mismo.

Ahora se calculan los rendimientos de los valores de mercado de cada mes durante el año 2022 y el comienzo de 2023 a través de la clásica fórmula de rentabilidad a partir de la información sobre cotizaciones mensuales y pagos de dividendos de los tokens tal y como se recoge en la siguiente expresión:

Figura 4.10: Fórmula rentabilidades

$$R_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}}$$

R_t = Rentabilidad

P_{t-1} = Precio en el año $t-1$

P_t = Precio en el año t

D_t = Dividendos t = año

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de las distintas referencias anteriormente explicadas donde:

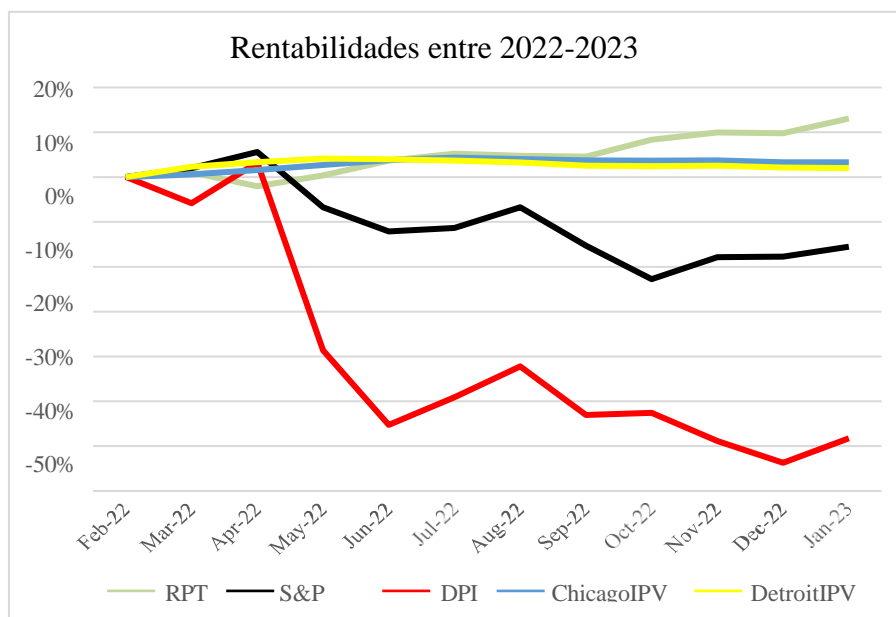
RPT = La media de las rentabilidades en el precio de todos los tokens entre el 2022 y 2023 calculada gracias a los datos obtenidos en *stomarket.com*

S&P = Fondo de inversión inmobiliaria del S&P 500

DPI = Defi Pulse Index

Chicago IPV = índice Precios de Vivienda de Chicago

Detroit IPV = índice Precios de Vivienda de Detroit



Este gráfico muestra la rentabilidad mensual de los índices descritos por plusvalías (sin considerar dividendos) entre el 1 de febrero de 2022 al 1 de febrero de 2023. Se observa que RPT, uno de los índices creados, mostró el mejor rendimiento con un valor en torno a 13% a final del periodo. La rentabilidad del IPV de Chicago fue de 3.33% y la de Detroit de un 2.00%. El índice S&P500 REIT, que incluye fondos de inversión inmobiliarios tradicionales, presentó una rentabilidad negativa del -15% al final del periodo. Durante este tiempo, las inversiones DeFi, cuya relación con los tokens inmobiliarios a veces se cree que va relacionada, generaron un retorno negativo del -58%.

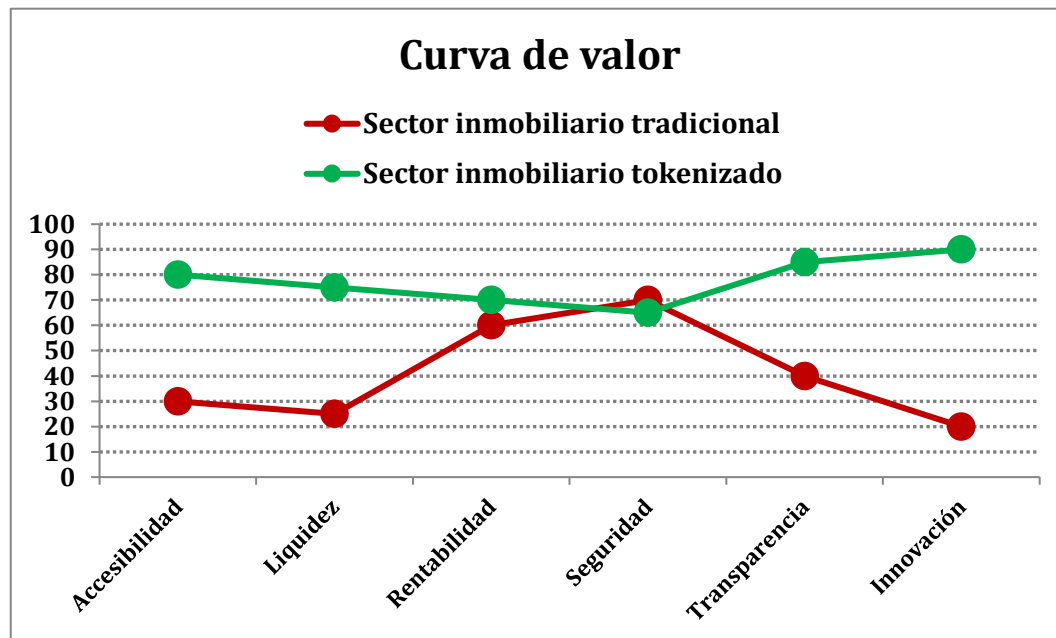
Mientras los índices tradicionales como el S&P500 REIT evidenciaron caídas significativas, alcanzando rentabilidades negativas, los índices de tokenización inmobiliaria mostraron un robusto desempeño. Esto no solo destaca la rentabilidad de la tokenización sino también su resistencia en un contexto de mercado negativo.

Es crucial destacar que, aunque la tokenización inmobiliaria y las inversiones DeFi frecuentemente se analizan en conjunto, no necesariamente están interconectadas de manera directa. Es por ello que este modelo de negocio puede suponer en ocasiones una estructura más estable y menos susceptible a las volatilidades extremas del mercado de criptomonedas y convertirse así en un valor refugio.

En cuanto a los ingresos esperados de cara al año 2024, se puede observar que el valor medio esperado para los retornos es del 10,72% para el total de tokens anteriores (9,7% solo los de Chicago y 10,83% solo los de Detroit).

Para terminar la comparación con el sector tradicional y reunir de manera clara y visual los puntos fuertes de ambos, en la siguiente gráfica se muestra una curva de valor.

Gráfico 4.12: Curva de valor sector tradicional vs tokenizado



Fuente: elaboración propia basada en la información analizada

El sector inmobiliario tokenizado está transformando la accesibilidad, la liquidez, la seguridad, la transparencia y la innovación en el mercado inmobiliario. Gracias a la tokenización, que permite inversiones parciales, el acceso al mercado se vuelve más fácil incluso para aquellos con un capital inicial bajo, lo que proporciona una mayor liquidez en comparación con los largos tiempos de venta en los sectores tradicionales. En términos de seguridad y transparencia, la tecnología blockchain proporciona un registro inmutable y descentralizado que minimiza el fraude y los errores al tiempo que proporciona un historial claro y accesible de las transacciones.

