

El Régimen Piloto en Tecnologías de Registros Distribuidos supone un impulso hacia un Mercado Financiero Unificado

Luz Parrondo
Universitat Pompeu Fabra

RESUMEN

Este estudio analiza el potencial del Régimen Piloto de Tecnología de Registro Distribuido (RPTRD), introducido por la Regulación (UE) 2022/858, como una herramienta estratégica clave para avanzar hacia un Mercado Único Financiero en Europa mediante la tokenización de los mercados de capitales. Como parte de la estrategia de finanzas digitales de la Unión Europea, el RPTRD fomenta la innovación facilitando exenciones regulatorias para la aplicación de tecnologías de registro distribuido (TRD) en los mercados financieros, impulsando una integración más efectiva en el mercado único. La investigación examina las infraestructuras de mercado basadas en TRD, incluyendo Instalaciones Multilaterales de Negociación (MTF), Sistemas de Liquidación de Valores (SS) y Sistemas combinados de Negociación y Liquidación (TSS), abordando los requisitos de licencia y analizando cómo cada infraestructura responde a diversas demandas del mercado, contribuyendo así a la integración financiera europea. Además, se identifican oportunidades estratégicas para proveedores de infraestructura TRD, tales como la optimización de operaciones de negociación y liquidación para reducir costos y tiempos, en un marco que equilibra la innovación tecnológica con la estabilidad financiera. A pesar de los retos, como el desarrollo de competencias técnicas, la necesidad de interoperabilidad y la adaptación a una regulación en constante evolución, el RPTRD posiciona a la Unión Europea como un líder global en regulación y tecnología financiera. Este marco pionero no solo refuerza el mercado interno de la UE, sino que también coloca a Europa en una posición privilegiada para establecer estándares internacionales, consolidándose como un referente en mercados financieros tokenizados y digitales a nivel mundial. En 2023, esta proporción se haya distorsionado aún más. Reconozco el formidable poder de las empresas estadounidenses pero, el contraste del 17 a 63%, no sé a ustedes, a mí me chirría como las rodillas de un viejo robot bailando salsa. Cosas de la indexación.

1. Introducción

1.1. Contexto histórico y evolución de la integración financiera europea

La integración financiera en la Unión Europea (UE) ha sido un objetivo primordial desde los inicios de la comunidad económica. Desde la década de 1950, con la creación de la Comunidad Económica Europea (CEE), los Estados miembros han trabajado para derribar barreras económicas y legales que separaban sus mercados financieros nacionales. Estos esfuerzos culminaron con la creación de la Unión Monetaria y la introducción del euro en 1999, un paso decisivo hacia la convergencia monetaria y la estabilidad financiera regional.

El proyecto de integración financiera ha evolucionado desde un enfoque inicial en la eliminación de barreras comerciales y la armonización fiscal hacia la consolidación de un mercado financiero unificado. Sin embargo, la crisis financiera de 2008 evidenció la fragilidad de la integración financiera en Europa, demostrando la importancia de coordinar políticas regulatorias y económicas. Esto propició la creación de la Unión Bancaria y otros marcos regulatorios, como la MiFID II y MiFIR, orientados a aumentar la transparencia, eficiencia y estabilidad del sistema financiero europeo.

1.2. El papel de la innovación tecnológica en la integración financiera

La revolución digital ha redefinido la naturaleza de los mercados financieros a nivel global, y Europa no es la excepción. Tecnologías emergentes, como la Tecnología de Registro Distribuido (TRD) y su componente fundamental, la tokenización¹ de activos, han abierto nuevas

1 Tokenización de activos se refiere a la conversión de derechos sobre un activo en una representación digital o token en una tecnología de registro distribuido (TRD)

posibilidades para la gestión y negociación de instrumentos financieros, permitiendo superar barreras tradicionales y reducir significativamente los costos de transacción. La TRD ofrece la promesa de una infraestructura financiera más eficiente, segura y transparente. En este contexto, la Comisión Europea ha desarrollado una Estrategia de Finanzas Digitales, que incluye:

- la regulación del Mercado de Criptoactivos (MiCA),
- la Ley de Resiliencia Operativa Digital (DORA) y
- el Régimen Piloto en Tecnologías de Registro Distribuido (en adelante **RPTRD**).

Es precisamente esta última iniciativa, **el RP-TRD, la que puede resultar clave para consolidar la infraestructura tecnológica necesaria para un mercado financiero europeo integrado.**

El RPTRD representa un enfoque regulatorio pionero al permitir un "pseudo-sandbox" regulatorio que fomenta la innovación y experimentación con tecnologías TRD. Esto no solo facilita la armonización y supervisión regulatoria, sino que también permite desarrollar nuevos productos y servicios financieros que puedan beneficiar a los consumidores e inversores europeos.

2. Barreras actuales para la integración financiera en Europa

La integración financiera en Europa enfrenta múltiples barreras derivadas de diferencias regulatorias, económicas y estructurales entre los países miembros. La literatura académica destaca como principales desafíos los obstáculos regulatorios y estructurales, la fragmentación del mercado y la falta de convergencia en las estructuras de mercado (Huang, Kale,

Paramati, & Taghizadeh-Hesary, 2021; Howarth & Quaglia, 2021).

Desafíos regulatorios y estructurales

La diversidad regulatoria entre los Estados miembros ha sido uno de los principales obstáculos para lograr la integración financiera. Cada país tiene sus propios marcos legales, fiscales y normativos, lo que crea una falta de armonización en los mercados financieros y aumenta la complejidad de las transacciones transfronterizas. Esto se manifiesta en aspectos como requisitos de capital, protección del inversor, tributación de activos y normativas de supervisión financiera.

Además, la disparidad en los sistemas nacionales de pago y liquidación añade otra capa de complejidad. Actualmente, la compensación y liquidación de instrumentos financieros, como acciones y bonos, sigue estando fragmentada a nivel nacional, lo que dificulta la realización de transacciones eficientes y en tiempo real. Estas ineficiencias afectan no solo a grandes instituciones financieras, sino también a PYMEs y a inversores individuales.

Fragmentación del mercado crediticio y sus efectos

La crisis financiera global de 2008-2009 acentó la fragmentación del mercado crediticio en Europa. Antes de la crisis, los mercados financieros europeos parecían converger, con tipos de interés y condiciones de crédito similares. Sin embargo, la crisis expuso las diferencias subyacentes en la estructura de los sistemas financieros nacionales y la percepción de riesgo país, lo que resultó en una significativa divergencia en los tipos de interés y condiciones de préstamo. Esto ha creado un entorno en el que las PYMEs, especialmente en los países periféricos de la UE, enfrentan mayores costos y dificultades de acceso al crédito, limitan-

do su capacidad de crecimiento e innovación. Dado que las PYMEs representan el 99% de las empresas en la UE y son un motor clave para el empleo y la innovación, este problema tiene implicaciones significativas para la economía europea en su conjunto.

Falta de convergencia en estructuras de mercado

Otra barrera fundamental es la divergencia en las estructuras de mercado financiero, incluyendo la infraestructura de trading, compensación y liquidación. Mientras que el euro ha permitido un cierto grado de integración monetaria, todavía existen múltiples monedas dentro de la UE, lo que añade complejidad a las transacciones financieras entre países que no comparten la moneda común. Por ejemplo, países como Dinamarca, Suecia y Polonia mantienen sus propias monedas, lo que complica la interoperabilidad de los sistemas de pago y crea fricciones en las transacciones transfronterizas. La falta de convergencia en los mercados de capital, deuda y otros instrumentos financieros impide a los inversores aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la región.

3. Potencial de la TRD y su regulación para superar las barreras de integración

La tecnología de registros distribuidos parece tener el potencial de mejorar significativamente la eficiencia, transparencia y seguridad en las transacciones financieras, lo que podría contribuir a solucionar algunos de los problemas estructurales y regulatorios que impiden una mayor integración. A continuación, detallamos cuatro aportaciones fundamentales de esta tecnología y por consiguiente de su regulación.

- Las TRD pueden ayudar a superar las diferencias en los sistemas de pago y liquidación. Actualmente, la fragmentación en estos procesos crea barreras al comercio transfronterizo, pero al utilizar esta tecnología descentralizada para gestionar la compensación y liquidación de activos financieros, se podría lograr una mayor armonización. Esta tecnología permitiría realizar transacciones en tiempo real y sin la necesidad de muchos de los intermediarios tradicionales, lo que reduciría los costos y tiempos asociados con las transacciones financieras internacionales.
- Asimismo, las TRD podrían facilitar la transparencia y trazabilidad de las transacciones, ayudando a mitigar las diferencias regulatorias entre países. Al crear un registro inmutable y accesible de todas las operaciones, las autoridades financieras podrían supervisar de manera más eficaz las actividades transfronterizas, lo que facilitaría la armonización regulatoria y permitiría una mejor supervisión del cumplimiento de las normativas locales e internacionales.
- En cuanto a la fragmentación del crédito y las barreras que enfrentan las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), el uso de TRD podría mejorar el acceso al financiamiento. Al ofrecer nuevas formas de emitir y comercializar activos digitales, como tokens de deuda o acciones, las PYMEs podrían acceder a una base de inversionistas más amplia a nivel europeo, lo que reduciría su dependencia de los bancos locales y facilitaría el acceso a crédito en diferentes jurisdicciones.
- Finalmente, aunque la TRD por sí sola no resolvería el problema de la multiplicidad de monedas, podría facilitar la integración de sistemas de pago en diferentes monedas y mejorar la interoperabilidad entre ellos. Esto reduciría la fricción en las transacciones

transfronterizas entre países con diferentes monedas, lo que favorecería una mayor integración del mercado financiero europeo.

Una de las principales innovaciones que trae consigo la TRD es la capacidad de tokenizar activos, tanto financieros como no financieros. Esta capacidad no solo transforma la forma en que interactuamos con los mercados, sino que también puede desempeñar un papel crucial en la creación de un mercado europeo unificado y homogéneo. La tokenización abre nuevas oportunidades para la gestión y negociación de activos, facilitando su acceso, liquidez y transparencia, elementos clave para impulsar la integración y eficiencia de los mercados en Europa.

3.1. El Fenómeno de la Tokenización

La tokenización se ha convertido en un concepto clave dentro del ecosistema financiero y tecnológico. Este proceso, que convierte activos físicos o financieros en tokens digitales dentro de una plataforma de registros distribuidos, está revolucionando la forma en que empresas e inversores interactúan con los mercados al democratizar el acceso a la inversión. Los tokens pueden ser transferidos, negociados y almacenados de manera segura y eficiente, sin la intervención de intermediarios tradicionales, lo que permite que **activos anteriormente reservados para grandes inversores ahora estén al alcance de un público más amplio, en fracciones más pequeñas.**

Esta capacidad innovadora se complementa con la creación de un mercado más líquido y eficiente, tanto para las empresas que buscan financiación como para los inversores que desean diversificar sus carteras incorporando nuevos activos anteriormente no accesibles. Al tokenizar activos como acciones, bonos e

incluso aquellos históricamente ilíquidos, como bienes raíces, productos de lujo, energías renovables o incluso productos como el vino o el whisky, los inversores pueden comprar y vender participaciones de manera ágil, lo que incrementa significativamente su atractivo. Además, facilita el acceso a mercados que solían ser inaccesibles para pequeños inversores, permitiéndoles participar en la financiación a empresas privadas mediante la tokenización de su patrimonio neto y su comercialización en un mercado secundario.

Uno de los mayores desafíos para las empresas, especialmente para las PYMES, es el acceso a fuentes de financiación. Según un informe del Foro Económico Mundial, **el 67% de las PYMES** a nivel mundial enfrentan problemas de financiamiento, lo que limita su capacidad de crecimiento y expansión (World Economic Forum, 2022). Al mismo tiempo, **el 75% de la población mundial** posee patrimonios relativamente pequeños. Si bien estos activos no representan grandes sumas de manera individual, su valor acumulado constituye una fuente considerable de recursos que, hasta ahora, ha permanecido infrautilizada en los mercados financieros globales (Zucman, 2019). La tokenización ofrece una solución a estos problemas, permitiendo la fracción de activos en participaciones más pequeñas y facilitando la compra y venta de estas en un mercado secundario de forma transfronteriza, eficiente y segura. Esto no solo aumenta la accesibilidad para los inversores, sino que también mejora la liquidez, incentivando la participación de pequeños inversores que ahora pueden retirar sus inversiones cuando lo necesiten, algo que antes era prácticamente imposible en mercados como el de las startups.