Además, el sector tokenizado está liderando el camino en innovación al introducir nuevas formas de financiación e inversión y redefinir la gestión inmobiliaria, reemplazando las prácticas comunes del sector inmobiliario tradicional mientras se ofrecen mayores rentabilidades como se ha expuesto.

5. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

5.1 Descripción del modelo de negocio propuesto

Desde la perspectiva empresarial, el modelo de negocio de la tokenización inmobiliaria se centra en la creación de una plataforma que facilita la emisión, venta, y gestión de tokens inmobiliarios. La plataforma permite a los inversores comprar, vender y poseer fracciones de propiedades inmobiliarias mediante tokens y facilitar su reventa en el mercado secundario. Además de la creación de la plataforma, hay que tener en cuenta la gestión y mantenimiento de ella ofreciendo servicios de gestión y mantenimiento de las propiedades tokenizadas, garantizando su valor y rentabilidad a largo plazo.

Además del vital papel de su plataforma es innegable la importancia de su intermediación entre vendedores e inversores puesto que estas empresas permiten a los propietarios acceder a un mercado más amplio de inversores, ofreciendo un servicio que no solo facilita una nueva forma de inversión inmobiliaria sino también democratiza el acceso al mercado inmobiliario, permitiendo inversiones con capitales menores gracias a la divisibilidad del valor de los bienes inmuebles en tokens.

Figura 5.1: Board of Innovation de la tokenización inmobiliaria



La tokenización inmobiliaria representa una revolución en el sector inmobiliario y abre el mercado a más inversores, además de aumentar la liquidez y, gracias a la tecnología blockchain, crea un sistema más transparente y seguro que genera mayores retornos. Además, la tokenización conlleva innovación en el financiamiento y expansión a nuevos mercados, lo que podría brindar más oportunidades para diversificar.

Sin embargo, enfrentan desafíos como la complejidad tecnológica, la incertidumbre regulatoria y los riesgos de seguridad, al igual que amenazas externas, como cambios regulatorios inesperados, volatilidad en el mercado de las criptomonedas y posibles problemas de ética y privacidad que pueden afectar la reputación de la industria.

La elaboración de un análisis PESTEL para entender el panorama macroeconómico de la tokenización inmobiliaria proporcionará una visión integral para entender las condiciones del entorno.

Tabla 5.2: Análisis PESTEL

Político	<p><u>Regulación Gubernamental:</u> La tokenización está afectada por las políticas gubernamentales en materia de cryptoactivos y bienes raíces, y la ausencia o presencia de regulaciones claras puede facilitar o dificultar su adopción.</p> <p><u>Apoyo a la Innovación:</u> Los gobiernos que promueven la innovación tecnológica pueden acelerar el desarrollo y la adopción de la tokenización de inmuebles.</p>
Social	<p><u>Cambio en la Propiedad:</u> Democratiza el acceso a la inversión inmobiliaria, permitiendo la participación de un espectro más amplio de inversores.</p> <p><u>Confianza en la Tecnología:</u> La adopción masiva depende de la confianza del público en la tecnología blockchain.</p>
Tecnológico	<p><u>Avances en Blockchain:</u> La mejora de las plataformas blockchain, en su escalabilidad y seguridad, es fundamental para el éxito de la tokenización de inmuebles.</p> <p><u>Interoperabilidad:</u> La capacidad de intercambio y compatibilidad entre diferentes blockchains y plataformas es crucial para facilitar transacciones globales.</p>
Ecológico	<p><u>Huella de Carbono:</u> La preocupación medioambiental de las blockchain que utilizan PoW (Proof of Work), podría influir en la percepción y adopción de la tokenización.</p> <p><u>Sostenibilidad:</u> La tokenización puede promover la inversión en proyectos sostenibles y ecológicos al ofrecer una plataforma para la financiación colectiva de tales iniciativas.</p>
Económico	<p><u>Acceso a Financiamiento:</u> Abre nuevas vías de financiamiento e inversión en el mercado inmobiliario, al ofrecer fraccionamiento del capital para inversiones.</p> <p><u>Volatilidad del Mercado:</u> Las fluctuaciones en el valor de las criptomonedas pueden afectar la percepción de riesgo asociada con la inversión.</p>
Legal	<p><u>Derechos de Propiedad:</u> La claridad legal de derechos de propiedad y su transferencia a través de tokens es vital para la seguridad jurídica de los inversores.</p>

Fuente: elaboración propia

El análisis DAFO es una herramienta esencial para evaluar estratégicamente cualquier modelo de negocio. Al analizar estos cuatro factores clave, se puede obtener una imagen clara tanto de las capacidades internas como de los factores externos.

Tabla 5.3: Análisis DAFO

Fortalezas	Oportunidades
Accesibilidad Mejorada	Innovación en Financiamiento
Liquidez Incrementada	Expansión de Mercados
Transparencia y Seguridad	Desarrollo de Nuevos Servicios
Mayores rendimientos	Diversificación
Debilidades	Amenazas
Complejidad Tecnológica	Cambios Regulatorios
Riesgo de Seguridad	Volatilidad del Mercado de Criptomonedas
Regulación Incierta	Cuestiones Éticas y de Privacidad
Falta de un marco legal común	Riesgos de reputación

Fuente: elaboración propia

5.2 Análisis del mercado y competencia

La clientela de la tokenización de inmuebles es muy diversa, abarcando desde inversores individuales hasta entidades corporativas, cada uno con sus diferentes necesidades y objetivos. Encontramos en primera instancia los inversores institucionales (fondos de inversión, bancos y compañías de seguros) los cuales buscan diversificar sus carteras y valoran la liquidez, la transparencia y la eficiencia operativa que la tokenización puede aportar a las inversiones inmobiliarias.

A continuación, los inversores minoristas juegan un rol muy importante puesto que son atraídos por la accesibilidad y la posibilidad de participar en el mercado inmobiliario con inversiones menores y se benefician enormemente de la democratización de la inversión que permite este nuevo modelo de negocio.

Por último, los intermediarios financieros como plataformas de crowdfunding, exchanges de criptomonedas y asesores financieros que facilitan la compra y venta de tokens inmobiliarios, son un puente vital que actúa entre los inversores y los proyectos. En general, los inversores que buscan este modelo están detrás de la innovación, diversificación y potencial de crecimiento, y están dispuestos a navegar por un paisaje regulatorio en desarrollo, pueden encontrar en la tokenización una oportunidad única.

¿Dónde se Vende?

Los tokens inmobiliarios se comercializan principalmente a través de plataformas en línea y mercados digitales. Estos espacios permiten transacciones globales, ofreciendo un acceso constante a los inversores de todo el mundo. La venta directa a través de

sitios web especializados y plataformas de finanzas descentralizadas también es común, aprovechando la tecnología blockchain para garantizar la seguridad y la transparencia.