Estados Unidos lidera el desarrollo y la adopción de la tokenización de activos, pero de momento se mantienen alejados del inversor minorista. En

este sentido Europa ha decidido dar un paso al frente con la implementación del **RPTRD**. Este marco regulatorio claro y seguro permite que los inversores minoristas accedan directamente a los mercados, eliminando la necesidad de intermediarios financieros tradicionales y creando un entorno más accesible y transparente. A pesar de que Europa puede considerarse pionera en establecer un marco regulatorio favorable, aún queda camino por recorrer para que los mercados europeos compitan al mismo nivel que otras regiones.

La clave para el éxito radica en implementar este marco de manera eficaz en todos los países de la UE, unificando sus regulaciones y estructuras. En España, la Ley 6/2023, de 17 de marzo, sobre los Mercados de Valores y Servicios de Inversión (LMVSI), establece la necesidad de designar una **Entidad Responsable de la Inscripción y del Registro (ERIR)** para los valores negociables representados mediante sistemas basados en TRD. A diferencia del actual sistema de anotaciones en cuenta, en el que el registro de valores cotizados sigue un esquema de doble nivel (uno central, gestionado por el depositario central de valores - DCV, y otro de detalle a cargo de las entidades participantes), el registro de los valores representados mediante TRD, tanto cotizados como no cotizados, es un sistema de registro único². Este sistema será gestionado por la ERIR designada.

Actualmente, en España no se ha designado ninguna entidad de registro, lo que permite a las empresas emitir activos financieros tokenizados en el mercado primario, pero les impide operar en el mercado secundario. Empresas

2 La Ley de Mercados de Valores y Servicios de Inversión (LMVSI) ha introducido las modificaciones necesarias para otorgar a los tokens la misma validez jurídica que las anotaciones en cuenta, equiparando su reconocimiento legal dentro del sistema financiero.

como Token City³ esperan obtener la licencia y estar completamente operativas, con una ERIR asignada, para mediados de 2025.

En otros países como Luxemburgo, los marcos regulatorios para la tokenización están más avanzados, lo que ha permitido que varias empresas inicien sus operaciones allí. A medida que más países europeos ajustan sus marcos regulatorios, se espera que la tokenización siga ganando terreno, tanto en los mercados financieros tradicionales como en sectores alternativos. Este proceso no solo abre nuevas oportunidades para las empresas que buscan financiación y los inversores que desean diversificar sus carteras, sino que también brinda una gran oportunidad para homogeneizar el mercado financiero europeo. Al crear un marco regulatorio común, basado en las mismas normas y estructuras, se puede avanzar hacia un mercado único europeo más integrado y eficiente. Esto permitiría una mayor interoperabilidad entre los mercados de diferentes países y facilitaría el movimiento de capital de manera más ágil y segura a través de las fronteras, fortaleciendo la competitividad global de Europa y consolidando su liderazgo en innovación financiera.

3.2. El Régimen Piloto basado en TRD (RPTRD)

Tal como el propio **RPTRD** indica, la legislación de servicios financieros de la Unión Europea no fue concebida teniendo en cuenta las TRD ni los Tokens. Por lo tanto, el objetivo del RPTRD es introducir un entorno regulatorio seguro (similar a un sandbox⁴) para el uso de las TRD en los mercados financieros. Este régimen piloto

permitirá el desarrollo y la utilización de instrumentos financieros tokenizados de forma controlada y bajo la supervisión de los organismos autorizados en un entorno operativo real⁵. Para ello, el RPTRD establece un sistema de exenciones a las autorizaciones requeridas para los intermediarios financieros tradicionales (ver apartado 4). Sin embargo, a diferencia de los sandboxes en los servicios financieros, que suelen basarse en un enfoque de principios, el RPTRD en la UE sigue un enfoque basado en reglas. Esto significa que, aunque ofrece ciertas exenciones, también impone un conjunto significativo de obligaciones regulatorias a los intermediarios financieros, la UE y las autoridades nacionales competentes (NCAs).

El régimen incluye exenciones de las obligaciones reglamentarias vigentes para los proveedores de sistemas multilaterales de negociación, los organismos rectores del mercado y los depositarios centrales de valores, de modo que los proyectos piloto iniciales puedan probar el uso de la TRD para la negociación y liquidación de instrumentos financieros en un entorno regulado.

La propuesta forma parte del plan de acción digital de la Comisión Europea, cuyo objetivo principal es ofrecer a los consumidores acceso a productos financieros innovadores, garantizando al mismo tiempo su protección y la estabilidad financiera. El paquete digital tiene cuatro prioridades principales:

1. La eliminación de la fragmentación en el mercado único digital;
2. La adaptación del marco regulatorio de la Unión Europea para facilitar la innovación digital;

³ Token City es una plataforma española pionera en la tokenización de activos financieros.

⁴ Un sandbox es un entorno de prueba controlado, mientras que el Régimen Piloto en Tecnología de Registro Distribuido es un entorno operativo real, aunque de alcance limitado y sujeto a estricta supervisión

⁵ El régimen tiene una duración mínima de tres años, extensible a seis, y entrará en vigor nueve meses después de su adopción.

3. La promoción de las finanzas impulsadas por datos; y
4. La mitigación de desafíos y riesgos relacionados con la transformación digital, como la mejora de la resiliencia operativa digital del sistema financiero.

El RPTRD forma parte de la estrategia de la UE para las finanzas digitales, iniciada en 2020, que también incluye el Reglamento sobre los Mercados de Criptoactivos (MiCA) y la Ley de Resiliencia Operativa Digital (DORA)⁶. Aunque ambos, MiCA y RPTRD, persiguen objetivos complementarios, difieren en un aspecto fundamental: el tipo de instrumentos financieros a los que se aplican. Mientras que MiCA se enfoca en Utility Tokens, E-money Tokens y en Asset Referenced Tokens, el RPTRD se limita exclusivamente a los activos digitales que se consideran instrumentos financieros según lo establecido en la MiFID II. En consecuencia, solo los instrumentos financieros basados en la tecnología TRD pueden emitirse y negociarse dentro de infraestructuras de mercado también basadas en TRD.