Análisis de la Competencia

Cada vez más empresas dedicadas al sector inmobiliario están empezando a digitalizar sus procesos a través de la tecnología blockchain, aunque a un ritmo más lento que en otros mercados como puede ser el caso del energético o el de seguros (Repsol, 2024).

La competencia en el espacio de la tokenización de bienes inmuebles proviene tanto de otros proyectos de tokenización como de inversiones inmobiliarias tradicionales. A continuación, se detallarán los dos principales bloques de competidores que se han podido identificar.

- *Plataformas de tokenización y startups de tecnología financiera*, con empresas que ofrecen servicios de tokenización específicos para el sector inmobiliario, diferenciándose por la tecnología blockchain utilizada, las características de seguridad, y la facilidad de uso de sus plataformas. Ofrecen soluciones innovadoras para la inversión y financiación inmobiliaria, incluyendo plataformas de micro financiación y crowdfunding inmobiliario.

Figura 5.4: Proyectos de gestión inmobiliaria que han adoptado tecnología blockchain















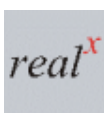

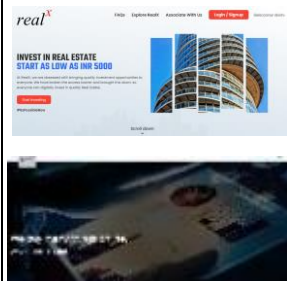




Fuente: KPMG 2022

Algunas de las plataformas más populares e interesantes por su enfoque que aplican esta tecnología son: RealX, Liquuid, Tokeny, Crowdestate, Crowd Property, Kasa, Estateguru, Reental, Coinveston, RealT entre otras. (KPMG, 2022)

Para entender mejor los proyectos de gestión inmobiliaria que han adoptado la tecnología blockchain, se puede consultar la siguiente tabla, que ofrece una visión detallada de varios proyectos destacados en este ámbito, incluyendo información sobre su año de fundación, número de empleados, y una breve descripción de cada uno.

Tabla 5.5: Proyectos de gestión inmobiliaria que han adoptado tecnología blockchain

					
Coinveston 		2018	5-10	https://www.coinveston.com/ 	Coinveston es un mercado donde puedes invertir en propiedades fraccionadas de bienes inmuebles. Permiten el crowdfunding y el intercambio de acciones inmobiliarias.  Investing and financing  Real estate investment platforms (e.g. crowdfunding)
Tokeny 		2017	21-50	https://tokeny.com/ 	Tokeny proporciona una infraestructura que permite emitir, transferir y gestionar activos en blockchain de manera conforme, lo que les permite mejorar la liquidez de los activos. Tokeny proporciona a los emisores de activos una herramienta de tokenización para fraccionalizar y digitalizar activos.  Investing and financing  Real estate investment platforms (e.g. crowdfunding)
RealX 		2016	5-10	https://www.realx.in/ 	REALX permite a los clientes comprar bienes raíces con una pequeña inversión, conservarlos libremente y venderlos cuando lo deseen, recibir alquiler (o una parte del alquiler) y comprar una variedad de propiedades inmobiliarias que cubren diferentes ubicaciones creando una cartera variada y diversificada.  Transactions and leasing  Real estate investment platforms (e.g. crowdfunding)

<p>Infina</p> 		2018	21-50	https://www.infina.vn/ 	<p>Infina es una plataforma de inversión digital que tiene como objetivo hacer que la inversión sea accesible, fácil e interesante para las clases media y baja del Singapur. Infina permite a los usuarios invertir en categorías de activos de mayor rendimiento con inversiones requeridas más pequeñas, como ahorros, depósitos a plazo, fondos mutuos y bienes raíces fraccionados.</p> <p> Transactions and leasing</p> <p> Real estate investment platforms (e.g. crowdfunding)</p>
<p>Smartcrowd</p> 		2017	5-10	https://www.smartcrowd.ae/ 	<p>SmartCrowd es una plataforma de inversión inmobiliaria que utiliza un modelo de crowdfunding. Ofrece la oportunidad de acceder a bienes raíces mediante la propiedad fraccionada. La plataforma permite al inversor empezar su portafolio con una inversión mínima de \$1,500.</p> <p> Investing and financing</p> <p> Real estate investment platforms (e.g. crowdfunding)</p>
<p>Crowdestate</p> 		2015	5-10	https://crowdestate.eu/es 	<p>Crowdestate es una plataforma de crowdfunding para bienes raíces que conecta a los desarrolladores de proyectos con los inversores. Antes de publicar un proyecto, se realiza una evaluación para asegurarse de que la calidad sea adecuada y el proyecto viable. Crowdestate selecciona múltiples proyectos tanto holandeses como internacionales para que sus clientes puedan elegir y diversificar y seguir su portafolio fácilmente.</p> <p> Investing and financing</p> <p> Offsite construction (e.g. prefabricated components)</p>

Fuente: elaboración propia

- Inversiones Inmobiliarias Tradicionales como fondos de inversión inmobiliaria (REITs), compra directa de propiedades, y otros vehículos de inversión tradicionales que compiten por el capital de los inversores.

La tokenización permite a los inversores diversificar geográficamente sus carteras con mayor facilidad, accediendo a mercados inmobiliarios internacionales. En el panorama actual, España lidera el ranking mundial de países con crypto-propiedades en venta con un total de 289 propiedades ofertadas en 2023. (Forex Suggest, 2024)

Figura 5.7: Ranking de países con mayor cantidad de crypto-inmuebles

Country	Total Crypto Properties	Country	Total Crypto Properties
1 Spain	289	11 Japan	37
2 Thailand	227	12 Greece	35
3 Portugal	130	13 Canada	18
4 United Arab Emirates	128	14 Netherlands	14
5 Montenegro	110	15 Cyprus	9
6 Mexico	89	16 Croatia	8
7 United States	80	16 Philippines	8
8 United Kingdom	66	18 Panama	7
9 Turkey	57	19 Indonesia	6
10 El Salvador	39	19 Italy	6

Fuente: Forex Suggest

El dominio de España en el campo de la tokenización inmobiliaria puede explicarse por las regiones donde predominan la mayoría de estos inmuebles. Destacan la Comunidad Valenciana, Andalucía y Cataluña, con ciudades como Alicante, Málaga y Barcelona liderando el movimiento. Estas regiones son conocidas como destinos vacacionales y segundas residencias para personas de diversas nacionalidades que poco a poco se van familiarizando a esta nueva tecnología. (InmoDiario, 2024)

Además, la actual situación inflacionaria ha hecho que la compra de bienes inmuebles sea una estrategia de inversión rentable que se considera una opción segura para los inversores. Esto ha fomentado aún más la adopción de las criptomonedas como medio de transacción en el mercado inmobiliario y ha reforzado el liderazgo de España en este campo innovador.