Los instrumentos financieros en TRD se definen en el reglamento como "activos digitales que se consideran instrumentos financieros [según la MiFID II] y que se emiten, transfieren y almacenan en un libro mayor distribuido", lo que se refiere específicamente a los llamados "Security Tokens".

3.3. Reducción de intermediarios

Uno de los rasgos principales de la tecnología TRD es que permite reducir la necesidad de intermediarios en el proceso de emisión, liquidación y custodia de los instrumentos finan-

cieros. Esto incrementa la eficiencia operativa y abre la posibilidad de homogeneizar las estructuras financieras a nivel europeo, facilitando la creación de un mercado unificado.

Para entender quiénes pueden participar en este régimen, es útil revisar los actores principales en una infraestructura financiera tradicional:

1. Multilateral Trading Facilities (MTFs), que facilitan la compra y venta de valores;
2. Cámaras de Compensación, que garantizan la liquidación de las operaciones;
3. Depósitos Centrales de Valores (CSDs), que proporcionan custodia y administración de valores.

La simplificación de los procesos se manifiesta claramente en la eliminación de la cámara de compensación, ya que no existe riesgo de contraparte en las transacciones realizadas a través de la tecnología TRD, dado que estas se ejecutan de forma simultánea y transparente gracias a la TRD. Esto deja solo dos participantes principales en el sistema: las MTF y los CSD. Durante el desarrollo del régimen piloto, se observó que la TRD permite que la negociación y la liquidación se realicen de manera simultánea. Sin embargo, para facilitar la implementación del régimen, se decidió mantener ambas figuras y añadir una tercera: una figura híbrida que combina sus funciones. Esta nueva entidad es el Sistema de Negociación y Liquidación en TRD (TSS), el cual gestiona tanto la negociación como la liquidación de los activos en un entorno unificado y eficiente.

El TSS permite que las transacciones se ejecuten de manera eficiente y segura en un entorno descentralizado, eliminando riesgos de contraparte y garantizando que todas las partes tengan acceso a la misma información actualizada.

6 DORA es el acrónimo de Digital Operational Resilience Act, una regulación aprobada por la Unión Europea que tiene como objetivo fortalecer la resiliencia operativa digital de las instituciones financieras dentro del bloque. Entró en vigor como parte de la estrategia de la UE para las finanzas digitales y pretende garantizar que los actores del sistema financiero puedan resistir, recuperarse y adaptarse ante interrupciones o ataques cibernéticos

Aunque las MTF-TRD y los CSD-TRD siguen las regulaciones tradicionales de MiFID II y el Reglamento sobre Depósitos Centrales de Valores (CSDR), el RPTRD otorga autorizaciones específicas que permiten exenciones temporales de ciertos requisitos regulatorios.

Este enfoque no solo beneficia a las entidades tradicionales, sino que también abre el acceso a nuevos participantes en el mercado financiero basado en TRD, lo que incrementa la posibilidad de crear un mercado financiero único y homogéneo en Europa. A medida que las entidades se ajustan a este régimen, se espera que el sistema financiero europeo avance hacia una mayor integración y competitividad global, con estructuras más flexibles y armonizadas en todos los países miembros.

3.4. Limitaciones

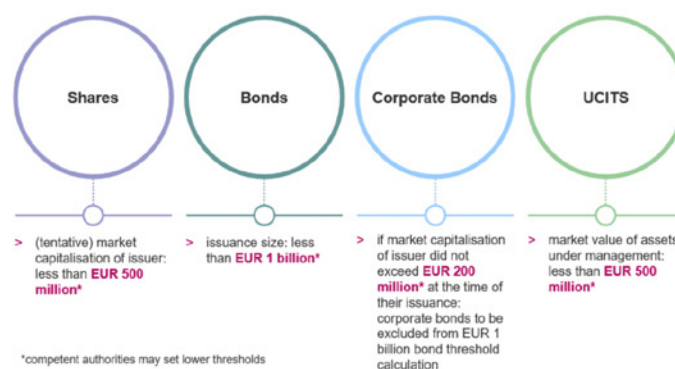
Con el fin de minimizar el riesgo en la introducción de estos cambios, el RPTRD establece una serie de limitaciones en el volumen de las operaciones y en la dimensión de los participantes. De este modo, solo se admitirán a negociación en una infraestructura de mercado basada en la TRD:

- Acciones (Tokens Security) cuyo emisor tenga una capitalización de bursátil inferior a 500 millones de euros

- Bonos, u otras formas de títulos de deuda tokenizados, con volumen de emisión inferior a 1.000 millones de euros. Los derivados o contratos que incorporen una estructura que dificulte la comprensión del riesgo por parte del cliente están explícitamente excluidos (es decir, quedan excluidos los bonos complejos). Los bonos corporativos emitidos por emisores cuya capitalización de mercado no excedía los 200 millones de euros en el momento de su emisión también serán excluidos del cálculo del umbral.
- Participaciones tokenizadas específicas en organismos de inversión colectiva (UCITS) cuyos activos gestionados tengan un valor de mercado inferior a 500 millones de euros.

Además, el valor de los instrumentos financieros no podrá sobrepasar los 6.000 millones de euros en el momento de la admisión a negociación o registro inicial de una infraestructura de mercado financiero en TRD. Si esta cifra alcanzase los 9.000 millones de euros, el operador de la infraestructura TRD deberá activar una estrategia de transición a una bolsa tradicional. Cabe señalar que los emisores deberán proporcionar detalles de su estrategia de transición. Como por ejemplo detallar si, en caso de sobrepasar el límite, se reducirá el número de instrumentos financieros tokenizados, transfiriendo parte de ellos a un sistema tradicional.

Figura 1: Límites en la negociación de instrumentos financieros según RPTRD



Fuente: <https://www.spectrum-markets.com/en/knowledge-centre/destination-real-time-trading>

4. Requisitos para la concesión de licencias como proveedor de infraestructuras del mercado basado en la TRD

La obtención de una licencia para operar como proveedor de infraestructuras de mercado basadas en TRD es un proceso complejo y exigente que requiere cumplir con una serie de requisitos estrictos y proporcionar información detallada a las autoridades supervisoras competentes. Este proceso tiene como objetivo asegurar que solo empresas con la capacidad técnica, operativa y financiera adecuadas puedan participar en este ecosistema innovador, garantizando la seguridad y estabilidad del mercado financiero.