El informe Forex Suggest concluye:

“El mercado inmobiliario con criptomonedas ha incrementado su auge y continuará haciéndolo”. (Cointelegraph, 2023)

Sin embargo, solo el 16% de los españoles tiene criptomonedas lo cual es un porcentaje muy bajo con respecto a otras naciones que sí son punteras en el uso de estas divisas digitales. La tokenización de inmuebles en España enfrenta una serie de desafíos que han limitado hasta ahora la presencia y el desarrollo de empresas dedicadas a esta actividad en el país. Esta situación se puede atribuir principalmente a tres factores

interrelacionados los cuales se han expuesto previamente: el marco regulatorio, la adopción tecnológica y la percepción del mercado.

La mayor incertidumbre de los inversores y expertos es la que tiene que ver con la fiscalidad de estas operaciones. En España no se cuenta con una normativa específica y, por tanto, existen controversias en cuanto a si la compraventa de inmuebles con criptomonedas o tokens ha de considerarse una permuta o no. Una muestra más de cómo, muchas veces, el avance de la sociedad se adelanta a las leyes.

Sin embargo, no hay que irse muy lejos de España para ver como su vecino Portugal se destaca por haber establecido un marco regulatorio específico y con un enfoque regulatorio innovador que incluye requisitos legales claros y detallados, tales como:

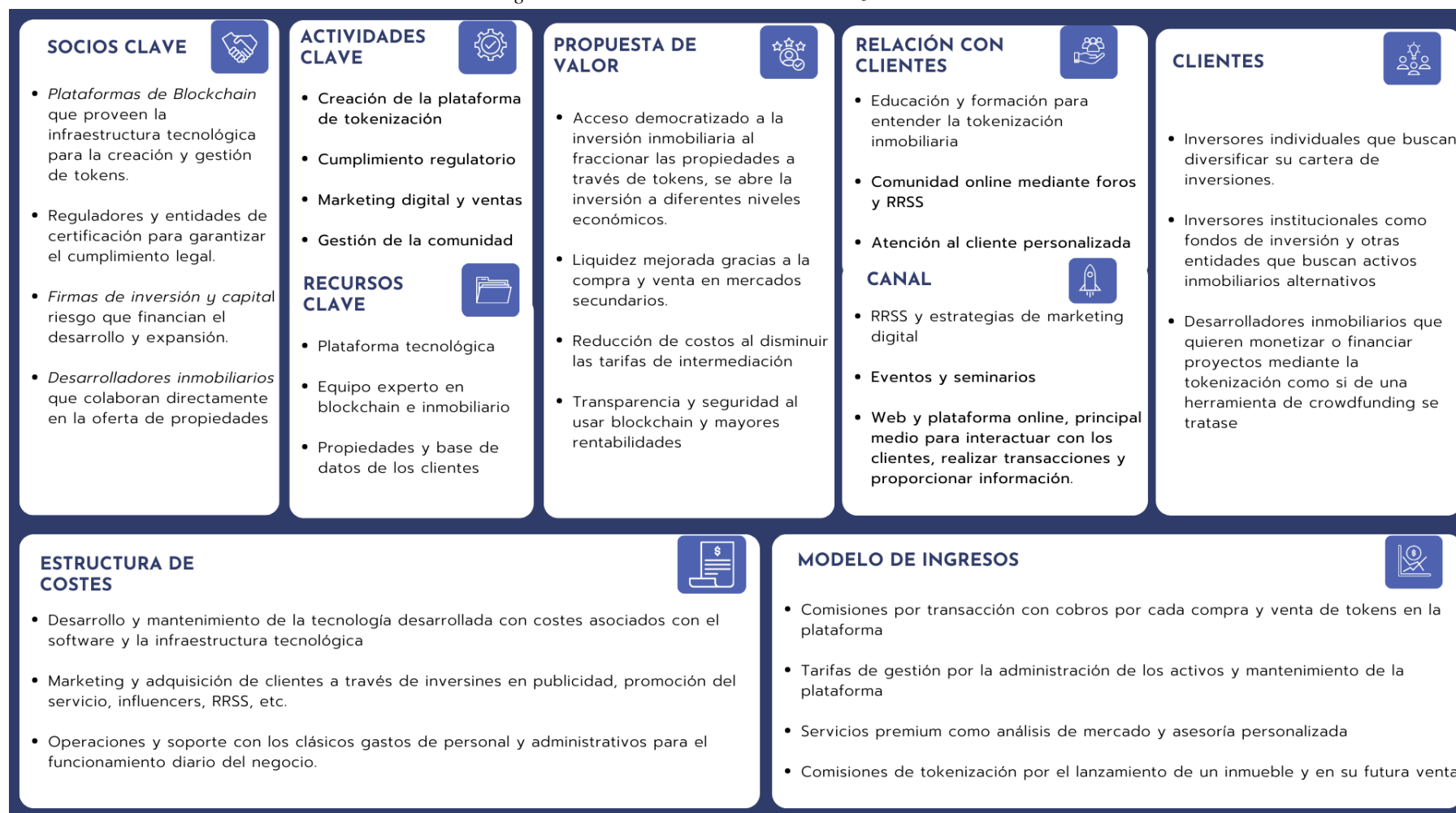
1. Detallamiento de la procedencia del dinero utilizado.
2. Registro de la dirección de la cartera electrónica involucrada en la transacción.
3. Identificación exhaustiva de todas las partes intervinientes en la transacción.

En 2022, esta regulación provocó la paralización de siete operaciones inmobiliarias en Portugal que no cumplían con los requisitos establecidos, lo que demuestra la seriedad y el compromiso del país en el seguimiento y regulación de este nuevo modelo de negocio, lo que resalta la importancia de un marco legal apropiado que pueda adaptarse a las innovaciones tecnológicas y financieras para garantizar el bienestar del mercado.

5.3 Modelo CANVAS

El modelo CANVAS es un modelo visual que se utiliza ordenar las ideas más importantes y poder desarrollar un modelo de negocio. La siguiente figura, se expone el CANVAS del modelo de negocio que se propone para condensar y reunir la información más importante del mismo.

Figura 5.8: Modelo CANVAS de la tokenización inmobiliaria



5.4 Análisis de riesgos

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, la tokenización inmobiliaria representa una innovación en la totalidad de los mercados financieros y es por ello que, como cualquier innovación, conlleva riesgos que las empresas deben gestionar de forma eficaz.

A continuación, se analizará una posible matriz de riesgos a la que se pueden enfrentar las empresas especializadas en este sector. El correcto desarrollo e implementación de esta es esencial para identificar, evaluar y mitigar todo tipo de posibles problemas protegiendo de este modo a la empresa.

Los riesgos se clasifican según su probabilidad de ocurrencia e impacto en la empresa, siendo 5 una probabilidad muy alta de que pase y un impacto catastrófico, y por el contrario siendo 1 una probabilidad muy baja con un impacto insignificante.

Figura 5.9: Matriz de riesgos de la tokenización inmobiliaria

Tipo de riesgo	Probabilidad	X	Impacto	=	Riesgo
Cambios Regulatorios Adversos	4- Muy probable		5-Catastrofe		Muy alto
Volatilidad del Mercado de Criptomonedas	3- Es posible		4-Grande		Alto
Fallos Tecnológicos o de Seguridad	3- Es posible		5-Catastrofe		Alto
Falta de Adopción por el Mercado	2- Es raro que suceda		4-Grande		Medio
Problemas de Liquidez	2- Es raro que suceda		4-Grande		Medio
Fraude o Mal Uso de la Plataforma	3- Es posible		5-Catastrofe		Alto
Desafíos Legales con Propiedades Tokenizadas	4- Muy probable		5-Catastrofe		Muy alto
Competencia Creciente	3- Es posible		3-Moderado		Medio
Riesgos de Reputación	2- Es raro que suceda		4-Grande		Medio
Dependencia de Terceros	2- Es raro que suceda		3-Moderado		Medio

Fuente: elaboración propia

A continuación, se explicará el porqué de la asignación de estos valores.

- Cambio regulatorio adverso: Dada la novedad de este mercado y la incertidumbre regulatoria, este riesgo es altamente probable, lo que se cree que podría tener efectos potencialmente devastadores. Por lo tanto, para abordar esta incertidumbre, es prudente trabajar con consultores legales especializados para desarrollar un marco regulatorio favorable.
- Volatilidad del mercado de criptomonedas: Aunque existe una relación indirecta, la empresa puede verse afectada por la percepción de riesgo del mercado de criptomonedas, lo que afectará su inversión en tokens inmobiliarios.
- Fallos tecnológicos/seguridad: La infraestructura técnica es la base para la tokenización y cualquier fracaso puede poner en grave peligro activos críticos y

la confianza de los inversores. Es por ello por lo que para paliar esto se han propuesto medidas como invertir en tecnología punta y asociarse con empresas de ciberseguridad.

- Falta de adopción del mercado: La reticencia del mercado a adoptar la tokenización puede limitar el crecimiento, pero el impacto podría ser moderado si las empresas optan por resaltar los beneficios de la tokenización inmobiliaria y desarrollar estrategias de marketing que se adapten rápidamente a las tendencias del mercado y mitiguen este riesgo.
- Problemas de liquidez: Aunque la tokenización tiene como objetivo mejorar la liquidez en el mercado inmobiliario, el mercado secundario de tokens aún se está desarrollando. La liquidez limitada puede afectar la rentabilidad y la capacidad de venta de un inversor. Para mitigar esto, se deben emplear estrategias de cobertura financiera y proporcionar la posibilidad de diversificar adecuadamente la cartera de los inversores.
- Fraude o abuso de plataforma: El riesgo de fraude es una preocupación para cualquier plataforma financiera ya que daña la confianza de los inversores. Para abordar esto es necesario realizar evaluaciones de riesgos continuas y educar a los inversores sobre prácticas seguras.
- Aumento de los desafíos legales y la competencia en bienes raíces simbólicos: Dada la complejidad de la ley de bienes raíces, es probable que surjan disputas legales relacionadas con la propiedad y los derechos de los tokens, que pueden tener un impacto significativo. A medida que el mercado madura, también aumenta la competencia, lo que implica un impacto medio con un posible riesgo medio, dependiendo de la capacidad de la empresa para innovar y diferenciarse.
- Riesgos de Reputación: Las percepciones negativas, ya sea debido a conceptos erróneos o problemas reales, pueden afectar su capacidad para atraer nuevos inversores y socios. Para mitigar esto, es necesario mantener una comunicación abierta y transparente.
- Dependencia de terceros: Las operaciones con blockchain y otros servicios digitales requieren muchas veces de cooperación con terceros y los problemas con estas asociaciones pueden tener un impacto moderado. Sin embargo, si se implementan sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y

gestión de relaciones con el cliente (CRM), se pueden optimizar mejor y mitigar este riesgo considerablemente.

En conclusión, como se refleja en la matriz de riesgos proporcionada, la tokenización inmobiliaria es una actividad con un perfil de riesgo significativamente diversificado, aunque el riesgo más importante, que es más probable que ocurra, son cambios regulatorios adversos y desafíos legales. Esto indica que este modelo es altamente vulnerable a cambios imprevistos en leyes y regulaciones.



5.6 Retornos del producto para el cliente/inversor

Este modelo ofrece una propuesta intrigante para inversores, especialmente en el contexto de la creciente digitalización de los activos financieros. Desde la perspectiva del inversor, evaluar la viabilidad económico-financiera de este modelo implica analizar varios factores clave, los cuales ya se han mencionado previamente desde la mayor accesibilidad o liquidez que proporciona hasta la posibilidad de una mejor diversificación en la inversión o la transparencia.

Desde una perspectiva financiera, los inversores deben sopesar cuidadosamente los ya mencionados costes y tarifas asociadas con la tokenización frente a los rendimientos esperados.

A continuación, tomaremos un caso real de los rendimientos en una vivienda específica tokenizada y valoraremos sus rendimientos respecto a los del sector tradicional.

Figura 5.16: Token MLG-5 y sus proyecciones financieras

Málaga 5		TOKEN	RNT-MLG-5	Detalle	Importes
Reental-MLG-5  EN EXPLOTACIÓN 					
€ 258500					
Precio del Token	100 €			Coste total	258,500.00 €
Rentabilidad de alquiler anual	9.35 %			Coste compra	232,580.00 €
Plusvalía tras venta	3.23 %			Precio de Compra + Reformas	229,000.00 €
APY total	10.16 %			Gastos adquisicion	1,000.00 €
Inicio Renta	01/03/2024			ITP	2,580.00 €
Rendimientos	2174.31%			Succes fee plataforma	25,842.22 €
				Coste Adquisición inmueble	
				Gastos fijos	1,190.00 €
				Consumos variables	0.00 €
				Total	1,190.00 €
				Coste explotación y mantenimiento anual	
				Precio alquiler bruto mensual	2,470.00 €
				Alquiler anual	29,640.00 €
				Rentabilidad anual	28,450.00 €
				Ingresos por explotación inmueble	
				Beneficio neto anual inversor	24,182.50 €
				Base Dividendo	2,015.21 €
				Interés neto anual	9.35%
				Beneficios Inversor en años	
				Revalorización de mercado	25,850.00 €
				Ganancia Plusvalía inversor	8,349.55 €
				Rentabilidad acumulada en años	105,079.55 €
				% Rendimientos Totales	40.65%
				Rendimiento anual con venta	10.16%
				Beneficio con venta de inmueble	
				Impuesto municipal plusvalia	697.95 €
				Venta	
				Precio de venta	284,350.00 €
				Comisión por venta	Fee venta plataforma
				IS	10,340.00 €
				Impuestos por venta	6,462.50 €

Fuente:

<https://www.reental.co/properties>

Esta tabla tiene en cuenta tanto la devolución del capital 48 meses después al realizarse la venta del inmueble, y por tanto la devolución del préstamo participativo, como la plusvalía por la venta del inmueble, además del pago de intereses mensuales a tipo anual del 9,35%. Este servicio estima un interés total que rondaría el 40,65% en 48 meses lo que equivaldría a una rentabilidad total anual estimada de la operación del 10,16%.

En el modelo tradicional, la compra de un piso en Málaga para alquilarlo genera una rentabilidad bruta promedio del 6,1%.³ Este rendimiento, aunque sólido, puede variar significativamente dependiendo del tipo de alquiler ya sea o residencial de largo plazo o turístico. Frente a la rentabilidad del modelo tradicional, la rentabilidad del 10,16% parece considerablemente más atractiva, aunque hay que tener en cuenta el riesgo y la novedad de este modelo como se ha mencionado a lo largo de este estudio. Los inversores deben evaluar cuidadosamente la estabilidad del mercado de tokens, la regulación vigente y potencial.