4.1. Detalles de los requisitos organizativos y de operación

Los requisitos organizativos se centran en garantizar que la empresa solicitante cuenta con una estructura interna sólida y los mecanismos necesarios para operar de forma segura, eficiente y transparente. Los principales aspectos que se deben cubrir en el proceso de solicitud de licencia incluyen:

Funciones y perfiles de los empleados.

Es fundamental que el solicitante defina claramente las funciones y responsabilidades de todo el personal involucrado en la prestación de servicios relacionados con la infraestructura basada en la TRD. Esto incluye detalles sobre el equipo directivo, el personal técnico y aquellos encargados de la gestión del riesgo y el cumplimiento regulatorio. Las competencias y experiencias de los empleados deben alinearse con los objetivos y requerimientos de la empresa para asegurar una gestión profesional y efectiva.

Funcionamiento técnico y criterios de participación.

El solicitante debe explicar en detalle cómo funcionará la infraestructura de la TRD. Esto abarca la arquitectura técnica de la red TRD, los protocolos de consenso utilizados (si es una plataforma pública o privada), los instrumentos financieros tokenizados que se ofrecerán y los servicios conexos (como la negociación, liquidación y custodia de activos). Además, deben establecerse criterios de participación claros para las entidades que deseen operar en la infraestructura, detallando los requisitos técnicos y financieros que deberán cumplir.

Documentación de derechos y obligaciones.

Es crucial proporcionar documentos que definan claramente los derechos, obligaciones y responsabilidades de todas las partes involucradas en la red TRD, incluidos los usuarios, operadores de nodos y reguladores. Estos documentos deben **detallar cómo se manejarán las disputas, cómo se protegerán los intereses de los inversores y cómo se cumplirán las obligaciones** regulatorias, proporcionando un marco contractual sólido para todos los participantes.

Sistemas informáticos y ciberseguridad.

La infraestructura basada en la TRD debe contar con sistemas informáticos robustos y medidas de seguridad informática para prevenir ataques cibernéticos, fraudes y pérdida de datos. Esto implica la implementación de protocolos de ciberseguridad, auditorías regulares de sistemas, uso de técnicas de cifrado avanzadas y mecanismos para asegurar la integridad y disponibilidad de la red. Las empresas solicitantes también deben demostrar la capacidad de mantener la operatividad de los sistemas TRD ante posibles fallos técnicos o incidentes de seguridad.

Compromiso de cumplimiento de obligaciones y compensación a clientes.

El solicitante debe presentar pruebas de que ha adoptado todas las disposiciones necesarias para cumplir con las obligaciones regulatorias y operativas impuestas por la autoridad supervisora, incluyendo la compensación adecuada a los clientes en caso de pérdidas o fallos operativos. Esto puede incluir la implementación de seguros, fondos de compensación y otros mecanismos de protección al inversor.

Procedimientos de KYC y AML (Conozca a su cliente y Prevención de Lavado de Dinero).

La empresa solicitante debe contar con procedimientos sólidos y efectivos de KYC y AML, para prevenir el fraude, lavado de dinero y actividades ilícitas dentro de la red TRD. Esto implica verificar la identidad de todos los participantes, monitorear transacciones sospechosas y reportarlas a las autoridades correspondientes, y cumplir con las obligaciones regulatorias internacionales de prevención del crimen financiero.

Custodia de instrumentos financieros y estrategias transitorias.

Un aspecto crítico es la custodia de los instrumentos financieros tokenizados. La empresa debe explicar cómo gestionará la custodia y salvaguarda de estos activos digitales, asegurando que se protejan contra pérdidas, robos o accesos no autorizados. Asimismo, debe presentar una estrategia transitoria clara en caso de superar ciertos límites regulatorios (como volumen de transacciones o valor de activos bajo gestión), especificando cómo se transferirán los activos a infraestructuras de mercado tradicionales u otros mecanismos.

4.2. Proceso de solicitud y evaluación por las autoridades supervisoras

Una vez que se ha reunido toda la documentación y se han cumplido los requisitos, el solicitante debe presentar su solicitud a la autoridad supervisora competente, que será la encargada de revisar y evaluar si la empresa cumple con los estándares necesarios para operar como proveedor de infraestructuras de mercado TRD. El proceso de evaluación suele implicar los siguientes pasos:

1. Evaluación inicial y revisión documental. La autoridad supervisora revisará la documentación proporcionada para asegurar que cumple con todos los requisitos regulatorios y de operación. Esta evaluación inicial incluye la verificación del plan de negocios, estructura organizativa, sistemas de seguridad y detalles técnicos de la red TRD.
2. Análisis de riesgo y viabilidad. Además de revisar la documentación, la autoridad llevará a cabo un análisis detallado del modelo de negocio propuesto y su viabilidad en el mercado financiero actual. Esto implica evaluar los riesgos operativos, financieros y regulatorios asociados con la empresa y sus actividades, y determinar si existen medidas adecuadas para gestionarlos.
3. Inspección técnica y pruebas de infraestructura. En esta etapa, la autoridad puede requerir pruebas específicas de los sistemas técnicos de la TRD para asegurar su funcionalidad y seguridad. Esto puede incluir auditorías de código, pruebas de ciberseguridad y validación del mecanismo de consenso y operación de la red.
4. Consulta pública y retroalimentación de partes interesadas. En algunos casos, se puede llevar a cabo una consulta pública, permitiendo a otras partes interesadas (como participantes del mercado, asociaciones

comerciales y expertos técnicos) ofrecer retroalimentación sobre la propuesta y evaluar el posible impacto en el mercado financiero.

4.3. Mantenimiento de la licencia y obligaciones continuas

La concesión de la licencia no es un proceso estático. Una vez obtenida, el proveedor de infraestructuras TRD debe cumplir con una serie de obligaciones continuas, como:

1. Informes periódicos. Proporcionar informes periódicos sobre el estado de las operaciones, riesgos y cumplimiento regulatorio a la autoridad supervisora.
2. Auditorías y revisiones regulares. Permitir auditorías y revisiones de sus sistemas, políticas y operaciones para asegurar la seguridad y estabilidad de la infraestructura TRD.
3. Gestión de riesgos y actualización de sistemas. Mantener sistemas de seguridad y ciberseguridad actualizados, y gestionar adecuadamente los riesgos emergentes que puedan afectar el correcto funcionamiento de la red.