6. CONCLUSIONES

La tokenización ha revolucionado el mercado inmobiliario incrementando su accesibilidad, liquidez y eficiencia, beneficiando así a un amplio espectro de inversores. Esta innovación permite comprar fracciones de propiedades desde tan solo 100 euros a través de plataformas online, como la ofrecida por RealT o Reental, democratizando la inversión inmobiliaria y haciendo posible que personas de distintos niveles económicos accedan a este mercado. Además, al eliminar intermediarios se reducen considerablemente los costos de transacción, maximizando los retornos de los inversores y mejorando la eficiencia del proceso.

De manera gradual se está comenzando a ver la aplicación de tokens en el sector inmobiliario, especialmente en el apartado residencial. A pesar de que el uso de la tecnología token es actualmente menos obvio al estar aún en una fase muy prematura, ya se comienzan a ver algunas de las ventajas más relevantes de esta como en la estimación y previsión de costes, o el control y la planificación.

³ https://www.lespanol.com/malaga/economia/20240108/claves-ganar-dinero-sector-inmobiliario-malaga-oficinas-rentable/823418108_0.html

En cuanto a la gestión de activos, encontramos varios puntos clave donde el sector puede beneficiarse altamente del uso de tokens. El primero de ellos se refiere a la gestión de la propiedad, especialmente a la gestión de alquileres de inquilinos al automatizar este proceso.

Otro aspecto relacionado con la gestión de activos que se beneficiará enormemente gracias al uso de esta tecnología es el relacionado con la auditoría y la “due diligence”, tanto en las auditorías previas a la transacción de un activo como en las periódicas para asegurarse de la correcta gestión de los portafolios. Esto se debe en gran parte a las características intrínsecas de la blockchain y la manera en la que se descentraliza y automatiza estos procesos que tradicionalmente involucran a más agentes intermediarios.

Una de las utilidades que más se potenciado ha sido la valoración de propiedades ya que gracias a integrar la tokenización en este proceso, se puede influir incluso en el valor de mercado del activo. En 2018, JLL, una destacada firma de consultoría inmobiliaria, en colaboración con Everis (actualmente NTT Data), adoptó la tecnología de tokenización para la evaluación y tasación de propiedades residenciales, estableciéndose como pioneros en el sector inmobiliario de España.

Los ejecutivos de JLL siempre han expresado que el proceso de tasación inmobiliaria tradicional es extenso y requiere una gran cantidad de documentación en papel, pudiendo llevar uno o dos días la verificación de un préstamo hipotecario, pero con la nueva tecnología, este paso se realiza de forma instantánea. Además, la eliminación de documentos físicos y la descentralización de la operación simplifican significativamente el trabajo de todas las partes involucradas, encontrado así una solución efectiva para uno de los pasos cruciales en la solicitud de una hipoteca. (El Mundo, 2018)

Desde la perspectiva del inversor, este modelo de negocio ofrece varias ventajas innovadoras. La tokenización reduce significativamente la barrera de entrada para los inversores en el mercado inmobiliario y permite a los inversores adquirir fracciones de propiedades con inversiones mínimas, lo que abre oportunidades para una base más amplia de capital.

A su vez, tradicionalmente el mercado inmobiliario es conocido por su falta de liquidez y la tokenización promete incrementar la liquidez y proporcionar mayor flexibilidad al permitir el intercambio de tokens en mercados secundarios y facilitando su conversión

en efectivo sin tener que esperar a que se venda la propiedad completa. Lo que permite a los usuarios adaptar sus inversiones a sus necesidades y objetivos específicos tanto en cantidades como en ubicaciones gracias a la fragmentación.

Este avance tecnológico conlleva que los inversores puedan diversificar sus carteras más allá de los mercados locales y en distintos segmentos del mercado (residencial, comercial, industrial, etc.), y reducir los riesgos asociados con la concentración en un solo activo o mercado o con las inversiones inmobiliarias tradicionales, mientras se garantiza un registro inmutable y transparente de todas las transacciones minimizando el riesgo de fraude.

La tokenización está configurando un futuro donde la inversión inmobiliaria es más accesible, rentable, segura, diversificada y automática, alentando la inclusión de un abanico más amplio de inversores y la expansión hacia mercados internacionales.

Como se ha dicho, la tokenización inmobiliaria promete democratizar la inversión y aumentar la liquidez, pero enfrenta desafíos significativos que deben ser abordados para su plena implementación. Los obstáculos regulatorios y legales destacan debido a la incertidumbre en la clasificación y transferencia de tokens inmobiliarios y la necesidad de adaptar leyes locales a la realidad de los activos digitales. La interoperabilidad entre diferentes plataformas blockchain y la seguridad de estas son críticas para evitar la fragmentación del mercado y proteger a los inversores de fraudes y ataques, además de su escalabilidad que es necesaria y vital si se quiere procesar un gran volumen de transacciones de manera rápida y eficiente para la adopción masiva de este modelo de negocio. Además, la falta de mercados secundarios desarrollados limita la prometida liquidez de la inversión inmobiliaria. Estos desafíos subrayan la necesidad de estándares comunes, educación continua para los inversores y una colaboración más estrecha entre reguladores y tecnólogos para garantizar un entorno seguro y eficiente para la tokenización de bienes inmuebles.

Finalmente, respecto a las perspectivas de futuro, la tokenización de bienes inmuebles, junto con el auge del sector de las Finanzas Descentralizadas (DeFi), está trazando un nuevo horizonte para el mercado inmobiliario global y es el crecimiento exponencial de este último, con un Valor Total Bloqueado (TVL) que ha alcanzado los \$53,3 mil millones en 2023, lo que refleja una clara tendencia hacia la reinvención de las finanzas

tradicionales. La misión de DeFi de ofrecer mayor transparencia, accesibilidad, eficiencia, comodidad, interoperabilidad y democratización encuentra un paralelismo directo en la tokenización de bienes inmuebles.

A corto plazo, podemos esperar un incremento en la adopción de plataformas DeFi por parte de instituciones financieras tradicionales, como se ha visto con Visa y su iniciativa de liquidación de transacciones con USDC en Ethereum. (Visa, 2024)

Esta colaboración entre sistemas financieros sugiere un horizonte donde la tokenización de bienes inmuebles se convierte en una práctica común para la inversión y la gestión de activos inmobiliarios. La creación de pools privados para instituciones puede servir como campo de entrenamiento para una incursión más profunda en el ecosistema DeFi por parte de la tokenización de bienes raíces.

En los próximos 5 a 10 años, es probable que DeFi se consolide como un movimiento tecnológico que desafía el statu quo de las finanzas tradicionales, similar a cómo Internet revolucionó la comunicación y el intercambio de información. La tokenización de bienes inmuebles, aprovechando esta gran red global promete crear un sistema financiero más transparente y eficiente gracias a todas las ventajas que ello conllevaría. Continuando con el análisis de las futuras tendencias de este modelo de negocio, a continuación, se calculará el ingreso esperado en el total de la industria de bienes inmuebles tokenizados. Para ello partiremos de los siguientes datos.