El proceso de concesión y mantenimiento de licencias bajo el RPTRD es una parte esencial para garantizar que la transición hacia un mercado financiero basado en TRD sea segura, eficiente y beneficie tanto a las empresas como a los inversores. Este enfoque regulatorio riguroso asegura que solo las empresas más preparadas y seguras puedan operar, promoviendo así la confianza en el mercado financiero europeo tokenizado y potencialmente más homogéneo.

5. RPTRD como catalizador hacia una integración financiera en Europa

Este régimen piloto puede constituir un avance significativo hacia la creación de un Mercado Financiero Unificado en Europa, ya que para su articulación y aplicación es necesario homogeneizar y reducir numerosas barreras que han obstaculizado una integración completa en el pasado. Al facilitar la implementación de la TRD en los mercados financieros, el régimen tiene el potencial de eliminar las disparidades regulatorias y operativas que hasta ahora han fragmentado el sistema financiero europeo.

Una de las principales barreras para la integración financiera en Europa ha sido la **diversidad en las regulaciones nacionales**. La falta de homogeneidad ha dificultado que los mercados operen bajo un conjunto común de reglas, complicando las transacciones transfronterizas y encareciendo los costos operativos. Con la implementación del RPTRD, se ofrece un marco común para el uso de la tecnología TRD, que permite a los participantes del mercado operar de manera eficiente y segura en múltiples jurisdicciones. Al armonizar las regulaciones en torno a las plataformas basadas en TRD, se facilita una **mayor interoperabilidad entre los sistemas financieros** de los Estados miembros, permitiendo que tanto las grandes instituciones como las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se beneficien de un entorno regulatorio más coherente.

Un ejemplo de esta armonización es la iniciativa del **Banco Central Europeo (BCE)** para crear un sistema de pago paneuropeo, que integra las normativas y facilita las transacciones en la eurozona, permitiendo una interoperabilidad más fluida. Esta estructura común permite que tanto grandes instituciones como PYMES operen bajo un entorno regulatorio coherente,

eliminando barreras nacionales que antes segmentaban el mercado financiero.

Otra barrera significativa ha sido la **fragmentación de los sistemas de pago y liquidación** en Europa. Actualmente, existen diferencias entre los países en cuanto a cómo se gestionan estos procesos, lo que añade complejidad a las transacciones transfronterizas. La tecnología TRD, implementada a través del RPTRD, permite la **liquidación simultánea** de transacciones en tiempo real, sin la necesidad de intermediarios como las cámaras de compensación, lo que reduce los tiempos y los costos de operación. Esta capacidad de realizar transacciones de forma rápida y transparente en un registro distribuido no solo mejora la eficiencia, sino que también reduce el riesgo de contraparte, uno de los mayores obstáculos en los mercados financieros tradicionales.

Un ejemplo de este avance es el proyecto de **Euroclear**⁷, que utiliza TRD para reducir tiempos de liquidación en transacciones de valores europeos, minimizando el riesgo de contraparte y aumentando la eficiencia. Esto representa un cambio sustancial frente al modelo tradicional de liquidación, facilitando operaciones rápidas y transparentes que fortalecen la integración del mercado financiero europeo. "La integración de TRD en la emisión de activos es un paso crítico hacia adelante en la evolución de las capacidades digitales de nuestro ecosistema, a medida que continuamos cumpliendo nuestro objetivo de convertirnos en una infraestructura de mercado financiero totalmente digital y habilitada para datos". Lieve Mostrey, Directora Ejecutiva del grupo Euroclear.

⁷ Euroclear es uno de los mayores sistemas de compensación y liquidación de valores financieros del mundo. Jurídicamente es una empresa de servicios financieros cuya sede central está en Bruselas, pero tiene secciones en muchas plazas financieras importantes como París, Ámsterdam, Londres, Estocolmo y Helsinki. Ver: <https://www.euroclear.com/newsandinsights/en/press/2023/2023-mr-14-euroclear-launches-dlt-solution.html>

Una tercera barrera para la integración financiera europea ha sido la **disparidad en el acceso al crédito**, especialmente para las PYMEs, que dependen en gran medida de los bancos locales para obtener financiamiento. Los mercados financieros en Europa han estado históricamente sesgados hacia los préstamos nacionales, limitando el acceso al crédito transfronterizo. Con la implementación del RPTRD, las **PYMEs** podrán emitir activos financieros tokenizados que se negocien en mercados secundarios basados en TRD. Esto permitirá que las empresas accedan a una **base de inversionistas más amplia**, no restringida por las fronteras nacionales, lo que facilitará un flujo de capital más libre y eficiente entre los Estados miembros. Las PYMEs, en particular, se beneficiarán de la reducción en los costos de emisión y de la posibilidad de atraer inversionistas de toda Europa, superando así las barreras tradicionales impuestas por los sistemas financieros nacionales.

Un ejemplo claro de cómo se está abordando la disparidad en el acceso al crédito para las PYMEs mediante la tokenización es el proyecto de la **Bolsa de Luxemburgo**, que efectivamente ha desarrollado una plataforma para la emisión de bonos tokenizados⁸. Este sistema permite a las PYMEs emitir activos digitales y acceder a inversionistas en toda Europa, superando las limitaciones de financiamiento en sus países de origen. En lugar de depender únicamente de los bancos locales, las empresas pueden presentar sus bonos tokenizados en un mercado secundario accesible en múltiples jurisdicciones europeas, atrayendo capital de una base más diversa de inversionistas internacionales. Esto reduce significativamente los costos de emisión y facilita el flujo de capital transfronterizo,

⁸ <https://www.deloitte.com/lu/en/Industries/investment-management/perspectives/luxembourg-completes-its-dlt-framework-with-block-chain-III-law.html>

proporcionando a las PYMEs el acceso al crédito que anteriormente solo estaba disponible para grandes corporaciones. En España, **Token City** ha iniciado operaciones en Luxemburgo y se posiciona como una de las empresas pioneras en la tokenización de activos financieros para PYMEs, permitiendo la emisión de participaciones de capital o derechos de crédito que pueden negociarse en mercados secundarios basados en TRD.

Finalmente, el RPTRD también puede ayudar a abordar el problema de la multiplicidad de monedas en Europa, particularmente en las transacciones entre países que no comparten el euro. Aunque el régimen no resuelve directamente las diferencias entre monedas, al fomentar la adopción de sistemas de pago basados en TRD, se mejora la interoperabilidad entre diferentes monedas. Los sistemas basados en TRD permiten integrar de manera más eficiente los pagos en distintas monedas, facilitando las transacciones transfronterizas y reduciendo las fricciones asociadas con la conversión de divisas.

Un ejemplo de esto es el sistema de pagos interbancarios de **Swiss Digital Exchange**⁹, que utiliza TRD para facilitar la conversión de divisas en transacciones transfronterizas, simplificando los pagos en distintas monedas y reduciendo fricciones asociadas a la conversión.

6. Comparativa con otros marcos regulatorios globales

El RPTRD en Europa ha establecido un marco regulatorio innovador para facilitar la adopción de la TRD y la tokenización de activos en los mercados financieros. Al compararlo con otros marcos regulatorios globales, especialmente

en regiones como Estados Unidos y Asia, es posible identificar diferencias significativas en los enfoques regulatorios, lo que influye directamente en la competitividad y atractivo del mercado europeo a nivel global.

6.1. Enfoque de EE.UU.

El marco regulatorio en los Estados Unidos es uno de los más complejos a nivel mundial debido a la fragmentación entre diferentes agencias reguladoras. La Comisión de Bolsa y Valores (SEC), la Comisión de Comercio de Futuros de Materias Primas (CFTC), la Reserva Federal y otros órganos estatales y federales tienen competencias reguladoras que, en muchos casos, se superponen. Cuando se trata de activos tokenizados y TRD, esta fragmentación ha resultado en un enfoque regulatorio más restrictivo y cauteloso, con un enfoque particular en la protección del inversor y la integridad del mercado. La SEC, por ejemplo, ha tratado la mayoría de los tokens como valores financieros, sometiéndolos a las mismas normativas que las acciones y bonos tradicionales. Esto significa que la emisión, comercialización y negociación de tokens están sujetas a una extensa regulación, incluyendo estrictos requisitos de divulgación y registro. El uso de TRD en mercados financieros ha sido limitado, y los desarrolladores de estas tecnologías deben atravesar un complejo entramado regulatorio que carece de claridad y, a menudo, frena la innovación.

Sin embargo, existen algunas iniciativas en Estados Unidos que buscan abordar estos desafíos. En 2018, la SEC lanzó el programa FinHub como un espacio de innovación para interactuar con empresas de tecnología financiera (U.S. Securities and Exchange Commission, 2018). Asimismo, ciertos Estados como Wyoming y Delaware han comenzado a promulgar leyes más favorables hacia la tokenización

⁹ <https://www.sdx.com/>

y el uso de TRD, permitiendo a las empresas emitir y comercializar valores tokenizados con mayor libertad (Kurtin Law, 2023). No obstante, al carecer de una regulación federal clara y homogénea, el progreso es lento y fragmentado, en contraste con el enfoque más coordinado de la UE con el RPTRD.

6.2. Enfoque Asiático

En Asia, la adopción de las TRD ha sido más diversa y dinámica, con países como Singapur, Hong Kong, Japón y China liderando el desarrollo de marcos regulatorios y aplicaciones prácticas de estas tecnologías en mercados financieros.

- **Singapur** ha emergido como un centro global para la innovación Fintech y TRD, gracias a su enfoque regulatorio favorable. La Autoridad Monetaria de Singapur (MAS) ha implementado un "sandbox regulatorio" similar al RPTRD, permitiendo a las empresas experimentar con nuevas tecnologías bajo supervisión regulatoria. Además, Singapur ha avanzado en el establecimiento de un marco claro para la emisión de tokens de valores, facilitando tanto la innovación como la protección al inversor.
- **Hong Kong** también ha adoptado un enfoque progresista hacia la regulación de activos tokenizados y mercados basados en TRD. La Comisión de Valores y Futuros (SFC) ha emitido directrices sobre la emisión de tokens de valores, y ha permitido a ciertos proveedores de infraestructura operar bajo un régimen de licencias temporales para experimentar con nuevas tecnologías.
- **Japón** destaca por tener uno de los marcos regulatorios más avanzados para los activos digitales. La Agencia de Servicios Financieros de Japón (FSA) ha reconocido oficialmente a los activos digitales como medios de pago

legales y ha desarrollado regulaciones específicas para el manejo y comercio de tokens. Japón ha buscado promover la adopción de TRD en mercados financieros, proporcionando claridad legal y apoyo gubernamental.

- **China**, por otro lado, ha adoptado un enfoque dual. Por un lado, ha impuesto restricciones significativas en torno al uso y comercio de activos digitales, prohibiendo incluso las Ofertas Iniciales de Monedas (ICO). Sin embargo, al mismo tiempo, China ha impulsado fuertemente el desarrollo de las TRD, especialmente para aplicaciones en el sector financiero y de pagos, incluido el lanzamiento de su propio yuan digital (CBDC - Moneda Digital del Banco Central). Esta estrategia muestra cómo la TRD puede ser adoptada y desarrollada dentro de un marco altamente controlado y centralizado.

6.3. Posición de Europa

La introducción del RPTRD coloca a Europa en una posición competitiva única a nivel global. A diferencia de Estados Unidos, donde la fragmentación regulatoria crea incertidumbre y limita la innovación, el RPTRD ofrece un marco unificado y claro para toda la UE, permitiendo a las empresas y proveedores de infraestructuras de mercado experimentar con TRD sin enfrentarse a un entramado regulatorio complejo. Esto fomenta la inversión y el desarrollo de tecnologías financieras innovadoras, al tiempo que garantiza la protección de los inversores.