La industria de bienes raíces comerciales, con un valor estimado de 118,8 billones de dólares, representa una parte considerable del mercado global inmobiliario. (Statista)

Si suponemos un "average equity stack" (*ver anexo IV*) del 22% (WallStreetPrep), lo cual es muy conservador según la fuente, en promedio, significaría que el capital propio o equity que se mantendría en estas propiedades equivaldría al 22% del valor total del mercado, sumando unos 26,136 billones de dólares. Este capital propio es el dinero invertido directamente por los propietarios y no está financiado por deudas.

Average equity stack es 35% = 35% de 75 billones de dólares = 26,136 billones de dólares

Si se tokeniza hasta el 90% de este capital propio implica convertir hasta 23,5 billones de dólares de ese equity en tokens digitales. Estos tokens representarían partes digitales de la propiedad y podrían ser comprados y vendidos libremente en el mercado, lo que supondría una nueva forma de inversión inmobiliaria más accesible y líquida.

La tokenización de hasta el 90% del capital propio = 23,5 billones de dólares en ofertas potenciales.

En términos de generación de ingresos, se estiman los siguientes cálculos derivados de las tres principales fuentes de ingreso de este mercado en general que se han analizado previamente en este trabajo escogiendo porcentajes aproximados:

1. Tarifas de marketing y emisión: Se cobra un 4% sobre el total tokenizado. Estas tarifas cubren los costos de estructuración de la oferta, marketing y la colocación de los tokens en el mercado.
*Tarifas de marketing y emisión del 4% de tasa promedio = $4\% * 23,5B = \$0.94 B$*
2. Tarifas de gestión de activos/custodia: Estas son tarifas anuales que suman el 1.5% del capital tokenizado, recompensan a las empresas por la gestión y mantenimiento de los activos tokenizados, asegurando que se administren correctamente y que los registros se mantengan actualizados y seguros.
*Tarifas de gestión de activos/custodia del 1.5% anual = $1,5\% * 23,5B = \$0.35 B$*
3. Tarifas de comercio secundario: Al tokenizar los bienes, se facilita su comercio en mercados secundarios. Las tarifas por estas transacciones son relativamente bajas, de media en torno a solo 25 puntos básicos (0.25%) por año sobre el valor tokenizado. Esto permite a los inversores comprar y vender tokens fácilmente, proporcionando liquidez y generando gracias a las fluctuaciones del mercado.
*Tarifas de comercio secundario de 25 puntos básicos por año = $0,0025 * 23,5B = \$0.06 B$*

Gracias a los cálculos aproximados que se acaban de realizar, se estima que el potencial de ingresos totales para la industria podría alcanzar aproximadamente 1.4 billones de dólares.⁴

$\$0.94 B + \$0.35 B + \$0.06 B \approx 1.4 \text{ billones de dólares.}$

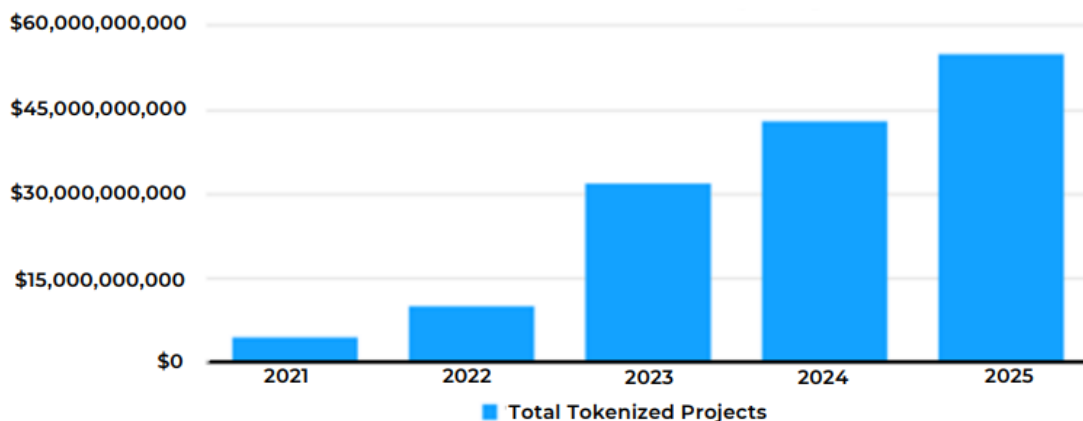
Las perspectivas futuras para el sector de la tokenización inmobiliaria son muy positivas, especialmente teniendo en cuenta que se espera que los ingresos totales de la industria alcancen los 1.4 billones de dólares. Este crecimiento supone una importante ampliación del mercado, que se vuelve más líquido, y un cambio en la forma de comprar, vender y gestionar los activos inmobiliarios ya que abre la puerta a inversiones que antes estaban dominadas por el gran capital y los ingresos sean mayores.

⁴ <https://redswan.io/tokenization-of-real-estate/>



Las predicciones acerca de su crecimiento y adopción son altamente positivas, no solo reflejadas en el potencial de ingresos que se espera generar, calculado en 1.4 billones de dólares, sino también en el aumento progresivo de su cuota de mercado. Estos factores están estableciendo firmemente a la tokenización inmobiliaria como una tendencia creciente y sostenible, con expectativas de capturar una porción cada vez mayor del mercado inmobiliario tradicional. Por lo tanto, es razonable prever un futuro en el que la tokenización no solo sea una modalidad innovadora de inversión sino un estándar predominante en el mercado inmobiliario global.

Gráfico 5.15: Predicción cuota de mercado para proyectos tokenizados



Fuente: RedSwan

En definitiva, la tokenización en el sector inmobiliario ha mostrado potenciales beneficios considerables en la eficiencia y rentabilidad de las operaciones a lo largo del ciclo de vida de los activos inmobiliarios. Este proceso no solo simplifica y abarata los procesos de compraventa y gestión, sino que también facilita la construcción. Sin embargo, su adopción se ve frenada por la falta de una regulación común internacional, lo que complica su implementación a nivel global.

A pesar de estos obstáculos, la tokenización ofrece una gran oportunidad para los pequeños inversores, permitiéndoles acceder a un mercado antes limitado a grandes capitales gracias a la fraccionalización de los activos. Esta entrada de pequeños propietarios acelera las transacciones porque es más fácil encontrar un gran número de pequeños inversores que un gran inversor, al igual que evita que las empresas en situaciones financieras negativas o de insolvencia recurran a procedimientos de quiebra o procesos legales prolongados, puesto que pueden ofrecer productos inmobiliarios al mismo valor a pequeños propietarios mediante la fraccionalización de los mismos, evitando procesos de “due diligence” y comisiones a terceros.

La tokenización de los activos inmobiliarios sin duda alguna influirá en el valor de mercado de los inmuebles, no sólo por el creciente interés general de las empresas en la digitalización de los procesos, sino por la ya mencionada eficiencia que acompaña a su implementación. Sin embargo, la eficiencia de este modelo de negocio sólo podrá ser conseguida si se logra también la inclusión de la eficiencia energética, especialmente en los tiempos actuales donde las energías renovables son tan protagonistas

Es por ello por lo que es crucial la divulgación y educación sobre la tokenización entre todos los usuarios potenciales para garantizar su adopción y comprensión, lo que podría ser un área interesante para futuras investigaciones como la realizada. Este enfoque ayudará a maximizar los beneficios de la tokenización, haciendo del sector inmobiliario un campo más accesible y eficiente.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreas M. Antonopoulos and Dr. Gavin Wood. (2019). Mastering Ethereum. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol. Capítulo 10.

BOE-A-2015-4607 Ley 5/2015, de 27 de abril, de fomento de la financiación empresarial. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-4607>

“BRF” Federal Reserve Bank of St. Louis. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.stlouisfed.org/>

“DELOITTE” Blockchain in Commercial Real Estate. (s. f.). Deloitte United States. Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/financial-services/articles/blockchain-in-commercial-real-estate.html>

“El Independiente” Gracia, M. (2022, noviembre 19). El blockchain llega a la inversión inmobiliaria: Reental ofrece rentabilidades del 10%. El Independiente. <https://www.elindependiente.com/economia/2022/11/20/el-blockchain-llega-a-la-inversion-inmobiliaria-reental-ofrece-rentabilidades-del-10/>

“El Mundo” La tecnología «blockchain» agiliza y acorta las tasaciones inmobiliarias | Vivienda. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.elmundo.es/economia/vivienda/2018/06/27/5b33700346163f60918b45d2.html>

“Forex Suggest” Real Estate: España lidera el ranking mundial de países con crypto-propiedades en venta. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://es.cointelegraph.com/news/real-estate-spain-leads-the-world-ranking-of-countries-with-crypto-properties-for-sale>

Harvey, C. R., Ramachandran, A., & Santoro, J. (2020). DeFi and the Future of Finance. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3711777>

“InmoDiario” España lidera la tokenización de viviendas: Comprar una vivienda con tokens será habitual en 10 años | Inmodiario. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://inmodiario.com/197/70737/espana-lidera-la-tokenizacion-de-viviendas-comprar-una-vivienda-con-tokens-sera-habitual-en-10-anos/>

KPMG Real Estate Innovations Overview—KPMG España. (2023, agosto 1). KPMG. <https://kpmg.com/es/es/home/tendencias/2022/10/real-estate-innovations-overview.html>

Morgan Stanley Research. (2022). “The Future of Tokenised Assets.” Morgan Stanley Research Foundation.

“OECD” The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets—OECD. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.oecd.org/finance/the-tokenisation-of-assets-and-potential-implications-for-financial-markets.htm>

Reglamento (UE) 2020/ del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de octubre de 2020, relativo a los proveedores europeos de servicios de financiación participativa para empresas, y por el que se modifican el Reglamento (UE) 2017/1129 y la Directiva (UE) 2019/1937. (s. f.).

Security Token Market—Home Page. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://stomarket.com/>

“Reental” Cómo tokenizar un inmueble—Reental.co. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.reental.co/blog/como-tokenizar-un-inmueble>

“Repsol” Tokenización: Qué es, cómo afecta a las energías renovables | Repsol. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://index.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/todo-sobre-la-tokenizacion/index.cshtml>

Token Economy | RealT ES. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://medium.com/realtespanol/token-economy-ace9363897d6>

Tokenizar Inmuebles Reental. Cómo tokenizar un inmueble—Reental.co. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.reental.co/blog/como-tokenizar-un-inmueble>

Visa | La primera red de pagos en liquidar transacciones en usd coin. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.visa.com.co/about-visa/newsroom/press-releases/visa-la-primera-red-de-pagos-en-liquidar-transacciones-en-usd-coin.html>

“Wallstreetprep” Capital Stack | Real Estate Investment Structure. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/capital-stack/>

Yahoo Finance S&P 500 Equity Real Estate Investment Trusts (REITs) (Industry) (^SP500-601010) Stock Price, News, Quote & History—Yahoo Finance. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://finance.yahoo.com/quote/%5ESP500-601010/>

Yahoo Finance S&P 500 Equity Real Estate Investment Trusts (REITs) (Industry) (^SP500-601010) Stock Price, News, Quote & History—Yahoo Finance. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://finance.yahoo.com/quote/%5ESP500-601010/>

Commercial Real Estate—Global | Statista Market Forecast. (s. f.). Statista. Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.statista.com/outlook/fmo/real-estate/commercial-real-estate/worldwide>

Whitepaper Reental (2023). https://assets-global.website-files.com/64883b1804f368bf8575ed2e/65233a14897d572885798180_White%20Paper%20Reental%20VF%20-%20ESP.pdf

8. ANEXOS

(I) La interfaz ERC-20 (abreviatura de Ethereum Request for Comment 20) es un estándar técnico utilizado para emitir tokens en contratos inteligentes en la cadena de bloques Ethereum. ERC-20 se introdujo en 2015 y define un conjunto de reglas comunes que deben seguir los tokens Ethereum. Esto es fundamental a la hora de construir una economía descentralizada en Ethereum, ya que permite la interoperabilidad entre aplicaciones y proporciona una interfaz consistente y confiable para la emisión y gestión de tokens digitales.

(II) Los términos "KYC" (Know Your Customer o Conozca a su Cliente) y "AML" (Anti-Money Laundering o Anti-Lavado de Dinero) se refieren a dos conjuntos de prácticas regulatorias y de cumplimiento adoptadas por entidades financieras y empresas en el ámbito de las criptomonedas y blockchain para prevenir y combatir el lavado de dinero, el financiamiento del terrorismo, y otras actividades ilegales. La adopción de prácticas KYC y AML en este sector no solo busca prevenir actividades ilegales, sino que también contribuye a la legitimidad y estabilidad del mercado.

(III) DAI es un innovador enfoque de moneda digital estable, que ofrece las ventajas de las criptomonedas, como la descentralización y la seguridad, mientras mantiene un valor estable vinculado al dólar estadounidense; facilitando de este modo su uso en una variedad de aplicaciones financieras digitales.

(IV) El "Average equity stack" es el porcentaje promedio de capital propio (o "equity") que se mantiene en una inversión o propiedad inmobiliaria. En el contexto del mercado inmobiliario, el capital es la diferencia entre el valor de mercado de una propiedad y la deuda pendiente o hipoteca sobre esa propiedad.

Por ejemplo, si un edificio está valorado en \$1 millón y hay una hipoteca de 650,000\$ sobre la propiedad, el capital sería 350,000\$, que es el 35% del valor total de la propiedad. Si este porcentaje permanece constante en todas las propiedades o mercados, podemos referirnos a este 35% como "Average equity stack" o apilamiento de capital promedio.

La tokenización inmobiliaria utiliza la pila de capital promedio para estimar cuánto capital se liberará y liquidará mediante la emisión de tokens. Por ejemplo, si la participación promedio en el mercado inmobiliario es del 35%, esto significa que en promedio el 35% del valor inmobiliario es capital que puede tokenizarse.