En comparación con Asia, la UE está siguiendo un enfoque intermedio. Singapur y Hong Kong tienen regulaciones progresivas, pero operan a una escala mucho más pequeña que el mercado único europeo, lo que limita el alcance de su impacto global. Japón, con su enfoque avanzado en activos tokenizados, se asemeja al enfoque europeo, pero su tamaño de merca-

do y la fragmentación de mercados financieros regionales limitan su influencia. En cuanto a China, aunque es un líder global en la adopción de TRD, su enfoque centralizado y controlado es fundamentalmente diferente al del RPTRD, que busca promover mercados abiertos, interoperables y competitivos.

Cómo el RPTRD podría influir en la competitividad global de Europa El RPTRD tiene el potencial de hacer que Europa sea más competitiva a nivel global al ser un pionero en la adopción regulada de TRD. Las ventajas competitivas que esto podría generar incluyen:

Atracción de inversiones y talento tecnológico. Al ofrecer un entorno regulatorio claro y favorable para el desarrollo de infraestructuras basadas en TRD, Europa puede atraer inversiones internacionales y fomentar el crecimiento de startups Fintech y empresas apalancadas en TRD. Esto posicionaría a Europa como un líder global en innovación financiera y tecnología.

Desarrollo de un mercado financiero único y líquido. La capacidad del RPTRD para promover la interoperabilidad y transparencia en los mercados financieros puede llevar a una mayor liquidez y eficiencia de mercado, haciendo que la UE sea un destino atractivo para el comercio de activos tokenizados. Esto podría fomentar el flujo de capital tanto dentro de la región como a nivel internacional.

Mayor eficiencia y reducción de costos. La adopción de TRD en procesos de trading y liquidación permite una mayor eficiencia operativa y reducción de intermediarios, lo que puede traducirse en menores costos para empresas e inversores. Este beneficio puede posicionar a Europa como un mercado financiero más rentable y ágil en comparación con otras regiones.

Coordinación y resiliencia regulatoria. Al contar

con un marco regulatorio unificado, la UE puede responder de manera más coordinada a los desafíos regulatorios emergentes en el mercado de TRD y activos tokenizados, mejorando su capacidad de supervisión y reduciendo riesgos sistémicos.

7. Limitaciones y conclusiones

A pesar de que la tecnología de registros distribuidos (TRD) y el Régimen Piloto en TRD (RPTRD) tienen el potencial de revolucionar la eficiencia y cohesión del mercado financiero europeo, su implementación enfrenta desafíos considerables que deben abordarse cuidadosamente. Uno de los retos más críticos es garantizar la **interoperabilidad** entre plataformas, ya que la falta de estándares comunes podría llevar a una mayor fragmentación del mercado en lugar de su integración, generando "silos tecnológicos" que dificultarían el comercio transfronterizo y comprometerían la unificación de los mercados financieros europeos. Sin una adecuada armonización, la promesa de una infraestructura de mercado fluida y transparente corre el riesgo de quedar en un estado fragmentado y menos eficiente.

Asimismo, el entorno normativo en torno a la TRD y los activos tokenizados sigue evolucionando rápidamente, generando cierta incertidumbre para los participantes del mercado. Si bien el RPTRD ofrece un marco regulatorio innovador y flexible, las **diferentes interpretaciones y aplicaciones nacionales** podrían añadir complejidad y riesgos regulatorios, dificultando el proceso de integración. La necesidad de una clara y coordinada implementación del marco regulatorio a nivel europeo será clave para proporcionar la seguridad jurídica que los actores del mercado requieren para operar y expandirse de manera efectiva.

La **seguridad cibernética** y resiliencia operativa representan otro gran reto. A pesar de que la tecnología TRD ofrece una mayor transparencia e inmutabilidad de los registros, sigue siendo vulnerable a riesgos como ataques cibernéticos y fallos en la gestión de claves privadas. La confianza en el sistema es crucial para su éxito, y cualquier vulnerabilidad podría tener implicaciones sistémicas que socaven la adopción de la TRD en mercados financieros. Por ello, la implementación de la Ley de Resiliencia Operativa Digital (DORA) será fundamental para garantizar la protección del ecosistema financiero y mantener la confianza de los inversores y participantes.

Otra cuestión relevante es el posible **impacto sobre los intermediarios financieros** tradicionales, como cámaras de compensación y bancos, que podrían ver reducido su papel dentro del ecosistema financiero. Aunque la eliminación de intermediarios puede mejorar la eficiencia, también podría desestabilizar a ciertos actores del mercado y generar externalidades no deseadas. Es esencial que esta transición se gestione de forma que se mantenga la estabilidad financiera y se redistribuyan adecuadamente las funciones dentro del sistema.

No obstante, pese a estos desafíos, **el RPTRD posiciona a la Unión Europea como un líder global en innovación regulatoria y tecnológica**. Al ofrecer un marco integral y pionero para la adopción de TRD en mercados financieros, Europa está en una posición única para establecer estándares globales y servir como referencia para otras jurisdicciones. Si se implementa de manera efectiva, el RPTRD podría consolidar a la UE como un centro líder en mercados financieros tokenizados y digitalizados, no solo fortaleciendo su mercado interno, sino también aumentando su competitividad y relevancia en el panorama financiero mundial.

8. Referencias

- Howarth, D., & Quaglia, L. (2021). One money, two markets? EMU at twenty and European financial market integration. (Routledge, Ed.) In Economic and Monetary Union at Twenty, 142-157.
- Huang, R., Kale, S., Paramati, S. R., & Taghizadeh-Hesary, F. (2021). The nexus between financial inclusion and economic development: Comparison of old and new EU member countries. *Economic Analysis and Policy*, 69, 1-15.
- Kurtin Law. (2023). Wyoming Digital Assets Laws. . Obtenido de <https://kurtinlaw.com/wp-content/uploads/2023/01/Wyoming-Digital-Assets-Laws-01.2023.pdf>
- U.S. Securities and Exchange Commission. (2018). SEC Launches New Strategic Hub for Innovation and Financial Technology. Obtenido de <https://www.sec.gov/newsroom/press-releases/2018-240>
- World Economic Forum. (2022). Future Readiness of SMEs and Mid-Sized Companies: A Year On. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_Readiness_of_SMEs_and_Mid-Sized_Companies_A_Year_On_2022.pdf
- Zucman, G. (2019). Global wealth inequality. *Annual Review of Economics*, 11(1), 109-138.